

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ**  
**1.3.02.06 ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ**  
**СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

от 28 октября 2022 г. № 20

о присуждении Юшкову Антону Александровичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование структуры тонких пленок типа  $A^V$ - $B^{VI}$  и сульфидных нанопорошков методами электронной микроскопии» по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния принята к защите диссертационным советом УрФУ 1.3.02.06 «05» сентября 2022 г., протокол № 9.

Соискатель, Юшков Антон Александрович, 1988 года рождения, в 2011 г. окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности «Физическая электроника»;

в 2021 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (Физика конденсированного состояния); был прикреплен к ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» для подготовки диссертации по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (Физика конденсированного состояния) с 22.12.2021 г. по 21.12.2024 г.

работает в должности младшего научного сотрудника Лаборатории электронной микроскопии Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре физики конденсированного состояния и наноразмерных систем Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

### **Научные руководители:**

кандидат физико-математических наук, доцент, **Колосов Владимир Юрьевич** (скончался);

доктор физико-математических наук, профессор, **Бабушкин Алексей Николаевич**, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт естественных наук и математики, кафедра физики конденсированного состояния и наноразмерных систем, профессор.

### **Официальные оппоненты:**

**Лачинов Алексей Николаевич** – доктор физико-математических наук, профессор, Институт физики молекул и кристаллов – обособленное структурное подразделение ФГБНУ Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, г. Уфа, лаборатория электроники наносистем, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией;

**Казанцева Наталия Васильевна** – доктор физико-математических наук, ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, лаборатория «Аддитивные технологии», главный научный сотрудник;

**Юровских Артем Сергеевич** – кандидат технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, кафедра «Термообработка и физика металлов», доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 25 опубликованных работ, по теме диссертации опубликовано 25 работ, из них 13 статей, опубликованных в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ

и входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 7,11 п.л., авторский вклад – 2,0 п.л.

#### Основные публикации по теме диссертации

1. *статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:*

2. Kozhevnikova, N. S. One-pot inorganic route to highly stable water-dispersible Ag<sub>2</sub>S quantum dots / Kozhevnikova, N. S., Vorokh, A. S., Shalaeva, E. V., Baklanova, I. V., Tyutyunnik, A. P., Zubkov, V. G., Yushkov, A. A. & Kolosov, V. Y. // Journal of Alloys and Compounds. – 2017. – V. 712. - 0,44 п.л./0,06 п.л. (Scopus и Web of Science)

3. Moskalev M. E. Structural investigation of magnetron sputtered Ta/NixMn100-x /Ta thin films / Moskalev, M. E., Lepalovskij, V. N., Yushkov, A. A., Kolosov, V. Yu. and Vas'kovskiy, V. O. // AIP Conference Proceedings. – 2018. – V. 2015. - 020062. - 0,25 п.л./0,04 п.л. (Scopus и Web of Science)

4. Kolosov, V. Yu. Recrystallization and investigation of bismuth thin films by means of electron beam in transmission electron microscope / Kolosov, V. Yu., Yushkov, A. A. & Veretennikov, L. M. // Journal of Physics: Conference Series. – 2018. – V. 1115, Iss. 3. – 032087. - 0,38 п.л./0,17 п.л. (Scopus)

5. Kolosov, V. Yu. Thin bismuth film study by means of transmission electron microscopy / Kolosov, V. Yu., Yushkov, A. A. & Bokunyaeva, A. O. // AIP Conference Proceedings. – 2018. – V. 2015. – 020042. - 0,38 п.л./0,12 п.л. (Scopus и Web of Science)

6. Kozhevnikova, N. S. Low-Temperature Sol–Gel Synthesis and Photoactivity of Nanocrystalline TiO<sub>2</sub> with the Anatase/Brookite Structure and an Amorphous Component / Kozhevnikova, N. S., Ul'yanova, E. S., Shalaeva, E. V., Zamyatin, D. A., Bokunyaeva, A. O., Yushkov, A. A., Kolosov, V. Yu., Buldakova, L. Yu, Yanchenko, M. Yu, Gorbunova, T. I., Pervova, M. G., Enyashin, A. N.,

Vorokh, A. S. // Kinetics and Catalysis. – 2019. – V. 60. – pp. 325-336. - 0,75 п.л./0,07 п.л. (Scopus и Web of Science)

7. Melnikova, N. V. Synthesis and microstructure of thin amorphous films of the Ag– Sn– Sb– S system / Melnikova, N. V., Kolosov, V. Yu., Zarubin, V. Yu., Yushkov, A. A., Novoselov, E. S. and Pryakhina, V. I. // AIP Conference Proceedings. – 2019. – V. 2174 – 020040. - 0,31 п.л./0,06 п.л. (Scopus и Web of Science)

8. Kozhevnikova, N. S. Study of structural, spectroscopic and photo-oxidation properties of in-situ synthesized Sc-doped titania / Kozhevnikova, N. S., Ulyanova, E. S., Shalaeva, E. V., Gorbunov, T. I., Bokunyaeva, A. O., Yushkov, A. A., Buldakova, L. Yu, Yanchenko, M. Yu, Kuznetsov, M. V., Pasechnik, L. A., Enyashin, A. N., Vorokh, A. S. // Journal of Molecular Liquids. – 2019. – V. 284. – pp. 29-38. - 0,63 п.л./0,06 п.л. (Scopus и Web of Science)

9. Kolosov, V. Yu. Electron microscopy of microstructure formed in a rapidly quenched Sm<sub>8</sub>Zr<sub>2</sub>Fe<sub>11</sub>Ti<sub>10</sub> magnetic alloy / Kolosov, V. Yu, Yushkov, A. A., Andreev, S. V., Kudrevatykh, N. V., Kuznetsov, D. K. and Neznakhin, D. S. // AIP Conference Proceedings. – 2019. – V. 2174. – 020268. - 0,25 п.л./0,12 п.л. (Scopus и Web of Science)

10. Ulyanova, E. S. Local environment of CdS nanoparticles incorporated into anatase/brookite matrix via sol-gel route: HRTEM, Raman spectroscopy and MD simulation / Ulyanova, E. S., Zamyatin, D. A., Murzakaev, A. M., Yushkov, A. A., Kozhevnikova, N. S., Gorbunova, T. I., Enyashin, A. N., Vorokh, A. S. // Materials Today Communications. – 2020. – V. 25. – 101465. - 0,63 п.л./0,08 п.л. (Scopus и Web of Science)

11. Kolosov, V. Yu. Microstructures in thin Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> films according to transmission electron microscopy / Kolosov, V. Yu. and Yushkov, A. A. // AIP Conference Proceedings. – 2020. – V. 2313. – 030019. - 0,31 п.л./0,2 п.л. (Scopus и Web of Science)

12. Kolosov, V. Yu. Structure and crystallization of an amorphous film of variable thickness Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> with a copper sublayer under the action of an electron beam in TEM / Kolosov, V. Yu., Yushkov, A. A. // AIP Conference Proceedings. – 2021. – V. 2388. – 020012. - 0,44 п.л./0,33 п.л. (Scopus)

13. Ulyanova, E. S. Novel testing procedure of area-specific exchange current density for photoactive powder: Application in PEC water splitting / Ulyanova, E. S., Shkerin, S. N., Shalaeva, E. V., Gyrdasova, O. I., Yushkov, A. A., Krasil'nikov, V. N, Tarasanov, B. T, Kolosov, V. Yu. // International Journal of Hydrogen Energy. – 2021. – V. 46, 32. - 0,69 п.л./0,07 п.л. (Scopus и Web of Science)

14. Kozhevnikova, N. S. Janus ZnS nanoparticles: Synthesis and photocatalytic properties / Kozhevnikova, N. S., Melkozerova, M. A., Enyashin, A. N., Baklanova, I. V., Suntsov, A. Yu., Tyutyunnik, A. P., Yushkov, A. A., Buldakova, L. Yu, Yanchenko, M. Yu, Pasechnik, L. A. // Journal of Physics and Chemistry of Solids. – 2022. - V. 161. – 110459. - 0,56 п.л./0,07 п.л. (Scopus и Web of Science).

На автореферат поступил отзыв от **Болтачева Грэя Шамилевича**, доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории комплексных электрофизических исследований ФГБУН Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Содержит замечания, относящиеся к оформлению автореферата: не выделены положения, выносимые на защиту; непонятен используемый неоднократно оборот «в начале градиента...»; не описано, чем отличаются образцы PbS-1 и PbS-2.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их широкой известностью своими достижениями и высокой научной компетентностью в области физики конденсированного состояния, близостью тематики проводимых ими исследований и темы диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ и является научно- квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, связанной с экспериментальным исследованием процессов кристаллизации в тонких пленках на основе сурьмы и висмута, а также кристаллической структуры сульфидных порошков, полученных методом конденсации и осаждения, имеющая значение для развития физики конденсированного состояния.

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:

- получены новые данные о процессах протекания спонтанной кристаллизации в тонких пленках Sb, Bi, Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>, систем Sb-Te, Sb-Se, Ge-Sb-Se, в том числе с градиентами толщины и состава образца;

- выявлены общие тенденции протекания спонтанной и вынужденной кристаллизации в пленках различного состава;

- впервые показана зависимость степени дефектности кристаллизующихся пленок от их толщины;

- установлено наличие минимальной толщины для спонтанной кристаллизации исходно аморфных пленок;

- для образцов Sb<sub>2</sub>Te впервые показаны зависимости процессов вынужденной кристаллизации от способа и условий внешнего воздействия;

- в образцах порошков ZnS и PbS впервые прямо наблюдались двухфазные частицы и частицы рентгеноаморфной фазы.

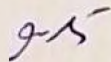
Практическая значимость работы заключается в разработке комбинированных методик электронно-микроскопических исследований

тонких пленок различного состава и морфологии; показана возможность создания аморфно-кристаллических структур в пленках средствами электронной микроскопии. Данные методики могут найти применение в разработке и производстве перспективных электронных устройств.

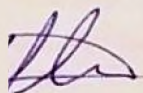
На заседании 28 октября 2022 г. диссертационный совет УрФУ 1.3.02.06 принял решение присудить Юшкову А.А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 1.3.02.06 в количестве 17 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета  
УрФУ 1.3.02.06

 Огородников Игорь Николаевич

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
УрФУ 1.3.02.06

 Ищенко Алексей Владимирович

28 октября 2022 г.