

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U003115

Державний реєстраційний номер: 0122U000775

Відкрита

Дата реєстрації: 09-04-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження структурних та субструктурних властивостей нанокompозитних нервових провідників

Початок етапу: 01-2023

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Сумський державний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05408289

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Римського-Корсакова, буд. 2, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40007, Україна

Телефон: 380542334058

E-mail: kanc@sumdu.edu.ua

WWW: <https://www.sumdu.edu.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

WWW: <https://mon.gov.ua/ua>

Назва організації: Сумський державний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05408289

Адреса: вул. Римського-Корсакова, буд. 2, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40007, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380542334058

E-mail: kanc@sumdu.edu.ua

WWW: <https://www.sumdu.edu.ua/>

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: 2201040

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 430.560 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Фізико-хімічні аспекти формування композитного наноструктурованого біорозкладного матеріалу для лікування ушкоджених периферичних нервів

Назва роботи (англ)

Physico-chemical aspects of forming a composite nanostructured biodegradable material for the treatment of damaged peripheral nerves

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження: процеси структурно-фазових особливостей формування мультикомпонентних біорозкладних матеріалів для використання в практичній нейрохірургії, їх фізичні властивості: анізотропність структури, міжмолекулярні взаємодії, кінетика вивільнення лікарських препаратів *in vitro* у модельне середовище. Мета роботи – встановлення фізико-хімічних закономірностей утворення біорозкладних композитних нервових провідників, модифікованих компонентами різного походження (карбонові наночастинки, біологічно-активні речовини, протеїни, лікарські засоби) у формі трубок або пластин та закладення фундаментальної бази для технологічних основ створення біоматеріалів з заданими функціональними характеристиками. Результати, одержані протягом другого року виконання НДР, показують перспективність запропонованих підходів щодо отримання біорозкладних нервових провідників з покращеними властивостями (ступінь набрякання, біодеградація, механічна стабільність). Отримані експериментальні дані щодо електропровідності доводять, що матеріал з вмістом оксиду графену має електропровідність $0,71 \cdot 10^{-2}$ См/см, що близько до природної нервової провідності $2,35 \cdot 10^{-2}$ См/см

Реферат (англ)

Object of research: processes of structural and phase features of the multicomponent biodegradable materials formation for use in practical neurosurgery, their physical properties: anisotropy of the structure, intermolecular interactions, kinetics of the *in vitro* drug release into a model environment. The purpose of the work is to establish the physicochemical regularities of the formation of biodegradable composite nerve conductors, modified with components of various origins (carbon nanoparticles, biologically active substances, proteins, drugs) in the form of tubes or plates and to lay a fundamental basis for the technological basis of creating biomaterials with given functional characteristics. The obtained during the second year of the project implementation results show the prospects of the proposed approaches for obtaining biodegradable nerve conductors with improved properties (degree of swelling, biodegradation, mechanical stability). For example, the obtained experimental data on electrical conductivity prove that the material containing graphene oxide has an electrical conductivity of $0.71 \cdot 10^{-2}$ Sm/cm, which is close to the natural nerve conductivity of $2.35 \cdot 10^{-2}$ Sm/cm

Індекс УДК: 57.089.002.3;57.089:616-7].002.3, 616-001.4/.6, 616.8-089

Коди тематичних рубрик НТІ: 34.57.21, 76.29.41.05, 76.29.42

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Лабораторні методики отримання кондуїтів на основі хітозанової матриці, модифікованих наночастинками магнетиту, багат шаровими вуглецевими нанотрубками та оксидом графену, з вмістом Прегабаліну

Назва продукції (англ): Laboratory methods for obtaining conduits based on a chitosan matrix, modified with magnetite nanoparticles, multilayer carbon nanotubes and graphene oxide, containing Pregabalin

Очікувані результати: Технології, Матеріали

Галузь застосування: навчання спеціалістів, фармацевтичні підприємства, регенеративна медицина

Опис продукції (укр): Створено лабораторні методики синтезу гібридного матеріалу на основі хітозанової матриці для застосування у якості нервових провідників у формі базової моделі та модифікованої наночастинками магнетиту Fe₃O₄, багат шарових вуглецевих нанотрубок (MWCNT+Fe) та оксиду графену (GO). Визначений вплив концентрації наночастинок графену, багат шарових вуглецевих нанотрубок, магнетиту на питому електропровідність матеріалів. Методами XRD, FTIR, SEM та іншими визначено закономірності впливу хімічних (компонентний склад, методологія хімічного синтезу та ін.) та фізичних (температурний режим, сублімація, МХО та ін.) факторів на структуру, біологічні та механічні властивості матеріалів, ступінь гідратації, швидкість біодеградації in vitro в модельних фізіологічних середовищах. Створена низка експериментальних зразків кондуїтів з вмістом Прегабаліну (гальмівний медіатор у центральній нервовій системі) та визначено закономірності його вивільнення в залежності від методики введення

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Стадія завершеності НТП: Ідея, концепція, Експериментальний (макетний зразок)

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження:

Виробник продукції: СумДУ

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Права інтелектуальної власності: Подано заявку на видачу охоронного документу, В Україні

Форми та умови передачі продукції: Продаж патента

7. Бібліографічний опис

1. Sukhodub L., Fediv V., Kumeda M., Sukhodub L., Kulchynskiy V., Tkachuk I., Cherepanov V., Prylutsky Y. Electrical properties of biodegradable chitosan-calcium phosphate nerve conduits doped with inorganic nanoparticles (2023) Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 678, art. no. 132425. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2023.132425 (Scopus, WoS).
2. Panda A., Chernobrovchenko V., Dyadyura K., Sukhodub L., Kumeda M., Behun M. Selection Of Materials Based On Hydroxylapatite Using The Method Of Analysis Of Hierarchy (2023), 2023-June, pp. 6472 – 6477. DOI: 10.17973/MMSJ.2023_06_2023016 (Scopus)
3. Sukhodub L.F., Kumeda M.O., Sukhodub L.B. Biodegradable Conductive Nerve Conduits Based on Carbon Apatite-Biopolymer Biomaterials: Synthesis and Properties [Біорозкладні провідні нервові канали на основі вуглецево-апатит-біополімерних біоматеріалів: синтез та властивості] (2023) Journal of Nano- and Electronic Physics, 15 (3), art. no. 03035 DOI: 10.21272/jnep.15(3).03035 (Фахове видання категорії А, Scopus).
4. Патент на корисну модель Суходуб Л. Б., Суходуб Л. Ф., Кумеда М. О., Потапов О. О., Циндренко О. О. «Спосіб виготовлення нервового провідника (кондуїта) з підвищеною механічною міцністю на основі хітозану та кальцій фосфатів для застосування при лікуванні ушкоджених периферичних нервів» UA 154551 22.11.2023, бюл. № 47.

5. Mariia Kumeda, Liudmyla Sukhodub, Leonid Sukhodub, Jan Krmela, Vladimira Krmelová, «Influence Chemical Parameters and Composition on Dependence of Nerve Conduits Structure» AIP Conf. Proc. 2976, 070001 (2023) <https://doi.org/10.1063/5.0172965>

6. LB Sukhodub, M.Kumeda, O. Tsyndrenko, LFSukhodub, «Freeze-thawing Condition to Obtain the Chitosan-Calcium Phosphate Composites with Controllable Degradation Degree» IEEE 13th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties, Bratislava, SLOVAKIA, Sep. 10-15, 2023, 11nra-4 3.

7. Mariia O. Kumeda, Liudmyla B. Sukhodub, and Leonid F. Sukhodub, «Bioactive Calcium Phosphate-Polymer Nerve Conduits with Carbon-Based and Magnetite Nanoparticles: HPLC study» IEEE Nanotechnology Materials and Devices Conference 22nd – 25th October 2023, Paestum, Italy

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 14

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 2

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Кумеда Марія Олександрівна

Ребрій Юлія Олегівна

Суходуб Леонід Федорович (д.ф.-м.н., професор, член-кор.)

Суходуб Людмила Борисівна (к. х. н., с.н.с.)

Циндренко Олександр Олександрович

Шевель Олександр Євгенович

Керівник організації:

Карпуша Василь Данилович (к. ф.-м. н., доц.)

Керівники роботи:

Суходуб Леонід Федорович (д.ф.-м.н., професор, член-кор.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.