

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0523U100161

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-09-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Русин Ірина Богданівна

2. Iryna B. Rusyn

Кваліфікація: к. б. н., доц.

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6041-1245

Вид дисертації: доктор наук

Шифр наукової спеціальності: 03.00.20

Назва наукової спеціальності: Біотехнологія

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 29-09-2023

Спеціальність за освітою: Біологія

Місце роботи здобувача: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

III. Відомості про дисертацію

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.002.28

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

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

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

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 62.99

Тема дисертації:

1. Біотехнологічні основи отримання електрики у рослинно-мікробних біосистемах
2. Biotechnological fundamentals of electricity generation in plant-microbial biosystems

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена розробці нових ефективних, економічних та екологічних способів отримання рослинно-мікробної біоелектрики у будинках всередині і на дахах, а також оцінці біоелектропродуктивного потенціалу екосистем *in situ*. Сконструйовано рослинно-мікробні біосистем генерації біоелектрики на основі рослин *A. plantago-aquatica*, *F. arundinacea*, *C. palustris*, *C. hirta*, *O. basilicum*, *H. soleirolii* та мохів *H. cupressiforme*, *P. commune*, *L. glaucum* для цілорічного використання у будинках та на дахах. Вперше досягнуто прогресу в компактності та кількості модулів біосистем при збереженні виходу біоелектрики. Дво- і три-модульні 0.6л багатоелектродні біосистеми, базовані на прямих чи декоративних рослинах *O. basilicum* і *H. soleirolii* служили автономним та екологічно чистим джерелом живлення для

цифрових приладів та світлодіодів в режимі реального часу, замінюючи батарейки 1.5 В та 3.0 В. Виявлено позитивний ефект бактерій *Desulfovibrio* sp. та анелід *L. terrestris* як енхансерів, які підвищують генерацію біоелектрики біосистем з *A. plantago-aquatica* та *C. palustris* на 32.8% та на 14.3%, відповідно. Показано потенціал природних екосистем лісів і заболочених луків, агроекосистем, урбоекосистем паркових зон та техногенно забруднених газонів вздовж міських автомагістралей як джерела поновлюваної біоелектрики за кліматичних умов заходу України.

2. The dissertation is devoted to the development of novel ecological plant-microbial bioelectrical systems that are efficient and economical for use in energy efficient buildings and on green roofs and to also assess the bioelectroproductive potential of natural ecosystems in situ. New approaches have been proposed such as alternative species plants and different biological enhancers, new electrode materials and multielectrode biosystems, new electrode configurations and their connections, that efficiently increase the bioelectric output of biotechnology. The use of cost-effective materials in the design of biosystems, including using waste material, seeds and seedlings of common plants and simple substrates reduces the cost of electrobiotechnology without loss of efficiency. Several new types of biosystems for year-round bioelectricity generation and application in an energy-efficient buildings and on a green roofs have been developed. Biosystem operations have been investigated depending on various biological factors (plant growth, plant species, introduction of active microorganisms and annelids), external conditions (temperature and precipitation) and technological (materials, schemes and configurations). Effective and year round operated biosystems have been developed based on plants: *A. plantago-aquatica*, *F. arundinacea*, *C. palustris*, *C. hirta* *O. basilicum*, *H. soleirolii* and mosses *H. cupressiforme*, *P. commune*, *L. glaucum* for inside buildings and their green roofs. It was found that the highest capacity was demonstrated by biosystems based on grass *F. arundinacea* (in buildings inside) and biosystems based on sedge *C. hirta* (on green roofs). The biosystem with plant *F. arundinacea* was characterized by 20.95% higher power than the biosystem with *A. plantago-aquatica* and was 1.5 times more economically beneficial during application in energy-efficient buildings inside. The biosystem based on sedge *C. hirta* was characterized by a power of 950 mW/m² PGA and was 1.7 times more efficient than the biosystem based on mosses on green roofs at a temperature above 0°C and an amount of precipitation of 5 mm/day that opens perspective their use on green roof as bioelectricity source. For the first time, progress in the compactivity of total size and a number of the modules of biosystems has been achieved while maintaining the output of bioelectricity. Two- and three-modules of 0.6L multielectrode biosystems based on edible or ornamental plants *O. basilicum* and *H. soleirolii*, respectively, served as an autonomous and environmentally friendly power source for an indoor weather station, digital clock, digital thermometer/hygrometer and LEDs replacing 1.5V and 3V batteries in real time. The maximum recorded values of current density in the three-module electro-biosystem was 407 mA/m² and power density was 188.33 mW/m² PGA. A high degree of correlation between bioelectricity generation and plant growth was shown, with the Pearson coefficient was from 0.67 to 0.98. For the first time, the positive effect of bacteria *Desulfovibrio* sp. and annelid *L. terrestris* were shown as enhancers of biosystems based on *A. plantago-aquatica* and *C. palustris*, which increased output to 32.8% and 14.3%, respectively. For the first time, the potential of natural ecosystems of forests and marshy meadows, agroecosystems, urban ecosystems of park zones and polluted lawns along city highways are shown as a source of renewable bioelectricity in the climatic conditions of west of Ukraine. Phytomicrobocenoses of lawns along highways were resistant to pollution by heavy metals, and, their bioelectrical productivity decreases only when polluted simultaneously by several heavy metals of a high danger class, exceeding the MPC by more than 10 times. The cumulative effect of a reducing the inter electrode distance and a combination of a parallel-series connection of multielectrode biosystems based on a new pair of graphite and perforated Zn-galvanized steel electrodes is shown as an effective way of maximizing the obtained plant-microbial bioelectricity. The revealed potential of ecosystems in situ and developed bioelectrotechnologies for energy-efficient buildings open wide possibilities for further improvement in obtaining plant-microbial bioelectricity.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0114U001223,0120U100027

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Рациональне природокористування

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Русин І. Б., Дячок В. В. (2020). Перспективи використання природних лісових екосистем для отримання рослинно-мікробної біоелектрики. В: Колективна монографія «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування» Львів, ТзОВ "ЗУКЦ", 124-140. (здобувачу належить ідея дослідження, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання розділу монографії)
- 2. Apollon, W., Rusyn, I., González-Gamboa, N., Kuleshova, T., Luna-Maldonado, A.I., Vidales-Contreras, J.A., & Kamaraj, S.-K. (2022). Improvement of zero waste sustainable recovery using microbial energy generation systems: A comprehensive review. *Science of The Total Environment*, 817, 153055. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153055>. Scopus Q1, Web of Science, Netherlands (здобувачу належить частина робочих гіпотез та планування статті, аналіз та обґрунтування літературних даних, написання статті)
- 3. Rusyn, I.B. (2021). Role of microbial community and plant species in performance of plant microbial fuel cells. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 152, 111697 (19p). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111697>. Scopus Q1, Web of Science, United Kingdom (здобувачу належить ідея статті, аналіз літературних даних, обґрунтування і формування висновків, написання статті)
- 4. Rusyn, I.B., Medvediev, O.V., & Valko, B.T. (2021). Enhancement of bioelectric parameters of multi-electrode plant-microbial fuel cells by combining of serial and parallel connection. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(6), 1323-1334. <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02934-3>. Scopus Q2, Web of Science, Iran (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 5. Rusyn, I., Malovanyu, M., Tymchuk, I., Synelnikov, S. (2020). Effect of mineral fertilizer encapsulated with zeolite and polyethylene terephthalate on the soil microbiota, pH and plant germination. *Ecological Questions*, 32(1), 1-12. <https://doi.org/10.12775/EQ.2021.007> Scopus Q4, Poland (ідея дослідження належить співавторам, здобувачу належить розробка робочих гіпотез, планування експериментів, проведення всіх експериментів, аналіз та обробка результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 6. Rusyn, I.B., & Hamkalo, Kh.R. (2020). Electro-biosystems with mosses on green roofs. *Environmental Research, Engineering and Management*, 76(1), 20-31. <https://doi.org/10.5755/j01.erem.76.1.22212>. Scopus Q4, Lithuania (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 7. Rusyn, I.B., Vakuliuk, V.V., & Burian, O.V. (2019). Prospects of use of *Caltha palustris* in soil plant-microbial eco-electrical biotechnology. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 10(2), 233-238. <https://doi.org/10.15421/021935>. Scopus Q4, Web of Science, фахове видання категорії А (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 8. Rusyn, I.B., & Valko, B.T. (2019). Container landscaping with *Festuca arundinaceae* as bioelectrical minisystems in modern buildings. *International Journal of Energy for a Clean Environment*, 20(3), 211-229.

<https://doi.org/10.1615/InterJEnerCleanEnv.2019026674>. Scopus Q3, USA (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)

- 9. Rusyn, I.B., & Hamkalo, Kh.R. (2019). Use of *Carex hirta* in electro-biotechnological systems on green roofs. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 10(1), 39-44. <https://doi.org/10.15421/021906>. Scopus Q4, Web of Science, фахове видання категорії А (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 10. Rusyn, I.B., & Hamkalo, Kh.R. (2018). Bioelectricity production in an indoor plant-microbial biotechnological system with *Alisma plantago-aquatica*. *Acta Biologica Szegediensis*, 62 (2), 170-179. <https://doi.org/10.14232/abs.2018.2.170-179>. Scopus Q3, Hungary (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 11. Moroz, O.M., Kulachkovs'kyy, O.R., Rusyn, I.B., Gnatush S.O., Pavlova, I.O., Lytvyn, Z.V. (2007). Ethanol into acetaldehyde bioconversion by mutant strains of *Hansenula polymorpha* Felcao de Morais & Dália Maia. *Mikrobiologichnyy zhurnal* (Kiev, Ukraine : 1993), 69(1), 20-34. Scopus Q4 (здобувачу належить проведення частини експериментів, аналіз та обробка результатів)
- 12. Русин, І.Б., Медведєв, О.В., & Дячок, В.В. (2021). Конструювання мультиелектродних електро-біосистем з *L. minor*. *Екологічні науки*, 39, 103-105. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.16>. Index Copernicus International, фахове видання категорії В (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 13. Русин, І.Б., & Дячок, В.В. (2021). Роль перемішування субстрату для ефективності водних електро-біосистем. *Екологічні науки*, 38, 29-31. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.5-38.6>. Index Copernicus International, фахове видання категорії В (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 14. Русин, І.Б., & Дячок, В.В. (2021). Залежність біоелектричних параметрів електро-біосистем від площі електродів. *Екологічні науки*, 37, 162-165. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.4-37.24>. Index Copernicus International, фахове видання категорії В (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 15. Rusyn, I., & Djachok, V. (2021). Effect *Lemna minor* population density on bioelectric parameters of electro-biosystems. *Environmental problems*, 6(4), 6 (4), 195-200. <https://doi.org/10.23939/ep2021.04.195>. Index Copernicus International, фахове видання категорії В (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 16. Русин, І.Б., Медведєв, О.В., & Дячок, В.В. (2021). Вплив міжелектродної відстані на біоелектричні показники електро-біосистем. *Екологічні науки*, 36, 123-126. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.3-36.19>. Index Copernicus International, фахове видання категорії В (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 17. Rusyn, I., & Djachok, V. (2021). Wetland meadows of *Carex acutiformis* as a source of bioelectricity. *Environmental problems*, 6(3), 125-129. <https://doi.org/10.23939/ep2021.03.125>. Index Copernicus International, фахове видання категорії В (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)

- 18. Rusyn, I., & Djachok, V. (2021). Bioelectric parameters of *Pinus silvestris* forest ecosystems. *Environmental problems*, 6(2), 59-63. <https://doi.org/10.23939/ep2021.02.059>. Index Copernicus International, фахове видання категорії В (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 19. Русин, І. Б., Медведев, О.В., & Патлатюк, О.Ю. (2020). Перспективи отримання біоелектрики у паркових екосистемах міст. *Екологічні науки*, 29, 117-124. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.2-29.1.19>. Index Copernicus International, фахове видання категорії В (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 20. Русин, І.Б., Медведев, О.В., Воронько, В.В. & Пашук, А.В. (2020). Вплив забруднення важкими металами на біоелектричний потенціал біотопів. *Екологічні науки*, 30, 53-59. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.3-30.9>. Index Copernicus International, фахове видання категорії В (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 21. Русин, І.Б., Медведев, О.В., Валько, Б.Т. (2020). Біоелектрика екосистем лісів, заболочених лук та агроекосистем Західної України. *Наукові праці Лісівничої Академії наук України*, 20, 33-44. <https://doi.org/10.15421/412003>. Index Copernicus International, фахове видання категорії В (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 22. Мороз, О.М., & Русин, І.Б. (2012). Використання сполук нітрогену бактеріями циклу сульфуру озера Яворівське. *Мікробіологія та біотехнологія*, 2, 96-109. Index Copernicus International, фахове видання (здобувачу належить проведення частини експериментів та аналізу результатів)
- 23. Джура, Н.М., Мороз, О.М., Русин, І.Б., Кулачковський, О.Р., Цвілинюк, О.М., & Терек, О.І. (2010). Вплив рослин бобу кормового (*Vicia faba* var. *minor*) на функціонування мікробних асоціацій метаболізму азоту в забрудненому нафтою ґрунті. *Ґрунтознавство*, 11(3-4), 105-112. фахове видання (здобувачу належить проведення частини експериментів, аналіз та обробка результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних)
- 24. Русин, І.Б., Фігурка, О.М., Фігурка, У.М., Джура, Н.М., Мороз, О.М., & Новіков, В.П. (2009). Мікробіота нафтозабрудненого ґрунту, рекультивованого рослинами *Carex hirta*. *Мікробіологія і Біотехнологія*, 8, 41-47. фахове видання (здобувачу належить ідея, розробка робочих гіпотез і планування експериментів, проведення частини експериментів, аналіз результатів, формування висновків, опрацювання літературних даних, написання статті)
- 25. Мороз, О.М., Джура, Н.М., Безноско, Г.Я., Перетятко, Т.Б., Русин, І.Б., Цвілинюк, О.М., Кулачковський, О.Р., Терек, О.І., & Гудзь, С.П. (2006). Вплив рослин *Carex hirta* на мікрофлору нафтозабруднених ґрунтів. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, 19, 149-154. фахове видання (здобувачу належить проведення частини експериментів, аналіз та обробка результатів)
- 26. Мороз, О.М., Кулачковський, О.Р., Русин, І.Б., Гудзь, С.П., Гнатуш, С.О., Перетятко, Т.Б., Паляниця, Б.Ю. & Кутько, І.О. (2004). Біогенез гліоксисом та деградативна інактивація ізоцитратліази і каталази у *Pex1* та *Pex1ts* мутантів *Hansenula polymorpha*. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія*, 14, 148-153. фахове видання (здобувачу належить проведення частини експериментів, аналіз та обробка результатів)
- 27. Сабадаш, В.В., Русин, І.Б., Мальований, М.С., Гумницький, Я.М., Недадь, Х.М., & Аль, Х. (2011). Вплив гранульованих та капсульованих мінеральних добрив на фізико-хімічні властивості ґрунту та функціонування ґрунтової мікрофлори. *Сільський господар*, 5-6, 14-17 (здобувачу належить проведення частини експериментів, аналіз частини результатів і формування частини висновків)

- 28. Джура, Н.М., Мороз, О.М., Цвілинюк, О.М, Терек, О.І., Русин, І.Б., & Романюк О.І. (2008). Відновлення нафтозабрудненого ґрунту за участю рослин *Carex hirta*. Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету „Основи формування продуктивності сільсько-господарських культур за інтенсивних технологій вирощування”, 197-203. (здобувачу належить проведення частини експериментів, аналіз та обробка результатів)
- 29. Русин, І. Б. (2016). Основи біології: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. ФОП Афонін А.О. DoubleApublishing, Київ. (здобувачу належить ідея посібника, аналіз літературних даних, написання посібника)
- 30. Русин, І.Б., & Медведєв, О.В. (2018). Спосіб отримання біоелектрики із контейнера з рослинами за допомогою системи електродів. Патент України 122556, отриманий 28.08.2017, виданий 10.01.2018, бюл.1. (особистий внесок: розробка формули, опрацювання літературних даних, планування і проведення експериментів, аналіз та обробка результатів, формування висновків, написання патенту)
- 31. Русин, І.Б., & Медведєв, О.В. (2016). Спосіб отримання біологічної електрики з глибинних шарів ґрунту. Патент України 112093, отриманий 9 березня 2016, виданий 12 грудня 2016, бюл. 23. (особистий внесок: розробка формули, опрацювання літературних даних, планування і проведення експериментів, аналіз та обробка результатів, формування висновків, написання патенту)
- 32. Русин, І.Б., & Медведєв, О.В. (2015). Спосіб прямого отримання біоелектрики з ґрунту. Патент України 98393, отриманий 17 листопада 2014, виданий 27 квітня 2015, бюл. 8. (особистий внесок: розробка формули, опрацювання літературних даних, планування і проведення експериментів, аналіз та обробка результатів, формування висновків, написання патенту)
- 33. Rusyn, I.B., Djachok, V.V. Електро-біосистеми на основі *L. minor*. І міжнародна науково-практична конференція «Подолання екологічних ризиків та загроз довкілля в умовах надзвичайних ситуацій-2022» (Полтава, 26-27 Мау 2022), 514-516. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 34. Rusyn, I.B., Djachok, V.V. Dependence of bioelectricity production from electrotechnological parameters of plant-microbial electro-biosystems. International scientific conference «Challenges, threats and developments in biology, agriculture, ecology, geography, geology and chemistry» (Lublin, Poland, July 2-3, 2021), 95-98. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-22> (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 35. Русин, І.Б. Використання біотехнології рослинно-мікробних паливних елементів для отримання біоелектрики. XXII міжнародна науково-практична онлайн-конференція «Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті» (20-21 травня 2021, Київ), 928-931. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 36. Rusyn, I., Valko, B., & Nikitchuk, S. (2019). Prospects of obtaining bioelectricity in ecosystems and settlements of border territories Poland and Ukraine. Miedzynarodowa konferencja naukowa i praktyczna. Aktualne problemy ochrony srodowiska Ukrainsko-Polskiej strefy przygranicznej (23-25 October 2019, Lviv), 86-87. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 37. Rusyn, I.B., & Namkalo, Kh.R. (2015). Receiving of bioelectricity from polluted areas. Збірник наукових праць V Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю (23-26 вересня 2015, Вінниця), 189. ТОВ «Нілан-ЛТД», Вінниця. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 38. Вакулюк, В.В., Бур'ян, О.В., & Русин, І.Б. (2015). Використання калюжниці болотяної для отримання біоелектрики *in situ*. «Молодь і поступ біології»: Збірник тез XI Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів (20-23 квітня 2015, Львів), 212-213. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих

результатів, написання тез)

- 39. Гамкало, Х.Р., & Русин, І.Б. (2015). Вплив забруднення важкими металами на генерацію біоелектрики ґрунтовими мікроорганізмами в природних умовах. «Молодь і поступ біології»: Збірник тез XI Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів (20–23 квітня 2015, Львів), 216–217. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 40. Rusyn, I.B., & Patladyuk, O.Y. (2014). Innovative approach to generate energy with Microbe–plant associations of urban soil in a park areas. EPPESEM. 3-й міжнародний конгрес. Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. Збірник матеріалів (17–19 вересня 2014, Львів), 74, ТзОВ «ЗУКЦ», Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 41. Rusyn, I.B. (2014). Perspective using of bioelectricity of microbe–plant associations of urban soil. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Modern Scientific Achievements and Their Practical Application» (October 20–22, 2014, Dubai, UAE), 91–94. World Science, RS Global, Dubai. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 42. Rusyn, I.B. (2014). Bioelectricity of plant–microbe associations of urban soil in a park areas. Proceedings of the 1st International Academic Congress «Fundamental and Applied Studies in the Pacific and Atlantic Oceans Countries» (25 October 2014, Tokyo, Japan). Volume II, 75–78. Tokyo University Press, Tokyo. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 43. Патлатюк, О.Ю., Воронько, В.В., & Русин, І.Б. (2014). Електроенергія, що генерується ґрунтовими мікроорганізмами в міській місцевості. «Біологія: від молекули до біосфери» Матеріали ІХ Міжнародної наукової конференції молодих науковців (Харків, 18–20 листопада 2014), 153–154. ФОП Шаповалова Т.М., Харків. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 44. Бур'ян, О.В., Вакулюк, В.В., & Русин І.Б. (2014). Калюжниці болотна як джерело біоелектроенергії на зелених дахах. Матеріали ІХ Міжнародної наукової конференції молодих науковців «Біологія: від молекули до біосфери» (Харків, 18–20 листопада 2014), 147–148. ФОП Шаповалова Т.М., Харків. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 45. Нікітчук, С.В., Валько Б.Т., Воронько В.А., Селецький І.С., Стемпіцький Н.І., & Русин І.Б. (2014). Розробка технології збору біоелектрики ґрунту. «Біологія: від молекули до біосфери» Матеріали ІХ Міжнародної наукової конференції молодих науковців (Харків, 18–20 листопада 2014), 152–153. ФОП Шаповалова Т.М., Харків. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 46. Nikitchuk, S.V., Valko, B.T., & Rusyn, I.B. (2014). Bioelectricity produced by microbial–plant association of forest and wet meadows of Polessye. «Молодь і поступ біології»: Збірник тез Х Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів (8–11 квітня 2014, Львів), 138–139. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 47. Нікітчук, С.В., Валько, Б.Т., & Русин, І.Б. (2014). Біоелектрика мікробо– рослинних асоціацій. «Біотехнологія: звершення та надії»: збірник ІІІ Всеукраїнської науково практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених (15–16 травня 2014, Київ), 80. ВЦ НУБіП України, Київ. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 48. Валько, Б.Т., Змислий, А.В., Нікітчук, С.В., & Русин, І.Б. (2013). Мікробо–рослинні асоціації ґрунту як альтернативне джерело енергії. «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та

збалансованого користування» Матеріали II Міжнародної наукової конференції студентів, магістрантів, аспірантів та молодих вчених (5-6 грудня 2013, Харків), 14-15. ХНУ імені В. Н. Каразіна, Харків. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)

- 49. Валько, Б.Т., Змислий, А.В., Нікітчук, С.В., & Русин, І.Б. (2013). Біоелектрика ґрунту та мікроборослинних асоціацій. «Біологія: від молекули до біосфери». Матеріали VIII Міжнародної конференції молодих учених (3-6 грудня 2013, Харків), 287-288. ФОП Шаповалова Т.М., Харків. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 50. Русин, І.Б., & Сабадаш, В.В. (2011). Стан ґрунтової мікрофлори при застосуванні капсульованих мінеральних добрив. «Біологія: від молекули до біосфери». Матеріали VI Міжнародної конференції молодих науковців (22-25 листопада 2011, Харків), 307-308. ФОП Шаповалова Т.М., Харків. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 51. Русин, І.Б. (2011). Біодеструкція вуглеводнів нафти за участю мікроорганізмів. X Міжнародна науково-практична конференція «Ресурси природних вод Карпатського регіону. Проблеми охорони та раціонального використання». Збірник наукових статей (19-20 травня 2011, Львів), ЛьЦНІІ, Львів, 212. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 52. Сайкевич, І., & Русин, І. (2010). Біодеструкція вуглеводнів нафти азотфіксуючими і целюлозоруйнуючими бактеріями та дріжджами. «Молодь і поступ біології»: Збірник тез VI Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів (21-24 вересня 2010, Львів), 167. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 53. Сайкевич, І., & Русин, І. (2010). Утилізація вуглеводнів нафти мікроорганізмами. Новітні досягнення біотехнології: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (21-22 жовтня 2010, Київ), 98-99. Мегапринт, Київ. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 54. Фігурка, О., Фігурка, У., Русин, І., & Новіков, В. (2009). Утилізація нафти та синтез біоПАР виділеними із нафтозабрудненого ґрунту азотфіксуючими та целюлозоруйнуючими мікроорганізмами. «Молодь і поступ біології»: Збірник тез V Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів (12-15 травня 2009, Львів), Том 2,166. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 55. Русин, І.Б., Фігурка, О.М., Фігурка, У.М., & Новіков, В.П. (2008). Синтез біоПАР мікроорганізмами-деструкторами вуглеводнів нафти. «Біотехнологія. Наука. Освіта. Практика»: Тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції (Дніпропетровськ, 11-13 листопада 2008), 98-99. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 56. Figurka, O.M., Figurka, U.M., Rusyn, I.B., & Novikov, V.P. (2008). Aerobic bioremediation measures for cleaning of soil from oil contamination. «The Coins 2008». International Conference for Students of Nature Sciences (11-15 March 2008, Vilnius), The book of abstracts, 61-62. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 57. Русин, І.Б., Фігурка, О.М., Фігурка, У.М., & Новіков, В.П. (2008). Утилізація вуглеводнів нафти азотфіксуючими та целюлозоруйнуючими мікроорганізмами, виділеними з нафтозабруднених ґрунтів. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції студентів і аспірантів та молодих вчених (20-23 березня 2008, Київ), 101-102. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)

- 58. Фігурка, О., Русин, І., & Новіков, В. (2008). Деструкція вуглеводнів нафти азотфіксуючими бактеріями. «Молодь і поступ біології»: Збірник тез IV Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів (7-10 квітня 2008, Львів), 345. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 59. Фігурка, У., Русин, І., & Новіков, В. (2008). Участь целюлозоруйнуючих мікроорганізмів в біодеструкції вуглеводнів нафтозабруднених ґрунтів. «Молодь і поступ біології»: Збірник тез IV Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів (7-10 квітня 2008, Львів), 346. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 60. Русин, І.Б., Фігурка, О.М., Фігурка, У.М., & Новіков, В.П. (2008). Участь азотфіксуючих та целюлозоруйнуючих мікроорганізмів в біодеструкції вуглеводнів нафтозабруднених ґрунтів. «Біологія: від молекули до біосфери»: Матеріали III Міжнародної конференції молодих науковців (18-21 листопада 2008, Харків), 459-460. ФОП Шаповалова Т.М., Харків. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 61. Rusyn, I.B., Figurka, O.M., Figurka, U.M., Fedak, R.T. , Perminova, I.M. , Dzhura, N.M. , Moroz, O.M. , & Novikov, V.P. (2007). Recultivation of oil polluted soils by microorganisms and rough sedge. «Modern Problems of Microbiology and Biotechnology»: International scientific conference of young scientists and students (28-31 May 2007), Book of Abstracts, 108. Astroprint, Odesa. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 62. Пермінова, І., Русин, І., Джура, Н., Мороз, О., & Новіков, В. (2007). Дріжджі і плісеневі гриби нафтозабрудненого ґрунту. «Молодь та поступ біології»: Збірник тез III Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів (23-27 квітня 2007, Львів), 357-358. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 63. Фігурка, У., Русин, І., Мороз, О., & Новіков, В. (2007). Вплив нафтового забруднення на целюлозоруйнуючу мікрофлору ґрунту. «Молодь та поступ біології»: Збірник тез III Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів (23-27 квітня 2007, Львів), 376. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 64. Фігурка, О., Русин, І., Мороз, О., & Новіков, В. (2007). Азотфіксуючі бактерії нафтозабрудненого ґрунту. «Молодь та поступ біології»: Збірник тез III Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів (23-27 квітня 2007, Львів), 375. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)
- 65. Федак, Р., Русин, І., Мороз, О., & Новіков, В. (2007). Анаеробна мікробіота нафтозабрудненого ґрунту. «Молодь та поступ біології»: Збірник тез III Міжнародної наукової конференції студентів та аспірантів (23-27 квітня 2007, Львів), 373-374. СПОЛОМ, Львів. (Здобувачу належить ідея, постановка задачі та експерименту, участь в експерименті, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, написання тез)

Наукова (науково-технічна) продукція: біотехнології

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів

Охоронні документи на ОПВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Русин, І.Б., & Медведєв, О.В. (2018). Спосіб отримання біоелектрики із контейнера з рослинами за допомогою системи електродів. Патент України 122556, отриманий 28.08.2017, виданий 10.01.2018, бюл.1. (особистий внесок: розробка формули, опрацювання літературних даних, планування і проведення експериментів, аналіз та обробка результатів, формування висновків, написання патенту) Русин, І.Б., & Медведєв, О.В. (2016). Спосіб отримання біологічної електрики з глибинних шарів ґрунту. Патент України 112093, отриманий 9 березня 2016, виданий 12 грудня 2016, бюл. 23. (особистий внесок: розробка формули, опрацювання літературних даних, планування і проведення експериментів, аналіз та обробка результатів, формування висновків, написання патенту) Русин, І.Б., & Медведєв, О.В. (2015). Спосіб прямого отримання біоелектрики з ґрунту. Патент України 98393, отриманий 17 листопада 2014, виданий 27 квітня 2015, бюл. 8. (особистий внесок: розробка формули, опрацювання літературних даних, планування і проведення експериментів, аналіз та обробка результатів, формування висновків, написання патенту)

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0114U001223 0120U100027

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дячок Василь Володимирович
2. Vasyl V. Dyachok

Кваліфікація: д.т.н., професор

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5376-5256

Додаткова інформація: V-4908-2017; 6506835588

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стабніков Віктор Петрович
2. Viktor P. Stabnikov

Кваліфікація: д.т.н., професор

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3738-8056

Додаткова інформація: <https://scholar.google.com.ua/citations?user=8SaD-cUAAAAJ&hl=uk&oi=sra;6506689775;D-7632-2019>

Повне найменування юридичної особи: Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 68, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Антоняк Галина Леонідівна

2. Halyna L. Antonyak

Кваліфікація: д.б.н., професор

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1640-737X

Додаткова інформація: Web of Science ResearcherID: I-6308-2015; Scopus ID: 6603150754;
<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=k-BMsoAAAAAJ>

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:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Байляк Марія Михайлівна

2. Maria M. Bayliak

Кваліфікація: д. б. н., професор

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6268-8910

Додаткова інформація: 23494636700; P-8950-2015;
<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=ErcNDtkAAAAJ>

Повне найменування юридичної особи: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, буд. 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Тодосійчук Тетяна Сергіївна

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

Тодосійчук Тетяна Сергіївна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Лапковська Наталія Олександрівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна