**Звіт про науково-дослідну роботу: „Синтез і дослідження бактерицидних біоактивних керамік, придатних для ремоделювання кісток в умовах військово-польової хірургії"**

**Мета роботи** - аналіз природи, механізмів і методів надання бактерицидних властивостей біоактивним керамікам, синтез зразків та вивчення in vitro їх бактерицидності.

Терміни виконання наукової роботи: початок І кв. 2023р.

закінчення IV кв. 2023 р.

**Керівник роботи**: Дубок Віталій Андрійович, д.х.н., ( Email:dubok@ipms.kiev.ua)

**Скорочений зміст висновків рецензентів.**

Тему треба вважати виконаною повністю на світовому науковому рівні, отримані результати висвітлені у міжнародній науковій літературі і використовуються зараз для доведення частини створених матеріалів для клінічного використання. Серед найбільш суттєвих результатів треба відмітити встановлення нового механізму бактерицидності і нових її варіантів при переході від ортофосфатів до біостекол. Наголошую, що вкрай помилково завершувати такі дослідження, тому що такі дані потрібно поновлювати для кожного нового складу імплантату або нового типу операції з цим матеріалом. Необхідність обов’язкового невідкладного продовження розробки біоактивних керамік з бактерицидними властивостями обумовлена тим, що кожне нове навіть найменше досягнення в цьому напрямку – це врятовані життя і здоров’я поранених захисників нашої батьківщини.

**Пропозиції про подальше використання результатів роботи.**

Бактерицидність фактично визначає можливість застосування великого класу сучасних біоактивних матеріалів там, де вони найбільше потрібні, – при військових пораненнях, а також при найважчих захворюваннях кісток. Як випливає з результатів даної теми, специфічність антибактеріальних властивостей різних біоактивних матеріалів потребує обов’язкового постійного дослідження, яке повинно супроводжувати будь-яку розробку нових біоактивних матеріалів або нових галузей їх застосування. Тому вкрай помилково завершувати такі дослідження, втрачаючи потенціал, набраний під час цих і попередніх досліджень, обов’язково треба дати можливість виконавцям і створити умови для продовження розробки біоактивних керамік з бактерицидними властивостями, тому що кожне навіть найменше досягнення в цьому напрямку – це врятовані життя і здоров’я поранених захисників нашої батьківщини.

Дані про реєстрацію роботи: № 123U102179

**РЕФЕРАТ**

**Мета роботи** – аналіз природи, механізмів і методів надання бактерицидних властивостей біоактивним керамікам, синтез зразків та вивчення in vitro їх бактерицидності.

**Методи дослідження** - хімічні, фізико-хімічні, рентгенівські, ЯМР, біологічні тести in vitro.

**Результати дослідження** – визначені найбільш перспективні шляхи досягнення бактерицидності біоактивних керамік, синтезовані зразки і досліджені їх властивості.

Рекомендації щодо використання результатів роботи –отримані результати здатні покращити застосування біоактивних керамік у військово-польових умовах.

Прогнозні припущення щодо розвитку об’єктів дослідження – отримані результати необхідні для удосконалення операцій у військово-польових умовах.

The object of the work is to analyze the nature, mechanisms and methods of imparting bactericidal properties to bioactive ceramics, synthesis of samples and in vitro study of their bactericidal properties.

Research methods - chemical, physco-chemical, X-ray, NMR, biological tests in vitro.

Research results – the most promising ways of achieving bactericidal properties of bioactive ceramics were determined, samples were synthesized and their properties were investigated.

Recommendations for the use of the results of the work - the obtained results can improve the use of bioactive ceramics in military field conditions.

Predictive assumptions regarding the development of research objects - the obtained results are necessary for the improvement of operations in military field conditions.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА**: біоактивна кераміка, ремоделювання кісток.

**Публікації**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. S. S. Smolyak, V. L. Karbivsky, V. A. Dubok, V. S. Chornyi, O. V. Shynkaruk, A. O.  Romansky,L. I. Karbivska New bone substitute based on nanodispersed calcium ceramics  Ukr. Bioorg. Acta, 2023, Vol. XX, N X UDC 616.74 Стор.44-50 |  |
| 2. S.S. Smolyak,V. L. Karbivskyy, V. A. Dubok, Y.O. Zagorodniy, Local structure of nanosized  bioglasses doped with yttrium and lanthanum by 29 Si and 31 P MAS NMR, Applied  Nanoscience.2023, №7, рр.78-85 DOI: 10.1007/s13204-023- 02928-w |  |
| 3. P. Gorbyk А. Kusyak, А. Petranovska, O. Oranska, S. Turanska, Ya. Shuba, D. Kravchuk,  L. Kravchuk, G. Sotkis, V. Nazarenko, R. Kravchuk, V. Dubok, O. Bur’yanov, V. Chornyi,  Yu. Sobolevsʹkyy (2023) Synthesis and Properties of Nanodispersed Luminescent Structures  Based on Lanthanum Fluoride and Phosphate for Optopharmacology and Photodynamic  Therapy of Tumor Diseases , What to Know about Lanthanum. pp 65 – 94. Nova Science  Publishers Inc., New York, DOI: 10.52305/JWMC9723 |  |
| 4. A. Kusyak, O.Oranska, D. Marcin Behunová, A. Petranovska, V. Chornyi, O. Bur'yanov,  V. Dubok, P. Gorbyk, (2023). XRD, EDX and F TIR study of the bioactivity of 60S glass  doped with La and Y under in vitro conditions. Himia, Fizika ta Tehnologia Poverhni. 14.  93 – 101. <https://doi.org/10.15407/hftp14.01.093> |  |
| 5. Andrii Kusyak , Vadym Poniatovskyi, Olena Oranska, Dominika Marcin Behunova,  Inna Melnyk, Vitalii Dubok , Volodymyr Chornyi, Olexander Bur'yanov , Petro Gorbyk  (2023) Nanostructured sol-gel bioactive glass 60S: In vitro study of bioactivity and  antibacterial properties in combination with vancomycin, Journal of Non-Crystalline Solids:  X; V. 20, 100200, <https://doi.org/10.1016/j.nocx.2023.100200> |  |

6. Розробка наноструктур для застосування в оптофармакології та фотодинамічній терапії. Горбик П.П., Кусяк А.П., Петрановська А.Л., Оранська О.І., Туранська С.П., Шуба Я.М., Кравчук Д.I., Кравчук Л.I. Соткіс Г.В., Назаренко В.Г., Кравчук Р.М., Дубок В.A., Бур'янов O.A, Чорний В.С., Соболевський Ю.Л. (Інститут проблем матеріалознавства НАНУ, ,Інститут хімії поверхні НАНУ) IX з’їзд Українського біофізичного товариства (збірник тез) ст. 149 – 153.

7. Сучасний стан вітчизняних розробок і застосувань біоактивних керамік і покриттів з них, В.А. Дубок, О.Є.Беляєв, П.П. Горбик, О.В.Шинкарук, А.П. Кусяк, В.П.Темченко (Інститут проблем матеріалознавства НАНУ, Інститут фізики напівпровідників НАНУ, Інститут хімії поверхні НАНУ) Міжнародний симпозіум «Сучасні технології медичного матеріалознавства в ортобіології» Київ,20.09.2023.