

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.09, созданного 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 «19» апреля 2018 года, протокол № 5

О присуждении Григорову Виталию Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Очистка жидких сред от нерастворенных радиоактивных примесей с помощью фильтрующих элементов с наноструктурными мембранами» в виде рукописи по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов, технические науки, принята к защите 18 января 2018 года, протокол № 1, диссертационным советом Д 212.204.09, созданным 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 июля 2013 года № 378/нк).

Соискатель Григоров Виталий Владимирович, 2 апреля 1980 года рождения, в 2003 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Обнинский государственный технический университет атомной энергетики» Министерства образования Российской Федерации.

Освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Акционерного общества «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского» Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» в 2011 году.

Работает в должности старшего научного сотрудника лаборатории физхимии очистки сред отдела жидкометаллических технологий, радиохимии и экологии отделения физико-химических технологий научно-технического центра промышленных технологий Акционерного общества «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского» Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

Диссертация выполнена в лаборатории физхимии очистки сред отдела жидкометаллических технологий, радиохимии и экологии отделения физико-химических технологий научно-технического центра промышленных технологий Акционерного общества «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского» Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Асхадуллин Радомир Шамильевич, гражданин Российской Федерации заместитель директора отделения физико-химических технологий по науке и технологиям Акционерного общества «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского» Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

Официальные оппоненты: доктор химических наук **Волков Алексей Владимирович**, гражданин Российской Федерации, исполняющий обязанности заместителя директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного

Знамени Института нефтехимического синтеза имени А.В. Топчиева Российской академии наук, Москва; доктор химических наук **Кулюхин Сергей Алексеевич**, гражданин Российской Федерации, заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина Российской академии наук, Москва,

дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Акционерное общество «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии» Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», Москва, в своем *положительном* заключении, подписанном кандидатом технических наук, начальником отделения переработки промышленных отходов Кольцовым Василием Юрьевичем, указала, что автор диссертации, Григоров Виталий Владимирович, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов (отзыв заслушан и одобрен на заседании Научно-технического совета 28 марта 2018 года, протокол № 5-18).

Соискатель имеет 41 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации 41 работу, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ. Недостоверные сведения об опубликованных работах в диссертации отсутствуют. Все работы выполнены в соавторстве. Личный вклад соискателя в каждой из них не менее 70% и состоит в получении и интерпретации экспериментальных данных, написании текстов статей. Общий объем публикаций 2017 страниц.

Соискателем опубликовано 5 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получено 5 патентов, 20 депонированных рукописей. Монографий, учебников и учебных пособий не имеет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Zaloznaya, E.P., Grigorov V.V., Grigoryev G.V., Raskach O.V. The Use of Natural Sorbents to Clean Oily Wastewater in The Reservoir Pressure Maintenance Systems // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Volume 7. Issue 6. P. 679-684.
2. Grigoryev, G.V., Grigorov V.V., Raskach O.V., Zaloznaya E.P. Technical and Technological Characteristics of the Cross-Flow Filter with Plasma-Chemical Nanostructured Membranes // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Volume 7. Issue 6. P. 658-669.
3. Grigoryev G.V., Grigorov V.V., Raskach O.V., Zaloznaya E.P. Analysis of applicability of method of aerosol particles permeability in porous materials for incoming control of filtering elements with nanostructured membranes used for liquids purification // Oriental Journal of Chemistry. 2015. Volume 31. Number Special Issue. P. 43-51.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов, *все положительные*. В отзывах указывается, что 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 кандидата технических наук **Абрамова Павла Ивановича**, первого заместителя генерального директора, заместителя генерального директора по науке Акционерного общества «Научно-исследовательский институт «Полнос» имени М.Ф. Стельмаха» в качестве замечания отмечено, что в работе недостаточно полно отражен объем теоретических исследований. В отзыве доктора химических наук, профессора **Зайкова Юрия Павловича**, научного руководителя Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии

наук и доктора технических наук, доцента **Потапова Алексея Михайловича**, ведущего научного сотрудника лаборатории радиохимии того же института в качестве замечаний отмечено, что, возможно, более эффективно было бы проводить фильтрацию не при избыточном давлении, а при разряжении за фильтром; не указано, смачиваются ли фильтры очищаемыми растворами; более корректно было бы привести зависимость скорости фильтрации от объема очищаемого раствора. В отзыве кандидата технических наук **Никулина Сергея Львовича**, заместителя генерального директора, ученого секретаря Акционерного общества «Свердловский научно-исследовательский институт химического машиностроения» и **Матусова Евгения Сергеевича**, начальника конструкторской группы того же института, в качестве замечаний отмечено, что не приведены данные по соотношению объемов получаемого на фильтрующих элементах фильтрата и растворов для регенерации мембран; не указано количество циклов с гидроимпульсной регенерацией, которое выдерживают мембраны без снижения фильтрующих свойств; нет сравнения технико-экономических показателей предложенной схемы очистки жидких радиоактивных отходов с используемыми на атомных электростанциях способами. В отзыве кандидата физико-математических наук, доцента **Лакеева Сергея Георгиевича**, ученого секретаря Филиала акционерного общества «Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский физико-химический институт имени Л.Я. Карпова», в качестве замечания отмечено, что при описании конструкции мембранного фильтра производительностью более 5 м³/час не соблюдается условие оптимальной, с точки зрения автора, плотной гексагональной упаковки цилиндрических фильтрующих элементов. В отзыве доктора технических наук, профессора **Чусова Игоря Александровича**, заведующего кафедрой «Теплофизика», начальника ресурсного центра Обнинского института атомной энергетики – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», в качестве замечания отмечено, что в автореферате отсутствует обоснование выражения для функции расчета минимально необходимого числа регенераций самоочищающегося фильтра. В отзыве кандидата технических наук **Юрманова Виктора Анатольевича**, главного специалиста лаборатории химии теплоносителей и коррозии Акционерного общества «Ордена Ленина Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники имени Н.А. Доллежаля», в качестве замечаний отмечено, что в автореферате отсутствуют результаты опытно-промышленной эксплуатации и технико-экономическая оценка внедрения результатов работы, а рисунок 3 автореферата требует пояснения. В отзыве доктора химических наук **Пестова Сергея Михайловича**, профессора кафедры физической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технологический университет», в качестве замечаний отмечено «использование технической терминологии (не по правилам ИЮПАК)» и отсутствие обоснования применения метода рентгеноструктурного анализа.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их высокой компетентностью, которая подтверждена значительным количеством публикаций в области технологии обращения с радиоактивными отходами и позволяет оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана технология очистки жидких сред от нерастворимых радиоактивных примесей с помощью фильтрующих элементов с наноструктурными мембранами;

предложена технология плазмохимического синтеза наноструктурных мембран с заданными

свойствами с частицами титана, циркония, алюминия, висмута и других металлов на пористых подложках для очистки различных жидких сред от нерастворимых радиоактивных примесей;

доказана перспективность использования разработанных фильтрующих элементов с наноструктурными мембранами, позволяющих продлить ресурс эксплуатации существующих систем очистки жидких сред (вода, энергетическое масло) не менее чем в 2 раза;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано влияние состава и структуры наноструктурных фильтрующих мембран на параметры очистки жидких сред от нерастворимых примесей, в том числе радиоактивных;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс современных методов исследования, в том числе: электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ и экспериментальные методики;

изложены: новые экспериментальные методики исследования характеристик фильтрующих элементов с наноструктурными мембранами и фильтров на их основе применительно к очистке жидких сред от радиоактивных примесей; расчетный метод определения минимального количества регенераций фильтрующих мембран с учетом концентрации примесей; параметры оптимизации синтеза наноструктурных мембран на пористых подложках плазмохимическим методом;

раскрыта взаимосвязь основных факторов, таких как свойства материалов, параметры синтеза мембраны и режимы эксплуатации, на показатели надежности работы мембранных фильтров;

изучены: структура и свойства более 40 типов синтезированных плазмохимическим методом наноструктурных мембран на пористых подложках; с использованием модельных и реальных жидких радиоактивных отходов изучено влияние технологических параметров (давление фильтрации и регенерации, температура, солевой состав очищаемой жидкости, концентрация примесей, тип сорбента и коагулянта) на эффективность очистки жидких сред от нерастворимых, в том числе радиоактивных, примесей.

Значение полученных результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены фильтрующие элементы с наноструктурными мембранами, позволяющие проводить их многократную регенерацию без разборки конструкции фильтра при обеспечении восстановления не менее 98 % исходных фильтрационных характеристик мембраны и сорбционно-мембранные системы для глубокой очистки от нерастворимых примесей жидких радиоактивных отходов, водного теплоносителя атомных электростанций и других жидких сред;

определены оптимальные параметры плазмохимического синтеза наноструктурных мембран на поверхности пористых полимерных, металлических и керамических пористых подложках;

созданы экспериментальные установки плазмохимического синтеза, лабораторные установки для исследования свойств наноструктурных мембран и оборудования на их основе, опытная сорбционно-мембранная установка с использованием наноструктурных фильтрующих элементов и природного сорбционного материала трепела, обеспечивающая коэффициенты очистки реальных жидких радиоактивных отходов по цезию-137 – до 10^5 и по стронцию-90 – до 10^4 .

Результаты работы могут быть рекомендованы для изучения и внедрения в научных и образовательных организациях, а также на предприятиях ядерной отрасли, в частности, в Акционерном обществе «Новосибирский завод химконцентратов», Федеральном государственном унитарном предприятии «Объединенный эколого-технологический и научно-производственный центр по обезвреживанию РАО и охране окружающей среды», Федеральном государственном унитарном предприятии «Производственное объединение «Маяк».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированных установках и стендах, с использованием современного аналитического оборудования;

идея базируется на обобщении передового опыта в области очистки жидких радиоактивных отходов мембранными и сорбционными методами;

установлено совпадение авторских результатов с данными, представленными в независимых источниках по данной тематике – в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным;

достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью;

выводы диссертации обоснованы и не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями о химии и технологии редких элементов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке основных задач исследования, разработке новых конструкций фильтрующих элементов и систем очистки, разработке основных методов эксперимента, участии в проведении лабораторных и приемочных испытаний, участии в интерпретации результатов, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая содержит научно обоснованные технологические решения задачи обращения с жидкими радиоактивными отходами, имеющей существенное значение для ядерной отрасли страны. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов в части формулы специальности «Создание и совершенствование технологических схем, ресурсо-, энергосбережение, охрана окружающей природной среды в технологии редких и радиоактивных элементов» и в части области исследований «Способы утилизации техногенного и вторичного сырья». 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 19 апреля 2018 года, протокол № 5 диссертационный совет принял решение присудить Григорову Виталию Владимировичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 14, против присуждения ученой степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета
доктор химических наук, профессор,
член-корреспондент Российской академии наук

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат технических наук, доцент



А.М. Чекмарев

И.И. Растунова