Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U001602

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-04-2024

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Колтишева Діна Сергіївна
2. Dina Koltysheva

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-8003-8556

Вид дисертації: доктор філософії

Шифр наукової спеціальності: 162

Назва наукової спеціальності: Біотехнології та біоінженерія

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Біотехнології

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Біотехнології та біоінженерія

Місце роботи здобувача: 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

III. Відомості про дисертацію

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.002.131; ID 5341

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 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

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 62

Тема дисертації:

1. Біотехнологія отримання електрики в повному мікробному паливному елементі
2. Biotechnology of obtaining electricity in full microbial fuel cell

Реферат:

1. Колтишева Д.С. Біотехнологія отримання електрики в повному мікробному паливному елементі. - Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія. – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, 2024. Розробка та дослідження відновлювальних джерел енергії є актуальним науково-технічним завданням, яке пов’язане із збереженням стану довкілля. Паризька угода (2015) в межах Рамкової конвенції

ООН про зміну клімату передбачає зменшення темпів глобального потепління та розвиток технологій, що мають скоротити викиди парникових газів. На сьогодні виробництво електроенергії та теплової енергії відбувається переважно за використання невідновлювальних джерел енергії, таких як нафта та газ, які спричиняють емісію парникових газів, що кумулюються в атмосфері. Мікробні паливні елементи - біоелектрохімічні системи, які дають змогу за використання мікроорганізмів зменшувати кількість відходів, таких як стічні води, з одночасною генерацією електричного струму відноситься до другої генерації біопалив. Біотехнологічне генерування електрики здійснюють екзоелектрогенні мікроорганізми завдяки біоелектрохімічному перетворенню органічних сполук з виділенням електронів на анод. В Україні дослідженням мікробних паливних елементів займаються: Голуб Н. Б., Зубченко Л.С., Самаруха І.А. Закордонні дослідники, такі як González, Yadav, Reddy, Sun та ін., розглядають використання мікроводоростей в катодній камері мікробного паливного елемента задля подолання необхідності використання каталізаторів. Каталізатори та платина в мікробних паливних елементах можуть спричиняти вторинне забруднення та збільшувати витрати. Перспективним є використання мікробних паливних елементів для утилізації відходів, що містять високі концентрації органічних речовин. Повними мікробними паливними елементами називають такі, в яких присутні мікроорганізми, що беруть участь в генеруванні електричної енергії, як в анодній так і катодній камері, тобто в повних мікробних паливних елементах присутні біоанод та біокатод. Метою дослідження є розробка технологічних основ біотехнологічного отримання електрики в повному мікробному паливному елементі. Методи дослідження. Визначення сили струму та напруги в повному мікробному елементі здійснювали вольтамперометрією, pH католіту визначали потенціометрією. Біоплівку досліджували методом оптичної мікроскопії. Для дослідження динаміки приросту біомаси та вмісту хлорофілу а оптичну густину католіту з мікроводоростями досліджували за використання спектрофотометричного методу аналізу. Для визначення кількості біомаси використовували гравіметричний метод. Обробку даних здійснювали за використання програмного забезпечення MSExel. Креслення схем здійснювали в QCAD. Практичне значення отриманих результатів полягає в наступному: Розроблено технологічну схему одержання електрики в повному мікробному паливному елементі та використання нарощеної біомаси мікроводоростей. Результати роботи впроваджено в навчальний процес підготовки фахівців освітньої програми Біотехнології та використані при підготовці і викладанні лекцій в межах курсів, які опановують студенти, зокрема у «Відновлювані джерела енергії», «Біоенергетиці» (акт впровадження додаток А). Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному: вперше: - встановлено умови отримання біоплівки на аноді за застосування періодичного прикладання зовнішньої напруги у 3 В; - визначено умови формування біоплівки на аноді та продукування електрики в залежності від послідовності внесення мікроводоростей в катодну камеру; - встановлено умови отримання електрики при тривалому використанні повних мікробних паливних елементів. За темою дисертації опубліковано 11 наукових праць, в тому числі: 4 наукові статті, з яких 3 статті опубліковані в періодичних виданнях, що входять до наукометричної бази Scopus, 1 стаття в фаховому періодичному виданні, 7 тез доповідей на всеукраїнських та міжнародних конференціях. Ключові слова: біоенергетика, друга генерація, відновлювальні джерела енергії, біоплівка, біоелектрика, мікроводрості, мікробний паливний елемент, анаеробні мікроорганізми, біотехнологія, іммобілізація, зброджування, електромагнітне поле та випромінювання, стічні води

2. Koltysheva D.S. Biotechnology of obtaining electricity in full microbial fuel cell. - Qualifying scientific work, the manuscript. PhD thesis for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 16 Chemical and bioengineering in the specialty 162 Biotechnology and bioengineering. - National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, 2024. The development and research of renewable energy sources is an urgent scientific and technical task, which is related to the preservation of the environment. The Paris Agreement (2015) within the UN Framework Convention on Climate Change provides for the reduction of global warming and the development of technologies to reduce greenhouse gas emissions. Today, the production of electricity and thermal energy is mainly based on the use of non-renewable energy sources, such as oil and gas, which cause the emission of greenhouse gases that accumulate in the atmosphere. Microbial

fuel cells are bioelectrochemical systems that make it possible to use microorganisms to reduce the amount of waste, such as wastewater, while simultaneously generating electricity. Biotechnological electricity generation is carried out by exoelectrogenic microorganisms by the bioelectrochemical transformation of organic compounds with the release of electrons at the anode. In Ukraine, microbial fuel cells are being researched by N. B. Holub, L. S. Zubchenko, and I. A. Samarukha. Foreign researchers such as González, Yadav, Reddy, Sun, etc. consider the use of microalgae in the cathode chamber of a microbial fuel cell to overcome the need for catalysts. Catalysts and platinum in microbial fuel cells can cause secondary pollution and increase costs. The use of microbial fuel cells for the disposal of waste containing high concentrations of organic substances is considered promising. Full microbial fuel cells are those in which there are microorganisms participating in the generation of electrical energy, both in the anode and cathode chambers, that is, in full microbial fuel cells there are bioanodes and biocathodes. The aim of the study is to develop the technological foundations of biotechnological electricity generation in a full microbial fuel cell. Research methods. Determination of the current and voltage in the full microbial cell was carried out by voltammetry, the pH of the catholyte was determined by potentiometry. The biofilm was studied by optical microscopy. The optical density of the catholyte to study the dynamics of biomass growth and the content of chlorophyll a with microalgae was studied using the spectrophotometric method of analysis. The gravimetric method was used to determine the amount of biomass. Data processing was carried out using MSExel software. Schemes were drawn in QCAD. The practical value of the obtained results is as follows: A technological scheme for obtaining electricity in a full microbial fuel cell and using the accumulated biomass of microalgae has been developed. The results of the work were implemented in the educational process of training specialists of the Biotechnology educational program and were used in the preparation and delivery of lectures within the courses that students master, in particular in "Renewable energy sources", "Bioenergetics" (implementation act appendix A). The scientific novelty of the obtained results is as follows: for the first time: - the conditions for obtaining a biofilm on the anode with the periodic application of an external voltage of 3 V have been established; - the conditions for the formation of a biofilm on the anode and the production of electricity were determined, depending on the sequence of microalgae introduction into the cathode chamber; - the conditions for obtaining electricity during the long-term use of full microbial fuel cells have been established. 11 scientific works were published on the topic of the dissertation, including: 4 scientific articles, of which 3 articles were published in periodicals included in the Scopus scientometric database, 1 article in a professional periodical, 7 abstracts of reports at Ukrainian and International conferences. Key words: bioenergy, second generation, renewable energy sources, biofilm, bioelectricity, microalgae, microbial fuel cell, anaerobic microorganisms, biotechnology, immobilization, fermentation, electromagnetic field and radiation, wastewater

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

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:

- Koltysheva D., Shchurska K., Kuzminskyi Y. PROMISING AREAS OF BIOFUEL CELL USE. Biotechnologia Acta. 2020. Vol. 13, no. 4. P. 5–13. URL: https://doi.org/10.15407/biotech13.04.005
- Koltysheva D., Shchurska K., Kuzminskyi Y. Microalgae and cyanobacteria as biological agents of biocathodes in biofuel cells. BioTechnologia. 2021. Vol. 102, no. 4. P. 437–444. URL: https://doi.org/10.5114/bta.2021.111108

- Koltysheva D., Shchurska K., Kuzminskyi Y. Anode Biofilm Formation With Applied External Voltage. Innovative Biosystems and Bioengineering. 2023. Vol. 7, no. 1. P. 14–23. URL: https://doi.org/10.20535/ibb.2023.7.1.273816
- Koltysheva D., Shchurska K., Kuzminskyi Y. Energy Generation by Microbial Fuel Cells With Microalgae on the Cathode. Innovative Biosystems and Bioengineering. 2024. Vol. 8, no. 1. P. 46–55. URL: https://doi.org/10.20535/ibb.2024.8.1.290311
- Колтишева Д.С. Біотехнології використання мікроводростей як біологічних агентів біокатода. «Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень» (12-13 листопада 2020): матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених – Київ, 2020 – С. 134-136.
- Колтишева Д.С., Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. Біотехнологія очищення стічних вод від сполук Нітрогену за допомогою повного біопаливного елемента з мікроводоростями. «Trends in the development of modern scientific thought» (23-26 November 2020): the X International scientific and practical conference. – Vancouver, 2020. – P. 274-276.
- Колтишева Д.С. Залежність питомої густини струму від тривалості культивування під час формування біоплівки з активного мулу / Д.С. Колтишева, К.О. Щурська, Є.В. Кузьмінський // Проблеми та досягнення сучасної біотехнології: матеріали І міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (25 березня 2021 р., м. Харків). – Електрон. дані. – Х.: НФаУ, 2021. – С.202-203.
- Колтишева Д.С., Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. Використання мікроводоростей в мікробних паливних елементах. Чиста вода. Чиста вода. Фундаментальні, прикладні та промислові аспекти (25-26 листопада 2021 р., м. Київ): матер. VII Міжнар. наук.-практ. конф. – 2021 – С.139-141.
- Колтишева Д.С., Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. Підвищення ефективності продукування струму в повних мікробних паливних елементах шляхом інтенсифікації фотосинтезу. XVI Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених «Біотехнологія XXI століття». 2022. – С.151.
- Колтишева Д.С., Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. Вплив різних джерел освітлення на біоелектрохімічні характеристики повного мікробного паливного елемента Відновлювана енергетика та енергоефективність у XXI столітті: матеріали XXIV міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 18–19 травня 2023р.).– К.: Інституту відновлюваної енергетики НАН України, 2023.– С.498-499.
- Колтишева Д.С., Щурська К.О., Кузьмінський Є.В. Отримання електричного струму в повних мікробних паливних елементах при сонячному освітленні. «Біотехнологія XXI століття»: матеріали XVII Міжнародної науковопрактичної конференції, 19 травня 2023. - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - С.240-241.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0121U113603

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кузьмінський Євгеній Васильович

2. Yevgeniy V. Kuzminskyi

Кваліфікація: д.х.н., професор

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-5632-8297

Додаткова інформація:

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Русин Ірина Богданівна
2. Iryna B. Rusyn

Кваліфікація: д. б. н., доц.

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-6041-1245

Додаткова інформація:

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Циганков Сергій Петрович
2. Sergii Tsygankov

Кваліфікація: д. т. н., старший науковий співробітник

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-4166-4124

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державна установа "Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України"

Код за ЄДРПОУ: 02128514

Місцезнаходження: вул. Байди-Вишневецького, буд. 2-а, Київ, 04123, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жукова Вероніка Сергіївна
2. Veronika S. Zhukova

Кваліфікація: к. т. н., доц.

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-8296-7519

Додаткова інформація:

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Маринченко Лоліта Вікторівна
2. Lolita Marynchenko

Кваліфікація: к. т. н., старший науковий співробітник

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-4988-3134

Додаткова інформація:

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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Голуб Наталія Борисівна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Голуб Наталія Борисівна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Колтишева Діна Сергіївна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна