

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради PhD 10238
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії

Нагорний Антон Артурович,

1996 року народження, громадянин України,
освіта вища: закінчив у 2019 році Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» за спеціальністю
161 Хімічні технології та інженерія, аспірант денної форми навчання Інституту
загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України, виконав
акредитовану освітньо-наукову програму «Неорганічна і координаційна хімія,
фізична хімія, електрохімія».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України, м. Київ від «30» червня 2025 року № 38/ОД у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради – Колбасова Геннадія Яковича, члена-кореспондента НАН України, доктора хімічних наук, професора, завідувача відділу електрохімії і фотоелектрохімії неметалічних систем Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН України;

Рецензентів – Фоманюка Сергія Станіславовича, кандидата хімічних наук, старшого наукового співробітника відділу електрохімії і фотоелектрохімії неметалічних систем Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН України;

Торчинюка Павла Васильовича, доктора філософії, наукового співробітника відділу хімії твердого тіла Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН України;

Офіційних опонентів – Сокольського Георгія Володимировича, доктора хімічних наук, професора, професора кафедри фізичної хімії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;

Хоменка Володимира Григоровича, доктора технічних наук, доцента кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження Київського національного університету технологій та дизайну

на засіданні «11» вересня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань

10 Природничі науки

Нагорному Антону Артуровичу

на підставі публічного захисту дисертації

«Особливості переносу заряду у фторидпровідних фазах $M_xPb_{0,86-x}Sn_{1,14}F_{4\pm x}$
(M = K, Rb, Sr, Ba, Nd, Sm)»

за спеціальністю

102 Хімія

Дисертацію виконано в Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України.

Науковий керівник: Омельчук Анатолій Опанасович, член-кореспондент НАН України, доктор хімічних наук, професор, завідувач відділу електрохімії та технології неорганічних матеріалів Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН України.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, який повністю відповідає вимогам до оформлення дисертації, затвердженим Наказом МОН України від 12.01.2017 р., №40.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

Вперше виявлено, що:

- часткове заміщення у складному фториді β - PbSnF_4 катіонів свинцю катіонами олова сприяє збільшенню електропровідності. Найвищу провідність, яка при 293 К майже на порядок перевищує провідність β - PbSnF_4 , має фаза складу $\text{Pb}_{0,86}\text{Sn}_{1,14}\text{F}_4$;

- заміщення частини катіонів свинцю катіонами K^+ , Rb^+ , Nd^{3+} , Sm^{3+} у нестехіометричній фазі $\text{Pb}_{0,86}\text{Sn}_{1,14}\text{F}_4$, на відміну від стехіометричної фторидпровідної фази β - PbSnF_4 , сприяє збільшенню електропровідності як при температурах до перегину на політермах провідності, так і після нього.

- ізовалентне заміщення частини катіонів стронцію катіонами свинцю у фторидпровідних фазах $\text{Pb}_x\text{Sr}_{1-x}\text{SnF}_4$ сприяє утворенню фаз з більш високою провідністю у порівнянні з вихідною фазою. Залежність провідності від вмісту замісника має екстремальний характер. Найвищу провідність мають фази, у яких вміст замісника відповідає переходу кристалічної ґратки із структурного типу SrSnF_4 у структурний тип β - PbSnF_4 ;

- необхідною умовою синтезу стехіометричного складного фториду SrSnF_4 , вільного від домішкових фаз, є спікання індивідуальних фторидів стануму та стронцію в еквівалентному співвідношенні при температурах, вищих за 623 К.

- провідність зразків SrSnF_4 , які містять домішкові фази, вища за провідність вільної від домішок вихідної сполуки;

- числа переносу за аніонами фтору всіх синтезованих та досліджених фторидпровідних фаз близькі до теоретичних і складають $0,97 \pm 0,02$ незалежно від складу, внесок електронної складової провідності незначний;

- фторидпровідні фази ізовалентного заміщення $\text{Ba}_x\text{Pb}_{0,86-x}\text{Sn}_{1,14}\text{F}_4$ утворюються в усьому інтервалі $0 < x \leq 0,86$, провідність отриманих зразків проходить через максимум і зразок складу $\text{Ba}_{0,43}\text{Pb}_{0,43}\text{Sn}_{1,14}\text{F}_4$ характеризується параметрами провідності, що на порядок перевищують провідність вихідної фази ($\sigma_{373} = 0,12 \text{ См/см}$, $\Delta E_a = 0,12 \text{ eV}$).

Здобувач має 12 наукових публікацій за темою дисертації, з них 1 стаття у виданні, що індексується базами даних Scopus та/або Web of Science (Q4), 4 статті у періодичних наукових фахових виданнях України категорії Б за спеціальністю 102 Хімія, з яких у 3 статтях число співавторів (разом із здобувачем) більше двох та у 1 статті число співавторів (разом із здобувачем) становить два, 6 публікацій у збірниках наукових праць за матеріалами

доповідей на конференціях та 1 патент України на корисну модель.

1. Погоренко, Ю. В., Нагорний, А. А., Омельчук, А. О. Синтез та електропровідність твердих розчинів системи $\text{PbF}_2\text{--NdF}_3\text{--SnF}_2$. *Український хімічний журнал*. 2020, 86(8), с. 24-37. (<https://doi.org/10.33609/2708-129X.86.5.2020.24-37>).
2. Погоренко, Ю. В., Нагорний, А. А., Омельчук, А. О. Електропровідність твердих розчинів $\text{Pb}_{0,86x}\text{Sm}_x\text{Sn}_{1,14}\text{F}_{4+x}$. *Український хімічний журнал*. 2021, 87(1), с. 21-30. (<https://doi.org/10.33609/2708-129X.87.01.2021.21-30>).
3. Нагорний, А. А., Волошановська, Ю. В., Омельчук, А. О. Електропровідність твердих фторидних фаз складу $\text{Ba}_x\text{Pb}_{0,86-x}\text{Sn}_{1,14}\text{F}_4$. *Український хімічний журнал*. 2022, 88(11), с. 39-54. (<https://doi.org/10.33609/2708-129X.88.11.2022.39-54>).
4. Anton A. Nahorny, Anatoli O. Omelchuk Synthesis and electrical conductivity of fluoride-conducting phases SrSnF_4 and $\text{Pb}_x\text{Sr}_{1-x}\text{SnF}_4$. *Journal of Chemistry and Technologies*. 2025, 33(1), p. 108-116. **Q4**. (<https://doi.org/10.15421/jchemtech.v33i1.311813>).
5. Нагорний, А. А. Омельчук, А. О. Вплив гетеровалентних замісників на провідність фторидпровідних фаз $\text{M}_x\text{Pb}_{1-x}\text{SnF}_{4\pm x}$ та $\text{M}_x\text{Pb}_{0,86-x}\text{Sn}_{1,14}\text{F}_{4\pm x}$ ($\text{M}=\text{K}, \text{Rb}, \text{Nd}, \text{Sm}$), *Український хімічний журнал*. 2025, 91(4), с. 72-87. (<https://doi.org/10.33609/2708-129X.91.4.2025.72-87>).

У дискусії взяли участь голова, рецензенти, офіційні опоненти. Зауваження відсутні:

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» наша членів ради.

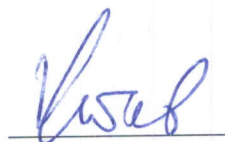
На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує

Нагорному Антону Артуровичу

ступінь доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 102 Хімія.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради



Геннадій КОЛБАСОВ

Учений секретар
ІЗНХ ім. В.І. Вернадського
НАН України



Людмила ЛИСЮК