Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0526U000001

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-01-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Софронов Дмитро Семенович
2. Dmytro S. Sofronov

Кваліфікація: к. х. н., с.д., 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-4835-7001

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.02.01

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 29-01-2026

Спеціальність за освітою: Хімія. Неорганічна хімія

Місце роботи здобувача: Інститут монокристалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00210217

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61072, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.230.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут монокристалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00210217

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61072, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 81.09

Тема дисертації:

1. Технологічні засади отримання ультрадисперсних порошків для вилучення важких металів та радіонуклідів з водних середовищ

2. Technological principles for obtaining ultrafine powders for the removal of heavy metals and radionuclides from aqueous media

Реферат:

1. Робота присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми зменшення забруднення водних середовищ токсичними та радіоактивними речовинами за рахунок розробки та всебічного дослідження фізико-хімічних властивостей ультрадисперсних порошків сульфідів цинку, кадмію та міді, оксидів заліза, MnO(OH) та (NH4)2TiOF4 як основи для отримання ефективних сорбційних матеріалів для вилучення важких металів та радіонуклідів з водних середовищ. Вивчено процеси утворення структури діоксиду та оксогідроксиду марганцю у лужних розчинах в умовах окислення. Встановлені оптимальні режими отримання ультрадисперсних порошків, які забезпечують максимальну питому поверхню (більш 300 м2/г). Для оксогідроксиду марганцю визначена його висока сорбційна ефективність (більше 90%) та сорбційна

ємність для вилучення важких металів і радіонуклідів з водних розчинів, яка на порядок вище у порівнянні з оксидами. Визначено оптимальні умови отримання з водних розчинів новітніх ультрадисперсних порошків окситетрафтортитанату діамонію (NH4)2TiOF4. Вперше встановлена селективність порошків (NH4)2TiOF4 для вилучення рідкісноземельних металів з водних розчинів за рахунок хемосорбції з утворенням відповідного фториду рідкісноземельного металу. Встановлено, що осадження порошків з пересичених розчинів дозволяє забезпечити сферичну форму і низький ступінь агломерації частинок сульфідів цинку, кадмію та міді та контрольовану зміну їх діаметру. Визначено оптимальні технологічні умови, що забезпечують отримання речовин з високим практичним виходом однофазних ультрадисперсних порошків ZnS, CdS та CuS з підвищеною питомою поверхнею. Встановлено, що збільшення питомої поверхні у 5 раз дозволяє підвищити сорбційну ємність приблизно у 2 рази. З'ясовано, що формування ультрадисперсних порошків Fe2O3 відбувається в умовах інтенсивного газоутворення та обмеженого росту частинок при термічному розкладі нітрату або гідроксиду заліза (III), які характеризуються високою питомою поверхнею (130…150 м2/г). З'ясовано, що порошки Fe3O4 формуються при осадженні з водних розчинів за температур вище 80°C. Проведено порівняння сорбційних властивостей оксидів заліза по відношенню до вилучення важких металів та радіонуклідів. Визначено, що сорбційні властивості ультрадисперсних порошків оксидів Fe2O3 а Fe3O4 залежать загалом від їх питомої поверхні. Збільшення питомої поверхні порошків у 4-5 разів підвищує сорбційну ємність у 1.5-2 рази. Результати досліджень захищені патентами України та впроваджені у технологічних регламентах отримання сорбційних матеріалів для вилучення важких металів та радіонуклідів з водних розчинів.

2. The work is devoted to solving the urgent scientific and applied problem of reducing water pollution by toxic and radioactive substances through the development and comprehensive study of the physicochemical properties of ultrafine powders of zinc, cadmium, and copper sulfides, iron oxides, MnO(OH), and (NH4)2TiOF4 as a basis for obtaining effective sorption materials for removing heavy metals and radionuclides from aqueous media. The processes of structure formation of manganese dioxide and oxohydroxide in alkaline solutions under oxidative conditions have been studied. The optimal modes for obtaining ultrafine powders that ensure maximum specific surface area (more than 300 m^2/g) have been established. For manganese oxohydroxide, high sorption efficiency (over 90%) and a sorption capacity for removing heavy metals and radionuclides from aqueous solutions, which is an order of magnitude higher compared to oxides, have been determined. The optimal conditions for obtaining innovative ultrafine powders of diammonium oxytetrafluorotitanate (NH4)2TiOF4 from aqueous solutions have been identified. For the first time, the selectivity of (NH4)2TiOF4 powders for removing rare earth metals from aqueous solutions through chemisorption with the formation of the corresponding rare earth metal fluoride has been established. It has been found that the precipitation of powders from supersaturated solutions ensures a spherical shape, a low degree of agglomeration of zinc, cadmium, and copper sulfide particles, and a controlled change in their diameter. The optimal technological conditions providing a high practical yield of single-phase ultrafine powders of ZnS, CdS, and CuS with an increased specific surface area have been determined. It was established that a fivefold increase in the specific surface area allows for an approximately twofold increase in sorption capacity. It was found that the formation of ultrafine Fe2O powders occurs under conditions of intense gas evolution and restricted particle growth during the thermal decomposition of iron (III) nitrate or hydroxide; these powders are characterized by a high specific surface area ((130...150 m2/g). It was determined that Fe3O4 powders are formed during precipitation from aqueous solutions at temperatures above 80 °C. A comparison of the sorption properties of iron oxides regarding the removal of heavy metals and radionuclides was conducted. It was determined that the sorption properties of ultrafine iron oxide powders generally depend on their specific surface area. Increasing the specific surface area of the powders by 4–5 times enhances the sorption capacity by 1.5–2 times. The research results are protected by patents of Ukraine and have been implemented in technological regulations for the production of sorption materials for the removal of heavy metals and radionuclides from aqueous solutions.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

Підсумки дослідження: Новий напрямок у науці і техніці

Публікації:

- 1. Sofronov D.; Rucki M.; Varchenko V.; Bryleva E.; Mateychenko P.; Lebedynskiy A. Removal of europium, cobalt and strontium from water solutions using MnO(OH) modified diatomite, Journal of Environmental Chemical Engineering. 2022. V.10. №1. p.106944, https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106944.
- 2. Sofronov D.; Rucki M.; Demidov O.; Doroshenko A.; Sofronova E.; Shaposhnyk A.; Kapustnik O.; Mateychenko P.; Kucharczy W.. Formation of TiO2 particles during thermal decomposition of Ti(NO3)4, TiOF2 and TiOSO4. J. Mater. Res. Technol. 2020. V.9. №6. P.12201–12212.
- 3. Sofronov D.; Rucki M.; Doroshenko A.; Shaposhnyk A.; Kapustnik O.; Mateychenko P.; Baumer V.; Żurowski W. Synthesis of TiO2 nanoparticles out of fluoride solutions. Journal of Materials Research and Technology. 2022. V.17. 2267. 10.1016/j.jmrt.2022.02.002.
- 4. Sofronov D.; Blank T.; Khimchenko S.; Lebedynskiy A.; Mateychenko P.; Varchenko V.; Cherniakova M.; Rucki M.; Zurowski W. Study on the sorption properties of (NH4)2TiOF4 particles. Journal Chemical Engineering, 2022. V.447, p.1385-8947.
- 5. Sofronov D.; Krasnopyorova A.; Efimova N.; Oreshina A.; Bryleva E.; Yuhno G.; Lavrynenko S.; Rucki M. Extraction of radionuclides of cerium, europium, cobalt and strontium with Mn3O4, MnO2, and MnOOH sorbents. Process Safety and Environmental Protection. 2019. V.125. p.157-163.
- 6. Sofronov D.S.; Lebedynskiy O.M.; Rucki M.; Mateychenko P.V.; Minenko S.S.; Shaposhnyk A.M.; Krzysiak Z. A novel method of TiOF2 particles synthesis out of fluoride solutions. Journal of Alloys and Compounds. 2023. V. 966, p.71646.
- 7. Sofronov D.S.; Sofronova E.M.; Baumer V.N.; Kudin K.A.; Mateichenko P.V.; Vovk O.M.; Bryleva E.Yu.; Belikov K.N. Formation of ZnS nano- and microparticles from thiourea solutions. Advanced Powder Technology. 2013. V.24, №6. p.1017-1022.
- 8. Hevorkian E.; Michalczewski R.; Rucki M.; Sofronov D.; Osuch-Słomka E.; Nerubatskyi V.; Krzysiak Z.; Latosińska J.N. Effect of the sintering parameters on the structure and mechanical properties of zirconia-based ceramics, Ceramics International, 50(19) 2024 35226-35235, ISSN 0272-8842,
- 9. Sofronov D.S.; Lebedynskiy O.M.; Rucki M.; Frolova L.A.; Mateychenko P.V.; Minenko S.S.; Stawarz S. A study on synthesis of TiOF2/CuO particles via impregnation method and their further transformation to F-TiO2/CuO, Materials Science and Engineering: B. 2025. V.314, P.118027.
- 10. Efimova N.V.; Krasnopyorova A.P.; Yuhno G.D.; Sofronov D.S.; Rucki M. Uptake of radionuclides 60Co, 137Cs, and 90Sr with □-Fe2O3 and Fe3O4 particles from aqueous environment. Materials. 2021. V.14. №11. p.2899
- 11. Sofronov D.S.; Oreshina A.O.; Bryleva E.Yu.; Sofronova E.M.; Mateichenko P.V.; Puzan A.N. Effect of CuS, Mn3O4 and CeO2 additives on Co(II) sorption by ZnS paticles. Functional materials. 2017. V.24. №4. c.667-672.
- 12. Odnovolova A.M; Sofronov D.S.; Puzan A.N.; Baumer V.N.; Mateychenko P.V.; Desenko S.M.; Vovk O.M.; Mozul' K.A. Formation of Fe3O4 magnetic particles precipitated from aquesous solutions and their sorption properties. Functional materials. 2015. V.22. №4. p.475-481.
- 13. Lavrynenko S.; Mamalis A.; Sofronov D.; Odnovolova A.; Starikov V.; Synthesis Features of Iron Oxide Nanopowders with High Magnetic and Sorption Properties. Materials Science Forum. 2018. V.915. p.116-120.
- 14. Gevorkyan E.S.; Sofronov D.S.; Nerubatskyi V.P.; Chyshkala V.O.; Morozova O.M.; Lebedynskyi O.M.; Mateychenko P.V. A Study on the Formation and Sintering of Powders Synthesized from ZrO2 Micro- and Nanoparticles from Fluoride Solutions. J. Superhard Mater, 2023, V.45, P.31–45

- 15. Sofronov D.S.; Odnovolova A.M.; Gudzenko L.V.; Desenko S.M.; Mateychenko P.V.; Rudenko L.V.; Lebedynskiy A.M. Study of Mn2+ and MnO4- products interaction in alkaline solution. Functional materials. 2017. V.24. №2. c.322-327.
- 16. Hevorkian E.S.; Morozova O.M.; Nerubatskyi V.P.; Chyshkala V.O.; Sofronov D.S.; Moya S.; Abarrategi A.; Arnaiz B.; Bondarenko M.A.; Vov R.V.. Composite material based on zirconium dioxide partially stabilised with cerium oxide and aluminium oxide for bioengineering applications, Functinal materials. 2024. V.31, №3. P.351-358.
- 17. Bulgakova A.V.; Sofronov D.S.; Bryleva E.Yu.; Chebanov V.A. Characteristics of cadmium ion sorption from aqueous solutions on copper(II) sulfide at different temperatures and pH. Functinal materials. 2016. V.23. №1, p.98-103.
- 18. Sofronov D.S.; Sofronova E.M.; Baumer V.N.; Kudin K.A.; Vovk O.M.; Mateychenko P.V. Formation of nano- and microparticles CdS from thiourea solutions. Functional materials. 2011. V.18, №4. p.523-528.
- 19. Sofronov D.S.; Belikov K.N.; Sofronova E.M.; Matejchenko P.V.; Babayevskaya N.V. Production of disperse particles of CdS from thiourea solutions in the presence of amino acids. Functional materials. 2013. V.20, №1. p.118-122.
- 20. Krasnoperova A.P.; Efimova N.V.; Yukhno G.D.; Sofronov D.S.; Lebedinsky A.M. Extraction of silver ions from aqueous solutions by MnO(OH) particles. Funct. Mater. 2022. V.29. №1, P.129-134.

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Сорбційний матеріал для комплексного вилучення радіоактивних ізотопів з водних середовищ різного походження : корисна модель 141642 Україна; B01 J20/00, C02F 1/28, C02F 101/00. №u201908500; Краснопьорова А.П.; Єфімова Н.В.; Юхно Г.Д.; Софронов Д.С. заяв. 17.07.2019; опубл. 27.04.2020, Бюл. №8. Спосіб одержання сорбційного матеріалу на основі модифікованого MnO(OH) кізельгуру: корисна модель 148580 Україна; C02F 1/28 (2006.01), B01J 20/00. № u202100991; Брильова К.Ю.; Варченко В.В.;, Софронов Д.С. заяв. 01.03.2021; опубл. 25.08.2021, Бюл. №34. Спосіб одержання сорбційного матеріалу на основі модифікованого MnO(OH) гідролізного лігніну : корисна модель 148697 Україна; C02F 1/28 (2006.01), B01J 20/00. № u202100985; Краснопьорова А.П.; Єфімова Н.В.; Юхно Г.Д.; Софронов Д.С. заяв. 01.03.2021; опубл. 08.09.2021, Бюл. №36. Сорбційний матеріал для комплексного вилучення важких металів та радіоактивних ізотопів з водних середовищ різного походження : патент 126139 України; B01J 20/24, B01J 20/06, C02F 1/28, C02F 1/62, C02F 101/20, G21F 9/12 (2006.01). № u2020008160; Краснопьорова А.П.; Єфімова Н.В.; Юхно Г.Д.; Софронов Д.С. заяв. 21.12.2020; опубл. 17.08.2022, Бюл. №33. Сорбційний матеріал для комплексного вилучення важких металів та радіоактивних ізотопів з водних середовищ різного походження : патент 126140 України; B01J 20/24, B01J 20/06, C02F 1/28, C02F 1/62, C02F 101/20, G21F 9/12 (2006.01). № u2020008189; Брильова К.Ю.; Варченко В.В.; Софронов Д.С. заяв. 21.12.2020; публ. 17.08.2022, Бюл. №33

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0112U004501, 0112U002185, 0120U100183, 0121U108754, 0122U201116

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гадзира Микола Пилипович
2. Mykola P. Gadzyra

Кваліфікація: д.т.н., с.н.с., член-кор. НАН України, 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

Місцезнаходження: вул. Омеляна Пріцака, Київ, 03142, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Беспалова Ірина Ігорівна
2. Iryna I. Bespalova

Кваліфікація: д. т. н., с.д., 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут сцинтиляційних матеріалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23756522

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61072, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Богомол Юрій Іванович
2. Yu. I. Bogomol

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.16.06

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-6633-0078

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лисаковський Валентин Володимирович
2. Valentyn V. Lysakovskyi

Кваліфікація: д.т.н., с.н.с., 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-4306-9115

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Логінова Ольга Борисівна
2. Olha B. Lohinova

Кваліфікація: д. х. н., с.н.с., 02.00.04

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-2360-2843

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фесенко Ігор Павлович
2. Igor P. Fesenko

Кваліфікація: д.т.н., с.н.с., 05.02.01

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-6108-4306

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Туркевич Володимир Зіновійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Туркевич Володимир Зіновійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Лавріненко Валерій Іванович
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна