

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.05 на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета
от «22» марта 2017 года, протокол № «9»

О присуждении Ферапонтовой Людмиле Леонидовне, гражданке Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Получение композиционных сорбционно-активных материалов на основе цеолита и фторпроизводных этилена для систем жизнеобеспечения человека и изучение их физико-химических свойств» в виде рукописи по специальности 05.17.01 Технология неорганических веществ, технические науки, принята к защите «28» декабря 2016 года, протокол № 20, диссертационным советом Д 212.204.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства образования и науки Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от «29» октября 2014 года № 588/нк).

Соискатель Ферапонтова Людмила Леонидовна, 9 июня 1978 года рождения, в 2000 году окончила Образовательное учреждение «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» Министерства образования Российской Федерации. С 1 июня 2016 года по настоящее время является соискателем кафедры общей химической технологии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации. С 02.10.2000 года по настоящее время работает в должности научного сотрудника отдела химии и новых химических технологий Открытого акционерного общества «Корпорация «Росхимзащита» Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре общей химической технологии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор Грунский Владимир Николаевич, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой общей химической технологии Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор Самонин Вячеслав Викторович, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой химической технологии материалов и изделий адсорбционной техники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» Министерства образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербург;

доктор технических наук, профессор Богданович Николай Иванович, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой химии и химических технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова» Министерства образования и науки Российской Федерации, Архангельск;

дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации

(Томск) в своем *положительном* заключении, подписанном директором Сибирского физико-технического института имени академика В.Д. Кузнецова, доктором физико-математических наук, профессором Потекаевым Александром Ивановичем и заведующим Инновационно-технологического центром, доктором химических наук, доцентом Сачковым Виктором Ивановичем, и утвержденном проректором по научной работе, доктором физико-математических наук Ивониным Иваном Варфоломеевичем, указала, что автор диссертационной работы Ферапонтова Людмила Леонидовна заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ (отзыв заслушан и одобрен на совместном заседании Научно-образовательного центра «Инновационно-технологический центр» Сибирского физико-технического института имени академика В.Д. Кузнецова и Лаборатории каталитических исследований химического факультета 31 января 2017 года, протокол № 1).

Соискатель имеет 24 опубликованные работы, из них 14 по теме диссертации, общим объемом 62 страницы, в том числе 10 статей в научных журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. В публикациях представлены результаты исследований по получению композиционных сорбционно-активных материалов на основе цеолита и фторпроизводных этилена для систем жизнеобеспечения человека и изучение их физико-химических свойств. Соискателем опубликовано 4 работы в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получено 10 патентов. Все работы соискателя написаны в соавторстве. Личный вклад соискателя заключается в планировании работ, проведении экспериментов, обсуждении полученных результатов и подготовке материалов к публикации и составляет 75 %. Соискатель дипломов, авторских свидетельств и депонированных рукописей и монографий не имеет. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Ферапонтова Л. Л., Гладышев Н. Ф., Путин С. Б. Выбор оптимальных условий получения композиционных сорбционно-активных материалов на основе цеолита и фторпроизводных этилена // Химическая технология. 2012. Т. 13. № 1. С. 11-17.

2. Ферапонтова Л.Л., Гладышев Н. Ф., Ферапонтов Ю. А., Путин С. Б., Родаев В. В., Головин Ю. И. Изучение физико-химических свойств композиционных сорбционно-активных материалов на основе цеолита и полимеров фторпроизводных этилена // Журнал прикладной химии. 2012. Т. 85. Вып. 3, С. 470-476.

3. Ферапонтова Л. Л., Грунский В. Н., Харитонов Н. И., Семенов Г. М. Влияние температуры удаления растворителя на свойства композиционных сорбционно-активных материалов на основе цеолита и фторпроизводных этилена // Химическая промышленность сегодня. 2016. № 8. С. 13-19.

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов, *все положительные*. В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии.

В отзыве доктора технических наук **Мигачева** Юрия Сергеевича, доцента кафедры Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военная академия радиационной, химической и биологической защиты имени Маршала Советского Союза С.К. Тимошенко Министерства обороны Российской Федерации», в качестве замечания отмечено, что в автореферате недостаточно подробно освещен вопрос выбора в качестве адсорбентов-наполнителей кристаллических цеолитов типа NaX, в качестве полимерной матрицы фторопласта марки «Ф-42В». Кроме того, представленный в автореферате вывод о том, что разработанные материалы удовлетворяют действующим санитарно-гигиеническим нормам, не подтверждается какими-то ни было результатами, а также не приведены условия и характеристики сравнительных испытаний материалов в системах жизнеобеспечения.

В отзыве **Зайцева** Андрея Михайловича, начальника Департамента систем жизнеобеспечения и противообледенительных систем акционерного общества «Технодинамика», в качестве замечания отмечено, что в автореферате отсутствуют технологические схемы получения гранулированных и блочных композиционных сорбционно-активных материалов, а также нет данных, подтверждающих гипотезу повышения термостойкости фторопласта за счет присутствия кристаллита NaX.

В отзыве кандидата технических наук, доцента **Солошина** Сергея Вячеславовича, ведущего научного сотрудника и кандидата технических наук, доцента **Ковалева** Андрея Юрьевича, старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения «33 Центральный научно-исследовательский испытательный институт», в качестве замечания отмечено, что одним из положений научной новизны указывается оптимальное отношение адсорбент-наполнитель/полимерная матрица, которое затем описывается в качестве практической значимости работы. Предположение о повышении термостойкости фторопласта за счет кристаллита NaX не совсем, верно, поскольку повышается термостойкость всего композиционного материала. Из текста автореферата неясно, сколько параллельных опытов проводилось при определении характеристик полученных материалов, при обозначении одних и тех же величин указывается различное количество знаков после запятой, в таблице 7 для образца № 6 ошибочно указано соотношение адсорбент-наполнитель/полимерная матрица и затруднительно оценить точность расчетов адсорбционных характеристик материалов, поскольку использование коэффициента аффинности $\beta = 1,0$ не совсем корректно. Отмечается несоответствие оформления автореферата требованиям ряда государственных стандартов.

В отзыве **Телегина** Александра Анатольевича, начальника отдела жизнеобеспечения и кандидата технических наук **Гузенberга** Алексея Семеныча, старшего научного сотрудника Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени С.П. Королева в качестве недостатков отмечено, что в автореферате нет достаточного количества данных, обосновывающих выбор комбинации адсорбент-наполнитель/полимерная матрица и не совсем ясно, почему в качестве матрицы выбраны фторпропиленовые этилена.

В отзыве доктора химических наук **Ткаченко** Сергея Николаевича, профессора химического факультета Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», в качестве замечания отмечено, что в автореферате не приведены изотермы десорбции водяного пара и не отмечено, является ли процесс адсорбции-десорбции водяного пара обратимым или необратимым процессом.

В отзыве кандидата технических наук **Радзивилловича** Владимира Викторовича, генерального директора открытого акционерного общества «Центральное проектно-конструкторское и технологическое бюро химического машиностроения», в качестве замечания отмечено, что интерпретируя результаты исследований пористой структуры материалов выстраивается взаимосвязь только между пористой структурой и адсорбционными характеристиками и не приводится связь с модулем Юнга.

В отзыве доктора технических наук, **Астрелина** Игоря Михайловича, декана химико-технологического факультета, заведующего кафедрой технологии неорганических веществ и общей химической технологии Национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского» в качестве вопросов дискуссионного характера отмечено, достаточно ли точности эксикаторного метода для исследования сорбционных свойств полученных материалов, что обоснование механизма влияния содержания адсорбента - наполнителя на механическую прочность и динамическую активность омпозиционных сорбционно активных материалов можно было подтвердить путем исследования пористой структуры материалов, что выбор растворителя представляется эмпирическим.

В отзыве доктора технических наук, **Власова** Евгения Александровича, профессора, заведующего кафедрой общей химической технологии и катализа Федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» в качестве замечаний отмечено, что отсутствуют критерии, по которым можно было оценить пригодность разработанных материалов для систем жизнеобеспечения. В автореферате указано, что предложены способы получения блочных и других геометрических форм материалов, о которых в тексте не сообщается, а так же при интерпретации данных рисунка 8 не корректно написана фраза «Дальнейшее увеличение содержания адсорбента приводит к снижению прочностных и адсорбционных характеристик».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован сферой их научных интересов, что подтверждается их научными публикациями и позволяет определить научную и практическую значимость представленной диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана новая методика синтеза композиционных сорбционно-активных материалов на основе цеолита NaX и фторопласта марки «Ф-42В»;
- предложена оригинальная научная гипотеза, позволяющая рассматривать процесс десорбции воды разработанными материалами как топохимическую реакцию;
- доказано отсутствие влияния матрицы из фторопласта и диффузии адсорбата во вторичной пористой структуре адсорбирующих материалов на величину энергии активации процесса десорбции, а так же отсутствие влияния дисперсности кристаллита NaX на основные кинетические параметры процесса десорбции;
- подтверждено наличие закономерностей между условиями синтеза и основными эксплуатационными характеристиками получаемых композиционных сорбционно-активных материалов и доказано их превосходство по критерию динамической активности по парам воды (на ~ 15-20 %) над серийным адсорбирующими материалом NaX-В-1Г.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что с использованием оригинальной методики автором определены основные кинетические параметры процесса десорбции воды композиционными сорбционно-активными материалами. На основании обработки результатов их исследований методами дифференциально-термического анализа и дифференциального термогравиметрического анализа, зарегистрированных в неизотермических условиях, установлено, что энергия активации процесса десорбции водяного пара кристаллитом NaX и композиционным сорбционно-активным материалом составила $89,4 \pm 1,2$ кДж/моль и $89,4 \pm 0,9$ кДж/моль, предэкспоненциальный множитель составляет $k_0 = (1,13 \pm 0,16) \cdot 10^{10} \text{мин}^{-1}$ и $k_0 = (1,16 \pm 0,05) \cdot 10^{10} \text{мин}^{-1}$, а порядок реакции близок к первому: $1,02 \pm 0,02$ и $1,02 \pm 0,03$, соответственно.

- впервые изучено влияние природы и температуры удаления растворителя на механические характеристики и динамическую емкость по парам воды полученных материалов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: на основании полученных данных разработаны технологии получения композиционных сорбционно-активных материалов различной геометрической конфигурации для эксплуатации в системах жизнеобеспечения человека;

- произведен выбор оптимальных технологических параметров синтеза КСАМ на основе кристаллита NaX и фторопласта марки «Ф-42В». Установлено, что массовое соотношение адсорбент-наполнитель/полимерная матрица должно составлять 80-87/20-13, соотношение растворитель/полимерная матрица – 15-30 мл/г соответственно, в качестве растворителя целесообразно использовать диметилкетон, а его удаление проводить при температуре 55-57°C;

- определена взаимосвязь между условиями синтеза и основными физико-химическими характеристиками получаемых материалов, что позволяет получать новые сорбционные материалы с заданными эксплуатационными свойствами.

Разработана и введена в эксплуатацию пилотная установка получения композиционных сорбционно-активных материалов.

Результаты работы могут быть рекомендованы для изучения и внедрения в научных и образовательных организациях, а также на предприятиях, занимающихся разработкой и производством средств защиты органов дыхания человека, в частности в Открытом акционерном обществе «Корпорация «Росхимзащита».

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что результаты получены с использованием современного оборудования и стандартных методик, математическая обработка показала хорошую воспроизводимость результатов исследования, выводы диссертации обоснованы, не вызывают сомнений и согласуются с современными представлениями технологий изготовления и эксплуатации адсорбирующих материалов.

Личный вклад соискателя состоит в постановке основных задач исследования; проведении экспериментов; разработке технологии получения материала, обработке и интерпретации экспериментальных данных и подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идеиной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.01 – Технологии неорганических веществ в части формулы специальности по пункту 2 «Технологические процессы (химические, физические и механические) изменения состава, состояния, свойств, формы сырья, материала в производстве неорганических продуктов»; пункту 4 «Способы и средства разработки, технологических расчетов, проектирования, управления технологическими процессами и качеством продукции применительно к производственным процессам получения неорганических продуктов».

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для производства сорбционных композиционно активных материалов для систем жизнеобеспечения человека.

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании «22» марта 2017 года, протокол № «9», диссертационный совет принял решение присудить Ферапонтовой Людмиле Леонидовне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 18; против присуждения учёной степени – нет; недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета

Т.А. Ваграмян

Ученый секретарь диссертационного совета

О.В. Яровая

