

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0221U103453

Державний реєстраційний номер: 0118U003752

Відкрита

Дата реєстрації: 20-02-2021



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження біосорбентів з природними феримагнітними властивостями для очищення води

Початок етапу: 01-2018

Закінчення етапу: 12-2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Громадська організація організація ветеранів та випускників Інституту енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 43329767

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Борщагівська, буд. 115, корпус 22, каб. 201, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Телефон: 380503809578

Телефон: 380676567729

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Громадська організація організація ветеранів та випускників Інституту енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 43329767

Адреса: вул. Борщагівська, буд. 115, корпус 22, каб. 201, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380503809578

Телефон: 380676567729

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201330

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 900.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження біосорбентів з природними феримагнітними властивостями для очищення води

Назва роботи (англ)

Investigation of biosorbents with natural ferrimagnetic properties for water purification

Реферат (укр)

Метою проекту є обґрунтування і розроблення теоретичних та експериментальних наукових засад технології природного та штучного магнітного мічення мікроорганізмів та грибів з БМН для очищення води. В результаті проведених досліджень виявлено потенційні продуценти БМН серед мікроорганізмів з БМН (бактерій, мікроводоростей) та грибів, що використовуються для очищення води. Систематизовано мікроорганізми з БМН (бактерій, мікроводоростей) та грибів, за наявності або відсутності кристалічної структури та локалізацією утворень БМН. Розроблено методику обробки біосорбентів в зовнішньому електричному і магнітному полях з природними феримагнітними властивостями, для очищення стічної, природної та питної води. Розроблено креслення лабораторної установки для виготовлення біосорбентів, що володіють слабкими природними феримагнітними властивостями. Отримані експериментальні дані про ефективність вилучення відпрацьованого біосорбенту з природними феримагнітними властивостями за допомогою ВГМС з ВГФН. Розраховано модель магнітодипольної взаємодії, що виникає між БМН мікроорганізмів (бактерій, мікроводоростей) та грибів, що використовуються для очищення води, та штучними магнітними наночастинками при їх магнітоміченні; модель магнітогідродинамічних ефектів, розрахунок магнітостатичних полів розсіяння феромагнітними зразками; модель процесу уловлювання магнітокерованого біосорбенту однорівневою та багаторівневою (дендритною) феромагнітною насадкою в магнітному полі. Отримано експериментальні дані щодо магнітних властивостей мікроорганізмів з БМН (бактерій, мікроводоростей), грибів та штучно магнітомічених мікроорганізмів з БМН (бактерій, мікроводоростей) та грибів, визначена їх сорбційні здатності та встановлено параметри ефективності гомогенного магнітомічення.

Реферат (англ)

The aim of the project is to substantiate and develop theoretical and experimental scientific principles of technology of natural and artificial magnetic labeling of microorganisms and fungi from BMN for water purification. As a result of the research, potential producers of BMN were identified among microorganisms from BMN (bacteria, microalgae) and fungi used for water purification. Systematized microorganisms from BMN (bacteria, microalgae) and fungi, in the presence or absence of crystal structure and localization of BMN formations. A method of processing biosorbents in external electric and magnetic fields with natural ferrimagnetic properties for wastewater, natural and drinking water treatment has been developed. Drawings of a laboratory installation for the manufacture of biosorbents with weak natural ferrimagnetic properties have been developed. Experimental data on the efficiency of extraction of spent biosorbent with natural ferrimagnetic properties using VGMS with VGFN were obtained. The model of magnetodipole interaction that occurs between BMN of microorganisms (bacteria, microalgae) and fungi used for water purification and artificial magnetic nanoparticles during their magnetocomposition is calculated; model of magnetohydrodynamic effects, calculation of magnetostatic scattering fields by ferromagnetic samples; model of the process of capture of magnetically controlled biosorbent by single-level and multilevel (dendritic) ferromagnetic nozzle in magnetic field. Experimental data on the magnetic properties of microorganisms from BMN (bacteria, microalgae), fungi and artificially magnetized microorganisms from BMN (bacteria, microalgae) and fungi were obtained, their sorption abilities were determined and the efficiency parameters of homogeneous magnetism were established.

Індекс УДК: 628.3, 628.3; 537.63

Коди тематичних рубрик НТІ: 70.27.13.11

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Дослідження біосорбентів з природними феримагнітними властивостями для очищення води

Назва продукції (англ): Research of biosorbents with natural ferrimagnetic properties for water purification

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Підприємства по очистці стічних вод від іонів важких металів міського значення, металургійні підприємства, які використовують для виробництва значні об'єми води.

Опис продукції (укр): Складовими проведення досліджень були теоретичні дослідження, тобто: теоретичний аналіз та виявлення мікроорганізмів з природним магнітоміченням серед мікроорганізмів з БМН (бактерій, мікроводоростей) та грибів, що використовуються для очищення води, із застосуванням методів порівняльної геноміки; систематизація мікроорганізмів з БМН (бактерій, мікроводоростей) та грибів, що використовуються для очищення води, за наявності або відсутності кристалічної структури та локалізацією утворень БМН. Ці дослідження повністю відповідають експериментальним даним авторів проекту та даним закордонних досліджень. Особливістю проведених досліджень був результат по модифікації магнітокерованих сорбентів, а саме (бактерій та грибів), який показав, що при додаванні в середовище, субстрат або ґрунт магнітних наночастинок, хелатів заліза та під впливом зовнішнього магнітного поля магнітна сприйнятливість зростає в декілька разів, що є достатнім для вилучення такого біосорбенту з водного середовища однорівневими феромагнітними насадками, тобто для біосорбентів модифікованих такими методами, не потрібні пристрої для магнітомічення, що значно зменшує вартість отримання магнітокерованих біосорбентів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2018-12.2020

Виробник продукції: Національний технічний університет Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Отримано патент

Форми та умови передачі продукції: Продаж патента, Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Горбик П.П., Петрановська А.Л., Абрамов М.В., Павленко О.Л., Горобець С.В., Захарчук Н.К. Нанокompозитний матеріал. Патент України на корисну модель № 126159, опубл 11.06.2018, бюл. № 11/2018

Горбик П.П., Петрановська А.Л., Абрамов М.В., Туранська С.П., Пилипчук Є.В., Опанашук Н.М., Куліш М.П., Горобець С.В., Захарчук Н.К. Нанокompозитний матеріал. Патент України на корисну модель № 127733, опубл 27.08.2018, бюл. №16/2018

Горобець С.В., К.А. Гетманенко, Л.А. Євжик Спосіб отримання магнітокерованого біосорбенту на основі біомаси гриба *Agaricus bisporus* Патент на корисну модель Номер заявки № у 2018 06775; Патент України № 131565, МПК (2018.01) C02F 1/48, Заявл. 15.06.2018; Опубл. 25.01.2019, бюл. № 2., 2019.

Горобець С.В., Гетманенко К.А., Ковальов О.В., Пономаренко Д.С., Боровик І.В. Спосіб отримання магнітокерованого сорбенту на основі мікроорганізмів активного мулу Заявка на корисну модель № у 2018 08863 Заявл. 21.08.2018, Опубл. 11.03.2019, бюл. № 5, 2019.

1. Oksana Yuriivna Gorobets, Svitlana Vasylivna Gorobets, Yuri Ivanovich Gorobets Biogenic Magnetic Nanoparticles In Metabolism From Bacteria To Human ISBN 978-3-330-00964-6, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020. pp. 164.

Nuclear Project: Past and Present. V.G. Bar'yakhtar, Yet. Bykovski, I.V. Bar'yakhtar; Institute of Magnetism of National Academy of Sciences of Ukraine and the Ministry of Education and Science of Ukraine. – Kyiv: Akademperiodyka, 2018. – 68 p. ISBN 978-966-360-359-9.

Функціональні біо- та наноматеріали медичного призначення: монографія / С.В. Горобець, О.Ю. Горобець, П.П. Горбик,

І.В. Уварова. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 480 с.

Горобець С. В. Біоінформатичні бази даних [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / С. В. Горобець, О. Ю. Горобець, М. О. Булаєвська ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,86 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 117 с.

Горобець С. В. Біоінформатика [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / С. В. Горобець, О. Ю. Горобець, І.В. Дем'яненко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,49 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 86с.

Mikeshyna H.I. Influence of biogenic magnetic nanoparticles on the vesicular transport / H.I. Mikeshyna, Y.A. Darmerko, O.Yu. Gorobets, S.V. Gorobets, I.V. Sharay, O.M. Lazarenko // *Acta Physica Polonica A*. – 2018. – Vol. 133. – № 3. – P.731-733.

Gorobets S. Magnetic force microscopy of the ethmoid bones of migratory and non-migratory fishes / S. Gorobets, O. Gorobets, M. Bulaievskaya, I. Sharau // *Acta Physica Polonica A*. – 2018. – Vol. 133. – № 3. – P.734-737.

Gorobets O. Yu. Detection of biogenic magnetic nanoparticles in human's aortic aneurysms / O. Yu. Gorobets, S.V. Gorobets, Y.A. Darmerko, I. V. Sharay, O.M. Lazarenko // *Acta Physica Polonica A*. – 2018. – Vol. 133. – № 3. – P.738-741.

Gorobets S. Biogenic magnetic nanoparticles in human organs and tissues / Gorobets S., Medvediev O., Gorobets O., Ivanchenko A. // *Progress in Biophysics and Molecular Biology*. – 2018. – Vol. 135. – P.49-57. DOI: 10.1016/j.pbiomolbio.2018.01.010

Yu. I. Gorobets, O. Yu. Gorobets, D. O. Derecha, Yu. B. Skirta, I. V. Gerasimchuk, V. V. Konovalova, A. A. Kyba Electrolyte–electrolyte phase separation under the influence of a DC magnetic field // *Applied Nanoscience* volume 9, pages 859–863(2019) <https://doi.org/10.1007/s13204-018-0827-4>.

Shpetnyi, I. O.; Kondrakhova, D. M.; Vorobiov, S. I.; Scheibe, B.; Grebinaha, V. I.; Derecha, D. O.; Gorobets, Yu. I.; Protsenko, I. Yu. The Structural-Phase State and Magnetoresistive Properties of Thin Film Alloys Obtained by Co-Evaporated Cu and Co. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 2019, 474, 624–631. <https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2018.12.013>.

D.O. Derecha, Y.B. Skirta, I.V. Gerasimchuk, A.V. Hruzevych Statistical and Fourier analysis of the vortex dynamics of fluids in an external magnetic field *Journal of Electroanalytical Chemistry* 873, 114399

V.G. Bar'yakhtar, A.G. Danilevich, V.N. Krivoruchko Magnetochiral nonreciprocity of spin wave damping in long-period structures *Physical Review B* 99 (10), 104407, 2019 DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.99.104407>

S.V. Gorobets, L.A. Yevzhyk, I.A. Kovalchuk, O.V. Kovalev / Production of magnetically controlled biosorbents based on fungi *Agaricus bisporus* and *Lentinula edodes* // *Biotechnologia Acta*. – 2019, C. 63-71.

Горобець С.В., Кравченко О.В., Булаєвська М.О., Панченко О.С. Біоінформаційне виявлення продуцентів біогенних наночастинок серед залізо- та марганецьокиснюючих бактерій // *Innovative Biosystems and Bioengineering*, 2018. Ст.90-97 – Vol.2. – № 2.

Горобець С.В. Отримання магнітокерованого біосорбенту на основі мікроорганізмів активного мулу / С.В. Горобець, К.А. Гетманенко, Д.С. Пономаренко, О.В. Ковальов, І.В. Боровик // *Innovative Biosystems and Bioengineering*, 2018. – Vol.2. – №4. – P. 262-270

Горобець С.В. Виявлення продуцентів біогенних магнітних наночастинок серед представників грибів відділів аскоміцети (Ascomycota) та базидіоміцети (Basidiomycota)/С.В. Горобець, О.Ю. Горобець, І.А. Ковальчук, Л.А. Євжик // *Innov Biosyst Bioeng*. – 2018. – 2(4). – С. 144-148.

С. Горобець, О. Горобець, К. Бутенко, Потенційні продуценти біогенних магнітних наночастинок серед патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів. *Innov Biosyst Bioeng*. – 2018. стр.23-32

Svitlana Gorobets, Oleh Radionov, Oleksiy Kovalev Production of Magnetically Controlled Biosorbents Based on Fungi *Pleurotus ostreatus* // *Innov. Biosystems and Bioengineering*. – Vol. 4. – №2. – 2020, p. 90-94. DOI: <https://doi.org/10.20535/ibb.2020.4.2.199367>

S.V. Gorobets, L.A. Yevzhyk, I.A. Kovalchuk, O.V. Kovalev / Production of magnetically controlled biosorbents based on fungi

Agaricus bisporus and Lentinula edodes //Biotechnologia Acta. – 2019, C. 63-71.

S. Gorobets, O. Gorobets, L. Kuzminykh, R. Shevgalishyn / Magnetic hyperthermia of microorganisms with natural ferrimagnetic properties. // Proceedings of the National Aviation University. 2019. No. 2 (79): P. 76–84

Gorobets S., Gorobets O., Bulaievska M., Sharay I. / Detection of Biogenic Magnetic Nanoparticles in Ethmoid Bones of Migratory and Non-migratory Fishes // SN Applied Sciences. – 2019. – 1: 63.

М.В. Абрамов, А.Л. Петрановська, Е.В. Пилипчук, С.П. Туранська, Н.М. Опанащук, Н.В. Кусяк, С.В. Горобець, П.П. Горбик. Магніточутливі поліфункціональні нанокомпозити на основі магнетиту і гідроксиапатиту для застосування в онкології. Поверхность. 2018. Вып. 10(25). С. 244–285.

С.П. Туранська Синтез, властивості та застосування в онкотерапії нанокомпозитів на основі гемцитабіну/ С.П. Туранська, Н.М. Опанащук, А.Л. Петрановська, Н.В. Кусяк, Б.І. Тарасюк, С.В. Горобець, В.В. Туров, П.П. Горбик, М.В. Абрамов // Поверхня. Збірник наукових праць. – 2019. – Вип. 11(26), – С. 577–616.

Т.В. Калмыкова, С.И. Тарапов, А.С. Вакула, С.В. Горобец, О.Ю. Горобец, Ю.И. Горобец, М.А. Булаевская, К.А. Гетманенко Features of electron spin resonance in biological objects of Pleurotus ostreatus grown on a substrate with magnetite injection ISSN 1028-821X. Radiofiz. Electron. 2020. Vol. 25, No. 2: 38–45

Карпенко Ю.В., тема дисертації – «Біотехнологія магнітомічення дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, як біосорбенту катіонів важких металів» к.т.н по спеціальності 03.00.20 «біотехнологія», захист відбувся 01.06.2018 рок; Спеціалізованої вченої ради Д 26.002.28, керівник зав. кафедри біоінформатики, д.т.н., професор Горобець С.В.

Ковальов О.В, тема дисертації – «Біотехнологія вилучення іонів важких металів та інших домішок сухим магнітоміченим біосорбентом на основі *Saccharomyces cerevisiae*», на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 03.00.20 «біотехнологія», захист відбувся 09.02.2018 рок; Спеціалізована вченої ради Д 26.002.28, науковий керівник зав. кафедри біоінформатики, д.т.н., професор Горобець С.В.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 191

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Булаєвська Марина Олександрівна

Горобець Світлана Василівна (д. т. н., професор)

Дем'яненко Ірина Володимирівна (к. т. н.)

Дереча Дмитро Олександрович

Кравець Зінаїда Василівна

Кузьмініх Любов В'ячеславівна

Рябцева Наталія Олександрівна

Шевгалішин Роман Львович (к. ф.-м. н.)

Керівник організації:

Дуган Олексій Мартем'янович (д. б. н., професор)

Керівники роботи:

Горобець Світлана Василівна

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.