**Звіт про науково-дослідну роботу: „ Створення матеріалів із заданими біорезорбними, бактерицидними та адсорбційними властивостями для різних галузей медицини та охорони навколишнього природного середовища ”**

**Мета роботи** - створення новітніх біосумісних матеріалів функціонального призначення на основі кальційфосфатних сполук, призначених для тривалого функціонування в контакті з середовищем живого організму, а також вуглецьвмісних сполук – в якості адсорбційних матеріалів-антисептиків для виведення з організму людини шкідливих речовин, що випадково потрапили до нього, і для використання в цілях охорони навколишнього природного середовища.

Терміни виконання наукової роботи: початок І кв. 2016 р.

 закінчення IV кв. 2018 р.

 **Керівник роботи**: Уварова Ірина Володимирівна, д.х.н.,(Email:uvarova@ipms.kiev.ua)

Скорочений зміст висновків рецензентів.

 У роботі представлено розробку нових біоактивних керамік на основі фосфатів кальцію та активованого вуглеволокнистого наноструктурного матеріалу й опрацювання напрямів їх використання в медицині та охороні навколишнього природного середовища. Досліджено вплив різних добавок, і особливо оксиду кремнію, на міцність на стиск та характеристики пружності вищезазначених матеріалів, а також добавок оксиду заліза, міді та стронцію, які, в свою чергу, також впливають на пористість зразків та змінюють їх десорбцію в середовищах, що відповідають середовищам живого організму.

В цілому робота заслуговує на високу оцінку, причому як за рівнем її виконання, так і за кількістю публікацій. Її, поза всяким сумнівом, слід продовжити, і зокрема розширивши перелік можливих галузей застосування одержаних авторами речовин;

Робота, що належить до такого напряму фундаментальних і прикладних досліджень, як біоматеріалознавство, вивчає кремній, який перешкоджає розвиткові остеопорозу, знижуючи крихкість кісток, призводячи до зменшення розміру зерен, підвишуючи пористість зразків та залишаючи її при цьому переважно відкритою.

В роботі розглянуто широкий спектр актуальних питань сьогодення, пов’язаних із розробкою та дослідженням композиційних матеріалів на основі кальційфосфатних сполук як природного, так і синтетичного походження, а також активних адсорбційних матеріалів на базі вуглецю, перспективних для: використання в якості біоактивних композицій у реконструктивній хірургії; адсорбції ліків, покликаних забезпечити їх направлену, задля покращення терапевтичного ефекту, доставку в уражені ділянки живого організму; їх застосування як адсорбентів в галузі охорони навколишнього природного середовища тощо.

Робота має комплексний науковий характер і відзначається високим рівнем авторських розробок. Її виконано з використанням кращих надбань світового досвіду і сучасного обладнання за широким діапазоном новітніх біоматеріалознавчих досліджень.

**Пропозиції про подальше використання результатів роботи.**

 Вчена рада визнала за доцільне продовжити виконання цієї роботи в подальшому.

 **РЕФЕРАТ**

**Об’єкти дослідження** – біогенний і синтетичний гідроксиапатит із різними добавками, наномагнетит, вуглецевий волокнистий наноструктурний матеріал.

**Мета роботи** – створення новітніх біосумісних матеріалів функціонального призначення на основі кальційфосфатних сполук, призначених для тривалого функціонування в контакті з середовищем живого організму, а також вуглецьвмісних сполук – в якості адсорбційних матеріалів-антисептиків для виведення з організму людини шкідливих речовин, що випадково потрапили до нього, і для використання в цілях охорони навколишнього природного середовища.

Досліджено вплив на властивості кальційфосфатної кераміки (і зокрема на процеси її розчинення) таких добавок, як кремній, стронцієва кераміка та магнетит,

* також бактерицидних наночастинок міді і ліків. Загальна пористість зразків гідроксиапатитної біокераміки при введенні до її складу високодисперсних добавок зростає, залишаючись при цьому переважно відкритою, а рН розчинів зменшується.

Вивчено вплив низки антибіотиків на адсорбційну спроможність біогенного і синтетичного гідроксиапатитів. Досліджено фізико-хімічну стабільність композиційних систем гідроксиапатит/полінтиленгліколь (ПЕГ) 400 у середовишах, що імітують середовища живого організму.

Вивчено питання охорони навколишнього природного середовища під дією низки оксидних добавок. Встановлено, що глибина очищення водних розчинів від іонів важких та токсичних металів окисненим активованим вуглеволокнистим наноструктурним матеріалом (АВВНМ) суттєво збільшується.

**Ключові слова**: БІОСУМІСНИЙ НАНОМАТЕРІАЛ, КАЛЬЦІЙФОСФАТНІ КОМПОЗИТИ, АКТИВОВАНІ ВОЛОКНИСТІ ВУГЛЕЦЕВІ НАНОМАТЕРІАЛИ.

**Публікації**

Книга. Горобець С. В., Горобець О. Ю., Горбик П. П., Уварова І. В. Функціональні біо-та наноматеріали медичного призначення. К.: Вид. дім «Кондор», 2018. – 480 с.

**Статті**

Otychenko O. Stability of osteopathic biomaterial with magnetic additions of in vitro experiment / O. Otychenko, T. Babutina, O. Budylina еt al. // Intenational Student&apos;s J. of Medicine (ISJM). – 2016. – Vol. 2, No. 2-3. – Р. 34–39.

Пархомей И. Р. Моделирование влияния наномагнетита на свойства биогенного гидроксиапатита / И. Р. Пархомей, А. Р. Пархомей, О. Н. Отиченко // Адаптивні системи автоматичного управління. – 2016. – № 1. – С. 83–89.

Otychenko O. Influence of thermolysis in the nitrogen medium on physicochemical properties of medical using material based on biogenic hydroxyapatite / O. Otychenko, T. Babutina, A. Parkhomey et al. // Chemistry, Physics and Technology of Surface. – 2017. – Vol. 8, No. 1. – P. 10–17.

Сич О. Є. Вплив добавки високодисперсного діоксиду кремнію на структуру та механічні характеристики гідроксиапатитної біокераміки / О. Є. Сич, Г. Б. Товстоног, Н.Пінчук та ін. // Наукові нотатки. – 2017. – Вип. № 59. – С. 244–249.

Отиченко О. М. Особливості адсорбції препаратів різної молекулярної маси біогенним гідроксиапатитом, легованим наномагнетитом / О. М. Отиченко, Т. Є. Бабутіна, О. Р. Пархомей та ін. // Наносистеми, наноматеріли, нанотехнології. – 2017. – Т. 15, Вип. 1. – С. 185–192.

Otychenko O. M. Adsorption of ceftriaxon by biogenic hydroxyapatite with magnetic additions / O. M. Otychenko, T. Ye. Babutina, O. A. Kuda et al. // Functional Materials. – 2017.– Vol. 24, No. 4. – P. 577–583.

Сич О. Є. Вплив розміру порошку біогенного гідроксиапатиту на його адсорбційну активність / О. Є. Сич, О. М. Отиченко, Т. В. Томила // Труды Института проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины «Современные проблемы физического материаловедения». Серия «Физико-химические основы технологии порошковых материалов». – 2017. – Вып. 26. – С. 66–72.

Parkhomey O. R. Preparation and evaluation of porous granules of composite material based agglomerated biogenic hydroxyapatite / O. R. Parkhomey, N. D. Pinchuk // Труды Института проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины «Современные проблемы физического материаловедения». Серия «Физико-химические основы технологии порошковых материалов». – 2017. – Вып. 26. – С. 73–82.

Отиченко О. М. Навантажені антибіотиком біоматеріали медичного призначення на основі біогенного гідроксиапатиту з феромагнітними добавками / О. М. Отиченко, Т. Є. Бабутіна, О. М. Будиліна та ін. // Вісник Укр. матеріалознавчого товариства. – 2017. – № 1 (10) – С. 52–59.

Otychenko O. M. Some physico-mechanical properties of composite biomaterials on the basis of biogenic hydroxyapatite with magnetic additives / О. M. Otychenko, T. Ye. Babutina, D. P. Ziatkevich et al. // Functional Materials. – 2018. – Vol. 25, No. 4. – P 695–701.

Kuda O. Development and characterization of Sr-containing glass-ceramic composites based on biogenic hydroxyapatites / O. Kuda, N. Pinchuk, O. Bykov et al. // Nanoscale Research Letters. – 2018. – **13**. –155–161.

Sych O. Si-modified highly-porous ceramics based on nanostructured biogenic hydroxyapatite for medical use / O. Sych, A. Iatsenko, T. Tomila et al. // Advanced Nano-Bio-Materials and Devices (AdvNanoBioM&D). – 2018. – Vol. 2, Iss. 1. – P. 223–229.

Sych O. Structure and adsorption activity of hydroxyapatite of different origin / O. Sych, O. Otychenko, N. Ulianchych et al. // Advanced Nano-Bio-Materials and Devices (AdvNanoBioM&D). – 2018. – Vol. 2, Iss. 3. – P. 287–293.