

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

РХТУ.2.6.09 РХТУ им. Д.И. Менделеева

по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук
аттестационное дело № 22/22
решение диссертационного совета
от 01 декабря 2022 г. №4

О присуждении ученой степени кандидата технических наук Артемьеву Артему Ильичу, представившему диссертационную работу на тему «Сверхкритическая экстракция биологически активных веществ из аралии, женьшеня и мультифитоадаптогена» по научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий, принятой к защите «24» октября 2022 г., протокол №2 диссертационным советом РХТУ.2.6.09 РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 19 человек приказом ректора РХТУ № 353 А от «08» сентября 2022 г. В состав диссертационного совета внесены изменения в соответствии с приказом Ио ректора РХТУ № 437 А от «20» октября 2022 г.

Соискатель Артемьев Артем Ильич 1993 года рождения, в 2015 году окончил специалитет ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» диплом серия 107718 номер 0171515.

В 2019 году окончил аспирантуру ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», специальность 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника».

Соискатель с 2018 г. работает в РХТУ им. Д. И. Менделеева, в настоящий момент занимает должность ведущего инженера на кафедре химического и фармацевтического инжиниринга.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий выполнена на кафедре химического и фармацевтического инжиниринга федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Тема диссертационной работы «Сверхкритическая экстракция биологически активных веществ из аралии, женьшеня и мультифитоадаптогена» утверждена на заседании Ученого совета РХТУ имени Д.И.Менделеева 22.02.2022 г. (протокол № 7). Научный руководитель – профессор, доктор технических наук Меньшутина Наталья Васильевна.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор, **Гумеров Фарид Мухамедович**, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», заведующий кафедрой «Теоретические основы теплотехники»;

кандидат технических наук, **Никулина Елена Аркадьевна**, ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт» - ИРЕА, заместитель начальника лаборатории заказного органического синтеза.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий».

Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 10 научных работах, опубликованных соискателем, в том числе в 2 публикациях в изданиях, индексируемых в международных базах данных, и в 8 публикациях в рецензируемых изданиях.

Опубликованные работы общим объемом 54 страницы полностью отражают результаты, полученные в диссертации.

Результаты работы апробированы на 2 всероссийских и 5 международных научных конференциях.

Личный вклад соискателя в работах, выполненных в соавторстве, составляет 30-75% и заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, анализе данных, обсуждении полученных результатов и написании текста работ.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Применение сверхкритической экстракции для выделения химических соединений / Н.В. Меньшутина, И.В. Казеев, А.И. Артемьев, О.А. Бочарова, И.И. Худеев // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2021. – Т. 64, № 6. – С. 4-19. (**Q3, Web of Science, Scopus**)

2. Извлечение аралозидов сверхкритической экстракцией из Аралии маньчжурской / Н.В. Меньшутина, И.В. Казеев, И.И. Худеев, А.И. Артемьев, П.А. Флегонтов, Р.Р. Дашкин // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2022. – Т. 65, № 4. – С. 22-29. (**Q3, Web of Science, Scopus**).

3. Исследование извлечения биологически активных веществ из растительного сырья с помощью сверхкритических технологий / Н.В. Меньшутина, И.В. Казеев, А.И. Артемьев, И.И. Худеев, П.А. Флегонтов // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2022. – Т. 28, № 1. – С. 66-75. (**ВАК**)

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв официального оппонента – доктора технических наук по специальности 05.14.05 – «Теоретические основы теплотехники», профессора, заведующего кафедрой «Теоретические основы теплотехники» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» **Гумерова Фариды Мухамедовича**. В отзыве отмечены актуальность, практическая значимость работы, а также достоверность полученных данных и общий обзор работы. Отзыв положительный. Имеются следующие замечания и рекомендации:

1. В работе почти отсутствует информация по перечню БАВ, входящих в составы исследуемых видов растительного сырья и их физико-химическим свойствам, которые важны при принятии некоторых значимых решений, касающихся процесса СКФ экстракции.

2. Выбор модификаторов ($H_2O + C_2H_5OH$) основного СКФ экстрагента (CO_2) практически не обосновывается. Именно, состав предполагаемых к извлечению веществ (замечание №1) определяет необходимость и физико-химическую природу соразтворителя. Правильно выбранный модификатор это важный элемент, обеспечивающий оптимальность процесса в данном случае СКФ экстракции в целом.

3. Применительно к фазовой диаграмме трехкомпонентной системы «этанол - вода - диоксид углерода» для убедительности следовало привести результаты и прежде всего экспериментальных исследований той или иной научной группы в мире, изучавшей эту систему. Как вариант, наконец, можно было бы использовать оптическую ячейку фазового равновесия, чтобы убедиться, что тройная система гомогенна и находится в газофазной области состояния. Опасения оппонента на самом деле обоснованы.

4. На рис. 12 автореферата (рис. 3.23 диссертации) приведена кинетика выхода экстракта аралии и, в том числе, под влиянием ультразвукового воздействия (УВ). В процессе, осуществленном при давлении 20 МПа и температуре 323.2 К наблюдается заметное увеличение выхода экстракта под влиянием ультразвука. Тогда как при той же температуре, но при давлении 12 МПа эффект противоположной направленности. Объяснение отсутствует.

5. Орфография, стилистика и терминология текстов автореферата и диссертации заметно страдают. Остановлю внимание лишь на том, что аббревиатура SCF применительно к экстракции, пришедшая, как и иные термины СКФ направления с Запада, означает «сверхкритическая флюидная экстракция» и никак иначе.

В заключении указано, что оценивая диссертационную работу Артемьева Артема Ильича в целом, можно утверждать, что она представляет собой законченное научно-квалификационное исследование, в котором развиваются новые подходы к изучению

процессов экстракции и получены новые результаты, имеющие существенное значение для совершенствования технологии сверхкритической флюидной экстракции. Автореферат правильно отражает содержание диссертации. Работа полностью соответствует паспорту специальности 2.6.13. и отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.). Автор Артем Ильич Артемьев заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий

2. Отзыв официального оппонента кандидата технических наук по специальности 05.17.08 – «Процессы и аппараты химических технологий», заместителя начальника лаборатории заказного органического синтеза ФГБУ «Институт химических реактивов и особо чистых химических веществ Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» **Никулиной Елены Аркадьевны**. В отзыве отмечены актуальность, научная новизна и практическая значимость работы, а также достоверность полученных данных и общий обзор работы. Отзыв положительный. Основные положения работы достаточно аргументированы и вносят положительный вклад в теорию и практику реализации новой технологии. В то же время при анализе представленной работы возникли следующие замечания:

1. Во второй главе автору стоило представить более детальный и аргументированный материал, касающийся выбора объектов сверхкритической экстракции, обоснования необходимости исследования образцов именно этих растений и приведения, в том числе характеристик полученного растительного сырья (какие части растений, структурно-морфологические свойства, физико-химические и т.д.), привести фото образцов.

2. При изложении материала и результатов проведенных экспериментов в главе 3 отсутствуют пояснения выбора значения ряда технологических параметров для различных исследуемых материалов. Так, например, эксперименты по сверхкритической экстракции аралозидов из аралии маньчжурской велись при расходе диоксида углерода 500 г/ч, а гинзенозидов из корня женьшеня и совокупности целевых компонентов из мультифитоадаптогена – 200 г/ч. Чем обоснована разница расхода реагента? Для экспериментов с по сверхкритической экстракции гинзенозидов из корня женьшеня и целевых компонентов МФА указано начальное содержание этанола в смеси – 33%, для эксперимента с аралией маньчжурской – нет.

3. Не совсем понятно почему в случае сверхкритической экстракции аралозидов из аралии маньчжурской были проведены исследования влияния расхода экстрагента на выход биологически-активных веществ, а в случае двух остальных объектов экстракции исследования проводились при одном выбранном постоянном значении и чем объясняется выбор этого значения с точки зрения эффективности процесса.

4. Принимая во внимание, что одной из главных задач исследования была интенсификация процесса сверхкритической экстракции, автору следовало изучить процесс при более высоких значениях давления, особенно учитывая то, что эксперименты показали больший выход целевых продуктов при более высоких значениях технологических параметров.

5. В экспериментальных исследованиях использовался аппарат, который – по информации из диссертации – позволяет проводить процесс при давлении до 20 МПа. Следует привести обоснование, почему выбран экстрактор с таким относительно небольшим рабочим давлением, так как многие процессы сверхкритической экстракции проводятся под давлением до 1000 бар.

6. В главе 4 недостаточно развернуто описание моделирования массообменных процессов сверхкритической экстракции, которое ограничено основными балансовыми уравнениями. Автору следовало уделить больше внимания и привести соотношения, характеризующие особенности массо- и теплопереноса исследуемого процесса и биологически-активных веществ.

7. Было бы логичным при моделировании процесса сверхкритической экстракции рассмотреть также соотношения, учитывающие наложение ультразвуковых колебаний, так как ранее в предыдущей части работы приведены результаты, демонстрирующие положительный эффект.

В заключение указано, что диссертационная работа Артемьева А.И. на тему «Сверхкритическая экстракция биологически активных веществ из аралии, женьшеня и мультифитоадаптогена» полностью соответствует пунктам «Положения о присуждении ученых степеней в федеральном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева». Диссертация является законченной научно-квалифицированной работой, в которой подробно изложены тематика и методы исследований, содержит оригинальные и достоверные результаты. Автор работы Артемьев Артем Ильич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

3. Отзыв ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий». В отзыве отмечены актуальность, научная новизна и практическая значимость работы, а также достоверность полученных данных, рекомендации к практическому использованию результатов и общий обзор работы. Отзыв положительный. Имеются следующие вопросы и замечания:

1. В диссертации дан подробный и грамотный литературный обзор, в котором отображены механизм процесса сверхкритической экстракции, область применения сверхкритической экстракции, обзор существующего оборудования для проведения процесса сверхкритической экстракции. Вместе с этим, в работе хотелось бы видеть сводную таблицу по представленному на рынке оборудованию сверхкритической экстракции и их производителям.

2. В третьей главе диссертации не представлен алгоритм расчета состава трехкомпонентной смеси «этанол – вода – диоксид углерода». На стр. 70: «Данные составы определялись с помощью уравнений, представленных в главе 1.5.». Какие конкретно уравнения использовались для расчета?

3. Каким образом производится учет явлений тепло- и массопереноса процесса сверхкритической экстракции при расчете материальных и тепловых потоков с помощью модели, разработанной в пакете программ ChemCad? Кроме того, по представленной модели подразумевается, что процесс сверхкритической экстракции является непрерывным, а из экспериментальных исследований понятно, что данный процесс является периодическим.

4. На технологической схеме пилотной установки сверхкритической экстракции для рекуперации диоксида углерода используется адсорбционная колонна. Какой адсорбент необходимо использовать для очистки диоксида углерода? Адсорбент после использования подлежит восстановлению, если подлежит, то каким образом? Проводился ли анализ на остаточное содержание примесей после адсорбционной колонны? Есть ли лимитирующее значение по содержанию примесей в диоксиде углерода?

5. В диссертации указано об интенсификации процесса сверхкритической экстракции за счет ультразвукового воздействия. Каковы перспективы использования такого метода интенсификации на пилотном и промышленном масштабах?

6. В диссертации подробно не отображено, почему в качестве исследуемого сырья используется аралия и женьшень, не представлены предполагаемые преимущества по сравнению с другим растительным сырьем, например, бессмертник песчаный, лопух.

7. Следует отметить минимальное количество неточностей и опечаток, допущенных при оформлении таблиц, рисунков и списка литературы.

Указанные выше замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации. Работа представляет собой самостоятельное завершённое исследование. Основные

результаты отражены в публикациях соискателя, автореферат полностью соответствует тексту диссертации.

В заключении отмечено, что диссертационная работа Артемьева А.И. на тему «Сверхкритическая экстракция биологически активных веществ из аралии, женьшеня и мультифитоадаптогена» полностью соответствует пунктам «Положения о присуждении ученых степеней в федеральном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева». Диссертация является научно-квалифицированной работой, в которой изложены решения научно-технических задач по развитию инновационных способов получения растительных экстрактов с применением сверхкритических технологий. Автор работы Артемьев Артем Ильич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий. Диссертация и отзыв заслушаны и обсуждены на заседании кафедры информационных и управляющих систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (протокол № 4 от 11.11.2022 г.). Отзыв подписан: доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой информационных и управляющих систем ФГБОУ ВО «ВГУИТ» Хаустовым Игорем Анатольевичем; доктором технических наук, профессором, профессором кафедры информационных и управляющих систем ФГБОУ ВО «ВГУИТ» Тихомировым Сергеем Германовичем. Отзыв утвержден проректором по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО «ВГУИТ», доктором биологических наук, профессором Корнеевой Ольгой Сергеевной.

4. Отзыв на автореферат доктор фармацевтических наук, член-корреспондент РАН, профессор, заместитель директора по научной работе Института трансляционной медицины и биотехнологии, заведующий кафедрой промышленной фармации Института профессионального образования **Пятигорской Натальи Валерьевны**. Отзыв положительный.

При прочтении автореферата возник ряд вопросов и замечаний:

1. Описаны аналитические методы изучения полученных растительных экстрактов: анализ с помощью инфракрасной спектроскопии и анализ с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемной масс-спектрометрией. Для полного изучения влияния растительных экстрактов, полученных с помощью сверхкритической экстракции, требуется ли проводить дополнительные исследования *in vitro* и *in vivo* и сравнить с экстрактами, полученными жидкостной экстракцией.

2. В фармацевтической промышленности экстракты классифицируются на: жидкие, густые и сухие. Какой экстракт, полученный с помощью сверхкритического флюида, можно использовать в получении фармацевтического продукта. Требуются ли дополнительные этапы в производственном цикле для получения лекарственного препарата?

3. Следует более внимательно применять терминологию, используемую в фармацевтической отрасли.

Анализ автореферата позволяет сделать заключение, что диссертация Артемьева Артема Ильича на тему: «Сверхкритическая экстракция биологически активных веществ из аралии, женьшеня и мультифитоадаптогена», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий является оригинальным исследованием и представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение важной научной задачи в области химических технологий в части методов и способов интенсификации химико-технологических процессов, в том числе с помощью физико-химических воздействий на перерабатываемые материалы. Автор работы Артемьев А.И. заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

5. Отзыв на автореферат доктора технических наук, профессора, профессора кафедры Информационных и управляющих систем федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» **Битюкова Виталия Ксенофонтовича. Отзыв положительный.**

Результаты исследования и научно-технические предложения автора представляют собой интерес для научных работников и сотрудников российских фармацевтических предприятий. Принципиальных замечаний нет. **Артемьев Артем Ильич** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

6. Отзыв на автореферат доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой высшей математики филиала ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленск **Бобкова Владимира Ивановича. Отзыв положительный.**

По содержанию автореферата имеется следующее замечание: автор работы не представил подбор оборудования при реализации масштабирования процесса сверхкритической экстракции. Не даны рекомендации при выборе оборудования для проведения процесса сверхкритической экстракции с рекуперацией диоксида углерода.

Приведенное замечание не снижает высокий научный уровень диссертационной работы, соответствует направлению научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий в части способов и методов исследования тепловых и массообменных процессов, совершенствования их аппаратурного оформления. Автор работы заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

7. Отзыв на автореферат кандидата химических наук, старший научный сотрудник, И.о. заведующего лабораторией «Сверхкритических флюидных технологий» ИОНХ РАН **Паренаго Ольги Олеговны. Отзыв положительный.**

По содержанию автореферата имеются следующие замечания и вопросы:

1. Чем автор руководствовался при организации потоков флюида в рабочих объемах? Обычно поток подается снизу в экстракционную емкость, а продукты выходят сверху. Насколько заполнена экстракционная емкость? На рисунке 11 автореферата показана полузаполненная трубка. Как было в действительности?

2. Чем руководствовался автор, выбирая размер частиц 1 мм? И было ли изучено влияние размера частиц сырья на параметры процесса экстракции?

3. Насколько я поняла из автореферата, оптимизировали процесс экстракции по суммарному выходу компонентов после выпаривания растворителя. Как менялись и менялись ли оптимальные параметры процесса при переходе от 22 мл экстракционной емкости при масштабировании до 250 мл?

4. В тексте автореферата есть заметное количество орфографических ошибок.

Указанные замечания не ставят под сомнение обоснованность и достоверность результатов работы, которые достаточно полно опубликованы в научных журналах, и апробированы на международных и российских конференциях.

Анализ автореферата, публикаций автора позволяет сделать вывод, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г №842), а её автор **Артемьев Артем Ильич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

8. Отзыв на автореферат кандидата технических наук, главного инженера ООО «Биоджет» **Диденко Александра Алексеевича. Отзыв положительный.**

При анализе автореферата возникает следующее замечание. В рамках работы была рассмотрена технологическая схема пилотной установки сверхкритической экстракции объемом 25 л с возможностью рецикла и рекуперации диоксида углерода, на основании которой были рассчитаны энергетические затраты на теплообменные процессы и требуемая мощность насоса и компрессора. Считаю, что выполненные расчеты, описанные в автореферате, не позволяют адекватно решить задачу масштабирования производства. В

дальнейшей работе рекомендую диссертанту обратить внимание на расчеты кинетических составляющих процесса сверхкритической экстракции.

Указанное замечание не ставит под сомнение обоснованность и достоверность результатов работы, которые достаточно полно опубликованы в научных журналах и апробированы на международных и российских конференциях.

Анализ автореферата, публикаций автора позволяет сделать вывод, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г №842), а её автор Артемьев Артем Ильич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

На все замечания Артемьевым Артемом Ильичом даны полные и исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью, достижениями в научных исследованиях с близкой тематикой, наличием у оппонентов и ведущей организации публикаций в рецензируемых журналах и их высоким профессиональным уровнем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

получены научные данные в части исследования и интенсификации процесса сверхкритической экстракции с применением различных режимно-технологических и аппаратурно-конструктивных методов;

решена научно-техническая задача моделирования и масштабирования технологической схемы установки для проведения процесса сверхкритической экстракции биологически активных веществ из растительного сырья.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

изучено влияние состава трехкомпонентной системы «этанол – вода – диоксид углерода» на процесс сверхкритической экстракции;

исследовано влияние ультразвуковых колебаний, что позволило интенсифицировать массоперенос процесса сверхкритической экстракции;

исследовано влияние давления и температуры на выход биологически активных веществ из растительного сырья при процессе сверхкритической экстракции;

проведено масштабирование технологической схемы сверхкритической экстракции биологически активных веществ из растительного сырья – женьшеня.

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

проведен комплекс экспериментальных исследований по извлечению биологически активных веществ из растительного сырья с использованием сверхкритической экстракции. Полученные результаты позволяют утверждать, что применение сверхкритических технологий для извлечения аралозидов из аралии и гинзенозидов из женьшеня возможно;

обоснованы технические параметры проведения процесса сверхкритической экстракции аралии из аралозидов;

разработана аналитическая методика определения состава полученных экстрактов с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемной масс-спектрометрией. Проведено сравнение процессов сверхкритической и жидкостной экстракции. С помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемной масс-спектрометрией было установлено, что гинзенозиды в экстракте женьшеня и аралозиды в экстракте аралии, полученные в процессе сверхкритической экстракции, содержатся в большем количестве, чем в экстрактах, полученных в процессе жидкостной экстракции;

проведены расчеты в пакете программ ChemCad технологической схемы сверхкритической экстракции биологически активных веществ из женьшеня на лабораторной и пилотной установках.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

использование автором современных научно-исследовательских методов, аналитических методов и стандартизированных методик;

обоснованность результатов, которая подтверждается соответствием данных, полученных в результате экспериментальных исследований, общепринятым теоретическим положениям;

использование стандартного пакета ChemCad и проверка адекватности расчетов экспериментальным данным.

Личный вклад соискателя состоит в участии на всех этапах процесса, непосредственном участии в проведении экспериментальных исследований процесса сверхкритической экстракции и их планировании; разработке модели технологической схемы процесса сверхкритической экстракции растительного сырья, разработанной в пакете программ ChemCad; в личном проведении систематизации, интерпретации и оценки полученных результатов, выполненных лично автором или при участии автора; формировании выводов, а так же подготовки материалов для публикаций и представления результатов исследований на российских и международных научных мероприятиях.

Работа соответствует паспорту специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий по своей теме, содержанию и методам исследования в части **направления исследований:** «теория подобия, моделирование и масштабирование химико-технологических процессов и аппаратов, машин и агрегатов», «способы, приемы, методология исследования химических, тепловых, массообменных и совмещенных процессов, совершенствование их аппаратного оформления», «методы и способы интенсификации химико-технологических процессов, в том числе с помощью физико-химических воздействий на перерабатываемые материалы», «методы изучения, совершенствования и создания ресурсо- и энергосберегающих процессов и аппаратов в химической и смежных отраслях промышленности, обеспечивающие минимизацию отходов, газовых выбросов и сточных вод, в том числе разработка химико-технологических процессов переработки отходов».

Диссертационная работа Артемьева А.И. на тему «Сверхкритическая экстракция биологически активных веществ из аралии, женьшеня и мультифитоадаптогена» полностью соответствует пунктам «Положения о присуждении ученых степеней в федеральной бюджетной образовательной организации высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И.Менделеева». Диссертация является научно-квалифицированной работой, в которой изложены решения научно-технических задач по развитию инновационных способов получения растительных экстрактов с применением сверхкритических технологий.

На заседании диссертационного совета РХТУ.2.6.09 РХТУ им. Д.И. Менделеева 01 декабря 2022 года принято решение о присуждении ученой степени кандидата технических наук Артемьеву Артему Ильичу.

Присутствовало на заседании – 13 членов диссертационного совета,

в том числе в режиме видеоконференции – 2,

в том числе докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации – 4.

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

Результаты тайного голосования:

«за» – 11,

«против» – нет,

«воздержались» – нет.

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

«за» – 2,

«против» – нет,

«воздержались» – нет.

Итоги голосования:

«за» – 13,

«против» – нет,

«воздержались» – нет.



Председатель диссертационного совета

д.т.н., профессор Глебов М.Б.

Ученый секретарь диссертационного совета

к.т.н., доцент Василенко В.А.

Дата «01» декабря 2022 г.