

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 73.1.002.03,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ГНУ «ИНСТИТУТ ХИМИИ им. В.И.  
НИКИТИНА» НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ТАДЖИКИСТАНА, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ  
СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от **02.09.2024, №11**

О присуждении Илолову Ахмадшо Мамадшоевичу, гражданину Республики Таджикистан ученой степени доктора химических наук.

Диссертация **«Синтез 1,3-бутадиена на основе инициированных гетерогенно-каталитических процессов превращения этанола и диметилового эфира»**, по специальности 1.4.3 – органическая химия (химические науки) принята к защите от 27 мая 2024 г. (протокол №09) диссертационным советом 73.1.002.03, созданным на базе ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана», (734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2, приказ Минобрнауки РФ от 25.05.2022 г., №529/нк.).

Соискатель Илолов Ахмадшо Мамадшоевич 1985 года рождения.

В 2007 году окончил Московский государственный текстильный университет имени А.Н. Косыгина. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук по теме: «Каталитическое дегидрирование метанола в формальдегид, инициированное пероксидом водорода», защитил в 2010 году в диссертационном совете Д 212.139.01 созданном на базе Московского государственного текстильного университета имени А.Н. Косыгина.

В настоящее время работает на должности научного сотрудника в Агентстве по химической, биологической радиационной и ядерной безопасности Национальной академии наук Таджикистана.

Диссертация выполнена в научно-исследовательском отделе Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальной академии наук Таджикистана.

**Официальные оппоненты:**

**1. Агабеков Владимир Енокович** - академик НАН Беларуси, доктор химических наук, профессор, заведующий отделом физико-химии тонкопленочных материалов Институт химии новых материалов НАН Беларуси.

**2. Злотский Семён Соломонович** доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой «Общая, аналитическая и прикладная химия» ФГБОУ ВО «Уфимского государственного нефтяного технического университета Российской Федерации».

**3. Файзилов Икром Усманович**- доктор химических наук, доцент кафедры биоорганической и физикоколлоидной химии ГОУ «Таджикский

**Ведущая организация:** Российский государственный университет нефти и газа (национальный государственный университет) имени И.М. Губкина кафедра Газохимии (Россия, Москва ул. Ленинский проспект д.64. корп. 1) в своём положительном отзыве (протокол №25 от 23 января 2024 г.) подписанном заведующим кафедрой Газохимии доктором технических наук Жагфаровым Ф.Г. указала, что рассматриваемые положения в диссертации охватывают задачи включенные в паспорт специальности. Полученные экспериментальные данные их интерпретация автором соответствуют фундаментальным, теоретическим представлениям органической химии. Достоверность заключений основаны на современных физико-химических методах исследования, согласуются классическими и новейшими представлениями о химии этанола и диметилового эфира. Автореферат диссертации полностью отражает содержание диссертации. Таким образом, диссертация Илолова А.М. является научно-квалификационной, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор заслуживает присуждения искомой ученой степени.

**Соискатель имеет** 106 научных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 90 работ, из них в рецензируемых научных

изданиях опубликовано 67 работ. Общий объем научных изданий: 40,5 п.л., в том числе по теме диссертации: 33,54 п.л.

**Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:**

1. Третьяков В.Ф. Методы анализа формальдегида / В.Ф. Третьяков Р.М. Талышинский., А.М. Илолов, И.А. Голубева, Н.И. Ковалева, Н.А. Французова, М.С. Якимова // Вестник МИТХТ (Bulletin Lomonosov Institute of Fine Chemical technologies) – 2008. – Т.3. – №6. – С. 3-13.
2. Илолов А. М. Термодинамический анализ возможности сопряженного неокислительного дегидрирования метанола в формальдегид / А.М. Илолов, В.Ф. Третьяков, Р.М. Талышинский, А.С. Лермонтов // Нефтехимия (Petroleum chemistry) – 2009. – Т.49. – №2. – С. 17-19.
3. Третьяков В.Ф. Влияние диоксида углерода сопряженного дегидрирования метанола / В.Ф. Третьяков, А.М. Илолов, Р.М. Талышинский // Доклады Академии Наук Республики Таджикистан. – 2009. – Т.52. – № 2. С. 124 - 130.
4. Третьяков В. Ф. Изучение сопряженного каталитического дегидрирования метанола в формальдегид в присутствии пероксида водорода / А.М. Илолов, Р.М. Талышинский, Н.А. Французова // Вестник МИТХТ (Bulletin Lomonosov Institute of Fine Chemical technologies). – 2009. – Т.4. – С. 60-70.
5. Третьяков В. Ф. Термодинамический и кинетический анализ химического сопряжения с реакцией дегидрирования метанола в формальдегид / А.М. Илолов, Н.А. Французова, Р.М. Талышинский, А.С. Попов // Вестник МИТХТ (Bulletin Lomonosov Institute of Fine Chemical technologies). – 2009. – Т.4 – №6. С.83-84.
6. Третьяков В.Ф. Каталитическое дегидрирование метанола в формальдегид в присутствии пероксида водорода / В.Ф. Третьяков, Р.М. Талышинский, А.М. Илолов, К.В. Третьяков // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2010. – №1. – С. 35-39.
7. Третьяков В.Ф. Влияние нанодисперсности фазовой структуры гетерогенных катализаторов на кинетические факторы реакций / В.Ф. Третьяков Р.М. Талышинский., А.М. Илолов, К.В. Третьяков, Литвишков Ю.Н. // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2011. № 12. – С. 44-46.
8. Третьяков В.Ф. Термодинамический и кинетический анализ селективности реакции получения дивинила по С.В. Лебедеву / В.Ф.

Третьяков, Р.М. Талышинский, А.М. Илолов, Тшисвака М. Промышленное производство и использование эластомеров – 2012. № 14. – С. 7-10.

Ezinkwo G.O. Creation of a continuous process for bio-ethanol to butadiene conversion via the use of a process initiator / G.O Ezinkwo, V.F.Tretyakov, R.M. Talyshinky, А.М. Илолов, Т.А. Mutombo // Catalysis Communications – 2014. – V.45. – P. 207-212

9. Ezinkwo G.O, Overview of the catalytic production of isoprene from different raw materials; Prospects of Isoprene production from bio-ethanol / V.F. Tretyakov R.M. Talyshinky, А.М. Илолов, Т.А. Mutombo // Catalysis for sustainable energy – 2013. – V.1 –P. 100-111.

10. of Fine Chemical technologies). – 2013. – Т.8 – №6 – С. 37-41.

11. Третьяков В.Ф. Инициирование процесса конверсии биоэтанола пероксидом водорода / В.Ф. Третьяков, Чан Тхи Куинь Ньы, Р.М. Талышинский, А.М. Илолов, Н.А. Французова // Нефтегазохимия. – 2013. – В. 2. – С. 20-23.

12. Godwin O. Ezinkwo. Fundamental issues of catalytic conversion of bio-ethanol into butadiene / Godwin O. Ezinkwo Valentine Philippovich Tretyakov, Auwal Aliyu, Akhmadsho Mamdshoevich Илолов// ChemBioEng Reviews. – 2014. – V.1 – № 5 – P. 1-11.

13. Третьяков В.Ф. Инициированное превращение этанола в дивинил по реакции / В.Ф. Третьяков, Р.М. Талышинский, А.М. Илолов, А.Л. Максимов, С.Н. Хаджиев // Нефтехимия (Petroleum chemistry). – 2014. – Т.54. – №2. – С.1-12.

3. – С.12-20

14. Илолов А.М. Исторические аспекты одностадийного получения дивинила из этанола (обзор) / А.М. Илолов, Р.М. Талышинский, В.Ф. Третьяков // История и педагогика естествознания. – 2014. – №4. – С.10-15.

15. Третьяков В.Ф., Термодинамическая оценка кинетического маршрута димеризации этилена в бутилены в процессе превращения этанола в дивинил на катализаторе ЦАК-16 / В.Ф. Третьяков, М. Тшисвака, А.Д. Будняк, А.М. Илолов, Р.М. Талышинский // АвтоГазоЗаправочный Комплекс +Альтернативное топливо. – 2015. – № 4 (97) – С.3-10

16. Третьяков В.Ф. «Квантово-химический анализ реакций в процессе получения дивинила из этанола» / В.Ф.Третьяков, А.М.Гюльмалиев,

- Р.М.Талышинский, **А.М.Илолов**, Г.О.Эзинкво, А.Д.Будняк, Э.Р.Бабаев // Proceedings. Научные труды. – 2015. – №4 – С. 69-74
17. Третьяков В.Ф., О динамическом компенсационном эффекте в катализе **А.М.Илолов**, Р.М.Талышинский, Э.А. Гюльмалиев. Нефтегазохимия. – 2016. –№1– С.34-37
18. Третьяков В.Ф. Квантово-химический и термодинамический анализ энергетических характеристик основных реакций и инициатора пероксида водорода в процессе превращения этанола в дивинил на  $ZnO/Al_2O_3$  – катализаторе В.Ф. Третьяков **А.М. Илолов**, Р.М. Талышинский, А.М. Гюльмалиев, С.Н. Хаджиев. Нефтехимия (Petroleum chemistry). – 2017.–Т. 57 – № 4– С. 1-9
19. Хаджиев С.Н. Химия диметилового эфира: каталитический синтез 1,3-бутадиена / С.Н. Хаджиев А.Л. Максимов, В.Ф.Третьяков, Р.М. Талышинский, **А.М. Илолов** // Нефтехимия (Petroleum chemistry). – 2018. – Т.58. – №4. – С.405-414
20. Третьяков В.Ф. Превращение ДМЭ на медьсодержащих катализаторах / В.Ф.Третьяков, С.П. Беденко, **А.М. Илолов**, И.А. Курашов, Р.М. Талышинский // АвтоГазоЗаправочный Комплекс +Альтернативное топливо. – 2018. – Т.17. – №5. –С.209-211
21. Литвишков Ю.Н. Микроволновый синтез Ni-Co-Cr/ $Al_2O_3$ / $Al$ -катализаторов с наноструктурированным активным компонентом и их активность в реакции деалкилирования толуола с водяным паром / П.А. Мурадова, В.Ф. Третьяков, С.М. Зульфугаров, Р.М. Талышинский, **А.М. Илолов**, Н.В. Шакунова, Ю.Р. Нагдалиева. Наногетерогенный катализ. – 2019. –Т.4 – №1 – С.64-69.
22. Максимов А.Л. Кинетические закономерности превращения диметилового эфира в 1,3-бутадиен в присутствии  $ZnO/\gamma-Al_2O_3/Al$  катализатора А.Л. Максимов, В.Ф. Третьяков, Ю.Н. Литвишков, С.М. Зульфугарова, Р.М. Талышинский, **А.М. Илолов**.. KIMYA PROBLEMLERI. – 2019. – №1 (17) – С. 135-143.
23. Гюльмалиев А.М. Теоретические аспекты реакций превращения этилового спирта и диметилового эфира в 1,3-бутадиен, А.М.Гюльмалиев, В.Ф. Третьяков, Р.М. Талышинский, **А.М. Илолов**, С.Н. Хаджиев. Нефтехимия–2019. – Т. 59 – №5. – С. 1-9.

24. Budnyak A.D. Decationation of MFI Zeolite with the Use of Direct-Current Electric Field / A. D. Dudnyak, S.P. Bedenko, R.M. Talyshinskii, V.F. Tretyakov, A.M. Polov // Petroleum Chemistry – 2019. – V. 59 – №. 8 – P. 870–874.
25. Третьяков В.Ф. О механизме каталитического превращения этанола и низших спиртов в мономеры синтетического каучука (краткое сообщение) / В.Ф. Третьяков Б.В. Пешнев, Р.М. Талышинский, А.М. Илолов // Нефтегазохимия. Кинетика и катализ. – 2020. – №3-4 – С. 55-57
26. Илолов А. М. /Межклассовые изомеры в синтезе 1,3-бутадиена // Нефтегазохимия. – 2021. – № 3-4 – С. 43–46.
27. Илолов А. М. / Разработка каталитического процесса производства дивинила из этанола // Нефтегазохимия. – 2021. – № 3-4 – С. 51–55.
28. Илолов А.М. Катализ и синтез катализаторов // Известия национальной академии наук Таджикистана. – 2022. – №2 –С.5-10

**На диссертацию и автореферат поступило 4 положительных отзывов. Отзывы представили:**

**1. Ибрагимова М. Дж.** - заведующего отделом «Мономеры, олигомеры и катализ» Института нефтехимических процессов имени академика Ю.Г. Мамедалиева Министерства образования и науки Азербайджанской Республики (ИНХП МНОАР), г. Баку. Отзыв без замечаний.

**2. Кантор Е.А.** - доктор химических наук, профессор кафедры «Общая и аналитическая химия» и «Физика» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». В качестве замечания указал, что в автореферате можно было несколько сократить объём известных данных из уже опубликованных работ о теории окислительных процессов в пользу более подробного изложения полученных автором собственных результатов.

**3. Каримов Э.Х.** - доктор технических наук, начальник лаборатории Общества с ограниченной ответственностью Производственно-коммерческой фирмы «Полипласт» (ООО ПКФ «Полипласт»), г. Уфа. При полном детальном прочтении автореферата диссертационной работы выделены следующие замечания: 1.) в разделе 2.2 автореферата (страницы 11-15) показаны успешные результаты сопряжённого дегидрирования циклогексана в циклогексен. Нет выраженного обоснования выбора реакции для моделирования эффективности пероксида водорода без катализатора; 2.) в таблице 3 страницы 21 автореферата использован термин «Селективность», а

в таблице 4 страницы 24 указан термин «Избирательность». Необходимо уточнение использования разных терминов; 3.) выводы по диссертационной работе представлены в сокращённом виде. Необходимо в выводах указывать, на основе каких применяемых методов получен такой вывод с точным указанием наиболее эффективных результатов; 4.) в седьмом выводе указано, что при инициировании гетерогенно-каталитических процессов происходит синхронная активация катализатора и снижение кинетического компенсационного эффекта. Такие широкие выводы требуют обзора исследований всего многообразия гетерогенно-каталитических процессов. Для данной диссертационной работы в седьмом выводе рекомендуется уточнить, для какого конкретного процесса и с какими катализаторами и инициаторами формулируется данный вывод. 5.) в тексте автореферата встречаются опечатки (например, на странице 8 первый абзац (продолжение страницы 7) два предложения не разделены), не везде использованы индексы (например, таблица в разделе 2.2 и в химических формулах в выводах).

**4. Караханов Э.А.** - доктор химических наук, профессор, зав. кафедрой химии нефти и органического катализа ФГБОУ ВО Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. *Отзыв без замечаний.*

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются высококвалифицированными специалистами и имеют значимые достижения в данной отрасли науки, публикации в соответствующей сфере исследования также способны определить научную новизну и практическую ценность диссертации.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**-разработан** новый метод синтеза 1,3-бутадиена из диметилового эфира и этанола на базе инициированных гетерогенно-каталитических процессов с использованием  $ZnO/Al_2O_3$  катализаторов и инициатора пероксида водорода;

**-предложены** оптимальные технологические параметры проведения процессов превращения этанола и диметилового эфира на укрупненных трубчатых реакторах; условные границы кинетического и динамического компенсационных эффектов;

**-доказаны** модифицирующие, регенерирующие и иницирующие функции инициатора пероксида водорода с учетом кинетических и квантово-химических, термодинамических расчетов;

**-введены** границы протекания гетерогенно-каталитических, индуцированных и иницированных реакций в рамках кинетического и динамического компенсационных эффектов.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**-доказано** влияние структуры, состава, размера кристаллитов катализаторов и концентрации инициатора - пероксида водорода на выход целевого соединения; взаимодействие пероксидных и гидроксидных радикалов с поверхностью катализатора; устойчивость образованных радикалов, общее в механизмах образования целевого соединения при конверсии этанола и диметилового эфира;

**-изложены** энергетические характеристики гидроксильных, пероксидных радикалов, реакционная способность молекул этанола и диметилового эфира, динамический компенсационный эффект в гетерогенном катализе;

**-раскрыты** основные положения понятия сопряжения, индукции и иницирования, теоретические аспекты реакций превращения этанола и диметилового эфира в 1,3-бутадиен;

**-изучены** кинетические закономерности превращения этанола и ДМЭ в 1,3-бутадиен. Квантово-химические и термодинамические характеристики реакции дегидратации и дегидрирования. Взаимодействие ОН и НО<sub>2</sub> радикалов с цинковым кластером и поверхностным углеродом;

**-проведена модернизация** существующего процесса превращения этанола в 1,3-бутадиен с учетом модификации катализаторов с использованием нового метода термообработки и ввода модификаторов, наряду с этим процесс был модернизирован с учетом ввода в реакционную зону пероксида водорода для увеличения селективности и времени реакционного цикла.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:** разработанные каталитические - иницированные системы подтверждены актами испытаний в ОАО «ЭЛИНП» (Электрогорский Институт нефтепереработки имени академика С.Н. Хаджиева);

**-определены** оптимальные условия проведения процессов превращения этанола и диметилового эфира в 1,3-бутадиен в полупромышленном масштабе;

**-создана** научно-практическая база данных с учетом технологических режимов и условий для воспроизведения и внедрения разработки на полупромышленном уровне;

**-представлены** составы и технические условия синтеза катализаторов по методу пропитки по влагоемкости нитратами и дальнейшая их термообработка в условиях СВЧ.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** – использовано современное оборудование и методы анализа полученных данных стандартизованы. Физико-химические методы анализа структурных характеристик катализаторов базировались на современных приборах и методиках. Полученные экспериментальные данные воспроизводятся на укрупненных установках и подвержены актами испытаний;

**-теория** базируется на общепринятых фундаментальных принципах органической химии, нефтехимии и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**-идея базируется** на основе обзора передовых отечественных и зарубежных исследований в области органического синтеза, нефтехимии, в частности в конверсии этилового спирта и диметилового эфира;

**-использованы** сравнения полученных результатов и выводов с данными отечественных и зарубежных ученых; современные методики сбора и обработки результатов;

**-установлено,** что полученные автором результаты по анализу полученных соединений, составу синтезированных катализаторов не противоречат исследованиям других авторов по данному направлению;

**-использован** комплекс современных методов сбора, обработки и анализа данных для проведения апробации полученных численных значений.

**Личный вклад** автора заключается в постановке задач, целей, разработке теоретических моделей, экспериментальных методик исследований, расчетов, анализе и оформлении полученных данных в виде научных публикаций.

На заседании 02 сентября 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Илолову Ахмадшо Мамадшоевичу ученую степень **доктора химических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из них 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

**Председатель**  
**диссертационного совета**

д.х.н., профессор, академик НАНТ /  / **Мирсаидов Ульмас**

**Ученый секретарь**  
**диссертационного совета.**

д.т.н., доцент

/  / **Норова Муаттар Турдиевна**

«02» сентября 2024 г.