

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

РХТУ.2.6.03 РХТУ им. Д.И. Менделеева
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № 16/24
решение диссертационного совета
от 28 августа 2024 г. протокол № 4

О присуждении ученой степени кандидата химических наук Нгуен Хю Тунг, представившему диссертационную работу на тему «Микроэмульсии на основе растительных масел для медицинского применения» по научной специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы, принята к защите 28 июня 2024 года, протокол № 2 диссертационным советом РХТУ.2.6.03 РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 14 человек приказом временно исполняющего обязанности ректора № 160Д от 03 февраля 2022 г, № 268А от 08 июля 2022 г, № 73А от 14 марта 2023 г, № 417А от 25 декабря 2023 г.

Соискатель Нгуен Хю Тунг «27» февраля 1991 года рождения. В 2017 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», диплом серия 107718 номер 0608441 выдан 31 января 2017 г.

Соискатель обучается в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» с 01 сентября 2020 года по 31 августа 2024 года.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 2.6.6 Нанотехнологии и наноматериалы выполнена на кафедре наноматериалов и нанотехнологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Тема диссертационной работы «Микроэмульсии на основе растительных масел для медицинского применения» и научный руководитель доктор химических наук, доцент, профессор кафедры наноматериалов и нанотехнологии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Мурашова Наталья Михайловна утверждены на заседании Ученого совета Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева (протокол №4 от 25 ноября 2020 г).

Официальные оппоненты:

доктор химических наук, профессор **Матвеев Владимир Николаевич**, профессор кафедры коллоидной химии химического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»;

доктор химических наук, доцент **Шкинев Валерий Михайлович**, ведущий научный сотрудник лаборатории концентрирования федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт геохимии и аналитической химии имени В.И. Вернадского Российской академии наук»;

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт элементоорганических соединений имени А.Н. Несмеянова Российской академии наук» (119334, Москва, ул. Вавилова, д. 28, стр. 1).

Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 13 научных работах, опубликованных соискателем, в том числе в трех статьях в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus. Все работы опубликованы в соавторстве. Личный вклад автора составляет от 50 до 80%, заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов,

анализе и обсуждении полученных результатов, написании работ. Результаты работ прошли апробацию на 4 всероссийских и 6 международных научных конференциях.

Опубликованные работы общим объемом 41 страница полностью отражают результаты, полученные в диссертации.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Мурашова Н.М., Нгуен Хю Тунг, Шарапова Е.К. Получение микроэмульсий и жидких кристаллов в системах с лецитином и растительными маслами // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. 2023. Т. 66, № 9. С. 96–103. DOI: 10.6060/ivkkt.20236609.6768 (Scopus, WoS).

2. Мурашова Н.М., Нгуен Хю Тунг Микроэмульсии лецитина с маслом гака и эфирным маслом куркумы // Коллоидный журнал. 2023. Т. 85, № 2. С. 191–199. DOI: 10.31857/S0023291223600049 (Scopus, WoS).

3. Nguyen Huu Tung, A.S. Pyaterneva, E.I. Cheryakova, N.M. Murashova Microemulsions of lecithin with various vegetable oils for medical use // High Energy Chemistry. 2023. Vol. 5, № 2. P. 586–587. DOI:10.1134/S0018143923080192 (Scopus).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы.

1. **Официального оппонента, доктора химических наук, профессора Матвеевко Владимира Николаевича**, профессора кафедры коллоидной химии химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

В отзыве отражены актуальность темы, научная новизна, практическая значимость работы, достоверность полученных данных, общий обзор работы. Отзыв положительный. Имеются следующие замечания:

1. В литературном обзоре следовало бы проанализировать литературные данные по зависимостям вязкости, электропроводности и гидродинамического диаметра капель обратных микроэмульсий от содержания воды в них, поскольку эти характеристики микроэмульсий затем рассматриваются в разделе «Результаты и обсуждение».
2. Кроме результатов ИК-Фурье спектроскопии (рис. 25, стр. 89) было бы полезно привести рисунок, поясняющий разложение полосы валентных колебаний ОН-группы воды на составляющие, аналогично рисунку 30 на стр. 101. В то же время на стр. 101 отсутствуют исходные ИК спектры образцов, а приведены только участки спектров, использованные для расчета количества воды разных типов в каплях микроэмульсий.
3. На рисунке 32 приведены данные по динамической вязкости микроэмульсий при высоких скоростях сдвига – от 100 до 1000 с⁻¹, где микроэмульсии ведут себя как ньютоновский жидкости. Было бы интереснее проанализировать кривые течения микроэмульсий при низких скоростях сдвига, где их вязкость должна зависеть от скорости сдвига.

Сделанные замечания не являются принципиальными и не снижают общего положительного впечатления от рассматриваемой диссертационной работы.

В заключении указано, что диссертационная работа Нгуен Хю Тунг на тему: «Микроэмульсии на основе растительных масел для медицинского применения», представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук, является законченной научно-квалификационной работой, которая посвящена разработке наноструктурированных жидких сред, предназначенных для применения в медицине и косметике, а именно микроэмульсий в системах лецитин – олеиновая кислота – вазелиновое масло – растительное масло – эфирное масло куркумы – вода, где в качестве растительных масел использованы масло тропического растения гака, кокосовое, соевое, оливковое и подсолнечное масла. По актуальности, научной новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,

предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Нгуен Хю Тунг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

2. Официального оппонента, доктора химических наук, доцента Шкинева Валерия Михайловича, ведущего научного сотрудника лаборатории концентрирования ФГБУН «Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук».

В отзыве отражены актуальность темы, научная новизна, практическая значимость работы, достоверность полученных данных, общий обзор работы. Отзыв положительный. Имеются следующие замечания:

1. В литературном обзоре избыточное внимание уделено составу, свойствам и применению в медицине растительных масел (масло гака, кокоса, соевое, оливковое и подсолнечное), 11 страниц из 51. Возможно, было бы лучше перенести эти сведения в главу 2, посвященную описанию реактивов, материалов и методов.
2. В разделе 3.2.6 приводятся результаты исследования методом синхронного термического анализа трех образцов микроэмульсий с различными масалами. Разве не очевидно было, что они будут одинаковыми?
3. В таблице 28 «Сравнение свойств масел и микроэмульсий на их основе» (стр. 110) приводятся данные по плотности, вязкости и коэффициенту преломления использованных масел. При этом не обосновано, почему приведены именно эти свойства масел и не объясняется, как они могут влиять на свойства микроэмульсий.
4. Во введении написано: «Для получения микроэмульсий лецитина можно использовать пищевые растительные масла, их преимуществами являются безопасность и низкая стоимость». Однако в работе нигде не приведено сведений о стоимости использованных растительных масел, особенно не таких распространенных, как оливковое и подсолнечное.

Сделанные замечания не являются принципиальными и не умаляют общего положительного впечатления от рассматриваемой диссертационной работы.

В заключении указано, что диссертационная работа Нгуен Хю Тунг на тему: «Микроэмульсии на основе растительных масел для медицинского применения», представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук, представляет собой научно-квалификационную работу, которая посвящена разработке наноструктурированных жидких сред, предназначенных для применения в качестве основы медицинских и косметических средств, а именно микроэмульсий в системах лецитин – олеиновая кислота – вазелиновое масло – растительное масло – эфирное масло куркумы – вода, где в качестве растительных масел использованы масло тропического растения гака, кокосовое, соевое, оливковое и подсолнечное масла. По актуальности, научной новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Нгуен Хю Тунг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

3. Ведущей организации ФГБУН «Институт элементоорганических соединений имени А.Н. Несмеянова Российской академии наук».

В отзыве отражены актуальность темы, научная новизна, практическая значимость работы, достоверность полученных данных, общий обзор работы. Отзыв положительный. Имеются следующие вопросы и замечания:

1. Было бы полезно сопоставить данные по максимальному содержанию воды в микроэмульсиях с различными маслами (раздел 3.2.3) с данными по

растворимости воды в этих маслах. Возможно, это помогло бы объяснить полученные результаты.

2. В разделе 3.2.6 описаны результаты синхронного термического анализа (ТГ-ДСК) микроэмульсий с различными маслами. Какой эффект ожидал автор увидеть? Есть ли литературные данные о возможных фазовых переходах и химических реакциях при нагревании микроэмульсий лецитина от комнатной температуры до 125 °С?
3. В разделе 3.2.8 нет объяснения или даже предположения, почему для микроэмульсий, содержащих 2,5 мас.% воды скорость высвобождения красителя Родамина С была в 2,8 раза выше, чем для микроэмульсий, содержащих 1,25 мас.% воды.
4. В тексте диссертации было бы желательно обсудить, какие именно биологически активные вещества предполагается вводить в разработанные микроэмульсии. Какие у них должны быть физико-химические свойства? Можно ли вводить полимерные молекулы?
5. В таблице 2 (стр. 19-20) «Количество научных публикаций по наноматериалам для адресной доставки лекарственных веществ за 2013-2023 годы» в столбце «сумма научных публикаций» числа указаны с точностью до десятых долей, например 81714,0. Разве бывает дробное число статей?

Сделанные замечания не носят принципиальный характер и не влияют на общую положительную оценку данной диссертационной работы, выполненной на высоком научном и экспериментальном уровне.

В заключении указано, что диссертационная работа Нгуен Хю Тунг на тему: «Микроэмульсии на основе растительных масел для медицинского применения», представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук, представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены сведения о наноструктурированных жидких средах – микроэмульсиях в системах лецитин – олеиновая кислота – вазелиновое масло – растительное масло – эфирное масло куркумы – вода, где в качестве растительных масел использованы масло тропического растения гака (*Momordica cochinchinensis*), кокосовое, соевое, оливковое и подсолнечное масла, предназначенных для применения в качестве основы медицинских и косметических средств. По актуальности, научной новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Нгуен Хю Тунг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

4. Кандидата химических наук, доцента кафедры технологии косметических средств ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» **Саутиной Натальи Викторовны**.

В отзыве на автореферат отмечается актуальность темы, практическая значимость, научная новизна и достоверность экспериментального материала. Отзыв положительный.

В качестве пожелания отмечено следующее: для тестирования полученных микроэмульсий как носителей для адресной доставки хорошо бы использовать конкретные лекарственные вещества, а не только модельный краситель.

В заключении отзыва отмечено, что диссертационная работа является законченной квалификационной работой, а ее автор, Нгуен Хю Тунг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

5. Кандидата химических наук, доцента кафедры химии и материаловедения ФГБОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России» **Гордовой Анны Фирсовны**.

В отзыве на автореферат отмечается актуальность темы, практическая значимость,

научная новизна и достоверность экспериментального материала. Отзыв положительный.

В качестве замечания отмечено, что в автореферате не приведены ИК-спектры используемых масел и(или) способы их получения. Известно, что свойства растительных масле зависят от способа получения. Наличие ИК-спектров позволило бы лучше понять, чем масла отличаются друг от друга, и, соответственно, чем обусловлен их выбор.

В заключении отзыва отмечено, что диссертационная работа является законченной квалификационной работой, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

6. Кандидата химических наук, доцента, доцента кафедры коллоидной химии ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» **Киенской Карины Игоревны.**

В отзыве на автореферат отмечается актуальность темы, практическая значимость, научная новизна и достоверность экспериментального материала. Отзыв положительный.

По содержанию автореферата можно высказать следующие пожелания и замечания.

По оформлению:

1. В автореферате не пронумерованы заголовки разделов.
2. Вместо выводов представлено весьма расплывчатое Заключение.

По содержанию:

1. В автореферате не представлено описание объектов исследования. При работе с природными веществами (растительными маслами, в частности) представляет интерес количественный и качественный состав, а также происхождение используемых масел и степень чистоты входящих компонентов.
2. На странице 14 приведены реологические данные исследуемых микроэмульсий, свидетельствующие об их ньютоновском поведении. Хорошо это или плохо для их практического использования?
3. Интересно было бы заменить модельный краситель на реальное биологически активное вещество.

Указанные замечания и пожелания не влияют на общую положительную оценку диссертации.

В заключении отзыва отмечено, что по своему содержанию, актуальности, научной новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Нгуен Хю Тунг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

7. Кандидата химических наук, руководителя научно-технического отдела ООО «Сигма Лаб» **Широких Сергея Александровича.**

В отзыве на автореферат отмечается актуальность, научная новизна, практическая значимость работы и достоверность полученных результатов. Отзыв положительный.

По содержанию автореферата можно высказать следующие пожелания и замечания.

1. В тексте автореферата не слишком подробно описано потенциальное применение исследуемых систем. В связи с этим, например, заявляемое преимущество в большей солубилизационной емкости микроэмульсии, содержащей масло гака, является неявным. Было бы интересно узнать, есть ли у автора предположения по потенциальному применению исследуемых систем для решения более конкретных задач.

2. На рисунке 3 рассматриваемого автореферата представлены зависимости гидродинамического диаметра капель микроэмульсий с маслом гака от параметра W (мольного соотношения воды и лецитина), а также уравнения, описывающие данные зависимости. Тем не менее хотелось бы понимать, имеют ли параметры представленных уравнений физический смысл, что они отражают? Также на графике зависимости 2 имеется

резкий излом, причины существования которого не описаны.

3. Из текста автореферата не до конца ясно, чем обусловлен выбор составов микроэмульсий для некоторых исследований. Например, для исследования высвобождения водорастворимых веществ из микроэмульсии с маслом гака, измерения электропроводности и т.д. выбрана система с содержанием воды 2,5 мас.%, хотя в автореферате были продемонстрированы большие значения солюбилизационной емкости, что заявляется как преимущество данной системы.

Указанные замечания и пожелания носят рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку диссертации.

В заключении отзыва отмечено, что по своему содержанию, актуальности, научной новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Нгуен Хю Тунг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

8. Кандидата химических наук, научного сотрудника лаборатории медицинских нанотехнологий ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины им. Ю.Н. Лопухина ФМБА России» **Матвеевой Айнур Гашамовны**.

В отзыве на автореферат отмечается актуальность темы, практическая значимость, научная новизна и достоверность экспериментального материала. Отзыв положительный.

Замечаний по автореферату нет, что поддерживает общую положительную оценку диссертации.

В заключении отзыва отмечено, что по своему содержанию, актуальности, научной новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Нгуен Хю Тунг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

На все замечания Нгуен Хю Тунг дал полные и исчерпывающие ответы.

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

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

получена новая микроэмульсионная система лецитин – олеиновая кислота – вазелиновое масло – масло из тропического растения гака (*Momordica cochinchinensis*) – эфирное масло куркумы (*Curcuma longa*) – вода;

определены области существования и физико-химические свойства микроэмульсий в системах лецитин – олеиновая кислота – вазелиновое масло – растительное масло – эфирное масло – вода, где в качестве растительных масел использованы масла: гака, соевое, кокосовое, оливковое и подсолнечное;

предложены составы и **разработана** методика получения микроэмульсий лецитина с пищевыми растительными маслами в лабораторном масштабе.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

показано, что для получения обратных микроэмульсий в системах лецитин – олеиновая кислота – вазелиновое масло – растительное масло – эфирное масло – вода можно использовать масло из тропического растения гака (*Momordica cochinchinensis*) и эфирное масло куркумы (*Curcuma longa*);

определены области существования микроэмульсий с растительными маслами гака, соевого, оливкового, кокосового и подсолнечного при мольном соотношении олеиновой кислоты и лецитина 0,6, массовом соотношении вазелиновое масло : растительное масло, равном 1:1 и содержании эфирного масла куркумы в органической фазе 4,5 мас.%;

показано, что гидродинамический диаметр капель микроэмульсий, их вязкость и скорость высвобождения водорастворимого красителя Родамина С незначительно зависят от типа масла, в то время как максимальное содержание воды в микроэмульсиях уменьшается в ряду: гака > соевое > оливковое > кокосовое > подсолнечное.

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

предложены составы микроэмульсий в системах лецитин – олеиновая кислота – вазелиновое масло – растительное масло – эфирное масло куркумы – вода, содержащих растительные масла: гака, соевое, кокосовое, оливковое и подсолнечное, предназначенные для использования в медицине и косметике;

показано, что разработанные микроэмульсии имеют низкую скорость высвобождения водорастворимых веществ, что позволяет создавать на их основе препараты с пролонгированным действием;

разработана методика получения микроэмульсий лецитина с растительными маслами в лабораторном масштабе, которая предусматривает использование реактора с лопастной мешалкой и подогревом, в дальнейшем методика может быть легко масштабирована.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

достоверность полученных экспериментальных результатов обеспечивалась применением современных методов анализа (метод динамического светорассеяния, ИК-Фурье спектроскопия, синхронный термический анализ, визкозиметрия), реализованных с использованием современного сертифицированного оборудования и подтверждается воспроизводимостью полученных экспериментальных данных;

теория основана на известных и опубликованных данных; согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации в области исследования физико-химических свойств обратных микроэмульсий;

установлено отсутствие противоречия полученных результатов с опубликованными в работах отечественных и зарубежных авторов;

использованы общепринятые методики статистической обработки экспериментальных данных.

Выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнений и согласуются с современными представлениями о физико-химических свойствах и областях применения микроэмульсий.

Личный вклад соискателя состоит в разработке и планировании исследования, постановке цели и задач (совместно с научным руководителем), выборе подходов к их решению, разработке методик эксперимента, выполнении экспериментов, анализе результатов и их обобщении, а также в личном участии в апробации результатов исследования и подготовке публикаций.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертационная работа Нгуен Хю Тунг «Микроэмульсии на основе растительных масел для медицинского применения» соответствует паспорту научной специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы в части п. 3.1 «Экспериментальные исследования процессов получения и технологии наноматериалов, формирования наноструктур на подложках, синтеза порошков наноразмерных простых и сложных оксидов, солей и других соединений, металлов и сплавов, в том числе редких и платиновых металлов» и п. 3.3 «Исследование фазовых равновесий и поверхностных явлений в наноматериалах».

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая направлена на разработку наноструктурированных жидких сред, а именно микроэмульсий в системах лецитин – олеиновая кислота – вазелиновое масло – растительное масло – эфирное масло куркумы –

