

Заключение диссертационного совета 01.4.015.94

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Решение диссертационного совета от «13» июня 2024 г. №94.14

О присуждении **Веселовой Варваре Олеговне**, гражданке РФ,
ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Получение высокодисперсного $\text{Vi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ для сцинтилляционных применений» по специальности 1.4.15 Химия твердого тела (химические науки) принята к защите диссертационным советом 26 апреля 2024 г., протокол № 94.13.

Соискатель Веселова Варвара Олеговна, 1996 года рождения, окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева» по специальности «Фундаментальная и прикладная химия» в 2019 году. В 2023 году соискатель окончила аспирантуру ФГБУН Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки. В настоящее время соискатель работает в лаборатории синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья ИОНХ РАН в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в лаборатории синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья ИОНХ РАН им. Н. С. Курнакова.

Научный руководитель:

- **Егорышева Анна Владимировна**, доктор химических наук, главный научный сотрудник лаборатории синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья ИОНХ РАН им. Н. С. Курнакова

Официальные оппоненты:

- **Симоненко Елизавета Петровна**, доктор химических наук, заведующая лабораторией физикохимии керамических материалов, главный научный

сотрудник ФГБУН «Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской Академии Наук»

- **Лысков Николай Викторович**, кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории инженерии материалов для твердотельных устройств отдела функциональных материалов для химических источников энергии ФГБУН «Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии Российской Академии Наук» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской Академии Наук»
(ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

Соискатель имеет 50 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 20 работ, из них 7 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационных советах ИОНХ РАН.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

Статьи

1. Володин В.Д. Сцинтилляционный экран на основе высокодисперсного $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ для регистрации альфа-излучения / Володин В.Д., **Веселова В.О.**, Егорышева А.В. // Неорганические материалы. 2023. Т. 59. №. 9. С. 1067-1075.
2. **Veselova V.O.** A One-Step Synthesis of Dispersed Bismuth Orthogermanate Powder and its Performance for Alpha- and Gamma- Radiation Detection / Veselova V.O., Gajtko O.M., Volodin V.D., Shafranov M.A., Egorysheva A.V. // ChemistrySelect. 2023. Vol. 8(3), P. e202204590.
3. **Веселова В.О.** Сцинтилляционный материал на основе SiO_2 аэрогеля, содержащего высокодисперсный $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ / Веселова В.О., Гайтко О.М., Сипягина Н.А., Володин В.Д., Лермонтов С.А., Егорышева А.В. // Журнал неорганической химии. 2022. Т. 67 №. 11. P. 1678-1684.
4. Alimov O.K. Selective laser spectroscopy of a highly dispersed $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ scintillator doped with Pr^{3+} ions / Alimov O.K., Doroshenko M.E., Egorysheva A. V., Gajtko O.M.,

Pierpoint K.A., Shodiev H., **Veselova V.O.** // *Optical Materials*. 2022. Т. 128. P. 112330.

5. **Veselova V.O.** Effect of different organic additives on the shape, size and scintillation properties of $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ powders synthesized by the microwave-hydrothermal method / Veselova V.O., Gajtko O.M., Volodin V.D., Egorysheva A.V. // *Advanced Powder Technology*. 2021. Т. 32. №. 1. P. 175-185.

6. **Веселова В.О.** Синтез высокодисперсного $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ методом СВС в условиях микроволнового воздействия / Веселова В.О., Гайтко О.М., Володин В.Д., Голодухина С.В., Егорышева А.В. // *Неорганические материалы*. 2019. Т. 55. №. 12. С. 1327-1334.

7. Гайтко О.М. Синтез высокодисперсного ортогерманата висмута в расплаве NaCl/KCl / Гайтко О.М., **Веселова В.О.**, Володин В.Д., Егорышева А.В. // *Неорганические материалы*. 2018. Т. 54. №. 6. С. 648-652.

Патент

8. Егорышева А.В. Патент на изобретение №2659268 по заявке №2018105954 «Способ получения поликристаллического ортогерманата висмута» / Егорышева А.В., Гайтко О.М., **Веселова В.О.**, Володин В.Д. // Приоритет от 15 февраля 2018 г. Дата регистрации: 29.06.2018. Опубл. 29.06.2018, Бюл.№19

Тезисы докладов

1. **Веселова В.О.**, Дудкина Т.Д., Володин В.Д., Егорышева А.В. «Тонкослойный детектор альфа-частиц на основе $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ » // XIII Международная конференция по фотонике и инфорационной оптике, НИЯУ МИФИ, Москва, Россия (24-26 января 2024)

2. **Веселова В.О.** «Получение высокодисперсного $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ с использованием микроэмульсии типа "вода в масле"» // XIX Российская ежегодная конференция молодых научных сотрудников и аспирантов «Физико-химия и технология неорганических материалов», ИМЕТ РАН, Москва, Россия (18 - 21 октября 2022)

3. **Веселова В.О.**, Гайтко О.М., Егорышева А.В. «Гидротермальный синтез высокодисперсных порошков $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ в присутствии органических добавок» // XIII Всероссийская школа-конференция молодых ученых "Теоретическая и экспериментальная химия жидкофазных систем" (Крестовские чтения), Иваново, Россия (20-24 сентября 2021)

4. **Veselova V.O.** «Synthesis of highly dispersed $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ by coprecipitation» // XII International Conference on Chemistry for Young Scientists «MENDELEEV2021», Санкт-Петербург, Россия (6-10 сентября 2021)

5. **Веселова В.О.**, Гайтко О.М., Володин В.Д., Егорышева А.В. «Сцинтилляционные характеристики высокодисперсных порошков $(\text{Bi}_{1-x}\text{Ln}_x)_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$, Ln= Pr, Nd, Er, и Yb ($x= 0.004-0.05$)» // IX Международная конференция «Кристаллофизика и деформационное поведение перспективных материалов» к 100-летию со дня рождения академика Б.К. Вайнштейна, Москва, Россия (22–26 ноября 2021)
6. Шафранов М.А., **Веселова В.О.** «Получение высокодисперсного порошка ортогерманата висмута $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ методом соосаждения» // XI Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии, Москва, Россия (6-9 апреля 2021)
7. Alimov O.K., Doroshenko M.E., Egorysheva A.V., Gajtko O.M., Pierpoint K.A., Shodiev H., **Veselova V.O.** // «Laser Spectroscopy of New Highly Dispersed $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ Powders Doped with Pr^{3+} Ions» Laser Congress 2021 © OSA 2021, online (3-7 октября 2021)
8. **Веселова В.О.**, Гайтко О.М., Егорышева А.В. «Гидротермальный синтез высокодисперсных порошков $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ в присутствии органических добавок» // Кластер конференций, Иваново, Россия (20-24 сентября 2021)
9. **В.О. Веселова**, А.В. Егорышева, Н.А. Сипягина, О.М. Гайтко «Новые композитные сцинтилляционные материалы на основе $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ » // XII всероссийская школа-конференция молодых ученых “Теоретическая и экспериментальная химия жидкофазных систем” Иваново, Россия (7-11 октября 2019)
10. **Веселова В.О.**, Гайтко О.М., Егорышева А.В. «Синтез и изучение сцинтилляционных свойств высокодисперсного ортогерманата висмута» // IX конференция молодых ученых по общей и неорганической химии, Москва, Россия (9-12 апреля 2019)
11. Егорышева А.В., **Веселова В.О.**, Гайтко О.М. «Получение вискероов $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ » // XXI Менделеевский съезд, Санкт-Петербург, Россия (9-13 сентября 2019)
12. Egorysheva A.V., Gajtko O.M., **Veselova V.O.**, Ellert O.G. «Synthesis of ultra-fine bismuth germanate for scintillation applications» // 4th International Conference on Advanced Complex Inorganic Nanomaterials, Намюр, Бельгия (16-20 июля 2018)

Количество цитирований основных публикаций по теме диссертации (и в скобках – всего) в международных базах данных Web of Science **21 (57)**, Scopus **21 (61)**, РИНЦ **23 (38)**. Индекс Хирша Web of Science **5**, РИНЦ **4**, Scopus **6**.

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался профилем их специализации, областью исследований и наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях, близких к теме диссертации, а также возможностью дать объективную оценку всех аспектов диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором систематических исследований предложены оригинальные подходы к синтезу дисперсного $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ и $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}:\text{Ln}$, основанные на использовании низкотемпературных методов мягкой химии, которые позволили существенно сократить длительность и снизить температуру синтеза. Установленные закономерности влияния параметров синтеза на микроструктуру и спектрально-кинетические характеристики люминесценции получаемых материалов могут быть использованы при направленном синтезе дисперсного $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ и $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}:\text{Ln}$ с улучшенными сцинтилляционными свойствами.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством.

Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Результаты синтеза дисперсных $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ в расплаве солей, методом соосаждения из водных растворов, методом возникающих реагентов и гидротермально-микроволновым методом. Анализ влияния параметров синтеза на фазовый состав и микроструктуру порошков. Результаты синтеза дисперсных твердых растворов $(\text{Bi}_{1-x}\text{Ln}_x)_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$, $\text{Ln} = \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Er}, \text{и Yb}$ ($x = 0.004-0.05$) гидротермально-микроволновым методом.
2. Результаты исследования спектрально-кинетических характеристик радио- и фотолюминесценции дисперсного $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$, в том числе активированного РЗЭ, с различной микроструктурой.

3. Способ получения высокодисперсного $\text{V}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ с улучшенным временным разрешением радиoluminesценции.

4. Методы иммобилизации дисперсного $\text{V}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ в объеме SiO_2 аэрогелей и на подложке из кварца. Результаты исследования структуры полученных материалов и их сцинтилляционных свойств.

На заседании 13.06.2024 диссертационный совет принял решение присудить Веселовой В.О. ученую степень кандидата химических наук (Химические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 11 докторов наук, участвовавших в заседании, из человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за 11, против 1, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета
чл.-корр. РАН, д.х.н

Ученый секретарь диссертационного совета
к.х.н.



Иванов Владимир
Константинович

Рюмин Михаил
Александрович