

Міністерство освіти і науки України

Управління освіти і науки Київської обласної державної адміністрації  
Київський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів

Екологічний проект

**ЕКОЛОГОГО-ГІГІЄНИЧНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕЧНОГО  
КОРСТУВАННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ УКРАЇНИ У ЗВ'ЯЗКУ ІЗ  
ЗАБРУДНЕННЯМ ЇХ БІОАГЕНТАМИ ВІРУСНОЇ ПРИРОДИ**

**Роботу виконала:**

учениця 10 класу

Гребінківської гімназії

*Обертинська Діана Ярославівна*

**Наукові керівники:**

к.мед.н., доцент кафедри вірусології

НМАПО імені П. Л. Шупика

*Кукало Оксана Володимирівна,*

вчитель екології, біології та хімії,

вчитель-методист

*Клюкова Валентина Василівна*

Гребінки

2016

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ПИТНОЮ ВОДОЮ, СПРИЧИНЕНІ ЇЇ ЗАБРУДНЕННЯМ БІОАГЕНТАМИ ВІРУСНОЇ ПРИРОДИ	
1.1. Небезпека і ризики для населення України, пов'язані із забрудненням питної води біоагентами вірусної природи.....	8
1.2. Особливості та методичні підходи до індикації біоагентів вірусної природи в об'єктах довкілля.....	9
РОЗДІЛ 2 ПІДБІР СОРБЕНТУ ДЛЯ КОНЦЕНТРУВАННЯ БІОАГЕНТІВ ВІРУСНОЇ ПРИРОДИ З ВОДИ РІЗНОГО ТИПУ ВОДОКОРИСТУВАННЯ	
2.1. Експериментальне відтворення методу концентрування біоагентів вірусної природи людини за допомогою синтетичного сорбенту гідрогелю метилкремнієвої кислоти (ГГМКК).....	11
2.2. Визначення умов елюції біоагентів вірусної природи з ГГМКК.....	13
2.3. Науково-методичне обґрунтування методу концентрування біоагентів вірусної природи з води ГГМКК.....	15
РОЗДІЛ 3. ВИЯВЛЕННЯ БІОАГЕНТІВ ВІРУСНОЇ ПРИРОДИ У ПРОБАХ ВОДИ РІЗНОГО ТИПУ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗАПРОПОНОВАНИХ СХЕМ, АЛГОРИТМІВ ТА ЛАБОРАТОРНИХ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ	
3.1. Виявлення БВП у фекальному матеріалі від хворих на ГКІ та у пробах води різного типу користування методом імунохроматографічного аналізу.....	20

## РОЗДІЛ 4. ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОШИРЕННЯ БІОАГЕНТІВ ВІРУСНОЇ ПРИРОДИ У ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ

4.1. Поширеність ротавірусів в водних об'єктах смт. Гребінки Київської області.....24

4.2. Вивчення ефективності та оцінка способу концентрації біоагентів вірусної природи використовуючи .....27

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГТМКК

ВИСНОВКИ .....33

## ПРАКТИЧНІ

РЕКОМЕНДАЦІЇ..... 35

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ

ДЖЕРЕЛ.....37

ДОДАТКИ .....40

## ВСТУП

### Актуальність теми

Проблема безпечного користування водними ресурсами була важливою для людства у всі часи, проте на сучасному етапі розвитку суспільства вона значно загострилася. Сьогодні у всьому світі більше як 5 млн людей щорічно вмирають через хвороби, викликані забрудненою питною водою. Серед збудників хвороб вагоме місце займають віруси, зокрема ті, що викликають кишкові інфекції [1,2, 23].

В Україні за даними офіційної статистики питома вага лише ротавірусної інфекції (РВІ) в структурі гострих кишкових інфекцій (ГКІ) у дітей з року в рік зростає: з 1,22 на 100 тис. населення у 1995 році до 4,92 на 100 тис. у 2015 році [16, 17, 18, 19]. Проте через відсутність системи епідеміологічного нагляду за поширенням кишкових біоагентів вірусної природи, у тому числі і рота-, адено-, норо-, астровірусів в Україні, недосконалості їх лабораторної діагностики в лікувально-профілактичних закладах, значний відсоток етіологічно нерозшифрованих випадків ГКІ (більше 80%), не потрапляють до звітних форм офіційної статистики. Це не дозволяє визначити реальну картину захворюваності на кишкові інфекції в цілому в державі та провести екогігієнічні заходи попередження їх виникнення [20, 21, 22, 23]. Через значну активізацію епідемічного процесу, викликаного біоагентами вірусного походження, в Україні сьогодні вкрай важливими і актуальними є дослідження, спрямовані на вивчення їх циркуляції на території України, удосконалення методів індикації (виявлення) в водних об'єктах довкілля, і, особливо, у воді різного типу водокористування [13, 24], а також очищення води від вірусного забруднення. Саме це і обумовило вибір тематики наших досліджень.

**Мета роботи:** розробити методичні підходи до виявлення біоагентів вірусної природи у навколишньому середовищі, вивчити особливості їх поширення у водних об'єктах довкілля України, розробити екогігієнічні засади безпечності води та запропонувати сорбент для фільтрації води з метою її подальшого очищення та дезінфекції

Для досягнення мети були поставлені наступні **завдання**:

1. Розробити схеми та алгоритми дослідження стічних вод, та питної води з метою виявлення біоагентів вірусної природи .
2. Підібрати сорбент для концентрації (уловлювання) біоагентів вірусної природи людини з води різного ступеню забруднення в умовах його практичного застосування.
3. Визначити особливості поширення біоагентів вірусної природи у питній воді та їх циркуляцію серед населення України
4. Встановити економічну доцільність використання ГГМКК в якості сорбента – наповнювача очисного фільтра та ІХА в якості вірусологічного контролю стічних вод та питної води.

**Об'єкт дослідження:** біоагенти вірусної природи (ротавірус, норовірус, аденовірус, астровірус), проби води різного типу водокористування та різного ступеня забруднення, клінічний матеріал (фекалії хворих на ГКІ), гідрогель метилкремнієвої кислоти, бентоніт.

**Предмет дослідження:** процеси адсорбції та елюції біоагентів вірусної природи штучно - синтезованими та природними сорбентами, поширення та циркуляція біоагентів вірусної природи у водних об'єктах довкілля на території України, економічна доцільність використання нового методу концентрації вірусів та їх контролю за допомогою ІХА.

**Методи дослідження:** вірусологічні методи (виявлення, концентрування, елюція біоагентів вірусної природи), імунохроматографічний аналіз ( ІХА ) – в роботі використовувались прості швидкі тести на основі ІХА — ПШТ, молекулярно-генетичні методи ідентифікації вірусів (виділення ДНК, РНК, полімеразна ланцюгова реакція із зворотною транскрипцією — ПЛР-ЗТ, облік в реальному часі), експериментальні та статистичні методи дослідження.

Із застосуванням серологічних (ІХА) методів, проведено дослідження щодо виявлення антигенів (АГ) біоагентів вірусної природи у пробах води, в умовах експерименту після концентрування вірусів на сорбенті гідрогелю метилкремнієвої кислоти (ГГМКК) та бентоніту (Курцовського походження).

Санітарно-вірусологічним методом досліджено проби з об'єктів довкілля (води питної, поверхневої (відкритої), стічної).

Із застосуванням молекулярно-генетичних методів досліджено поширення біоагентів вірусної природи у водних об'єктах довкілля та циркуляцію серед хворого населення України.

Статистичний метод використовувався на всіх етапах роботи для обробки результатів дослідження, визначення вірогідності отриманих даних.

**Наукова новизна одержаних результатів** Вперше розроблено еколого-гігієнічні засади безпечного використання водних ресурсів України щодо біоагентів вірусної природи, що має велике значення для розробки заходів профілактики можливих кишкових спалахів з водним чинником передачі інфекції..

У роботі розроблено та обґрунтовано новий спосіб концентрації (уловлювання) біоагентів вірусної природи із води з використанням штучно синтезованого та стандартизованого сорбенту гідрогелю метилкремнієвої кислоти. Вивчено основні чинники впливу на процеси адсорбції та елюції в експериментальних умовах. Визначені найефективніші умови елюції (вивільнення) біоагентів вірусної природи за допомогою буферного розчину. Розроблені та запропоновані схеми концентрування біоагентів вірусної природи з води різного типу водокористування. Вперше розроблені та запропоновані алгоритми санітарно-вірусологічного дослідження водних об'єктів довкілля та дезінфекції питної води з метою переривання фекально-орального шляху потрапляння вірусів до людини. Доведена ефективність використання отриманих нами результатів дослідження для виявлення інтенсивного забруднення та очистки (фільтрації) води різного типу водокористування для покращення екогігієнічних показників навколишнього середовища.

З метою моніторингу виявлення біоагентів вірусної природи в пробах води після етапу концентрування запропоновано застосування імунохроматографічного аналізу (ІХА).

**Практичне значення одержаних результатів.** Отримані нами результати досліджень, а саме, розробка способу та схем концентрування РВ із проб води різного типу водокористування, підбір найефективніших методів виявлення кишкових біоагентів вірусної природи у воді, а також розробка нових алгоритмів санітарно-вірусологічного дослідження води за допомогою поліметилсилоксанового адсорбенту гідрогелю метилкремнієвої кислоти (ГГМКК) можуть бути використані для покращення екогігієнічного стану навколишнього середовища та попередження виникнення і поширення гострих кишкових інфекцій вірусного походження.

Експериментальна робота відтворювалася в науковій лабораторії кафедри вірусології НМАПО імені П.Л. Шупика МОЗ України, про що свідчать відповідні акти (додаток 9,10).

**Особистий внесок автора роботи** Вибір, обґрунтування напряму теми наукових досліджень, методик та схем досліджень, відтворення експериментальних досліджень, обробка результатів, написання, оформлення роботи виконані автором особисто під керівництвом наукових керівників, к. мед. н., доцента, завуча кафедри вірусології НМАПО імені П.Л.Шупика Кукало О. В. та вчителя екології, біології та хімії Клюкової В. В.

Матеріали роботи доповідалися на конференції Гімназійного наукового братства у присутності гостей: селищного голови Збаращенко Н.С., доцентів кафедри вірусології НМАПО імені П.Л.Шупика Александріної Т.А., Ковалюк О.В., Кукало О.В. , професора, д.мед.н. Дзюблик І.В., к.б.н., Господарик А. та жителів смт. Гребінки Васильківського району Київської області.

