

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U003330

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-11-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ № 1873 від 17.12.2024 р.



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Комплікевич Соломія Ярославівна

2. Solomiia Y. Komplikevych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9774-7113

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 091

Назва наукової спеціальності: Біологія

Галузь / галузі знань: біологія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Біологія

Дата захисту: 27-11-2024

Спеціальність за освітою: Біологія

Місце роботи здобувача: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** PhD 6994

**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070987

**Місцезнаходження:** вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

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

**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070987

**Місцезнаходження:** вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 34.27.17, 34.27.19, 34.27.23

**Тема дисертації:**

1. Взаємозв'язки між прооксидантними і антиоксидантними показниками металорезистентних бактерій, виділених з різних біотопів.
2. Relationships between pro-oxidant and antioxidant indicators of metal-resistant bacteria isolated from different biotopes.

**Реферат:**

1. У дисертаційній роботі встановлено взаємозв'язки між вмістом продуктів дії прооксидантних факторів (гідропероксиди ліпідів, дієнові кон'югати, тіобарбітурат-активні продукти, карбонільні групи у білках) і антиоксидантними показниками (активність ензимів системи антиоксидантного захисту, вміст тіолів та позаклітинних полімерів) виділених із різних біотопів з екстремальними умовами існування металорезистентних мікроорганізмів, які належать до різних родів, за умов зростання пошкоджувальної дії на клітини бактерій, зумовленої впливом сполук важких металів. Досліджено зміни, які виникають у бактерій *Rhodopseudomonas yavorovii* IMB B-7620, виділених з озера Яворівське (Львівська область, Україна), за впливу ферум(III) цитрату, кобальт(II) хлориду, купрум(II) хлориду та калій біхромату; *Ochrobactrum rhizosphaerae* IMB B-7956, виділених з фільтратів Львівського полігону твердих побутових відходів, та *Paenibacillus tundrae* IMB B-7915, виділених зі зразка, що містив ґрунт, мох, *Deschampsia antarctica* (о. Барселот, Морська

Антарктика), за впливу купрум(II) хлориду та калій біхромату. Виявлено, що нагромадження біомаси *R. yavorovii* IMB B-7620 найбільше пригнічують  $\text{CoCl}_2$  та  $\text{CuCl}_2$ . *P. tundrae* IMB B-7915 та *O. rhizosphaerae* IMB B-7956 чутливіші до впливу  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , порівняно з  $\text{CuCl}_2$ . Солі металів впливають на питому швидкість росту в експоненційній фазі та тривалість лаг-фази *R. yavorovii* IMB B-7620, *P. tundrae* IMB B-7915 та *O. rhizosphaerae* IMB B-7956, і характер цих змін є штамоспецифічним.  $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$  і  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  зумовлюють вільнорадикальні пошкодження у клітинах *R. yavorovii* IMB B-7620,  $\text{CuCl}_2$  та  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  – у *P. tundrae* IMB B-7915 та *O. rhizosphaerae* IMB B-7956, що виявляли за зростанням вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів і карбонільних груп у білках. У захист бактерій *R. yavorovii* IMB B-7620 за впливу  $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$  та  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , *P. tundrae* IMB B-7915 і *O. rhizosphaerae* IMB B-7956 за впливу  $\text{CuCl}_2$  та  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  залучені ензими системи антиоксидантного захисту (змінюються каталазна, супероксиддисмутазна, глутатіонпероксидазна, глутатіон-S-трансферазна та глутатіонредуктазна активності). Уперше виявлено, що важкі метали стимулюють утворення позаклітинних полімерів у бактерій *R. yavorovii* IMB B-7620, *P. tundrae* IMB B-7915 та *O. rhizosphaerae* IMB B-7956, а також впливають на якісний і кількісний склад пігментів *R. yavorovii* IMB B-7620, що є важливим для виживання цих бактерій. За використання факторного аналізу та з врахуванням відхилень від контролю досліджених показників виявлені взаємозв'язки між вмістом продуктів дії прооксидантних факторів й антиоксидантними показниками бактерій за впливу різних солей металів. Встановлено, що за впливу ферум(III) цитрату, кобальт(II) хлориду і купрум(II) хлориду в клітинах *R. yavorovii* IMB B-7620 пошкоджень зазнавали ліпіди, а для захисту були залучені каталазна, супероксиддисмутазна, глутатіонпероксидазна, глутатіон-S-трансферазна, глутатіонредуктазна активності, а також лікопін, ангідрородовібрин і бактеріохлорофіл а. Для виживання бактерій *P. tundrae* IMB B-7915 за впливу калій біхромату важливими є екзополісахариди й активності ензимів системи глутатіону. Ензими з пероксидазною активністю беруть участь у захисті клітин *O. rhizosphaerae* IMB B-7956 від прямого чи опосередкованого впливу продуктів перекисного окиснення ліпідів, утворених унаслідок дії купрум(II) хлориду чи калій біхромату. Продемонстровано позитивний вплив досліджуваних бактерій у лабораторних умовах на показники росту пшениці: зростала схожість насіння, збільшувалися довжини коренів і пагонів, підвищувався вміст хлорофілу в листках проростків.

2. In the dissertation, the relationships between the content of products of the prooxidants action (lipid hydroperoxides, diene conjugates, thiobarbituric acid reactive substances, carbonyl groups in proteins) and antioxidant indicators (activity of antioxidant defense system enzymes, thiols and extracellular polymers content) was established for metal-resistant microorganisms belonging to distinct genera, that were isolated from different biotopes with extreme conditions of existence, under conditions of increasing damaging effect on bacterial cells caused by exposure to heavy metal compounds. The study of changes occurring in the bacteria *Rhodospseudomonas yavorovii* IMV B-7620, isolated from the Yavorivske Lake (Lviv region, Ukraine), under the influence of ferric(III) citrate, cobalt(II) chloride, copper(II) chloride, and potassium dichromate; *Ochrobactrum rhizosphaerae* IMV B-7956, isolated from filtrates of Lviv solid waste landfill, and *Paenibacillus tundrae* IMV B-7915, isolated from a sample containing soil, moss, *Deschampsia antarctica* (Berthelot Island, Maritime Antarctica), under the influence of copper(II) chloride and potassium dichromate were conducted. It was found that the biomass accumulation of *R. yavorovii* IMV B-7620 was most inhibited by  $\text{CoCl}_2$  and  $\text{CuCl}_2$ . *P. tundrae* IMV B-7915 and *O. rhizosphaerae* IMV B-7956 are more sensitive to the effects of  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  than  $\text{CuCl}_2$ . Metal salts affect the specific growth rate in the exponential phase and the duration of the lag phase of *R. yavorovii* IMV B-7620, *P. tundrae* IMV B-7915 and *O. rhizosphaerae* IMV B-7956, and patterns of these changes were strain-specific.  $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ , and  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  cause free radical damage in *R. yavorovii* IMV B-7620 cells,  $\text{CuCl}_2$  and  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  – in *P. tundrae* IMV B-7915 and *O. rhizosphaerae* IMV B-7956 cells, which was detected by the increase in the content of lipid peroxidation products and carbonyl groups in proteins. In the protection of bacteria *R. yavorovii* IMV B-7620 under the influence of  $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$  and  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , *P. tundrae* IMV B-7915 and *O. rhizosphaerae* IMV B-7956 under the influence of  $\text{CuCl}_2$  and  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , the enzymes of the antioxidant defense system are involved (catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase, glutathione S-transferase and glutathione reductase activities were changed). For the first time, it was found that heavy metals stimulate the

formation of extracellular polymers in the bacteria *R. yavorovii* IMV B-7620, *P. tundrae* IMV B-7915, and *O. rhizosphaerae* IMV B-7956, and also affect the qualitative and quantitative composition of pigments in *R. yavorovii* IMV B-7620, which is important for the survival of these bacteria. Using factor analysis and considering the deviations from the control of the studied parameters, the relationships between the content of products of prooxidants action and antioxidant indicators of bacteria under the influence of various metal salts were revealed. It was found that under the influence of ferric(III) citrate, cobalt(II) chloride, and copper(II) chloride in *R. yavorovii* IMV B-7620 cells, lipids were damaged. Catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase, glutathione S-transferase, glutathione reductase activities, as well as lycopene, anhydrorhodovibrin, and bacteriochlorophyll a were involved in the defense of *R. yavorovii* IMV B-7620 cells. For the survival of *P. tundrae* IMV B-7915 bacteria under the influence of potassium dichromate, exopolysaccharides and the activity of the glutathione system enzymes are important. Enzymes with peroxidase activity are involved in the protection of *O. rhizosphaerae* IMV B-7956 cells from direct or indirect effects of lipid peroxidation products formed as a result of the action of copper(II) chloride or potassium dichromate. The positive effect of the studied bacteria in the laboratory conditions on wheat growth was demonstrated: increased seed germination, the length of roots and shoots, and the chlorophyll content in the leaves of seedlings.

### **Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань

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

**Підсумки дослідження:** Нове вирішення актуального наукового завдання

### **Публікації:**

- 1. Komplikevych, S., Maslovska, O., Moravska, T., Yarmoliuk, I., Kulishko, N., Biront, N., Zaritska, Y., & Hnatush, S. (2024). Adaptation of *Ochrobactrum rhizosphaerae* IMV B-7956 bacteria to the effect of copper (II) chloride. *Mikrobiolohichniy Zhurnal*, 86(3), 58–69.
- 2. Komplikevych, S., Maslovska, O., Halushka, A., & Hnatush, S. (2024). Changes in the pigment composition of *Rhodospseudomonas yavorovii* IMV B-7620 under the influence of heavy metal salts. *Мікробіологія і біотехнологія*, 1, 6–21.
- 3. Komplikevych, S. Ya., Maslovska, O. D., Moravska, T. I., Yarmoliuk, I. V., Biront, N. V., Zaritska, Y. H., & Hnatush, S. O. (2023). Adaptations of the antarctic bacterium *Paenibacillus tundrae* IMV B-7915 to copper (II) chloride exposure. *Ukrainian Antarctic Journal*, 21(1), 66–78.
- 4. Maslovska, O. D., Komplikevych, S. Ya., & Hnatush S. O. (2023). Oxidative stress and protection against it in bacteria. *Studia Biologica*, 17(2), 153–172.
- 5. Hnatush, S. O., Maslovska, O. D., Komplikevych, S. Y., & Kovbasa, I. V. (2022). Influence of cobalt chloride and ferric citrate on purple non-sulfur bacteria *Rhodospseudomonas yavorovii*. *Biosyst. Divers.*, 30(1), 38–45.
- 6. Hnatush, S. O., Maslovska, O. D., Komplikevych, S. Y., Segin, T. B., & Diakiv, S. V. (2022). Relationships between prooxidant and antioxidant parameters of bacteria of sulfur cycle under the influence of heavy metal compounds. Publishing House “Baltija Publishing”. 100–125.
- 7. Гнатуш, С. О., Масловська, О. Д., Мороз, О. М., & Комплікевич, С. Я. Свідоцтво про депонування штаму бактерій *Ochrobactrum rhizosphaerae* К 3 у Депозитарії Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України з наданням реєстраційного номеру *Ochrobactrum rhizosphaerae* IMB B-7956 від 23 липня 2021 року.
- 8. Гнатуш, С. О., Перетятко, Т. Б., Мороз, О. М., Масловська, О. Д., & Комплікевич, С. Я. Свідоцтво про депонування штаму бактерій *Paenibacillus tundrae* 5A-101 у Депозитарії Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України з наданням реєстраційного номеру *Paenibacillus tundrae*

IMB B-7915 від 02 грудня 2020 року.

- 9. Yarmoliuk, I., Komplikevych, S., Maslovska, O. D., & Hnatush, S. O. (2023). Nonenzymatic adaptations of *Ochrobactrum rhizosphaerae* IMV B-7956 bacteria under the influence of potassium bichromate. Book of abstracts of the International Scientific and Practical Conference “Modern aspects of microbiology, virology and biotechnology in war and post-war period”, Kyiv, Ukraine, November 15–16, 2023. (P. 277–278). Kyiv: D. K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of the National Academy of Sciences of Ukraine.
- 10. Melnyk V., Komplikevych, S., Maslovska, O. D., & Hnatush, S. O. (2023). The effect of potassium bichromate on superoxide dismutase and catalase activities of *Paenibacillus tundrae* IMB B-7915. Book of abstracts of the International Scientific and Practical Conference “Modern aspects of microbiology, virology and biotechnology in war and post-war period”, Kyiv, Ukraine, November 15–16, 2023. (P. 297–299). Kyiv: D. K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of the National Academy of Sciences of Ukraine.
- 11. Moravska, T., Mashchak, S., Komplikevych, S., Maslovska, O. D., & Hnatush, S. O. (2023). Activity of enzymes of the glutathione system of *Paenibacillus tundrae* IMB B- 7915 under the influence of potassium bichromate. Book of abstracts of the International Scientific and Practical Conference “Modern aspects of microbiology, virology and biotechnology in war and post-war period”, Kyiv, Ukraine, November 15–16, 2023. (P. 153–155). Kyiv: D. K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of the National Academy of Sciences of Ukraine.
- 12. Mashchak, S., Moravska, T., Komplikevych, S., Maslovska, O. D., & Hnatush, S. O. (2023). Activity of enzymes of the glutathione system of *Ochrobactrum rhizosphaerae* IMV B-7956 under the influence of copper (II) chloride. Book of abstracts of the International Scientific and Practical Conference “Modern aspects of microbiology, virology and biotechnology in war and post-war period”, Kyiv, Ukraine, November 15– 16, 2023. (P. 142–143). Kyiv: D. K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of the National Academy of Sciences of Ukraine.
- 13. Komplikevych, S. Y., Maslovska, O. D., & Hnatush, S. O. (2023). Adaptations of Antarctic bacteria *Paenibacillus tundrae* IMB B-7915 to the influence of copper (II) chloride. Book of abstracts of XI International Antarctic Conference dedicated to the 160th anniversary of the birth of Volodymyr Vernadsky, Kyiv, Ukraine, May 10–12, 2023. (P. 44–45). Kyiv: State Institution National Antarctic Scientific Center.
- 14. Kanetska, A., Komplikevych, S., Maslovska, O., & Hnatush, S. (2023). Influence of Cu(II) and Cr(VI) ions on the activity of enzymes of glutathione antioxidant system of *Rhodopseudomonas yavorovii* bacteria. Abstract book of XIX International Scientific Conference for Students and PhD Students “Youth and Progress of Biology”, Lviv, April 26–28, 2023. (P. 144–145). Lviv: Ivan Franko National University of Lviv.
- 15. Mashchak, S., Koval, I., Komplikevych, S., Maslovska, O., & Hnatush, S. (2023). Lipid peroxidation of *Ochrobactrum rhizosphaerae* IMB B-7956 under potassium bichromate exposure. Abstract book of XIX International Scientific Conference for Students and PhD Students “Youth and Progress of Biology”, Lviv, April 26–28, 2023. (P. 147). Lviv: Ivan Franko National University of Lviv.
- 16. Moravska, T., Melnyk, V., Komplikevych, S., Maslovska, O., & Hnatush, S. (2023). Lipid peroxidation of *Paenibacillus tundrae* IMB B-7915 under the influence of potassium bichromate. Abstract book of XIX International Scientific Conference for Students and PhD Students “Youth and Progress of Biology”, Lviv, April 26–28, 2023. (P. 148). Lviv: Ivan Franko National University of Lviv.
- 17. Yarmoliuk, I., Komplikevych, S., Maslovska, O., & Hnatush, S. (2023). Non-enzymatic adaptations of *Paenibacillus tundrae* bacteria under the influence of copper (II) chloride. Abstract book of XIX International Scientific Conference for Students and PhD Students “Youth and Progress of Biology”, Lviv, April 26–28, 2023. (P. 159–160). Lviv: Ivan Franko National University of Lviv.
- 18. Maslovska, O., Hnatush, S., Komplikevych, S., & Kovbasa, I. (2022). Indicators of free radical damage and activity of enzymes of antioxidant system of bacteria *Rhodopseudomonas yavorovii* IMV B-7620 under the influence of ferric citrate and cobalt (II) chloride. Abstract book of IV International Scientific Conference Microbiology and Immunology – the development outlook in the 21st century, Kyiv, September 22–23, 2022. (P. 72). Kyiv: Taras Shevchenko National University of Kyiv.

- 19. Komplikevych, S., Kanetska, A., Melnyk, V., Maslovska, O., & Hnatush, S. (2022). Cu<sup>2+</sup> and Cr (VI) induced free radical damages to cells of *Rhodospseudomonas yavorovii* IMV B-7620. Abstract book of XVIII International Scientific Conference for Students and PhD Students “Youth and Progress of Biology”, Lviv, October 6–7, 2022. (P. 114– 115). Lviv: Ivan Franko National University of Lviv.
- 20. Kulishko, N., Komplikevych, S., Maslovska, O. & Hnatush, S. (2022). Free radical processes in *Ochrobactrum rhizosphaerae* IMV B-7956 cells under the influence of copper (II) chloride. Abstract book of XVIII International Scientific Conference for Students and PhD Students “Youth and Progress of Biology”, Lviv, October 6–7, 2022. (P. 115–116). Lviv: Ivan Franko National University of Lviv.
- 21. Komplikevych, S., Maslovska, O., & Hnatush, S. (2021). Metal-resistant bacteria *Ochrobactrum rhizosphaerae* K 3-1, isolated from the lake of infiltrates of Lviv solid waste landfill. Materials of The 1st Ukrainian–Polish Scientific forum AGROBIO PERSPECTIVES, September 29–30, 2021. (P. 56). Lviv: The Animal Biology, vol. 23, no. 3.
- 22. Komplikevych, S. Y., Maslovska, O. D., Novik, H., Hnatush, S. O., & Fahmi, A. (2021). Properties of biotechnologically promising strain *Rhodospseudomonas yavorovii* IMV B-7620. Book of abstracts of 8-th International Conference “Human – Nutrition – Environment”, Rzeszow, Poland, October 13–14, 2021. (P. 67). Rzeszow: University of Rzeszow.
- 23. Komplikevych, S., Hruna, I., & Maslovska, O. (2020). Physiological and biochemical characteristics of metal-resistant strains of microorganisms from Antarctic biotopes. Book of abstracts of Young Scientists Conference “Youth and modern problems of microbiology and virology”, Kyiv, Ukraine, November 23–26, 2020 (P. 21). Kyiv: Danylo Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of the National Academy of Sciences of Ukraine.

**Наукова (науково-технічна) продукція:** методи, теорії, гіпотези

**Соціально-економічна спрямованість:** поліпшення стану навколишнього середовища

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:** № 0121U109616, № 0124U000931, № 0120U101771, № 0120U104350, № 0121U112291

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Гнатуш Світлана Олексіївна
2. Svitlana O. Hnatush

**Кваліфікація:** к. б. н., професор, 03.00.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-5353-102X

**Додаткова інформація:** Scopus Author ID: 6505604383; Web of Science Researcher ID: L-4006-2017; <https://scholar.google.com/citations?user=a-m7XTIAAAAJ>

**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет імені Івана Франка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070987

**Місцезнаходження:** вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

### **Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Столяр Оксана Борисівна
2. Oksana B. Stoliar

**Кваліфікація:** д. б. н., професор, 03.00.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-8579-2881

**Додаткова інформація:** Scopus Author ID: 57219844778; Web of Science Researcher ID: I-7397-2018;  
<https://scholar.google.com.ua/citations?user=J0-Ux38AAAAJ>

**Повне найменування юридичної особи:** Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

**Код за ЄДРПОУ:** 02125544

**Місцезнаходження:** вул. М. Кривоноса, буд. 2, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46027, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кривцова Марина Валеріївна
2. Maryna V. Kryvtsova

**Кваліфікація:** д. б. н., професор, 03.00.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-8454-2509

**Додаткова інформація:** Scopus Author ID: 57211549409; Web of Science Researcher ID: V-1814-2019;  
<https://scholar.google.com/citations?user=9WBUsdwAAAAJ>

**Повне найменування юридичної особи:** Державний вищий навчальний заклад "Ужгородський національний університет"

**Код за ЄДРПОУ:** 02070832

**Місцезнаходження:** вул. Підгірна, буд. 46, Ужгород, Ужгородський р-н., 88000, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### **Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Сибірна Наталія Олександрівна
2. Nataliia O. Sybirna

**Кваліфікація:** д. б. н., професор, 03.00.04**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-9217-3931**Додаткова інформація:** Scopus Author ID: 8388760700; Web of Science Researcher ID: L-1343-2017;  
<https://scholar.google.com/citations?user=IHh4uEcAAAAJ>**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет імені Івана Франка**Код за ЄДРПОУ:** 02070987**Місцезнаходження:** вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Яворська Галина Василівна
2. Halyna V. Yavorska

**Кваліфікація:** к. б. н., доц., 03.00.07**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-0641-0794**Додаткова інформація:** Scopus Author ID: 6504394102; Web of Science Researcher ID: L-4607-2017;  
<https://scholar.google.com/citations?user=aJ9CBxsAAAAJ>**Повне найменування юридичної особи:** Львівський національний університет імені Івана Франка**Код за ЄДРПОУ:** 02070987**Місцезнаходження:** вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****VIII. Заключні відомості****Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Іскра Руслана Ярославівна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Іскра Руслана Ярославівна

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Жак Ольга Володимирівна

**Реєстратор**

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна