



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **67536** (13) **U**
(51) **МПК**
A61K 33/38 (2006.01)
C01B 33/141 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АНТИМІКРОБНИЙ КОМПОЗИТ

1

2

(21) u201109395

(22) 27.07.2011

(24) 27.02.2012

(46) 27.02.2012, Бюл.№ 4, 2012 р.

(72) ЄРЕМЕНКО ГАННА МИХАЙЛІВНА, МУХА
ЮЛІЯ ПЕТРІВНА, СМІРНОВА НАТАЛЬЯ ПЕТРІВ-
НА, СУРМАШЕВА ОЛЕНА ВАСИЛІВНА, МІХІЄН-
КОВА АННА ІВАНІВНА, КОРЧАК ГАЛИНА ІВАНІВ-
НА, РОМАНЕНКО ЛЮДМИЛА ІВАНІВНА

(73) ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ ГІГІЄНИ
ТА МЕДИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ ІМ. О.М. МАРЗЕЄВА
АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ, ІНСТИТУТ
ХІМІЇ ПОВЕРХНІ ІМ. О.О. ЧУЙКА НАН УКРАЇНИ

(57) Антимікробний композит, що складається з
високодисперсного кремнезему (ВДК), азотнокис-
лого срібла (AgNO_3), тетрагідроборату натрію
(NaBH_4), полівінілпіролідону (ПВП), додецилсуль-
фату натрію (ДСН), який **відрізняється** тим, що
всі компоненти беруть у такій кількості (мг/л):

ВДК (SiO_2)	32000-32345
AgNO_3	24,3-25,48
ДСН	0,45-0,5
ПВП	30000-30500
NaBH_4	56,4-56,7.

Корисна модель належить до речовин з анти-
мікробною та адсорбційною активністю і може бути
використана у медицині, промисловості та інших
галузях.

Відома композиція Ag/SiO_2 , що містить металі-
чне срібло на поверхні кремнезему та проявляє
антимікробну активність, яку отримували методом
піролізу з розпилюванням у полум'ї. Цей процес
включає в себе спалювання горючих розчинників,
які містять гомогенно розчинені компоненти, зокре-
ма, це нітрат срібла та тетраетоксисилан у ізопро-
панолі [див. European patent EP 1846327 B1,
Bulletin 2008/50, 10.12.2008].

Недоліком композиції є складність технологіч-
ного процесу отримання, а також недостатня ан-
тимікробна дія металу внаслідок меншої доступ-
ності срібла, інкорпорованого у матрицю SiO_2 .

Найбільш близькою моделлю до того, що зая-
влено, є композиція Ag/SiO_2 з високою антимікроб-
ною активністю, яку отримують адсорбцією попе-
редньо приготованих розчинів наночастинок
срібла на поверхні високодисперсного кремнезему
(ВДК) у кількості 0,01, 0,03 та 0,05 % металу відно-
сно кремнезему. Нанорозмірне срібло у розчинах
отримують методом хімічного відновлення нітрату
срібла (AgNO_3) в кількості 25,48 мг/л тетрагідробо-
ратом натрію (NaBH_4) в кількості 56,70 мг/л в при-
сутності суміші стабілізаторів: 648,9 мг/л додецил-
сульфату натрію (ДСН) та 1800 мг/л

полівінілпіролідону (ПВП) [див. Муха Ю., Єременко
А.М., Смирнова Н.П., Корчак Г.И., Михиенкова А.,
Чекман И.С. Формирование, физико-химические и
антибактериальные свойства стабилизированных
наноструктур серебра на поверхности дисперсно-
го кремнезема. //Химия, физика и технология по-
верхности. - Выпуск 15. - К.: Наукова думка, 2009. -
С. 255-266].

Недоліком відомої композиції є високий вміст
поверхнево-активної речовини ДСН, який переви-
щує значення гранично допустимої концентрації
(ГДК) у 0,5 мг/л та може бути токсичною для клітин
організму.

При розробці заявленої композиції ставилась
задача одержати нетоксичний композит при збе-
реженні високої антимікробної активності.

Дана задача вирішена тим, що антимікробний
композит, який складається з високодисперсного
кремнезему (ВДК), азотнокислого срібла (AgNO_3),
тетрагідроборату натрію (NaBH_4), полівінілпіролі-
дону (ПВП), додецилсульфату натрію (ДСН), згід-
но із запропонованим рішенням складається з
компонентів, які беруть у такій кількості (мг/л):

ВДК (SiO_2)	32000-32345
AgNO_3	24,3-25,48
ДСН	0,45-0,5
ПВП	30000-30500
NaBH_4	56,4-56,7.

(13) **U**

(11) **67536**

(19) **UA**

Одержання антимікробного композиту ВДК з наночастинками срібла реалізується наступним чином. ВДК марки А-300 прокалюють при 500 °С, після чого на поверхню охолодженого порошку адсорбують колоїдні розчини наночастинок срібла з концентрацією ДСН на рівні ГДК.

В лабораторних умовах була перевірена антимікробна активність заявленого композиту на моделі з грампозитивним мікроорганізмом *Staphylococcus aureus* (S.aureus), таблиця.

Результати, наведені в таблиці, свідчать про те, що запропонований композит високодисперсного кремнезему, який містить наночастинки срібла, не втратив своєї антимікробної активності і, в той же час, за концентрацією ДСН відповідає ви-

могам ГДК стосовно цього компонента (0,5 мг/л згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною"), тобто таким чином уникли токсичної дії композиту на клітини організму.

Висока антимікробна та адсорбційна активність композиту дозволяє рекомендувати його до широкого застосування в медицині як ентеросорбента (профілактика і лікування інфекцій, токсикозів, отруєнь, дизбактеріозів, в зубопротезній практиці, травматології), у виробництві побутової техніки (покриття холодильників, посудомийних машин, кондиціонерів, покриття інших поверхонь) та інше.

Таблиця

Порівняння антимікробної активності композиту високодисперсного кремнезему, що містить наночастинки срібла

№ зразка	Склад зразка (мг/л)	Експозиція (год.)	Тест-штам S.aureus (логарифм редукції, lg R)	Вихідна кількість S.aureus (логарифм, lg)
1	SiO ₂ (32320 мг/л) AgNO ₃ (24,30 мг/л) ДСН (0,45 мг/л) ПВП (30000 мг/л) NaBH ₄ (56,40 мг/л)	1	3,89	7,31
		2	>5,14	
		4	>5,17	
		24	>5,17	
2	SiO ₂ (32050 мг/л) AgNO ₃ (24,89 мг/л) ДСН (0,48 мг/л) ПВП (30250 мг/л) NaBH ₄ (56,55 мг/л)	1	4,02	7,20
		2	>5,06	
		4	>5,33	
		24	>5,0	
3	SiO ₂ (32140 мг/л) AgNO ₃ (25,48 мг/л) ДСН (0,50 мг/л) ПВП (30500 мг/л) NaBH ₄ (56,70 мг/л)	1	3,81	7,12
		2	>5,06	
		4	>5,23	
		24	>5,16	
4	Порівнюваний зразок (прототип) SiO ₂ (32345 мг/л) AgNO ₃ (25,48 мг/л) ДСН (648,9 мг/л) ПВП (1800 мг/л) NaBH ₄ (56,70 мг/л)	1	3,75	7,45
		2	>5,2	
		4	>5,2	
		24	>5,33	