

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.13, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 27 июня 2014 года публичной защиты диссертации Ижойкина Дмитрия Александровича «Плазменное окисление изотопов углерода в магнитном поле» по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

На заседании диссертационного совета присутствовали 19 из 27 утверждённых членов диссертационного совета, из них 5 докторов наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы:

1. Васенин И.М., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки, заместитель председателя диссертационного совета
2. Христенко Ю.Ф., д-р техн. наук, 01.02.04, физико-математические науки, ученый секретарь диссертационного совета
3. Архипов В.А., д-р физ.-мат. наук, 03.00.16, физико-математические науки
4. Бутов В.Г., д-р физ.-мат. наук, 01.04.14, физико-математические науки
5. Герасимов А.В., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
6. Глазунов А.А., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки
7. Глазырин В.П., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
8. Зелепугин С.А., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
9. Крайнов А.Ю., д-р физ.-мат. наук, 03.00.16, физико-математические науки
10. Кульков С.Н., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
11. Люкшин Б.А., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
12. Макаров П.В., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
13. Скрипняк В.А., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
14. Старченко А.В., д-р физ.-мат. наук, 01.04.14, физико-математические науки
15. Тимченко С.В., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки
16. Черепанов О.И., д-р физ.-мат. наук, 01.02.04, физико-математические науки
17. Шрагер Г.Р., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки
18. Шрагер Э.Р., д-р физ.-мат. наук, 01.04.14, физико-математические науки
19. Якутенок В.А., д-р физ.-мат. наук, 01.02.05, физико-математические науки

В связи с отсутствием председателя диссертационного совета доктора физико-математических наук, профессора Гришина Анатолия Михайловича, по его письменному поручению заседание вел заместитель председателя диссертационного совета, доктор физико-математических наук, профессор Васенин Игорь Михайлович.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 18, против – 1, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить Д.А. Ижойкину учёную степень кандидата физико-математических наук.

2

**Заключение диссертационного совета Д 212.267.13 на базе
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____**

решение диссертационного совета от 27.06.2014 г., № 189

О присуждении **Ижойкину Дмитрию Александровичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «**Плазменное окисление изотопов углерода в магнитном поле**» по специальности **01.02.05** – Механика жидкости, газа и плазмы, принята к защите 25.04.2014 г., протокол № 176, диссертационным советом Д 212.267.13 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (в настоящее время федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 203-161 от 08.02.2008 г.).

Соискатель **Ижойкин Дмитрий Александрович**, 1987 года рождения.

В 2011 году соискатель окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

В 2014 году соискатель очно окончил аспирантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Работает в должности инженера-исследователя (в период выполнения диссертации – в должности инженера) кафедры технической физики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования (в период выполнения диссертации – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования) «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре технической физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, **Власов Виктор Алексеевич**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет», ректор; по совместительству – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования (на момент назначения научным руководителем – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования) «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», кафедра технической физики, профессор.

Официальные оппоненты:

Аньшаков Анатолий Степанович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория экологических проблем теплоэнергетики, главный научный сотрудник;

Худайбергенов Гамзат Жапарович, кандидат физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», кафедра экспериментальной физики и радиофизики, доцент
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное учреждение науки **Институт сильноточной электроники Сибирского отделения**

Российской академии наук, г. Томск, в своём положительном заключении, подписанном **Ковалем Николаем Николаевичем** (доктор технических наук, профессор, лаборатория плазменной эмиссионной электроники, заведующий лабораторией), и **Козыревым Андреем Владимировичем** (доктор физико-математических наук, профессор, лаборатория теоретической физики, заведующий лабораторией), указала, что создание материалов с измененным изотопным составом является перспективным направлением современных научных исследований, имеющим фундаментальное и прикладное значение. Д.А. Ижойкиным получены новые научные результаты, практическая ценность которых связана с разработкой инженерных основ нового метода сепарации изотопов углерода, а также методов и устройств для контроля параметров низкотемпературной плазмы. Полученные результаты могут быть использованы в научных и учебных организациях, в которых ведутся исследования процессов, сопровождающих течения многофазных сред при различных воздействиях, физико-химической гидромеханики, исследования динамических процессов в газофазных средах, разделения изотопов.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 20 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 8 (их них 1 статья в журнале, индексируемом Scopus), патентов – 2, публикаций в сборниках материалов всероссийских и международных конференций – 10 (из них 1 сборник материалов, индексируемый Scopus). Общий объем работ 5,965 п.л., авторский вклад – 2,226 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Ижойкин Д.А. Определение параметров нанодисперсного углерода при плазмохимическом разделении изотопов [Электронный ресурс] / В.Ф. Мышкин, В.А. Хан, Д.А. Ижойкин, Д.Л. Гамов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 70. – С. 274–296. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/54/>. – 1,375/0,5 п. л.

2. Izhoikin D.A. Physical and Chemical Processes Research of Isotope Separation in Plasma under Magnetic Field / V.F. Myshkin, D.A. Izhoikin, I.A. Ushakov,

V.F. Shvetsov // Advanced Materials Research. – 2014. – Vol. 880. – P. 128–133. – 0,375/0,1 п. л. – индексируется Scopus.

3. Izhoikin D. A. The Investigation of Carbon Oxidation in Gas-Discharge Plasma under External Magnetic Field / V. F. Myshkin, V. A. Vlasov, D. A. Izhoikin [et al.] // 7th International Forum on Strategic Technology (IFOST – 2012) : proceedings : in 2 vol., Tomsk, September 18–21, 2012. – Tomsk : TPU Press, 2012. – Vol. 2 – P. 389–393. – 0,25 / 0,1 п.л. – индексируется Scopus.

На автореферат поступили 5 положительных отзывов. Отзывы представили:

1. **А.А. Максименко**, д-р техн. наук, проф., проректор по научно-инновационной работе, зав. кафедрой «Механика и инноватика» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, г. Барнаул, *с замечаниями*: не приведены математические выражения, на основе которых построен равновесный состав плазменной системы; не показан доверительный интервал на рис. 7; не раскрыта связь между интенсивностью свечения атомов углерода в магнитном поле и коэффициентом разделения изотопов углерода. 2. **В.Э. Борzych**, д-р физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой автоматизации и вычислительной техники Тюменского государственного нефтегазового университета, *с замечанием*: не рассчитана производительность возможного метода разделения изотопов и не обоснована его целесообразность. 3. **С.Л. Буянтуев**, д-р техн. наук, проф., зав. научной лабораторией «Физика плазмы и плазменные технологии» Бурятского государственного университета, г. Улан-Удэ, *с замечанием*: при оценке гранулометрического состава образующейся дисперсной фазы (углерод) плазменного потока был применен лишь метод спектральной прозрачности без его взаимосвязи и корреляции со ставшими классическими микроскопическими методами анализа дисперсности. 4. **Н.Ф. Кашапов**, д-р техн. наук, проф., проректор Казанского (Приволжского) федерального университета, *с замечаниями*: недостаточно изучено влияние величины магнитного поля на обогащение изотопов; не определена напряженность магнитного поля на оси разряда; не указаны концентрации ионизированных компонент при изучении равновесного состава. 5. **Ф.М. Гайсин**, д-р физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой технической физики Казанского национального исследовательского технического университета

им. А.Н. Туполева – КАИ, с замечаниями: в автореферате отсутствует оценка возмущений, вносимых в газодинамику плазменного потока устройством для определения температуры; не приводится оценка степени неравновесности, хотя пакеты TERRA и ANSYS моделируют равновесные системы.

Авторами отзывов отмечается, что использование зависимости радикальных процессов от внешнего магнитного поля при управлении процессами в плазменных системах является новым научным направлением. Д.А. Ижойкиным проделана большая теоретическая и экспериментальная работа, установлено и изучено новое явление в низкотемпературной плазме – сепарация изотопов между газовой и конденсированной фазами при неполном окислении углерода в магнитном поле; впервые показана необходимость учета радикальных процессов в низкотемпературной плазме. Практическая значимость диссертационного исследования связана с разработкой новых методов и устройств для диагностики параметров низкотемпературной плазмы. Полученные результаты могут быть использованы как в качестве основы для дальнейших исследований, так и в качестве основы для создания новых методов разделения изотопов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что А.С. Аньшаков является признанным специалистом в области плазменных технологий; Г.Ж. Худайбергенов является специалистом в области диагностики и моделирования плазменных образований; Институт сильноточной электроники СО РАН является одним из ведущих научно-исследовательских центров России, в котором исследуются современные проблемы физики плазмы и разрабатываются основы ее применения в технологических процессах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана феноменологическая модель процесса разделения изотопов с магнитными и немагнитными ядрами в низкотемпературной плазме, помещенной во внешнее постоянное магнитное поле.

предложена научная гипотеза, на основании которой описаны процессы, происходящие в плазме высокочастотного факельного разряда, находящейся в

магнитном поле и приводящие к перераспределению изотопов углерода между фазами.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих экспериментальных методик, позволивших обнаружить значительное обогащение монооксида углерода по изотопу ^{13}C при неполном окислении углерода в результате радикальных процессов в низкотемпературной плазме, находящейся в магнитном поле;

изложены факторы, влияющие на процесс разделения изотопов углерода между фазами при их плазменном окислении в магнитном поле, условия достижения существенного изотопного перераспределения.

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

определена применимость обнаруженного эффекта для разделения изотопов с магнитными и немагнитными ядрами;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию разрабатываемого метода разделения изотопов для достижения максимального эффекта разделения.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Результаты диссертационного исследования могут быть полезны специалистам в областях механики плазмы, разделения изотопов, спиновой химии, могут быть применены в научных исследованиях в Институте сильноточной электроники СО РАН, г. Томск, и использованы в учебном процессе по дисциплине «Кинетика физико-химических явлений и процессов, методы их изучения» в Физико-техническом институте Национального исследовательского Томского политехнического университета и на аналогичных факультетах других вузов.

Оценка достоверности и новизны результатов исследования выявила:

результаты получены на сертифицированном оборудовании, с использованием рекомендованных производителями устройств методик измерения и калибровок;

теория, описывающая процессы, происходящие при плазменном неполном окислении изотопов углерода в магнитном поле, построена на известных фактах и согласуется в ряде частных случаев с результатами других авторов;

использованы современные методики сбора и обработки экспериментальных результатов.

Все результаты, полученные автором диссертации, **являются новыми**.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии в получении исходных данных и научных экспериментов, личном участии в апробации результатов исследования, разработке экспериментальных стендов и установок, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертация соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи по изучению влияния постоянного магнитного поля на селективные по изотопам химические реакции в низкотемпературной плазме, получению значительного обогащения угарного газа по тяжелому изотопу углерода в результате неполного окисления углерода в низкотемпературной плазме высокочастотного факельного разряда, помещенного в постоянное магнитное поле, определению термодинамических и газодинамических условий, при которых проявляется изотопное обогащение, имеющей значение для развития физико-химической гидромеханики.

На заседании 27.06.2014 г. диссертационный совет принял решение присудить **Ижойкину Д.А.** учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 5 докторов наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – 1, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Васенин
Игорь Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Христенко
Юрий Федорович

27 июня 2014 г.

