

АДСОРБЦІЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ІЗ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ СУМІШШЮ ГЛИНИ З ХІТОЗАНОМ, ІНОКУЛЬОВАНОЮ СУСПЕНЗІЯМИ РІЗНИХ БАКТЕРІЙ

**В. О. Іваниця, Т. В. Гудзенко, О. В. Волювач,
І. В. Пузирьова, Т. О. Бєляєва, І. П. Конуп, О. М. Захарія,
А. Є. Бухтіяров, О. Г. Горшкова, Г. В. Лісютин**

*Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
Біотехнологічний науково-навчальний центр,
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082
E-mail: tg1@inbox.ru*

На сьогоднішній день очистка технологічних водних розчинів і стічних вод підприємств є актуальною екологічною проблемою. Вона існує в усіх регіонах України, в тому числі і в Приморському краї. Не дивлячись на усі міри і способи, які використовуються для очистки стічних вод, забруднювачі різної природи (феноли, барвники, нафтопродукти, поверхнево-активні речовини, іони важких металів тощо) продовжують надходити у водні об'єкти. Найбільш небезпечними для здоров'я людей є важкі метали (ВМ). Так, наприклад, згідно токсикологічним даним, кадмій викликає гострі і хронічні респіраторні захворювання, ниркову дисфункцію та злоякісні утворювання. Хром призводить до раку легенів, злоякісних утворень у шлунково-кишковому тракті, викликає дерматити. Свинець викликає нейрологічні негативні ефекти, порушує діяльність кровотворної системи та руйнує печінку, нирки.

Найбільш простим і дешевим способом очистки води, забрудненої ВМ у катіонній або аніонній формі, залишаються адсорбційні способи. Необмежені запаси глини та хітину (з якого отримують хітозан), що, як показали проведені наші дослідження у широкому діапазоні значень рН середовища (від 3,0 до 9,5) володіють підвищеною адсорбційною здатністю відносно іонів ВМ при масовому співвідношенні сорбент : ВМ – 1 : (10 ÷ 30), дозволяють використовувати їх різні суміші в якості екологічно безпечних сорбентів. З метою виключення негативного впливу агресивного середовища на здатність бактерій “поглинати” ВМ інокуляцію суміші глини з хітозаном 1 : 1 по масі здійснювали в діапазоні рН середовища – 5,0 ÷ 7,5.

Експериментально встановлено, що оптимальний об'єм інокулюмів на обробку суміші глини з хітозаном складає 30 мл. Велика густина в строго дотриманих нами умовах суспензій бактерій $I_{17}B_{11}$, $I_{17}B_{12}$, ТВМ роду *Pseudomonas* дозволила розбавити їх до 100 мл, що, по-перше, привело до скорочення у два рази часу інокуляції природних сорбентів, а, по-друге, - до зменшення у три рази витрати культуральної рідини при досягненні необхідного кінцевого результату по вилучення ВМ із модельних водних розчинів із вихідною концентрацією 100 мг/л (по металу) (див. таблицю).

Таблиця

Залишковий вміст важких металів $C_{\text{зал}}$ (ВМ) у розчинах після адсорбції сумішню глини з хітозаном, інокульованими суспензіями різних культур бактерій роду *Pseudomonas* та ступінь їх вилучення α (ВМ) із водних розчинів

Суспензія культури бактерій	pH	C _{зал} (ВМ), мг/л			α (ВМ), %		
ВМ:		Cd	Pb	Cu	Cd	Pb	Cu
у відсутності бактерій	5	71	68	77	29	32	23
И ₁₇ В ₁₁	5	51	47	35	49	53	65
	7	50	45	18	50	55	82
И ₁₇ В ₁₂	5	59	50	38	41	50	62
	7	54	48	23	46	52	77
ТВМ	5	42	37	40	58	63	60
	7	50	42	25	50	58	75

Зі зменшення концентрації ВМ у модельних водних розчинах з 100 до 35 мг/л ступінь очистки води складає 98 %, що дозволяє рекомендувати проводити інокуляцію змішаних природних сорбентів (глина і хітозан) суспензіями окремих непатогенних метал-резистентних бактерій $I_{17}B_{11}$, $I_{17}B_{12}$, ТВМ перед доочисткою води фільтруючими матеріалами із сильно розвиненою внутрішньою поверхнею (цеоліт, активоване вугілля) для досягнення на виході очищувальної системи концентрацій ВМ на рівні гранично-допустимої та усунення неприємного запаху продуктів життєдіяльності бактерій.

Робота виконана в рамках д/б теми № 476.