

WATER **workshop** **KYIV-2019**

Збірник тез семінару з міжнародною участю

**«ЧИСТА ВОДА І РЕМЕДІАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.
НАГОЛОС НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ КАТАСТРОФІ ТА
ІНШИХ АНТРОПОГЕННИХ ЗАБРУДНЕННЯХ»**

23 квітня, 2019

**“CLEAN WATER AND REMEDIATION TECHNOLOGIES.
FOCUS ON CHORNOBYL DISASTER AND
ANTHROPOGENIC POLLUTION”**

April 23, 2019



**Radiobiological
Society of
Ukraine**



SI. Supported by
**Swedish
Institute**



**Embassy of Sweden
Kyiv**



Київ 2019

Чиста вода і ремедіаційні технології. Наголос на Чорнобильській катастрофі та інших антропогенних забрудненнях / Матеріали семінару з міжнародною участю. Київ, 23 квітня, 2019.

За загальною редакцією Наталії Куцоконь

Збірник тез включає роботи науковців, аспірантів, студентів, фіналістів Всеукраїнського юнацького Водного призу, представників підприємницьких структур, а також випускників програм Шведського Інституту. Тематика семінару охоплює дослідження в галузях водних ресурсів в Україні та Європі з наголосом на проблемах радіоактивного і хімічного забруднення водойм та їх впливу на водне біорізноманіття і здоров'я людини, водні ресурси в сільському господарстві та в умовах глобальних змін клімату, методи очистки води і ремедіаційні технології.

Тези доповідей публікуються в авторській редакції.

Оформлення: Наталія Куцоконь, Олена Нестренко

ЯКІСТЬ ВОДОПРОВІДНИХ ПИТНИХ ВОД ТА ПОРЯДОК ІНФОРМУВАННЯ СПОЖИВАЧІВ

Олеся ЗОРІНА¹, Алла ГОРВАЛЬ¹, Євген МАВРИКІН²

¹ ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М.Марзєєва НАМНУ», Київ, Україна

² Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Київ, Україна
wateramnu@ukr.net

Мета роботи: оцінити якість водопровідних питних вод та започаткувати механізм інформування споживачів щодо їх якості.

Матеріали: результати державного нагляду та виробничого контролю якості водопровідних питних вод, Директива 98/83/ЄС щодо води, призначеної для споживання людиною.

Методи: гігієнічного моніторингу, експертної оцінки.

Результати: основною гігієнічною, науково-технічною та соціальною проблемою в Україні залишається проблема якості водопровідних питних вод. Протягом 2012-2016 рр. питома вага нестандартних проб питної води за санітарно-хімічними та бактеріологічними показниками збільшилася у 1,4 та 2,3 рази відповідно та в середньому по країні становила 18,4 % та 6,4 % відповідно. Основними чинниками зазначених змін є виникнення аварійних ситуацій у мережах водопостачання та водовідведення, посилення у 2015 р. вимог щодо якості питної води згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», застарілі технології на водопровідних станціях тощо. Тільки поодинокі станції України використовують нетрадиційні реагенти. На досліджуваних водопровідних станціях України, що використовують дніпровську воду в якості вихідної, технології водоочищення відрізняються застосуванням різних споруд для освітлення (3 види) і засипок для швидких фільтрів (7 видів), а також наявністю преамонізації, флокуляції, коагуляції, видом хлорвміщуючого реагенту (2 види), маркою гідроксихлориду алюмінію (2 види), і у всіх варіантах технологічних рішень не забезпечують нормативну ефективність очищення води, насамперед, від органічних речовин. Зазначене обумовлено підвищеним вмістом ХСК у воді річки Дніпро, що у 2 рази більше за норматив для вихідних вод водопровідних станцій із традиційною технологією водоочищення (15 мг/л). Загалом у водопровідних питних водах виявлено 9 «індикаторних» згідно з Директивою 98/83/ЄС показників, рівень вмісту яких не відповідає гігієнічним вимогам. Крім «індикаторних» встановлено 7 санітарно-хімічних проблемних показників через антропогенне забруднення води р. Дніпро (нікель, селен, феноли та нафтопродукти) та недосконалі технології водоочищення, що застосовуються на водопровідних станціях (хлороформ, дибромхлорметан, хлор).

Відповідно до рекомендацій ВООЗ споживачам питної води слід надавати інформацію про якість питної води та її вплив на їх здоров'я, спираючись на розроблені правила подання. Нами розроблено основні уніфіковані форми для інформування споживачів у разі заборони та обмеження використання водопровідної питної води, а також алгоритми інформування споживачів у разі наявності ризику негативного впливу питної води на їх здоров'я, що мають свої відмінності у разі понаднормативного вмісту показників 3-х різних груп: «індикаторних», епідемічної безпеки (крім «індикаторних») та всіх інших з урахуванням вимог європейського законодавства. На сьогодні є актуальним впровадження механізму надання інформації споживачам питної води з метою попередження випадків використання вододжерел, якість яких не контролюється, а також нового порядку моніторингу якості питних вод, що дозволить уніфікувати підготовку матеріалів про якість питних вод для внесення даних в інформаційну базу країн Європейського Союзу.

Ключові слова: питна вода, проблемні показники, інформування споживачів.

ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ СТІЙКОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

Микола Клименко, Алла Прищеп, Ольга Бедункова, Ігор Статник
Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне, Україна
a.m.pryshchepa@nuwm.edu.ua

Малі, середні річки, водойми не тільки формують гідрохімічний режим, екологічний стан і якість води великих річок, але й відіграють значну роль у соціо-еколого-економічному розвитку міських, сільських населених пунктах, об'єднаних територіальних громад, регіонів. До пріоритетних цілей сталого розвитку XXI століття є забезпечення наявності та раціонального використання водних ресурсів. Тому дослідження котрі направлені на виявлення екологічних проблем, ступені трансформації, закономірностей функціонування річкових екосистем з метою їхнього відновлення є актуальними, мають практичне та теоретичне значення. Вони повинні лягти в основу стратегій сталого розвитку регіонів, адміністративних районів та об'єднаних територіальних громад.

Метою роботи є обґрунтування шляхів відновлення стійкого функціонування водних екосистем. У роботі використані методи системного підходу, аналізу та загальноприйняті методики для оцінювання якості води, стану заплави, русла.

Дослідження проводили у басейні малої річки Устя, який розміщений у Рівненській області. Функціонування екосистеми басейну визначали за станом трьох складових: водозбірної площі, русла річки (якість води, донних відкладів) та заплави річки. Для цього басейн річки був поділений на п'ять ділянок за ступенем антропогенного навантаження. Оцінювання структурних частин басейну річки проводили в чотири етапи, котрі передбачали збір статистичної та картографічної інформації, проведення натурних спостережень та інструментальних досліджень стану складових басейну, оцінка сучасного стану та розробка заходів з відновлення басейну річки. У результаті роботи були визначені тенденції зміни екологічного стану басейну р. Устя під впливом природних та антропогенних чинників; оцінені його структурні перетворення та встановлена якість води і донних відкладів. Разом із організованими скидами стічних вод у річку значні навантаження створюють неорганізовані скиди з 19 населених пунктів, в межах яких відсутні прибережні зони. Коефіцієнт заростання водного дзеркала у середньому для річки становить 15%, хоча в деяких ділянках заростання досягає майже 95%. Проведення ретроспективної оцінки про стан р. Устя виявило, що домінуючим і визначальним у формуванні якості її води був блок трофо-сапробіологічних показників.

Схема відновлення стійкого функціонування водних екосистем від витoku до гирла у розрізі коротко-, середньо- та довгострокових термінів реалізації розроблена залежно від рівня антропогенного навантаження, якого зазнають окремі частини басейну річки, стану русла, заплави річки та якості поверхневих вод.

З метою комплексного управління водними ресурсами на регіональному та місцевому рівні, залучення місцевих громад до участі у поліпшенні водного господарства, для організації та реалізації пріоритетних заходів щодо відновлення ділянок басейнів малих річок пропонуємо формувати басейнові ради (БР) малих річок при ОДА в які входять представники державної і місцевої влади, водокористувачів, науковців та громад. БР повинні виконувати організацію, планування та контроль здійснення компенсаційних заходів з відновлення сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану басейну малих річок. Такі консультативно-дорадчі органи будуть узгоджувати інтереси органів державної влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій водокористувачів у межах річкового басейну та зможуть ефективно вирішувати екологічні проблеми на локальних рівнях.

НАКОПИЧЕННЯ ШТУЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ РАДІОНУКЛІДІВ У ВОДІ ТА ТУШКАХ МОЛОДІ РИБ ТАРОМСЬКОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА

Поліна КОРЖЕНЕВСЬКА, Тетяна ШАРАМОК, Яна ЧОРНОКУР

Кафедра загальної біології та водних біоресурсів, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна
polinka@3g.ua

Після аварії на ЧАЕС більша частина територій та водоймищ України була забруднена радіонуклідами. Збільшений радіаційний фон привів до забруднення радіонуклідами багатьох рибогосподарських водойм. Суттєве значення в формуванні радіоактивного забруднення гідробіотів має концентрація радіонуклідів у воді. Їхтіофауна це остання ланцюжок в трофічній системі перед споживанням людиною. Метою даної роботи було вивчення накопичення радіонуклідів у воді і рибної продукції рибогосподарського водоймища.

Для досліджень накопичення радіонуклідів використовували тушки молоді коропа та сома, що вирощувались у Таромському рибному господарстві. Наважку 10-20 г подрібнювали і висушували при температурі 105 ° С у сухожаровій шафі до постійної маси. Концентрацію радіонуклідів у воді проводили методом випарювання. Вміст радіонуклідів в тушках риби та у воді визначали за допомогою сцинтиляційного спектрометра енергії гамма-випромінювання СЕГ-001 «АКП-С» та спектрометра бета-випромінювання СЕБ-01-150, результат висловлювали у Бк/кг сирової маси.

Таромське рибне господарство є одним з нечисленних функціонуючих господарств в Дніпропетровській області. У воді досліджуваної водойми відзначався незначний рівень штучних радіонуклідів: Cs-137 – 0,13 Бк/л і Sr-90 – 0,04 Бк/л у воді. Ці показники не перевищують українські нормативи ГДК для цих радіонуклідів. Рівні вмісту природних радіонуклідів у воді показували такі результати: Ra-226 – 2,60 Бк/л, Th-232 – 4,85 Бк/л, K-40 – 1,99 Бк/л. Рівень природних радіонуклідів часто вище штучних, за рахунок високої концентрації накопичення в екосистемах.

Середні показники вмісту Cs-137 і Sr-90 в рибі Таромського господарства за результатами наших досліджень були значно нижчими від встановлених законодавством нормативів. Зміст Cs-137 у коропа (5,04 Бк/кг) була вищою, ніж у сома (4,99 Бк/кг) на 9,9%. Рівень концентрації Sr-90 (2,35 Бк/кг) навпаки був вище у сома – на 7,8%, ніж у коропа (2,99 Бк/кг).

Проаналізовано концентрації природних радіонуклідів, які формують радіаційний фон природної екосистеми. Зміст Ra-226 в тушках коропа (33,25 Бк/кг) було на 44,37% вище, ніж в тушках сома (23,03 Бк/кг). Так само рівень Th-232 у коропа (33,34 Бк/кг) був вище, ніж у сома (28,54 Бк/кг) на 16,82%. Але у сома (101,25 Бк/кг) було вище зміст K-40 в організмі на 22,25% ніж у коропа (82,82 Бк/кг).

Ранжируваний ряд змісту штучних і природних радіонуклідів у молоді коропа і сома буде виглядати ідентично: K-40 > Th-232 > Ra-226 > Cs-137 > Sr-90. В організмах обох видів риб лідируюча роль за рівнем змісту належить K-40, а зміст Sr-90 мінімально.

Вміст радіонуклідів стронцію-90 і цезію-137 в воді досліджуваного ставка і в тушках молоді риб не перевищували допустимих рівнів радіоактивності, передбаченими Нормами радіаційної безпеки України.

Ключові слова: рибне господарство, короп, сом, вода, радіонукліди.

ФІТОРЕМЕДІАЦІЯ ПО-ШВЕДСЬКИ В ДІЇ: ВЕРБИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ МІСЬКИХ СТІЧНИХ ВОД В ЕНЧОПІНГУ

Наталія КУЦОКОНЬ

Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Київ, Україна
kutsokon@gmail.com

Фіторемедіація забруднень довкілля із застосуванням швидкорослих деревних рослин, зокрема тополь і верб, є важливим способом вирішення кількох проблем одночасно. Деревя є ідеальними рослинами для фіторемедіації, оскільки здатні рости в широкому діапазоні природних умов, мають глибоку і розгалужену кореневу систему і більшу тривалість життя порівняно з трав'янистими рослинами. Використовуючи сонячну енергію, дерева є дешевою очисною системою, яка до того ж продукує біомасу для енергетичних потреб, а також покращує структуру ґрунту.

В ряді досліджень показано, що тополі можуть мінералізувати ряд галогенізованих вуглеводнів. З використанням трансгенних технологій можливості для застосування їх у фіторемедіації забруднень значно зростають. Основними підходами при цьому є введення генів цитохромів та активація біосинтезу глутатіону, що сприяє біодеградації ксенобіотиків. Застосовується й генетична модифікація генами ферментів, специфічних до деградації певних політантів, наприклад, похідних ртуті. Іншим підходом для посилення процесів фіторемедіації є використання симбіотичних взаємодій дерев з ендofітними бактеріями, що не лише покращують продуктивність, але й посилюють поглинальну здатність коренів та знижують токсичність політантів.

Швеція одна з перших країн, яка почала використовувати потенціал швидкорослих дерев для очищення забруднених вод. Зокрема, в м. Енчопінгу створено «індустріальний симбіоз», що являє собою три близько розташовані складові: плантації швидкорослих верб, які інтенсивно накопичують біомасу за рахунок достатнього зволоження та удобрення при поливі грубо очищеними муніципальними стоками. Біомасу постачають на ТЕЦ, яка продукує тепло та енергію для міста. Необхідною умовою економічної доцільності функціонування такої системи є близькість розміщення, оскільки транспортування біомаси є вагомою статтею витрат.

Подяка: Дослідження виконане за підтримки програми Visby Шведського Інституту для науковців.

Ключові слова: фіторемедіація, швидкорослі дерева, біоенергетичні дерева, тополі та верби.

ОЧИЩЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД CS-137 ЗА ДОПОМОГОЮ ГІДРОФІТНОЇ СПОРУДИ ТИПУ БІОПЛАТО

Оксана ЛАПАНЬ, Олександр МІХЄЄВ

Відділ біофізики та радіобіології, Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН
України, Київ, Україна
k.lapan@ukr.net

Мета роботи. Враховуючи незадовільний стан вирішення екологічних проблем в Україні, дезактивація водних радіоактивно забруднених об'єктів набуває великої актуальності і залишиться такою протягом десятків років. Як відомо, одним із дозоформуючих радіонуклідів є Cs-137, що чинить мутагенний вплив на всі живі організми водних екосистем. Основними джерелами забруднення водних об'єктів є атомні електростанції та підприємства із видобутку та переробки уранових руд. І тому важливим завданням являється доочищення водних об'єктів до необхідних нормативів за мінімальні фінансові витрати.

На сьогодні існує велика кількість методів очищення водних об'єктів, що вимагають значних енергетичних та фінансових затрат. Біологічні методи очищення вод із застосуванням фітотехнологій, що засновані на використанні процесів природного самоочищення водних об'єктів, з використанням вищих водних рослин та водної біоти є найбільш раціональним рішенням поставленого завдання. Попередні результати проведених нами досліджень свідчать, що не тільки вищі водні рослини характеризуються високими поглинальними властивостями щодо радіонуклідів, але й наземні рослини в умовах водної культури мають таку ж здатність до акумуляції токсичних речовин. До основних переваг гідрофітних споруд і, зокрема, біоплато можна віднести: високий ступінь очищення, екологічність, низька енергоємність та здатність акумулювати різні типи забруднювачів. Дану гідрофітну споруду будь-якої площі можна створювати в лабораторних умовах. Метою роботи є розробка нової конструкції біоплато для доочищення водних об'єктів від іонів цезію-137.

Матеріали та методи. В якості біотичного компоненту біоплато було використано рослини вівса посівного та вівсяниці лучної, а в якості субстрату для пророщування рослинного матеріалу – гранульований пінопласт. Методика конструювання біоплато полягала в наступному: дно кювети покривали шаром субстрату, зверху насипали шар перліту, в кювету наливали 100 мл відстояної води з водогону, розміщували на поверхні сухе насіння, біоплато розташовували в термостаті при $t = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$. На 7-у добу біоплато переміщали в ємності з розчином хлориду Cs-137. Вихідна питома активність радіоцезію становила 3,0 кБк/л, за якої за даними попередніх дослідів відмічали помітного впливу на ростові показники рослин. Визначення питомої активності радіонукліда проводили за допомогою гамма-спектрометра СЕГ-001 «АПК-С»-63.

Результати. Проведено дослідження поглинальної здатності сконструйованих біоплато щодо радіоцезію та встановлено, що ефект очищення води при використанні рослин вівсяниці склав 93 %, а рослин вівса – 90 %. Сконструйована гідрофітна споруда продемонструвала високий рівень очищення води від Cs-137, тому враховуючи результати експериментальних досліджень в подальшому передбачається за алгоритмом запропонованої технології фітодезактивації вилучати біоплато з водою та спалювати їх або здійснювати періодичні скошування зеленої маси і також піддавати її спаленню чи використовувати вилучену біомасу для отримання біогазу.

Ключові слова: фіторе mediaція, біоплато, наземні рослини, цезій-137.

ХРОМОСОМНІ ПОРУШЕННЯ У СТІЛОЛИСТА СТІЛОЛИСТОГО ВОДОЙМ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ

Юлія ЛОГОВСЬКА¹, Наталія ШЕВЦОВА²

¹Кафедра генетики, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ, Україна

²Відділ водної радіоекології, Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна

shevtsovanl@gmail.com

Мета роботи: дослідити цитогенетичні порушення у стрілолиста стрілолистого *Sagittaria sagittifolia* L. у водоймах з різним рівнем радіаційного забруднення.

Матеріали та Методи: матеріалом для виконання дослідження стали проби молодих коренів стрілолиста стрілолистого відібрані з 2017-2018 рр. водойм Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ) та референтних водойм відібраних. Проби коренів відбирали, фіксували та фарбували за модифікованим для вищих водних рослин експрес-методом давлених препаратів. Загалом відібрано та опрацьовано 48 проб. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою програмного пакету Origin Pro.

Результати: Стрілолист стрілолистий це багаторічна трав'яниста рослина класу Однодольних родини Частухових доволі широко розповсюджена у водоймах Українського Полісся, до якого відноситься і ЧЗВ. У водоймах ЧЗВ середній вміст основних дозоформуючих радіонуклідів Чорнобильського походження коливається в межах для ⁹⁰Sr 40-3800 Бк/кг, для ¹³⁷Cs 50-8000 Бк/кг, а потужність поглиненої дози в змінюється у діапазоні 0,46 – 18,2 мкГр/год. Вміст альфа-випромінювачів уранового ряду не проводився.

Не зважаючи на більш ніж 30 років, що пройшли після аварії рівень хромосомного мутагенезу у стрілолиста залишається дуже високим та перевищує спонтанний рівень майже у 3 рази. Значення частоти хромосомних аберацій (ЧАА) у клітинах кореневих меристем стрілолиста збільшується у градієнті збільшення потужності поглиненої дози. У одному найбільш забрудненому водоймах Красненської стариці р. Прип'ять ЧАА коливається у межах 4,2-5,5% в залежності від сезону. В озері правобережної частині заплави р. Прип'ять цей показник знаходиться в діапазоні 2,3-3,8%. У рослин з р. Прип'ять ЧАА становить 1,2-2,2% в залежності від року та сезону. У спектрі аберації найчастіше трапляються поодинокі фрагменти 50-78% від загальної кількості аберацій, поодинокі мости 22-46% та множинні аберації 16-35%.. Максимальний показник кількості аберацій на одну аберантну клітину меристеми коренів був зареєстрований у рослин найбільш забрудненого озера Глибоке та становив 2,18. Доведено, що частота хромосомних аберацій залежить від сезону вегетації. Найбільші показники ЧАА реєстрували осінню, що можливо може бути пов'язано з накопиченням нерепарованих ушкоджень ДНК та порушенням репараційних процесів.

Встановлено достовірну залежність частки множинних аберацій від потужності поглиненої дози ($r = 0,92$; $p < 0,05$). Дуже висока частка множинних аберацій, нетипових для спонтанних порушень та високі показники кількості аберацій на одну аберантну клітину можуть свідчити про високий рівень генетичної нестабільності вищих водних рослин та мутагенної небезпеки у найбільш забруднених водоймах ЧЗВ.

Подяка: Автори висловлюють щирі вдячність співробітникам відділу водної радіоекології Інституту гідробіології за допомогу у відборі матеріалу та всебічну підтримку досліджень.

Ключові слова: Чорнобильська зона відчуження, стрілолист стрілолистий, хромосомні аберації.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВОДЫ РЕКИ АРАЗ В ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ИМИШЛИНСКОГО И СААТЛИНСКОГО РАЙОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

Севил МАМЕДЛИ, Зохра МУСЛИМОВА, Махир ФАРАДЖОВ

Институт Радиационных Проблем НАН Азербайджана

mamedli.sevil@gmail.com

Цель работы: Река Араз является главным водным источником жителей Саатлинского и Имишлинского районов Азербайджана. По данным Департамента мониторинга Министерства экологии и природных ресурсов Азербайджана, сотни тысяч тонн жестких кислых вод, солей тяжелых металлов и других отходов горных предприятий Мегри, Каджаран, Кафан и Дастакерт, находящиеся на территории Армении, выбрасывается в приток реки Араз Окчучай. Следует отметить, что население прибрежных сел использует воды реки Араз как для питьевых целей, так и для орошения пахотных земель. Различные загрязнители в воде, попадая в почву, переходят по экологической цепи от одного звена к другому, попадая в итоге в организм человека.

Материалы и методы: Полевые исследования химического состава донных отложений реки Араз проводились в селах Баджиревана, Каралара, Каравелли и Отузиклер Имишлинского и Хаджикасымлы, Камаллы Саатлинского районов. Количество проб рассчитывалось исходя из площади исследуемой территории участка из расчета 1 проба на 1 га. Исследование количества тяжелых металлов в прибрежных почвах, донных отложениях и воде реки Араз проводились с помощью масс-спектрометра с индуктивно связанной плазмой фирмы «Agilent-Technologies 7700 ICP-MS» (США), обладающей высоким нижней границей обнаружения (нг/л) элементов и их изотопов с широким (до 10 порядков) динамическим диапазоном линейности градуировочной зависимости. Измерение содержания радионуклидов проводили на радиоспектрометре Canberra HPGe.

Результаты: Проведенные исследования состава донных отложений реки Араз в селах Баджираван и Каралар в районе Имишли показало, что содержание тяжелых металлов является повышенным. Содержание Mn, Mo, Cu, Al в водах реки Араз превышает предельно допустимые концентрации (ПДК). Наличие Fe, Mn и Mo в грунтовых водах и колодцах оказалось выше нормы. В некоторых образцах содержание молибдена в воде в 50-100 раз превышало уровень ПДК. Повышенное содержание молибдена наблюдалось почти во всех пробах донных отложений и в водах колодцев. Содержание меди в пробах вод колодцев было в пределах нормы. В пробах пахотных почв и пастбищ села Баджираван содержание меди превышало ПДК в 4 раза. Содержание марганца в некоторых пробах воды реки Араз и в водах колодцев превышало ПДК в 3-5 раз. В пробах вод в некоторых колодцах (село Баджираван) наблюдали повышенное содержание свинца (превышение ПДК в 4 раза). Также нами было проведено радиоспектрометрическое исследование проб воды, почвы пастбищ, донных отложений и сельскохозяйственных угодий. Концентрация радионуклидов в этих образцах находилось в пределах ПДК. Во всех пробах донных отложений наблюдали присутствие U-238 и Th-232. В том числе, исследовано морфологические и физиологические показатели растений, выращенных в прибрежных сельскохозяйственных угодьях на примере пшеницы. Согласно проведенным исследованиям, можно считать, что продолжающееся загрязнение реки Араз может серьезно повлиять на здоровье местного населения в исследуемых населенных пунктах Азербайджанской Республики.

Работа была выполнена в рамках проекта №6029 УНТЦ в институте Радиационных Проблем НАН Азербайджанской Республики.

Ключевые слова: воды реки Араз, тяжелые металлы, радионуклиды.

ВОДОЙМИ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ЧАЕС - НОВІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Махньов О.І.

Науково-виробниче мале спільне підприємство «Опыт»
cropemail@gmail.com

Мета роботи: Розробка системи та комплексу обладнання для збільшення швидкості та ефективності радіаційного контролю водойм зони відчуження ЧАЕС.

Матеріали та Методи: Для покращення ефективності дослідження використовується метод картографування радіаційних вимірювань, що поєднано із глибинним дослідженням водойми. У якості матеріалу досліджень та випробувань розробленої системи використано водойми зони відчуження та відселення ЧАЕС.

Результати: Розроблено систему радіаційного дослідження водойм, що являє собою самохідну платформу та комплекс телеметрії.

Самохідна платформа має малу глибину усадки, що дозволяє проводити дослідження неглибоких водойм, що є недоступними для традиційних методів (відбору проб), що наразі є нагальною потребою у радіоекології водойм зони відчуження ЧАЕС.

Платформу обладнано занурюваним гамма-спектрометром, який здатний надати інформацію про те, чи є водний об'єкт забруднений, та яким радіоізотопом це забруднення викликано.

Також, платформа має сенсор глибини на борту, який створює карту глибин водойми. Ця функція є доволі корисною для первинного пошуку радіоізотопів, бо вони мають властивість до міграції у більш глибокі частини водойм, а також для тих, хто буде проводити наступні дослідження.

Усі дані, зібрані системою: виміри радіації, координати GPS, дані про глибину та іншу телеметрію, передаються у реальному часі, тому користувач отримує мапи глибин та забруднення одразу. Це значно підвищує ефективність робіт, що робить розроблену систему ефективним засобом дослідження радіоекології водойм.

Ключові слова: радіоекологія, ЧАЕС, гамма-спектрометр.

ПОШИРЕННЯ БИЧКОВИХ РИБ (PERCIFORMES, GOBIIDAE) В БАСЕЙНАХ РІЧОК ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я ТА МОРСЬКОГО УЗБЕРЕЖЖЯ УКРАЇНИ

Анатолій ПАНЬКОВ, Володимир ПЄСКОВ, Леонід МАНІЛО

Відділ зоології, Національний науково-природничий музей НАН України, Київ, Україна
pankovanatoliy1973@gmail.com

Мета роботи: провести аналіз сучасного поширення бичкових риб родини Gobiidae, яке суттєво змінилось внаслідок масштабного зарегулювання та забруднення річок Північно-Західного Причорномор'я (Дніпро, Дністер, Південний Буг, Дунай) та морського узбережжя України.

Матеріали та Методи: В основу роботи покладено власні збори, результати опрацювання іхтіологічної колекції з наукових фондів Відділу зоології Національного науково-природничого музею НАН України та літературні дані. Поширення бичкових риб в водоймах Північно-Західного Причорномор'я та морського узбережжя України досліджували на основі аналізу гобіофауни в 30 локалітетах з території України. Видове багатство оцінювали за кількістю зареєстрованих видів. Локалітети порівнювали між собою за видовими списками бичків з використанням коефіцієнта Жаккара (Gj). Структуру гобіофауни виявляли з використанням ієрархічного кластерного аналізу.

Результати: Фауна бичкових риб регіону дослідження нараховує 34 види. Було виявлено п'ять груп видів бичкових на основі аналізу поширення в різних локалітетах.

Перша група складається з 5 видів, які присутні в більшості локалітетів, це *Neogobius fluviatilis* (30 локалітетів – 100 %), *Babka gymnotrachelus* (28 – 93,3 %), *Neogobius melanostomus* (25 – 83,3 %), *Proterorhinus semilunaris* (24 – 80,0 %), який в морських водах замінений *P. marmoratus*, *Ponticola kessleri* (21 – 70,0 %). Поширення вищезазначених видів бичків та знахідки їх в різних типах водойм свідчить про високий рівень їх екологічної валентності, що підтверджується розселенням деяких видів цієї групи в басейн Балтійського моря та у Великі Американські озера. Це високо інвазійні види, які потребують контролю за своїм розселенням. *Друга група* включає 5 видів (*Benthophiloides brauneri*, *Ponticola ratan*, *Benthophilus nudus*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Knipowitschia caucasica*), які поширені в лиманах, пониззі великих річок, у водосховищах Дніпра та в басейні Дунаю. Вони віддають перевагу слабо соленим або прісним водам, водоймам з великою площею водяного дзеркала, але з невеликими глибинами та з відсутністю течії або припливів. Виключенням може бути *Knipowitschia caucasica*, яка знайдена в притоках Дніпра та в Дунаю. *Третя група* бичків (*Caspiosoma caspium*, *Knipowitschia longicaudata*, *Neogobius syrman*, *Zosterisessor ophiocephalus*) зустрічаються в пониззях рік, або в опріснених ділянках моря. *Четверта група* – 10 видів (*Aphia minuta*, *Gobius cobitis*, *Gobius niger*, *Gobius paganellus*, *Neogobius cephalargoides*, *Pomatoschistus marmoratus*, *Pomatoschistus minutus*, *Ponticola eurycephalus*, *Ponticola odessicus*, *Proterorhinus marmoratus*). Зустрічаються рідко, в 2-4 локалітетах з солоною водою, майже не зустрічаючись, в прісних водах. *П'ята група* включає 10 видів (*Benthophilus stellatus*, *Chromogobius quadrivittatus*, *Gammogobius steinitzi*, *Gobius buccichi*, *Gobius cruentatus*, *Gobius xanthocephalus*, *Millerigobius macrocephalus*, *Neogobius platyrostris*, *Pomatoschistus bathi*, *Tridentiger trigonocephalus*) які відмічені в Криму, переважно в районі Севастополя, та один з них (*Benthophilus stellatus*) – в Азовському морі.

Виявлено, що структура гобіофауни складається з п'яти груп і визначається екологічною валентністю видів та гідрологічними умовами водойм.

Ключові слова: Gobiidae, поширення, басейн річок Північно-Західного Причорномор'я, морське узбережжя України

ЧЕРВОНОКНИЖНІ ВИДИ РИБ У БАСЕЙНІ ДНІПРА: ПЕРСПЕКТИВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ

Анатолій РОМАНЬ¹, Юлія КУЦОКОНЬ²

¹Відділ зоології, Національний науково-природничий музей НАН України, Київ, Україна

²Відділ моніторингу та охорони тваринного світу, Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, Київ, Україна
aroman.fish@gmail.com

Мета роботи: Басейн Дніпра охоплює значну частину України. Це фактично основна її водна артерія. Однак, протягом ХХ ст. сам Дніпро і багато його приток були зарегульовані. Внаслідок цього значна кількість видів, зокрема й риб, або випала з фауністичних переліків, або дуже знизила свою чисельність. За таких умов особливої цінності набули максимально збережені природні ділянки річок та заплави. З іншого боку, ґрунтовні фауністичні дослідження водойм басейну Дніпра в основному відбувалися 40-50 років тому. Традиційно склалося так, що основним природоохоронним документом є Закон про охорону тваринного світу і Червона книга України. Метою нашої роботи було встановити сучасне поширення видів риб, занесених до поточного видання «Червоної книги України» (2009) (далі – ЧКУ) та оцінити перспективи збереження їхніх популяцій в басейні Дніпра.

Матеріали та Методи: Дослідження проводились протягом 2001– 2018 рр. на різних притоках басейну Дніпра, а саме його верхньої та середньої течії в межах України. Були опрацьовані також літературні джерела і музейні збори.

Результати: Всього в басейні Дніпра виявлено 19 видів риб, що занесені до ЧКУ. Популяції таких видів як бистрянкя руська *Alburnoides rossicus* та ялець звичайний *Leuciscus leuciscus*, можна оцінити як відносно благополучні, принаймні за частотою зустрічей. Інші види, як наприклад, шип *Acipenser nudiiventris* і вирозуб *Rutilus frisii*, можна вважати зниклими в басейні Дніпра. Однак в Україні протягом довгого часу для більшості водойм, зокрема й басейну Дніпра моніторинг якісного та кількісного складу рибного населення не проводився. Тому існуючі критерії МСОП, розроблені на основі тенденцій в популяційних змінах, в українських реаліях застосувати проблематично. При включенні до ЧКУ в основному важить лише думка експерта, яка не піддається вимірюванню, внаслідок чого важко оцінити чи допомогло збереженню виду занесення до ЧКУ. Зокрема, якщо були наявні дані про зникнення реофільних видів у басейні Дніпра, який переважно перестав бути річкою, то вид був занесений до ЧКУ. Проте ряд цих видів масові у гірських регіонах. Такі дії зрештою призводять до того, що любительське рибальство, наприклад, в окремих регіонах України по суті стає протизаконним, адже до 80% видів місцевих фаун заборонені до вилову! Саме ж по собі занесення до переліку ЧКУ ніяк не сприяє поверненню, наприклад реофільних видів риб, до зарегульованого басейну Дніпра. Для більшості видів ЧКУ не розроблені методики їх розведення, за виключенням особливо промислово цінних. Така діяльність зрештою дискредитує саму ідею ЧКУ як такої. З іншого боку, останнім часом дуже активізувалося гідробудівництво на багатьох водоймах, в тому числі й басейну Дніпра. Саме воно є найбільш руйнівним для червонокнижних видів, як реофілів, так і лімнофілів, що потребують природної заплави, однак часто толерується як владою різних рівнів, так і громадськістю. При складанні переліку ЧКУ до наступного видання, на нашу думку, перш за все треба оперувати реальними даними по поширенню, хоч часто вони епізодичні, а також враховувати постефект від внесення до цього переліку, зокрема використання наявності видів ЧКУ для запобігання побудови малих ГЕС та інших гідропоруд.

Подяки: Частина роботи виконана за підтримки Фондації Природна Спадщина (Fundacja Dziedzictwo Przyrodnicze, Польща) у співпраці з громадською організацією «Українська Природоохоронна Група» (UNCG).

Ключові слова: Червона книга України, басейн Дніпра, риби, фауна України

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ТА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ НА ВОЛИНІ ЗА ПЕРІОД 2010-2018 РР. В КОНТЕКСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Віталіна ФЕДОНЮК¹, Микола ФЕДОНЮК¹, Орест КОСТИВ²

¹Кафедра екології та агрономії, Луцький національний технічний університет, Луцьк, Україна

² Волинське територіальне відділення МАН України, Луцьк, Україна
ecolutsk@gmail.com

Мета роботи: На якість поверхневих та підземних вод суттєво впливає динаміка та хімічний склад атмосферних опадів. Останнім часом режим опадів суттєво змінюється через процеси глобального потепління клімату. Тому метою даного дослідження був аналіз динаміки випадання опадів та їх хіміко-екологічних параметрів (в першу чергу кислотності та мінералізації) на території Волині та прилеглих регіонів протягом 2010-2018 рр. у контексті кліматичних змін.

Матеріали та Методи: Для розширеного аналізу динаміки та режиму атмосферних опадів у регіоні було опрацьовано онлайн-архіви метеорологічної інформації за період 2010-2018 рр по 17 метеорологічних станціях, розташованих у регіоні Західного Полісся і прилеглих територій (Луцьк, Ковель, Світязь, Любешів, Маневичі, Володимир-Волинський (Волинська обл.), Рівне, Дубно, Сарни (Рівненська обл.), Броди, Рава-Руська, Кам'янка-Бузька (Львівська обл.), Пінськ, Пружани (Республіка Білорусь), Тереспіль, Влодава, Замосць (Республіка Польща), а також фондові дані, представлені Волинським обласним центром з гідрометеорології. Оцінка хімічного складу опадів проводилась на основі власних польових досліджень з відбору проб та їх аналізу (протягом 2015-2018рр) по м.Луцьк та Луцькому району, а також аналізу даних по метеостанції Світязь. За отриманими матеріалами було побудовано ряд картографічних моделей, що унаочнюють просторовий розподіл досліджуваних параметрів.

Результати: 1) виявлено, що за досліджуваний період (2010–2018 рр.) річні суми опадів збільшилися практично на всіх 17 метеостанціях регіону. Це збільшення складало від 10 до 90 мм/рік. У той же час річне число днів з опадами зменшилося на 15-30 %, змінилася динаміка випадання опадів протягом року: розподіл дощових днів став більш рівномірним за сезонами. Підтверджено наші попередні результати аналізу архівних даних по 6 метеостанціях Волині: суми опадів в регіоні польсько-білорусько-українського прикордоння ростуть, змінюється характер їх випадання за сезонами, зменшується частота випадання (кількість днів з опадами) протягом року. Виявлені тенденції у поєднанні із загальним трендом зростання середніх температур можуть суттєво впливати на стан водних ресурсів регіону, в першу чергу через більшу тривалість періодів літньої межени, більшу інтенсивність злив, дещо більший річковий стік у зимовий період, розосередження у часі весняної повені тощо.

2) Результати лабораторних аналізів зразків показали, що значення рН опадів у більше 55% випадків були нейтральними чи близькими до нейтральних (в межах 6,0-7,3). Інколи спостерігалася слабо лужна реакція (8-8,25, переважно для снігу/талого води), і лише в одиничних випадках рН був менше 5,7. Мінімальне із зафіксованих значень рН становило 4,81. Мінералізація опадів коливалася у діапазоні від 2 до 108 мг/дм³, в середньому - 14 мг/дм³. Виявлено залежність між тривалістю бездощового періоду і рН опадів (коефіцієнт кореляції –0,59) та їх мінералізацією (коефіцієнт кореляції +0,74). Побудовано картограми просторового розподілу показника рН. Оцінено просторовий розподіл кислотності та мінералізації залежно від напрямку переважаючих вітрів, від погодних умов в цілому – температури, вологості, циклонічного чи антициклонічного типу погоди, від наявності інверсій тощо.

Ключові слова: опади, суми опадів, число днів з опадами, кислотність, мінералізація, Волинь.

ЗАСТОСУВАННЯ БАЗАЛЬТОВОГО ТУФУ З РОДОВИЩА "ПОЛИЦЬКЕ 2" ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ НІТРАТ-ІОНІВ У ВОДІ РИБОВОДНИХ УЗВ

Олексій ХУДИЙ, Лідія ХУДА

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна

o.khudyi@chnu.edu.ua

Мета роботи: Використання установок замкнутого водопостачання (УЗВ) – один з дієвих шляхів зменшення негативного впливу аквакультури на довкілля за рахунок мінімізації об'єму скидних вод. Основною умовою успішного функціонування таких систем є ефективна очистка води від кінцевих метаболітів вирощуваних гідробіонтів. Звільнення води від амоній- та нітрит-іонів проходить у біофільтрі в процесі двостадійної нітрифікації, у результаті якої накопичуються нітрат-іони. У роботі проведена оцінка можливості застосування цеолітвмісного туфу з родовища «Полицьке-2» для зниження концентрації нітратів у воді рециркуляційних систем.

Матеріали та методи: Мінералогічний склад базальтового туфу з родовища "Полицьке 2", який використовували в дослідженні, представлений: цеолітами 35–40%, монтморилонітами 30–40%, польовими шпатами 10–15%, кремнеземами 4–5%, гематитами 3–5%. За хімічним складом даний туф є алюмосилкатом з масовим співвідношенням $Si/Al = 4,7-5,9$, який містить Ферум в кількості 68–74 г/кг (Цимбалюк, 2011). Для очистки використовували освітлену воду, що надходила з механічного фільтра осетрової УЗВ. Туф як фільтруючий елемент апробували у кількості 30, 40, 50 та 100 кг на 1 м³ води в системі. Концентрацію нітрат-іонів у воді визначали потенціометричним методом за допомогою іонометра И-160МИ з використанням іонселективного електроду ЭЛИС-121NO₃⁻.

Результати: Відомо, що туфи володіють поліфункціональними адсорбційними властивостями, тому можуть використовувати для очищення вод від різноманітних забруднень (Ватин и др., 2007). Однак зазначені мінерали з різних родовищ можуть містити у своєму складі різні токсичні елементи, такі як Арсен, Плюмбум та інші, що може негативно впливати об'єкти аквакультури. Попередніми дослідженнями показано, що базальтовий туф з родовища "Полицьке 2" не проявляє токсичного впливу на гідробіонтів, зокрема на гіллястовусих ракоподібних (культура *Moina macroscopa*) та риб *Danio rerio* (Khudyi et al., 2015; Заровецький та ін., 2016). Використання усіх досліджуваних концентрацій базальтового туфу забезпечило достовірне зниження концентрації нітрат-іонів у воді з рибоводної УЗВ. Так, при застосуванні туфу в кількості 30 кг/м³ вміст нітратів зменшився на 10%, 40 кг/м³ – на 27%, 50 кг/м³ – на 44%, 100 кг/м³ – на 65%. При використанні двох більших концентрацій туфу позитивний ефект починав проявлятися вже через 4 години його застосування, решта – через 24 години. Тривалість позитивного ефекту склала в середньому 10 діб. Встановлене подальше зниження ефективності поглинальної здатності, очевидно, пов'язане із замуленням поверхні адсорбента. Регенерація адсорбційних властивостей досягалась за рахунок промивки туфу свіжою водою. Таким чином, враховуючи адсорбційні властивості, низьку вартість та значні обсяги покладів базальтового туфу на території України, доцільним є його використання для виготовлення фільтруючих елементів в рибоводних установках замкнутого водопостачання для очищення води від розчинних форм Нітрогену, у тому числі від нітрат-іонів.

Подяки: Автори висловлюють щирі подяки завідувачу кафедри хімічного аналізу, експертизи та безпеки харчової продукції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, доктору хімічних наук, професору Кобасі Ігорю Михайловичу за сприяння у проведенні досліджень.

Ключові слова: базальтовий туф, цеоліт, очистка води, аквакультура.

РІВЕНЬ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МОЛОДІ ОКУНЯ (*PERCA FLUVIATILIS*, LINNAEUS, 1758) У ВОДОЙМАХ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.

Зоя ШАПОВАЛЕНКО¹, Таміла АНАНЬСВА²

¹НДІ гідробіології, іхтіології та радіобіології НДІ біології, Дніпро, Україна

² кафедра загальної біології та водних біоресурсів, Дніпровський національний університет ім.

О.Гончара, Дніпро, Україна

zoia.vladimirovna777@gmail.com

Популяція окуня в Запорізькому (Дніпровському) водосховищі на сьогодні має стабільну вікову і розмірно-вагову структуру та репродуктивні показники, тому поступово поповнює свою чисельність. За станом на 2018 рік запас окуня у Запорізькому (Дніпровському) водосховищі оцінюється в 154 т.

Мета роботи: визначення вмісту основних дозоформуючих радіонуклідів ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K та коефіцієнтів накопичення у різновікової молоді риб Запорізького водосховища – окуня річкового (*Perca fluviatilis*, Linnaeus, 1758).

Матеріали та методи: Молодь риб виловлювали 10-метровою мальковою волокушею з кроком вічка капронової делі 4 мм. Для радіоспектретричних досліджень використовували тіло мальків в цілому. Наважку 10-20 г подрібнювали і висушували при температурі 105°C в сухожарові шафі до постійної ваги. Вміст радіонуклідів визначали за допомогою сцинтиляційного спектрометра енергії гамма-випромінювання СЕГ-001 «АКП-С» і спектрометра бета-випромінювання СЕБ-01-150, у Бк/кг сирої ваги. Цифрові дані піддавали математичній обробці стандартними методами варіаційної статистики з використанням пакетів прикладних програм Microsoft Excel-2010.

Результати: Під час дослідження молоді окуня річкового рівень вмісту ^{137}Cs був найбільшим у мальків віком 0+ у нижній ділянці Запорізького водосховища та складав $6,15 \pm 0,10$ Бк/кг. Концентрація ^{90}Sr у різновікової молоді окуня річкового в Запорізькому водосховищі в середньому складала $2,44 \pm 0,10$ Бк/кг. Рівень вмісту ^{226}Ra з віком у молодих особин окуня зменшувався від $28,1 \pm 0,09$ Бк/кг у цьоголіток до $26,9 \pm 0,08$ Бк/кг у трьохліток. Радіоізотоп ^{232}Th найбільше накопичувався у дволіток із Запорізького водосховища, вміст радіонукліду становив $40,5 \pm 0,20$ Бк/кг. Найбільша кількість ^{40}K відмічена у цьоголіток та складала $116,05 \pm 0,1$ Бк/кг, поступово з віком концентрація радіонукліду спадала до $99,8 \pm 0,1$ Бк/кг у трьохліток. Аналіз даних, отриманих у Самарській затоці, показав, що максимальний вміст ^{137}Cs зафіксовано у цьоголіток окуня та складав $6,35 \pm 0,8$ Бк/кг. Максимальна питома активність ^{90}Sr у молоді окуня із Самарської затоки зафіксована в мальках віком 0+ та дорівнювала $2,4 \pm 0,14$ Бк/кг. Рівень накопичення ^{226}Ra найвищим був у цьоголіток окуня $29,3 \pm 0,06$ Бк/кг, і з віком знижувався. Концентрація ^{232}Th була найбільшою у дволіток та складала $30,5 \pm 0,06$ Бк/кг. Найвища концентрація ^{40}K була зафіксована у цьоголіток – $169,0 \pm 0,08$ Бк/кг, найменша – у трьохліток $116,15 \pm 0,06$ Бк/кг. Таким чином, рівень вмісту ^{40}K з віком зменшився в 1,5 рази. Накопичення дозоформуючих радіонуклідів у гідробіонтах характеризується складними змінними процесами, на які впливають екологічні та фізіологічні чинники. Ранговий віковий ряд молоді окуня за вибуванням значень коефіцієнтів накопичення ^{137}Cs , ^{226}Ra , ^{40}K мав такий вигляд: $0+ > 1+ > 2+$, за коефіцієнтами накопичення ^{90}Sr – $0+ > 2+ > 1+$; ^{232}Th – $1+ > 2+ > 0+$. В Самарській затоці рангові ряди різновікової молоді окуня за вибуванням значень коефіцієнтів накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr мали такий вигляд: $0+ > 2+ > 1+$; для коефіцієнтів накопичення ^{226}Ra і ^{40}K – $0+ > 1+ > 2+$; ^{232}Th – $1+ > 2+ > 0+$. Таким чином, штучний радіонуклід ^{137}Cs накопичується в найбільшій кількості у цьоголіток окуня (0+) з Самарської затоки, а ^{90}Sr – в мальках із нижньої ділянки Запорізького водосховища.

Ключові слова: радіонукліди, молодь, окунь, коефіцієнт накопичення.

ВОДА ЯК ЖИТТЕВО НЕОБХІДНА МІНЕРАЛЬНА РЕЧОВИНА ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Вячеслав ШЕСТОПАЛОВ, Марина НАБОКА

Науково-інженерний центр радіогідрогеоекологічних полігонних досліджень НАН України
marinavn1@yahoo.com

Мета роботи: дослідити нові тенденції вивчення впливу води на здоров'я людини.

Матеріали та Методи: аналіз публікацій за 10 років та результати власних досліджень.

Результати: Чорнобильська аварія сприяла розгортанню великої кількості досліджень поверхневих вод, особливо як джерел питного водопостачання. Аналізувалися як радіоактивне забруднення річок, водойм, включаючи як забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи, так і хімічні антропогенні забруднювання. В результаті цих досліджень населені пункти почали масово переходити на підземні джерела водопостачання, як на радіоактивно забруднених територіях, так і за її межами.

Допустимі рівні радіонуклідів розраховувалися за встановленими ще до Чорнобильської аварії нормативами, розробленими на основі даних, отриманих за результатами великої кількості досліджень впливу радіонуклідів на здоров'я людини.

Було також проведено велику кількість досліджень впливу характерних мінеральних компонентів води (Ca, Mg, тощо) на здоров'я людини. У подальшому були встановлені тисячі нормативів на різні типи забруднень у поверхневій та питній воді. Цю кількість не можливо було оперативно контролювати одночасно в жодній лабораторії. Тільки в укр. ДежсанПін є біля сотні нормативів, а в монографії акад В. Гончарука представлені 35 мільйонів антропогенних компонентів води, але їх вплив на здоров'я людини не розглядається. У зв'язку з цим ВООЗ почала виключати з обов'язкового переліку для контролю, ті речовини, які, на їх думку, не можуть зустрічатися у водоймах чи річках у воді, придатній для питного водопостачання, в небезпечних кількостях. Такий категоричний підхід є також невірним. Нові публікації з якості поверхневих та питних вод майже всі повторюють попередні і описують вплив окремих хімічних речовин чи мікробіологічного забруднення. Зокрема, в монографії 2015 р. "Water Quality" до описання небезпеки відомих вже токсикантів додано уявлення про будову молекули і структуру води та ін. основні аспекти якості води.

Питання впливу на здоров'я структури води досі не доведено методами доказової медицини, але воно нас зацікавило, в першу чергу тому, що у дослідженнях підземних вод, виконаних під керівництвом В.Шестопалова, була виявлена певна структура підземної води на відміну від штучно створених розчинів поверхневої води, які повторюють мінеральний та органічний склад підземної води, але не є структурованими.

Є багато публікацій з дослідженнями впливу на здоров'я людини біологічного забруднення води, де вода розглядається як переносник інфекцій - гепатитів, холери, ентеритів і таке інше.

Останнім часом, з'явилися також багато публікацій, де вода розглядається не тільки як носій забруднення, а і як необхідний мінеральний компонент, дефіцит якого, призводить до захворювання людини. Виявилося, що кількість випитої води, тобто її доза, може суттєво впливати на здоров'я. Епідеміологічні спостереження нефропатії теплового стресу в Центральній Америці дозволили виявити зв'язок між підвищеною хронічною захворюваністю нирок та дозою вживаної питної води. Професійний тепловий стрес може також пояснити експозицію захворювання нирок. У сукупності ці дані свідчать про захисний ефект збільшення споживання води в нирках.

Таким чином, дослідження впливу води на здоров'я людини має декілька аспектів і потребує активізувати напрямки вивчення впливу самої води як мінерального і структурного компонентів, а не тільки як носія забруднень

Ключові слова: вода як носій забруднень, як поживна мінеральна речовина, вплив на здоров'я

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИКІВ У ПИТНІЙ ВОДІ

Ольга ЯКУБЧАК, Тетяна ТАРАН, Світлана МІДИК

Національний університет біоресурсів і природокористування України
ttaran@ukr.net

Сучасні мікробіологічні дослідження біоплівкок піщаних і вугільних фільтрів свідчать про наявність у складі цих біоплівкок найрізноманітніших мікроорганізмів, включно з такими, що можуть нести загрозу здоров'ю людини. У зв'язку з цим удосконалення процесу фільтрування питної води стає доволі актуальною і важливою проблемою людства.

Мета роботи – дослідити вплив вживання питної води з використанням пробіотичних бактерій *B.subtilis* та *B.licheniformis* на організм щурів.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на білих нелінійних лабораторних щурах самцях трьохмісячного віку з середньою масою тіла $153,9 \pm 2,4$ г. Тварини знаходилися на загальноприйнятому раціоні віварію в однакових умовах, що відрізнялися лише за якістю питної води. У дослідній і контрольній групах було по 5 щурів. Впродовж 3-х місяців щурів контрольної групи напували водою, взятою зі свердловини («б'ювета»), що знаходиться на території НУБіП України м. Києва, а щурів дослідної групи напували цією ж водою, але пропущеною через фільтр з іммобілізованими пробіотичними бактеріями *Bacillus subtilis* УКМ В-5007 та *Bacillus licheniformis* УКМ-5514.

Нами було запропоновано «українську модифікацію» «англійських фільтрів», яка полягає у створенні на загрузках (піску, вугіллі тощо) біоплівки з пробіотичних бактерій. Для цього загрузки попередньо стерилізували, потім іммобілізували на них пробіотичні бактерії, пропускали через них воду в режимі повільного фільтрування. Такий спосіб обробки води позбавляє її від наявних мікроорганізмів та збагачує профільтровану воду корисними пробіотичними бактеріями.

Результати. Встановлено, що вода, яка використовувалась у дослідженнях, придатна для напування щурів та відповідає вимогам ДСанПіН №383 та ДСТУ 4808:2007. Далі нами проведено збагачення фільтрів для води іммобілізованими живими бактеріями *B.subtilis* УКМ В-5007 та *B.licheniformis* УКМ-5514, та пропускання через них води, яка в результаті збагачувалась ними. Про це свідчать результати посівів на МПА вхідної та вихідної води.

За результатами проведених досліджень, що полягали у напування щурів водою, збагаченою пробіотичними бактеріями і проведенні клінічних досліджень лабораторних тварин були зроблені наступні висновки. Мікробіологічними дослідженнями води, збагаченої пробіотичними бактеріями *B. subtilis* та *B. licheniformis*, виявлено підвищений вміст пробіотичних мікроорганізмів, що пригнічують іншу мікробіоту води. Клінічними дослідженнями виявлено, що у щурів дослідної групи вже через 1 місяць вживання води з пробіотичними бактеріями дещо покращився апетит та стан шерсті. Вона стала густішою та більш блискучою, порівняно з контролем. Щурі дослідної групи через 2 місяці вживання води із пробіотиками мали на 24,2 г більшу масу тіла, порівняно з контролем. Через 3 місяці маса тіла щурів дослідної групи підвищилася на 10,5 г по відношенню до контролю. Вживання щурам води з пробіотичними бактеріями *B. subtilis* та *B. licheniformis* позитивно впливає на гематологічні та біохімічні показники сироватки крові. Так, у дослідних щурів нормалізувався дещо підвищений вміст лейкоцитів у крові, а також підвищився вміст гемоглобіну, загального білку і лужної фосфатази.

Ключові слова: питна вода, пробіотики, щурі, *B. subtilis*, *B. licheniformis*.

RADIOACTIVE CONTAMINATION AND FISH HEALTH IN WATER BODIES WITHIN THE CHERNOBYL EXCLUSION ZONE

Dmitri GUDKOV¹, Natalia POMORTSEVA¹, Christina GANZHA,

Alexander KAGLYAN¹, Vladislav PAVLOVSKY², Alexander NAZAROV³

¹Department of Aquatic Radioecology, Institute of Hydrobiology of the NASU of Ukraine, Kiev

²Educational and Scientific Center “Institute of Biology and Medicine”, Taras Shevchenko National University of Kiev, Ukraine

³State Specialized Enterprise “Ecocentre” of the State Agency of Ukraine on the Exclusion Zone Management, Chernobyl, Ukraine

digudkov@gmail.com

Aims of the study: (1) radiation dose rate estimation due to external and internal sources of irradiation for different groups of fishes and (2) evaluation of dose-dependent hematologic and some other effects due to long-term radiation exposure within the Chernobyl exclusion zone (CEZ).

Material and Methods: Our studies were carried out during 2011-2018. The water objects of research were the flood plain water bodies of the Pripyat River within 10-km area around the destroyed unit of the Chernobyl NPP (CNPP) - Azbuchin Lake, Yanovsky Crawl, Dalyokoye Lake, Glubokoye Lake and the CNPP cooling pond. The results of analyses compared to the data received for fish from the reference lakes, located in the neighbourhood of the Kiev City with background levels of radioactive contamination.

Results: The main radiation exposure for fish in the CEZ water bodies is mainly formed by ⁹⁰Sr and ¹³⁷Cs. Absorbed dose rate for different species of predatory and pray fish was in range 11-120 μGy h⁻¹. For fish from reference lake, the dose rate did not exceed 0.07 μGy h⁻¹. Despite the absence of significant changes in the population structure, as well as a small number of external morphological disorders and malignant neoplasms in fish, we determined an increase in abnormalities of the axial skeleton, histopathology of liver, gills and gonads, as well as significant changes in the peripheral blood of fish. Drawing attention the high rate of red cells aberrations and abnormalities in blood of fish from lakes, where the dose rate on three orders higher in comparison with reference lakes. It can testify to certain mutagenous of environment and possible display of radiation-induced genetic instability of fishes in the conditions of chronic radiation impact. The increased levels of erythrocyte damages for pray fish in 4-12 times and for predatory fish in 7-15 times were higher in comparison with fish from the reference lakes. Among the observed anomalies in axial skeleton of juvenile fish, predominance of disorders of the structure of the elements of the caudal and abdominal sections was noted. Such anomalies as additional processes of neural arches, partial or total vertebral fusions, deformation of the last vertebra of the tail section, and also deformation of the ribs have been found. Hereby the long-term radiation exposure of fish in lakes within the CEZ causes reactions, showing the damage of important biological systems. The special significance may acquire cytogenetic and genetic effects resulting from disorders of the genome stability with high probability of appearance in the form of increased mutation rates, decreased fertility and loss of the most sensitive species. Cumulative radiobiological processes can last for many generations allowing currently assume the possibility of incomplete realization of the long-term effects of irradiation.

Acknowledgements: This study was supported by the National Academy of Sciences of Ukraine and by the State Agency of Ukraine on the Exclusion Zone Management. The authors wish to thank the personnel of State Specialized Enterprises “Ecocentre” and “Chernobyl Nuclear Power Plant” for promoting research within the CEZ.

Keywords: Water bodies, Chernobyl exclusion zone, fish, radioactive contamination, radiation-induced effects.

BASIC APPROACHES TO ENVIRONMENTAL TOXICITY ASSESSMENT OF PESTICIDES FOR WATER BIOTA

Svitlana KHYZHNYAK, Inna NEZBRYTSKA, Oksana SAMKOVA, Volodimir
VOITSITSKIY

Ukrainian Laboratory of Quality and Safety of Agricultural Products, National University of Life and
Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv
khs2014@ukr.net

Aim of the study: Among the numerous environmental problems that have intensified lately, the problem of water pollution is becoming more and more publicized. Almost all surface sources of water supply are exposed to harmful contaminations of anthropogenic origin. A special place among environmental pollutants is pesticides, which are common in agricultural practices around the world. The development of modern agrotechnologies is accompanied by the emergence of a greater number of new chemicals, requiring the improvement of research aimed at their ecotoxicological evaluation and application of regulation. The purpose of the work is to assess the toxicity of a mixture of pesticides for an aquatic biota with the deduction of the possibility of interaction of substances between themselves and the combined effect on aquatic organisms.

Materials and Methods: Testing the toxicity of a mixture of pesticides for aquatic organisms of various trophic levels (algae, daphnia, fish). Application of mathematical models to determine the toxicity of pesticide mixtures, the components of which are characterized by the same / similar or different ways / mechanism of action. Determination of the type of interaction between pesticides using the deviation coefficient from the model (Mixture deviation ratio, MDR), which expresses the ratio of the magnitude of the predicted half-life (effective) concentration of the mixture of pesticides to the observed experimentally obtained value. Assessment of the environmental risk of a mixture of pesticides for the aquatic environment based on the results of toxicity for the biota (NOEC or L(E)C50) and pesticide concentrations in the environment (Measured Environmental Concentrations, MEC), where these organisms exist.

Results: The use of pesticides in agriculture usually involves the use of pesticides containing several active ingredients. In this regard, the lack of tests to assess the toxicity of a mixture of pesticides leaves open the possibility to underestimate or overestimate their toxicity, since substances can interact with each other and have a combined effect on aquatic organisms. The following procedure for assessing the toxicity of a mixture of pesticides for aqueous biota with the use of various groups of water test objects is proposed: experimental studying an acute and / or chronic toxicity of a mixture of pesticides; determination of toxicity of a mixture using prognostic models - summation of concentrations or independent action of components of a mixture; determination of the deviation coefficient from the model to determine the nature of the interaction of components of the mixture and the identification of those characterized by synergy. Classification of a mixture of pesticides as a danger to the aquatic environment. Calculation of the coefficient characterizing the potential ecological risk of a mixture of pesticides for the aquatic environment. The procedure for determining the toxicity of a mixture of pesticides for representatives of aquatic flora and fauna is proposed, using existing standardized methods of ecotoxicological research and modern approaches for forecasting the combined effect of components in a mixture of pesticides, which allows them to be classified as hazardous to the aquatic environment, as well as to assess the environmental risk.

Acknowledgements: The work was carried out within the framework of the research work, funded by the Ministry of Education and Science of Ukraine (Registration Number 0117U002548).

Keywords: water biota, pesticides, environmental toxicity, environmental risk.

LIST OF INVASIVE ALIEN SPECIES FISH IN UKRAINE

Iuliia KUTSOKON¹, Yuriy KVACH²

¹ Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

² Institute of Marine Biology, NAS of Ukraine, Odesa, Ukraine
carassius1@ukr.net

Aim of the study: Ukraine is a member of the Convention of Biological Diversity (Rio de Janeiro, 1992) since 1995. The organization includes of 196 countries in total. One of Aichi Biodiversity Targets (ABT) is invasive alien species (IAS) prevented and controlled (ABT 9). This state as: “By 2020, invasive alien species and pathways are identified and prioritized, priority species are controlled or eradicated, and measures are in place to manage pathways to prevent their introduction and establishment.” In the first step the list of IAS must be prepared for Ukraine. Nowadays we have only a list of dangerous organisms for cultural plants from State Service for Food Safety and Consumer Protection of Ukraine as official document. Therefore it does not include any fish species. However, there were many acts of fish acclimatization to the Ukrainian waterbodies, both intentional and accidental.

Material and Methods: The published data concerning the first records of fishes in the Ukrainian freshwaters and adjacent marine/brackish waters were studied in detail. Over 90 literature sources were studied to characterize the range of fishes in Ukraine, and ~30 sources to determine the current distribution of fishes in the whole region. The main criteria for IAS are the range in Ukraine, ability to self-reproduction, affect on native ecosystems or potential negative impact.

Results: The information about 56 alien fish species registered for Ukraine fauna has been found. The list consists of marine, freshwater and brackish species. However, the intentional introductions were unsuccessful in most cases, but around 10 species from this group are listed as the IAS, e.g. *Carassius gibelio*, *Ictalurus punctatus*, *Micropterus salmoides*, *Liza haematocheilus*, etc. Another way is incidental introduction. Some species were introduced as hitchhikers to commercially important fishes and present in the IAS for example *Pseudorasbora parva*, *Perccottus glenii*. Therefore, total list of the fish IAS for Ukraine consists of 12–13 species, mostly freshwater. Some of them are widely spread in Ukraine (*C. gibelio*, *Pseudorasbora parva*). The other fish now spread locally, but potentially it may spread the ranges (*Ameiurus melas*, *Ameiurus nebulosus*). Our list of the fish IAS now applied to the Ministry of Environment and Natural Resources of Ukraine, to the IAS work group.

Acknowledgements: This list was prepared with the financial support of the Ministry of Environment and Natural Resources of Ukraine.

Keywords: Invasive Alien Species, Fish, Ukraine, Biodiversity

LACTATE DEHYDROGENASE ACTIVITY IN MUSCLES AND GILLS OF PUMPKINSEED *LEPOMIS GIBBOSUS* MALES AND FEMALES

Oleh MARENKOV, Oleh NESTERENKO
Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro
e-mail: gidrobions@gmail.com

Introduction. Pumpkinseed is one of the new alien species of waters in Ukraine, which came to our water bodies only 40 years ago, but has already increased the number and biomass. The character of this species is ability to live under the conditions of chronic toxicological effects. Such adaptation of the pumpkinseed is manifested through physiological and biochemical plasticity of the species.

Lactate dehydrogenase is an enzyme found in most tissues of various animal taxons. It is involved in the conversion of lactate to pyruvate and vice versa. The change in activity of this enzyme is widely used as a stress indicator. Pumpkinseed *Lepomis gibbosus* is a new alien species in water bodies of Ukraine, which lives even in water bodies with significant anthropogenic load, where its organism is stressed.

Methods. Samples of fish were taken in the summer of 2017 in the waters of the Samara Bay of Zaporizke Reservoir, which is under significant antropogenic load due to the dumping of mine waters. The objects of the study were five-year-old, sexually mature individuals of the pumpkinseed.

Determination of the lactate dehydrogenase (LDH) activity was carried out in the tissues of the pumpkinseed caught in the Samara Bay of the Zaporizke reservoir, which is considered quite contaminated, and the fish inhabiting it are under chronic toxicological effects of heavy metals. The LDH activity was determined in the gills and muscles of pumpkinseed males and females at the age of 4 years. The activity of lactate dehydrogenase was determined using standard commercial kits "LDG" (Filisit-Diagnostics, Ukraine) on the spectrophotometer SF-26 at a wavelength of 340 nm.

Results. According to the study results, males from the Samara Bay have the highest rate of LDH activity in the gills and this figure reaches 119.50 ± 2.79 nmol NADH/mg protein * min, while in females this figure is 57.29 ± 3.29 nmol NADH/mg protein*min.

Discussion. There were no significant differences in LDH activity in the muscles of pumpkinseed males and females, but this index in males caught in the Samara Bay was higher by 19.7% than in females and amounted to 62.64 ± 2.24 nmol NADH/mg protein*min in males, and 50.29 ± 3.98 nmol NADH/mg protein*min in females.

Conclusions. Increasing the level of lactate dehydrogenase in the body increases the glycolysis processes that can be caused by a violation of the normal energy supply processes.

Keywords: Pumpkinseed, *Lepomis gibbosus*, lactate dehydrogenase, Zaporizke reservoir, the Samara Bay

THE ROLE OF WATER IN THE BIOTA

Namik RASHYDOV, Olena NESTERENKO

Institute of Cell Biology and Genetic Engineering, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

nrashydov@yahoo.com

Aims of the study: The emergence and development of biological life diversity of the species on our planet is due to the presence of water, which has unique physical and chemical properties. Therefore the proof of the failure of world's approach to assessing the quality of the drinking water and new scientifically based approaches to assessing its quality is relevant nowadays. River, lake and artesian water is a source of drinking water that necessary is reliable might have been protected from human adverse impacts. Hence, contaminated drink water with biotic and abiotic pollutants become dangerous for human life. In this study presented reporter report water problems in Ukraine and mitigate influence contamination it's to biota.

Material and Methods: The results of analysis hazard contaminated sites compared to the data received for species from the reference rivers and lakes located in the neighborhood of the urban with low background levels of radioactive contamination.

Results: At contaminated sites of lakes and rivers have been found such anomalies as mutation, epigenetic changes and transgeneration damages. Hereby the long-term radiation exposure of plant and animal in rivers and lakes showing the damage of important biological systems of the living cells. The special significance may acquire cytogenetic and genetic effects resulting from disorders of the genome stability with high probability of appearance in the form of increased mutation rates, decreased fertility and loss of the most sensitive species. Cumulative radiobiological processes can last for many generations allowing currently assume the possibility of incomplete realization of the long-term effects of irradiation span-life of the species.

Keywords: Water, pollutant, species, radioactive contamination, radiation-induced effects.

HOMOLOGS OF RNA-DEPENDENT RNA POLYMERASE OF BOMBALI EBOLAVIRUS DETECTED IN THE RIVERS AND LAKES OF CENTRAL AFRICA

Andrii VENGHER¹, Olga VENGHER², Yevhen TARASOV³, Oleksandra HOLOVATIUK¹,
Oleksandr HRUZEVSKYI¹

¹Department of microbiology, virology and immunology of Odessa national medical university, Odessa, Ukraine

²Department of general and molecular genetics of the Plant breeding and genetics Institute – National center of seed and cultivar investigation, Odessa, Ukraine

³The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy at the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine
zedman95@gmail.com

The aim. New ebolavirus, which is *Bombali virus*, has been detected in free-tailed bats in Sierra Leone (*Chaerephon pumilus*), Angolan mops bats (*Mops condylurus*) The bats were found roosting inside houses, and this fact indicated the potential danger for human transmission. Also *Bombali virus* was detected in the rivers and lakes of central Africa.

It was detected, that the viral glycoprotein can mediate entry into human cells. The structure and evolution history of *Bombali ebolavirus* proteins still remains unknown. Nevertheless the studying of *Bombali ebolavirus*'s protein can provide researchers with potential help towards elaborating of therapy against the host virus.

The aim of this study was to detect homologs of RNA-dependent RNA polymerase of *Bombali ebolavirus*.

Material and methods. Nucleotide sequences of RNA-dependent RNA polymerase of *Bombali ebolavirus* were aligned in DELTA-BLAST according to GeneBank, and then one homolog was taken from each species with the highest score.

Results. In consequence of fulfilled study there were detected to be the homologs of RNA-dependent RNA polymerase of *Bombali ebolavirus* the RNA-dependent RNA polymerases of *Bundibugyo ebolavirus*, *Tai forest ebolavirus*, *Zaire ebolavirus*, *Sudan ebolavirus*, *Reston ebolavirus*, *Marburg Marburgvirus*, *Wenling frogfish filovirus* and *Human respirovirus*. The obtained data will be useful in the effort towards the development of therapeutic agents against *Ebola virus* detected in the rivers and lakes as well as for elaboration of anti-Ebola virus therapies and vaccines.

Key words: *Bombali virus*, rivers, Africa, homologs, polymerase

PHARMACEUTICALS CONTAMINATION INTO THE ENVIRONMENT: FATE, OCCURRENCE AND INFLUENCE

Iryna YERMAKOVYCH¹, Yuliya VYSTAVNA²

¹Department of Labor Protection and Technological-Ecological Safety, National University of
Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

²Ceske Budejovice, Biological Center, Czech Academy of Science, Czech Republic
iryna.yermakovych@gmail.com

Aim of the study: to perform the analysis of recent contamination data by pharmaceuticals in surface and sewage waters, wastewater treatment plants in Europe and Ukraine and study their influence on environment and sources of spreading.

Results: The information about the sources of contaminated effluents formation, especially their negative impact on the elements of the environment, purification at municipal wastewater treatment plants were systematized. The main impact of 3 pharmaceuticals presented in Watched List Decision 2015/495/EU was considered. Measures of environmental pollution reduction and advanced techniques of pharmaceuticals removal were presented and discussed.

Acknowledgements: This research was performed as part of Iryna Yermakovych's research work, thanks to the Swedish Institute Visby Programme and Bourses court séjour scientifique, Campus France.

Keywords: wastewater, pharmaceuticals, purification, ecotoxicology, treatment, surface waters

НАУКОВО-ДОСЛІДНІ РОБОТИ ФІНАЛІСТІВ
Конкурсу «Всеукраїнський юнацький водний приз – 2019»

На здобуття «Стокгольмського юнацького водного призу»
Stockholm Junior Water Prize – 2019

АВТОНОМНИЙ ОЗОНАТОР ВОДИ ЗАБРУДНЕНОЇ ОРГАНІЧНИМИ СПОЛУКАМИ

ВАСИЛЬЧУК Євген

НВК «Гімназія та ЗОШ І ст.», 11 клас, м. Красилів, Хмельницька область
*Науковий керівник: Гуменюк Ю.П., вчитель фізики, Красилівський НВК «Гімназія та
ЗОШ І ст.»*

Робота «Автономний озонатор води, забрудненої органічними сполуками» виконана при опрацюванні багатьох джерел інформації і спрямована на поліпшення екологічності різноманітних місць протікання чи накопичення стічних чи природних вод які біологічно забруднені різноманітними живими організмами. Висновки ефективності даної роботи спираються на чисельні експерименти проведенні з газом озоном в наукових джерелах інформації. Ця робота є абсолютно новим напрямком в очищенні забруднених воді і виконана мною самостійно.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОРОГОВОЇ СТІЙКОСТІ П'ЯВОК МЕДИЧНИХ ДО ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ НІТРАТНИМИ ДОБРИВАМИ

ВАЩУК Ярина, КАЛИЧАК Максим

Гурток «Юні фелінологи», Львівський міський дитячий еколого-натуралістичний центр,
м. Львів

Керівник: Шаповалова Т.С., керівник гуртка «Юні фелінологи» ЛМДЕНЦ

Актуальність. У сучасній екологічній науці однією із основних проблем, які потребують досконалого вивчення, дослідження та вирішення є проблема якості поверхневих вод. У нашій роботі ми звернули увагу на одне із джерел забруднення прісних вод – це сільське господарство, у якому використовують нітратні добрива для підвищення врожайності продукції. Такий інтерес зумовлений тим, що сполуки азоту і нітратні іони належать до мутагенних речовин, які призводять до генетичних захворювань у людей. Вміст азоту нітратного у воді регламентується застарілими стандартами і потребують перегляду на загальнодержавному рівні.

Метою наших досліджень було визначити вплив нітратних добрив на п'явок медичних, визначити порогову стійкість п'явок до забруднюючої речовини; встановити таку концентрацію нітратних добрив у воді, при яких організми- індикатори не відчують негативного впливу на функції свого тіла; визначити часові рамки можливості існування п'явки у забрудненому нітратами середовищі; спрогнозувати наслідки нітратного забруднення для організмів- індикаторів у відкритій водоймі.

Об'єктом наших досліджень були п'явки медичні, які належать до класу кільчастих червів

Дослідження впливу нітратних добрив на кільчастих червів ми проводили гідробіологічними методами: 1) біотестуванням; 2) методом спостереження за поведінкою організмів-індикаторів.

Висновки. Проведені нами дослідження показали, що вплив нітратних добрив (а саме - селітри аміачної) на водні організми (зокрема на п'явку медичну) має негативні наслідки; при постійній їх дії, призводять до смерті гідробіонтів.

ПОРІВНЯЛЬНІ МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ШТУЧНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ОКОЛИЦЬ МІСТА ЯВОРОВА

ВИНАРЧИК Наталія

Яворівська ЗОШ І – ІІІ ст. № 2, 11-Б клас, м. Яворів, Львівська область

Керівник: Мурин Л.І., вчитель біології, Яворівська ЗОШ І – ІІІ ст. № 2

Екологічна ситуація, що склалася у зв'язку із станом водовідведення в м. Яворові є критичною і потребує реального, термінового вжиття заходів щодо відтворення водних ресурсів. Тому, цього року ТзОВ «БЕСТЕР ПЛЮС», розпочало масштабні роботи по очищенню та поглибленню озер, на яких вони хочуть займатись фермерським господарством, однак з яворівчанами таких робіт не узгодили. Це **актуалізує** тему моєї роботи «Порівняльні моніторингові дослідження штучних водних об'єктів околиць міста Яворова», якою я хочу зробити свій, хоча б незначний внесок, у справу персональної відповідальності кожного мешканця за національне добро – водні ресурси.

Мета дослідження: 1. Дослідити вплив антропогенного чинника на водні біотопи міста Яворова. 2. Опрацювати методи оцінки якості води за негативного впливу антропогенного фактору на довкілля. 3. Інформувати мешканців про стан водних об'єктів м. Яворова, пропагувати екологічний спосіб мислення, самим приймати активну участь в очищенні прибережної зони від несанкціонованих сміттєзвалищ. 4. Налагодити співпрацю з науковими установами, районною і міською адміністрацією.

Завдання дослідження: 1. Систематизувати дослідження антропогенного впливу на розташовані у місті Яворові штучні водні об'єкти. 2. Провести хімічний, біоіндикаційний моніторинг якості води. Зробити порівняльний аналіз за минулі роки досліджень. 3. Проаналізувати якість води у криницях, які межують із цими водоймами. 4. Співпрацювати з районною санепідемслужбою по виявленню та фіксації порушень природоохоронного законодавства.

Об'єкт дослідження: екологічний стан штучних водних об'єктів і криниць околиць м. Яворова.

Предмет дослідження: якість води у водоймах і у криницях.

Методи дослідження: методи екологічної біоіндикації, екологічний моніторинг, аналіз теоретичних методик постановки експерименту, експеримент, статистична обробка результатів.

Значення роботи: 1. Пропагувати екологічний спосіб мислення. 2. Привернути увагу громадськості до наслідків антропогенного впливу на стан довкілля.

ВИГОТОВЛЕННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ РІЧКОВОЇ ВОДИ БАРОМЕМБРАННИМ МЕТОДОМ

ГЕНЕРАЛЮК Анастасія

Хмельницьке територіальне відділення Малої академії наук України, НВК «Спеціалізована школа І ступеня, гімназія» імені Героя України С.М. Бондарчука, 11 клас, м. Старокостянтинів, Хмельницька область

Педагогічний керівник: Бонковська Н.В., вчитель хімії

Метою роботи було зібрати теоретичний матеріал про баромембранні методи очищення води та здійснити огляд літературних джерел з цієї проблеми, а також виготовити фільтрувальні зразки на основі целюлози з додаванням синтетичного волокна та різних наповнювачів і перевірити ефективність фільтрування експериментальним методом хіміко-аналітичного визначення показників якості річкової води в ході практичних досліджень.

Актуальність проблеми дослідження полягає у тому, що воно спрямоване на вивчення дуже важливої та обов'язкової складової нашого життя – води, а саме її

очищення. Вперше використана така методика виготовлення фільтру, що є поштовхом для розробки подальших наукових досліджень.

Завдання наукової роботи – здійснити огляд літературних джерел на зібрану тематику та експериментальне дослідження, в результаті якого розробити рекомендації, пропозиції щодо формування екологічної свідомості суспільства.

Результати даних досліджень є цікавими та можуть широко застосовуватись на уроках хімії, біології, екології та краєзнавства. Матеріали наукової роботи представлені в чіткому аналізі обраної теми, оцінюванні ступеню продуктивності виготовлених зразків та обґрунтуванні достовірності результатів на базі статистичних даних.

КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОВОДОРОСТІ *CHLORELLA HOMOSPHERA* У РІЗНИХ ТИПАХ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ

ГОРОХОВА Дарія

Ліцей № 227 імені М.М.Громова Голосіївського району, 9-А клас, м. Київ

Науковий керівник: Цимбал Д.О.

Педагогічний керівник: Жум С.В.

Метою роботи є дослідження росту культури водорості *Chlorella homosphaera* у різних середовищах (культуральному, ставковій воді, водопровідній воді).

Актуальність дослідження полягає у тому, що водорості широко використовуються як індикатори стану різних природних середовищ. *Chlorella homosphaera* є дуже поширеним видом, що зустрічається у ґрунтах, печерах, озерах. Цей вид може використовуватись для накопичення біомаси та здатний до синтезу вторинних каротиноїдів.

Основними методами дослідження є культивування мікрowodорості *Chlorella homosphaera* у різних типах рідких середовищ (культуральному, ставковій воді, водопровідній воді), оцінка росту культур водорості *Chlorella homosphaera* з допомогою спектрофотометрії та побудова кривої росту культури.

Основні результати і висновки: Ріст культури *Chlorella homosphaera* спостерігався у всіх середовищах. У ставковій і водопровідній воді ріст був менш активним, ніж у спеціальному культуральному середовищі. Ми можемо припустити, що ставкова вода містить більше поживних речовин, необхідних для росту водоростей, ніж водопровідна, однак також містить забрудники, що пригнічують ріст культури на початкових етапах.

АВТОНОМНИЙ БУДИНОК МАЙБУТНЬОГО «HOME-JUG»

ГРИНЮК Олександр

НВК «Олександрійський колегіум - спеціалізована школа», 10-Д клас, м. Олександрія, Кіровоградська обл.

Науковий керівник: Піскова С.В., вчитель НВК «Олександрійський колегіум-спеціалізована школа»

Дефіцит чистої води – наслідок техногенного впливу на навколишнє середовище, занепад екосистеми Землі. Згідно з доповіддю про воду, яка була підготовлена главами 11 держав і передана в ООН, мільйони людей відчувають дефіцит води через небайдливе споживання, відсутність інфраструктури та неефективне управління водними ресурсами.

Метою досліджень було визначення можливості отримання розмаїтих структур, які мають естетичні переваги, характерні для форм природи, функціональну гнучкість і закономірність побудови, можуть вирішити проблеми водопостачання в світі, використовуючи природні явища. Спроековано споруда має новітні технології, які поєднанні в одному будинку для забезпечення належних та комфортних умов для життя

людини. Окрім того, цей будинок забезпечує мешканців водою, електроенергією та системою рекуперації, які необхідні для повного забезпечення потреб людини у 21ст.

В результаті дослідження було доведено, що існуючий вихорний рух у воді може бути аналогією тороїдальновихорного руху в рідинах і газах. У цьому випадку, при утворенні тороїдального вихору можна спостерігати явище енергетичного підживлення цього вихору. За рахунок утворення вихору охолоджується навколишнє середовище з перетворенням відібраної теплової енергії у власну кінетичну енергію тороїдальновихорного обертання і прискореного прямолінійного руху в напрямку власної вісі, відбувається конденсація води з повітряних мас, які «засмоктуються» вихором. Встановивши систему у вигляді гіперболічної лійки можна очищувати дощову і сконденсовану воду, а вертикальну турбіну тороїдальновихорної вітроелектростанції буде продукувати електричну енергію. Використовуючи принцип вентиляційних систем термітників і форму житлової частини споруди у вигляді овоїда, можна досягти автономного забезпечення будинку всіма видами комунальних потреб і зробити його екологічно чистим, без використання зовнішніх постачальних систем.

Наукова новизна та практичне значення роботи: дослідженням виявлені напрямки використаних біонічних принципів в архітектурі і дизайну, екологічний принципи формування середовища, пізнання природних процесів отримання води і забезпечення систем вентиляції з відповідною вологістю повітря.

АДСОРБЦІЙНЕ ВИДАЛЕННЯ СПОЛУК АРСЕНУ РІЗНОГО ГЕНЕЗИСУ З ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

ГУСАК Анна

Київська Мала академія наук, спеціалізована школа №254, 11 клас, м. Київ

Науковий керівник: Літинська М.І., асистент, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Науковий консультант: к.т.н. Толстопалова Н.М., доцент, в.о. зав. каф., НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Мета: Довести доцільність використання депованого $\text{FeO}(\text{OH})$ активованого вугілля для видалення сполук арсену з водного середовища.

Актуальність: Присутність сполук арсену в питній воді у концентрації більше 10 мкг/дм³ є недопустимою через вкрай негативний вплив цих речовин на людське здоров'я. Тому дослідження спрямовані на розробку та випробовування нових видів адсорбентів для деарсенізації є актуальним як в умовах України, так і світу.

В водойми арсен може надходити як внаслідок людської діяльності, так і в результаті природних процесів. Найбільш гостро дана проблема постає у Китаї, Камбоджі, В'єтнамі, Південній Америці та Африці. Нормативний вміст арсену у питній воді 10 мкг/дм³, як в Україні, так і в Європі та США. Арсен впливає на організм людини вкрай негативним чином, викликаючи різноманітні захворювання.

Існують різні методи видалення сполук арсену із води, але одним з найбільш ефективних і популярних являється адсорбція. У роботі використовувались два адсорбенти: активоване вугілля Filtrasorb F400 та активоване вугілля Filtrasorb F400 доповане оксигідроксидом феруму (III). Було здійснено динамічну адсорбцію $\text{C}_{16}\text{H}_{13}\text{N}_2\text{O}_{11}\text{S}_2\text{As}$ на активованому вугіллі FiltrasorbF400.

Через колонку заповнену активованим вугіллям Filtrasorb F400 пропускався розчин $\text{C}_{16}\text{H}_{13}\text{N}_2\text{O}_{11}\text{S}_2\text{As}$ з концентрацією 5 мг/дм³. Також проводилися експерименти побудові ізотерм адсорбції для вищезгаданих двох сорбентів по трьом типам забрудників: арсенат, арсеніт та $\text{C}_{16}\text{H}_{13}\text{N}_2\text{O}_{11}\text{S}_2\text{As}$.

Концентрація визначалася фотометрично: арсенат і арсеніт йони визначалися у вигляді синього продукту відновлення арсеномолібденовоїгетерополікислоти за довжини

хвилі 840 нм, а $C_{16}H_{13}N_2O_{11}S_2As$ визначався безпосередньо, оскільки для нього характерне яскраве рожево-оранжеве забарвлення, при довжині хвилі 500 нм.

Згідно одержаних ізотерм адсорбції допущення активованого вугілля ксигідроксидом заліза (III) є доцільним, оскільки значно підвищує питому адсорбцію вугілля F400 по відношенню до усіх досліджених забрудників.

МЕТОДИ ОЖИВЛЕННЯ ВОДИ МАРІУПОЛЯ

ДУБНЯНСЬКА Вікторія

КЗ «Маріупольський медичний коледж», студентка, м. Маріуполь, Донецька область

Керівник: Гладченко О.І., викладач I категорії

У рефераті висвітлено проблему питної води в місті Маріуполі. Проаналізовані причини погіршення водопостачання - припинення постачання води від річки Сіверський Донець з 2017 року внаслідок бойових дій в регіоні, а також відсутність достатньої кількості якісних очисних споруд на найбільшому металургійному заводі «Азовсталь». Наведені результати досліджень складу та якості питної води Маріуполя та її вплив на ріст захворюваності та смертності жителів міста. Показано перспективи рішення цієї проблеми адміністрацією міста Маріуполя. Подається моя особиста концепція поліпшення якості питної води з точки зору медичного працівника, та пропонується до обговорення у колі українських фахівців, якщо моя пропозиція має сенс.

СТВОРЕННЯ ПРОЕКТУ ПРИЛАДУ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ МАСИ ВОДИ

ДУТЧАК Богдан, ПУКАВКА Анастасія

Медичний коледж БДМУ, 1 курс, Чернівці

Малокучурівський НВК, 9 клас, Заставнівського району Чернівецької області

Керівник: Дупешко Н.М., вчитель біології Малокучурівського НВК, Заставнівського району Чернівецької області

Мета: розробити план проекту виготовлення приладу для місцевості, де є нестача питної води .

Основним завданням було розробити проект приладу, який шляхом фізико-хімічних реакцій буде виробляти електроенергію та питну воду.

Новизна: вперше було розроблено проект ручного приладу невеликої форми для генерування питної води та електроенергії.

Об'єктом нашого дослідження слугував водневий паливний елемент, а предметом дослідження - хімічна реакція дисоціації водню.

Методологія дослідження базується на використанні теоретичних (методи аналізу, узагальнення та систематизації літературного огляду) та емпіричних (моделювання, статистичний, математична обробка) методах дослідження.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОРБЕНТУ, ОТРИМАНОГО З ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ГІДРОХІНОНУ

ЄРЬОМЕНКО Анна

Комунальна організація «Шосткинський НВК», спеціалізована школа І-ІІ ступенів-ліцей
11-Б клас, м. Шостка, Сумська область

*Наукові керівники: Павленко О.В., старший викладач ШІСумДУ; Гутак І.О., старший
учитель, Шосткинський НВК спеціалізована школа І-ІІ ступенів-ліцей*

В роботі було розроблено технологію отримання неорганічного сорбенту на основі промислових відходів виробництва гідрохінону та перевірені сорбційні властивості по відношенню до іонів важких металів. Перевірка сорбційних властивостей отриманого матеріалу проводилася на основі сорбції іонів купрум, плюмбум та фенолу. Отриманий сорбент можна використовувати для очищення стічних та природних вод від іонів важких металів та органічних забруднювачів, що дає можливість раціонально використовувати вичерпні водні ресурси.

ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНОГО МУЛУ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СТОКІВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

ІВАЩИШИН Ярина

НВК «ШКТ-ЛТЛ», 10 клас, м. Львів

Науковий керівник: Тимчук І.С., к. с.-г. н., асистент, «Львівська політехніка»

Розроблено та експериментально перевірено новий метод утилізації осадів стічних вод. Згідно цього методу планується використовувати осади з очисних споруд як висхідну речовину для формування ґрунтового гумусу для швидкого, економічно доцільного та екологічно безпечного відновлення родючості ґрунту на відпрацьованих піщаних кар'єрах, закинутих полігонах, колишніх промислових площадках, тощо. В процесі досліджень були виявлені оптимальні пропорції осадів стічних вод, піску та меленої крейди, як джерела кальцію для захисту новоутвореного гумусу від вимиваннями потоками дощової води. Вологість активного мулу, що міститься в осадах стічних вод є досить високою, що дозволяє економити воду для першого проростання рослин. Таким чином екологічні установи отримують додаткову можливість рекультивувати піщані землі, а комунальні господарства позбавляються необхідності переробляти мул в післяопераційний період. Спосіб перевірено на патентну чистоту та подано на Патент України.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ОСВІТЛЕННЯ МУТНИХ І ЗАБАРВЛЕНИХ СТІЧНИХ ВОД ПРИ ВИКОРИСТАННІ РІЗНИХ ТИПІВ КОАГУЛЯНТІВ

ІНОЗЕМЕЦЬ Анна

Спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №3, м. Черкаси

*Керівники: Солодовнік Т.В., к. х. н., доцент, Черкаський державний технологічний
університет, Будавіцька С.В., старший вчитель Черкаської спеціалізованої школи І-ІІІ
ступенів №3*

Вода – це унікальний та безцінний дар природи, який забезпечує існування всього живого на планеті Земля. При використанні води в промисловості вона забруднюється речовинами мінерального та органічного походження. Таку воду називають стічною водою. Для більшості підприємств характерні висока водоемність та відсутність

досконалих очисних споруд. Так, легка і харчова промисловість забруднюють стічні води барвниками, а підприємства, що виробляють лакофарбову продукцію, оптику, ізолятори, тротуарну плитку, паперову продукцію, лікарські препарати утворюють каламутні стічні води, тому сьогодні є актуальною проблема очищення стічних вод від забруднень таких фізичних показників як кольоровість та мутність. Для їх видалення найбільш ефективними і надійними є методи коагуляції та флокуляції. Для аналізу ефективності очистки цими методами були проведені лабораторні дослідження. Мета яких порівняти коагуляційні властивості трьох видів коагулянтів: традиційного дешевого кристалогідрату алюміній сульфату ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$), його готового розчину (ALS) і нового, ще не дослідженого розчину ферум(III) сульфату хлориду (PIX-318) та при взаємодії з флокулянтом хітозаном. Невеликі добавки флокулянтів у воду на додаток до звичайних коагулянтів сприяють утворенню пластівців, знижують витрати коагулянтів, підвищують якість, збільшують ефективність роботи обладнання. Для досліджень була застосована методика пробного коагулювання JAR-test, яка дозволяє забезпечити високу ступінь збігу оптимальних доз, підібраних в лабораторії з тими, що використовуються в промислових очисних установках.

ВЕЛИКІ ПРОБЛЕМИ МАЛОЇ РІЧКИ: РІЧКА ЛЮТЕНЬКА

КАРАНДІНА Анна

КЗ «Полтавська ЗОШ І-ІІІ ступенів №34», 8 клас, м. Полтава

Керівник: Чабан Т.І., вчитель-методист

Метою роботи є: поглиблення знань про навколишнє середовище і водні ресурси рідного краю, зокрема малих річок, що протікають на території області; розвитку пізнавальних інтересів і спостережливості, прагнення пізнати та оберігати красу і багатства природи рідного краю; формування екологічної культури особистості, участі в еколого-натуралістичних заходах та виховання дбайливого ставлення до природи.

З метою вивчення річки Лютенька проведено експедицію на території Зінківського й Гадяцького районів, в місцях де протікає річка. Були з'ясовані особливості річкової системи, ширина та глибина русла, описані заплави, стариці, що утворили озера і болота, гідрологічний режим, рослинний і тваринний світ водойми та прилеглих територій. Вивчалися матеріали історико-краєзнавчого музею, довідкова література, збиралися легенди, пісні, перекази, спогади місцевих жителів про використання річки та вплив на неї. В роботі викладено результати досліджень річки Лютенька (які виконувались протягом 2016–2018 років), зокрема її екологічного стану та можливого розвитку.

ГІДРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ БОРТНИЦЬКОЇ СТАНЦІЇ АЕРАЦІЇ М. КИЄВА

КОНОВЕЦЬ Катерина

Київське територіальне відділення Малої академії наук України;

загальноосвітня школа Слов'янська гімназія, 11 клас, м. Київ

Науковий керівник: Кіппіс Л.С., к.б.н., с.н.с. Інституту гідробіології НАНУ

Мета: дослідження гідроекологічних аспектів переробки відходів БСА м. Києва і проведення оцінки їх токсичності до та після вермікомпостування з метою подальшого практичного використання біогумусу і отриманої біомаси.

Актуальність: щороку на очисних спорудах підприємств в Україні накопичується близько 8 млн. т забруднених осадів стічних вод, що є потенційно небезпечними для гідроекосистем, оскільки містять в собі велику кількість забруднень органічного та мінерального походження, у тому числі токсичних речовин.

Завдання: 1) ознайомитися з вітчизняним та світовим досвідом з утилізації осадів стічних вод; 2) провести оцінку якості осадів стічних вод БСА до та після вермікомпостування, а також їх токсичності методом біотестування на рослинних та тваринних тест-організмах; 3) визначити ефективність використання кормів, отриманих при виготовленні біогумусу, для росту личинок риб.

Результати: дослідження довели можливість використання вермікультури для переробки осадів БСА з метою зменшення їх негативного впливу на гідроекосистеми. Показана можливість отримання цінного біогумусу. Після проведення 90-добового вермікомпостування осад БСА став значно менш токсичним для всіх тест-організмів. Проведені дослідження щодо ефективності використання отриманого при цьому червоного каліфорнійського черв'яка як корму для личинок риб, свідчить про позитивний вплив на інтенсивність зростання маси і довжини їх тіла. Вміст важких металів в біомасі каліфорнійського черв'яка та біогумусі не перевищує допустимі норми для їх застосування як в годівлі тварин, так і в якості добрива для рослин.

ПРОЕКТ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ

КОСТІВ Орест

Спеціалізована загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 1, 11 клас; секція «Кліматологія та метеорологія» ВО МАН, м. Луцьк

Науковий керівник: Федонюк В.В., к.г.н., доцент, Луцький національний технічний університет, керівник секції «Кліматологія та метеорологія» ВО МАН

За досліджуваний період (2011-2018 р.р.) на території Волинської області річні суми опадів збільшилися на 20-45 мм, а річне число днів з опадами зменшилося майже на 30 %. Виявлені закономірності наочно демонструють побудовані нами графіки, діаграми та картографи.

Результати лабораторних досліджень зібраних зразків опадів показали, що рівень рН атмосферних опадів у м. Луцьку протягом року знаходиться в нормі та змінюється в межах 6-7. Інколи спостерігається слабко лужна реакція (8-8,25), і лише в одиничних випадках рН був менше 5,7. Мінералізація опадів коливається від 2 до 35 мг/дм³. Виявлено високу кореляцію між тривалістю бездошового періоду і кислотністю опадів (коефіцієнт кореляції -0,5925) та їх мінералізацією (коефіцієнт кореляції +0,7405).

Ми розробили автоматизований модуль «ДОЩ-КОНТРОЛЬ» - це невелика спеціалізована метеорологічна станція, створена на основі мікроконтролера ArduinoMicro та комплексу датчиків. Даний пристрій дозволить проводити у автоматичному режимі вимірювання основних показників, що характеризують атмосферні опади, а саме: тривалість опадів; суми опадів, що випадають; температура дошової (талої снігової) води; рН опадів; мінералізація опадів; вміст CO₂ в атмосферному повітрі.

Автоматичний модуль «ДОЩ-КОНТРОЛЬ», який ми розробили, можна встановити у школах, на шкільних метеомайданчиках. Вчителі географії разом з учнями проводитимуть спостереження за безперебійною роботою модуля, а через мережу Інтернет отримані результати моніторингу передаватимуться в онлайн-режимі на спеціальний сайт «Дощ на Волині». Ці дані будуть відкриті для загального доступу. Кожен житель області, турист чи людина, яка з професійним інтересом слідкує за погодою (фермери, водії, будівельники тощо) зможе зайти на такий сайт та спостерігати за динамікою опадів в онлайн-режимі. А з часом накопичуватиметься електронний архів даних, який представлятиме великий інтерес для вчених-кліматологів.

ПЕРСПЕКТИВИ ВВЕДЕННЯ ДВОТРУБНОЇ СИСТЕМИ ПОДАЧІ ВОДИ У НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ ШЛЯХОМ НАКОПИЧЕННЯ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ

ЛУЧКА Юрій

ЗОШ I-III ступенів № 2, 11 клас, Бережани, Тернопільська область

Науковий керівник: Дворський В.Д., учитель фізики Бережанської ЗОШ I-III ст. №2

Однією із глобальних проблем сучасності є питання питної води. Останнім часом людство почало більше уваги приділяти екології, проте застосування питної води у якості технічної зростає. Атмосферні опади, які стали об'єктом дослідження, мають велику перспективу стати альтернативою, а за рахунок цього зменшити кількість використання життєво необхідної речовини.

Метою та предметом дослідження є оцінка перспектив введення водозбірної системи у школі для зменшення споживання питної води. У роботі розраховано оптимальні розміри компонентів системи: транспортного комплексу (труб), акумулюючого резервуару; проведено розрахунок можливої економії на тарифній платі за останні три роки; здійснено огляд матеріалу та кута нахилу покрівлі. Використовуючи дані досліджень, розроблено систему водопостачання школи, яка є двотрубним паралельним комплексом, подача води у який здійснюватиметься за рахунок водоканалу, а також накопичених у резервуарі атмосферних опадів.

ВИДОБУВАННЯ ВОДИ З АТМОСФЕРИ

ЛЮБАРСЬКА Дарія

Ліцей інформаційних технологій, 10-Г клас, Олександрія, Кіровоградська область

Науковий керівник: Амосов В.В., к.т.н., Кіровоградський Центральноукраїнський національний технічний університет

Педагогічний керівник: Піскова С.В., завідувач науково-методичним відділом Будинку дитячої та юнацької творчості Олександрійської міської ради.

Мета роботи полягає у отриманні і практичного використання води з атмосфери.

В даний час ми сильно залежимо від природних ресурсів води, які швидко вичерпуються і доступ до них мають не всі, тому 1 400 000 людей в світі страждають від спраги і користуються бутильованою водою. Сучасне суспільство потребує новітнього джерела прісної води. Знайти нове джерело прісної води є глобальним викликом для всіх нас. Повітря має над кожним 30 літрів води. Атмосферні опади, роса туман підтверджують її існування. Використання води з атмосфери покращить навколишнє середовище.

Важливою складовою комплексу процесів, що використовуються для ефективної роботи установки для видобування води з атмосфери є процеси іонізації та конденсації. За рахунок природних процесів іонізації отримуються додаткові ядра конденсації води. В атмосфері конденсація відбувається: при наявності ядер конденсації, при зниженні температури до точки роси.

Пропонується конструктивне рішення енергоустановки, яка має біонічну форму гриба лисички-гіперболічного конусу, це дасть змогу створити різницю тисків і буде утворюватися процес тяги, яка включає в себе вежу висотою 100 м, в нижнім діаметром основи башти 20 м і з верхнім діаметром башти 50 м. Застосування установки, що заявляється, дозволяє одержувати достатню кількість прісної води з повітря для надійного водозабезпечення прісною питною водою в районах, де відчувається недолік екологічно чистої води за доступною ціною. Для прискорення процесу конденсації потрібно

охладжувати поверхню установки, і це досягається завдяки форми воронки у вигляді гіперболічного конуса, якщо зовнішні периферійні шари повітря, насиченого вологою обертаються і мають більший момент інерції, ніж при осьовий, то, по-перше, індукується більший потік більш значних за величиною гравітаційних монополів, а по-друге, відбувається індукція і накопичення величини цих носіїв одного знака і різного для кожного шару. Потім відбувається їх розрядка, виробництво і вихрових струмів частинок з масою і електричних зарядів уздовж них, що і призводить до нагрівання периферійних і охолодженню при осьових шарів зі зміною напрямку їх руху в протилежну сторону. Сконденсована вода по системі водоводів буде подаватися в підземний резервуар. Після очищення вода може подаватися до споживачів.

ЗУПИНИТИ ЦУНАМІ

МИХАЙЛІЧЕНКО Віталій

ЗОШ I-III ступенів №1, 11 клас, м. Борщів, Тернопільська область

Науковий керівник: Мулярчук А.П., викладач МАН

В даній роботі ми розробили фізичну модель цунамі, проаналізували його причини і наслідки та розробили принципову схему захисту від нього. Ми вважаємо, що якщо в прибережній ділянці океану створити смугу суміші води та величезної кількості повітря у вигляді бульбашок у всій товщі водних пластів від дна до поверхні океану, то пружність цієї суміші зменшиться у десятки, якщо не сотні разів в порівнянні з пружністю води, і при проходженні ударної хвилі через цю смугу значна частина енергії хвилі буде витрачатися на ізотермічне або адіабатне стиснення трильйонів повітряних бульбашок.

В результаті така система захисту значно зменшить енергію хвилі цунамі і, як наслідок, висота хвилі і, відповідно, збитки будуть набагато меншими.

СОНЯЧНИЙ МАГНІТНО – ІНДУКЦІЙНИЙ ГЕНЕРАТОР НА ВОДІ

ОЛЕЩЕНКО Євгенія

Політехнічний Ліцей НТУУ «КПІ», 10 клас, м. Київ

Науковий керівник: Козленко О.В., зав. лаб. УНКЛКТ ФМФ НТУУ «КПІ»

Педагогічний керівник: Співак О.А., викладач фізики вищої категорії ПЛ НТУУ «КПІ»

Актуальність роботи полягає в тому, що з кожним роком екологічна проблема заростання водойм синьо-зеленими водоростями стає більш кризовою; вони виділяють токсини які утворюють на поверхні води плівку, що не пропускає важливий для існування риб кисень, і вони помирають. Немає достатньо місця для розташування сонячних електростанцій на водоймах. Риба також гине взимку через недостатню кількість кисню, що не потрапляє через кригу.

Метою роботи є з'ясувати можливості запобігання розвитку синьо-зелених водоростей, через токсичні речовини яких утворюється плівка, яка не пропускає кисень, що спричиняє загибель риби, шляхом утворення тіні від сонячних батарей та генераторів встановлених на платформі на водоймах, тим самим накопичуючи енергію від сонця та від коливань хвиль.

Об'єкт дослідження – водойми з синьо-зеленими водоростями.

Методи дослідження – експериментальний (проведення експериментів, які показують ефективність впливу затемнення на водорості), теоретичний (опрацювання матеріалів, які стосувалися даної теми).

Практичне значення: результати можуть бути використані для зменшення кількості синьо-зелених водоростей на водоймах та достатньої кількості кисню для риб протягом всього року. На основі результатів було подано заявку на патент.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ВОДНІ РЕСУРСИ ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНІВ НА ПРИКЛАДІ СВОГО МІСТА

ПОЛОСЕНКО Єлизавета

ЗЗСО І-ІІІ ст. №9, 10 клас, м. Торецьк, Донецька область

Керівник: Айрапетян Ж.А.

Мета: довести негативність впливу промислових підприємств в одному місті на навколишнє середовище шляхом дослідження їх впливу на екологічний стан свого міста.

Суть роботи: Шляхом проведення експериментів дізнатися про негативний вплив викидів промислових підприємств нашого міста на його екологію. Провести дослідження зразків ґрунту. Використовуючи отримані знання провести експерименти та запропонувати шляхи виходу з економічної кризи

Актуальність роботи: На сучасному етапі розвитку країн світу промисловість посіла важливе місце в економічній сфері. Будь - яка промисловість залежить від наявності природних ресурсів. Наш Донбас – це край кам'яного вугілля, де вся промисловість основана на цьому. Будь-яка промисловість має свої плюси та мінуси: плюси – це економічне просування вперед, мінуси – негативний вплив на екологію. Проблема екології на Донбасі досі є питанням, яке вирішити складно і яке продовжує існувати. Негативний вплив на екологію позначається на самій людині : кількість захворювань та генетичних мутацій зросла за останні десять років втричі.

Очікувані результати: експериментальним шляхом дізнатися негативний вплив промислових підприємств на навколишнє середовище; запропонувати вихід з екологічної кризи після проведення експериментів.

ВОДА ЯК МЕТАМАТЕРІАЛ

САВЧЕНКО Вікторія

Технологічний ліцей, 11 клас, м. Львів

В процесі трьохрічного дослідження взаємодії водних потоків з береговими спорудами була знайдена та експериментально перевірена причина по якій берегові споруди всіх типів так конструкцій так швидко руйнуються. Виявилося, що реальна морська вода по своїй суті є метаматеріалом, в якому підняті з дна шматки абразиву набувають принципово нових фізичних якостей через те, що при ударах об бетон, чи камінь, ззаду їх підпирають динамічні стовпи нестисливої рідини. Саме через це морська хвиля з силою удару в 2 кгс/кв.см. здатна руйнувати надміцний бетон з межею міцності на стиск в 1000 кгс/кв.см. Також, в процесі тих самих досліджень була знайдена та експериментально перевірена методика захисту гідротехнічних споруд від руйнування потоками води. Методика захисту є простою, дешевою у впровадженні і буквально зараз може бути застосована при будівництві гідротехнічних споруд.

ПРОЕКТ МОДЕРНІЗОВАНОЇ МІКРО ГЕС СИФОННОГО ТИПУ

ТІСНОГУЗ Максим

Кривченська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, 8 клас, Тернопільська область

Науковий керівник: Мулярчук А.П., викладач Борщівської філії МАН

На території України є багато річок, на яких побудовані ГЕС або мініГЕС для виробництва електроенергії. Але на території України є й інші гідрооб'єкти, водні ресурси яких не використовуються для отримання електроенергії – ставки і озера. Побудова на них традиційних приплотинних мініГЕС економічно та технічно недоцільна, тому я пропоную використовувати на ставках та озерах мініГЕС сифонного типу. При виконанні роботи виготовлена діюча модель мініГЕС сифонного типу, модернізована конструкція забірного трубопроводу мініГЕС сифонного типу та проведено дослідження його роботи. Досягнуто позитивного результату – відсутність заоводушення у сифонному трубопроводі та стабільна робота моделі мініГЕС. Також ми спроектували мініГЕС сифонного типу потужністю 2 кВт·год, яку можна встановити на озері чи ставку і використовувати для отримання електроенергії.

ПРОЕКТ АВТОНОМНОЇ СТАНЦІЇ ВОДООЧИЩЕННЯ ДЛЯ ОКРЕМОГО ДОМОГОСПОДАРСТВА З ВИКОРИСТАННЯ МВВР – ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПЕТ-КРИШОК ЯК НОСІЯ БІОПЛІВКИ (ПЕРШІ КРОКИ)

ТОВСТОПЯТ Нікіта, НОВІКОВА Марія

Спеціалізована школа І – ІІІ ступенів № 3, 10-Б клас, м. Черкаси

Загальноосвітня школа № 11, обласне територіальне відділення МАН України, м. Черкаси

Науковий керівник: Довгаль Л.В., вчитель Черкаської спеціалізованої школи І – ІІІ ступенів № 3, аспірант ЧДТУ

Технологія очищення стічних вод на Україні протягом останніх років не зазнає істотних змін. Результатом цього є значне забруднення природних водойм, у які здійснюються скиди стічних вод підприємств. Каналізаційні стоки міст, поряд з стічними водами підприємств, скидаються у природні водойми після малоефективної механічної очистки. Дана робота направлена на вирішення проблеми якісної очистки стічних вод окремого домогосподарства за допомогою автономної станції водоочищення з використанням прогресивної технології рухомого носія біоплівки, що являють собою пластикові форми, на яких з мікрофлори активного мулу формуються біоценози мікробних біологічних плівок. Такий метод очистки носить назву МВВР- технологія (moving bed biofilm reactor), наразі це одна з найефективніших технологій біохімічної очистки стічних вод.

Авторами даного проекту здійснені теоретичні розрахунки щодо економічної ефективності автономної станції водоочищення для окремого домогосподарства, в якому проживає 8 осіб. Встановлено, що для облаштування такої автономної станції можливо використати в якості мобільного носія біоплівки поліетиленові кришки, що являються відходами та повністю не утилізуються в Україні, спричинюючи забруднення. Показано, що для облаштування автономної станції водоочищення можна використати дешевші вітчизняні бетонні конструкції, компресор для аерації, насосні водні станції для подачі води в різні блоки станції, препарат активного мулу «Водограй» та замінити дорогі МВВР – реактори зарубіжних виробників на безкоштовні пластикові кришки. Для перевірки ефективності роботи іммобілізованих біоплівок на ПЕТ-кришках була сконструйована модельна установка аеробного біохімічного очищення. В модельній установці було здійснено серію досліджень, що порівнюють швидкість зміни хімічного споживання

кисню та водневого показника без носія та з MBBR-носієм. Встановлено, що найбільшу біомасу біоплівки формують на кришках ТМ «Моршинська». Виявлено, що за один і той же проміжок часу ступінь очищення стічних вод зростає на 44 – 94 % з використанням MBBR- носіїв порівняно з класичним активним мулом. Показано, що використання носієм біоплівки ПЕТ-кришки є альтернативою аналогів представлених на ринку.

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ В ТЕПЛИЧНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

ФЕДЕВИЧ Роман

Технологічний ліцей, 10 клас, м. Львів

Під час роботи над проектом була розроблена та експериментально перевірена принципово нова методика дозування води при поливі рослин. Інтелектуальна система постійно моніторить не тільки покази датчиків котрими обладнана теплиця, а й також, через канал RSS отримує інформацію про прогноз погоди. Згідно отриманого прогнозу погоди, система поливу коректує кількість води, котра буде витрачена на наступний полив. При чому параметри корекції поливу є також динамічною функцією і після кожного поливу, система керування моніторить динаміку підсихання ґрунту в теплиці, щоб, за потреби, внести невеликі корективи в функцію залежності інтенсивності поливу від очікуваної по прогнозу температури. Таким чином, рослини отримують води рівно стільки, скільки треба, без загрози заболочування ґрунту, чи їх зав'ядання при різкому піднятті температури повітря в літній час.

ШЛЯХИ УТИЛІЗАЦІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ У МІСТІ КАЛУШІ З МЕТОЮ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВОДНОГО БАЛАНСУ УКРАЇНИ

ХУХРА Вікторія

Гурток «Основи біохімії» Калуського ЦНТТУМ, Калуський ліцей № 10, 10-А клас, м. Калусь, Івано-Франківська область

Науковий керівник: Груба О.М., керівник гуртка «основи біохімії» Калуської ЦНТТУН

У науково-дослідницькій роботі представлено результати аналізу поверхневих вод та води річок, які протікають неподалік від колишнього заводу з виробництва мінеральних добрив, хвостосховищ, солевідвалів та Домбровського кар'єру, обґрунтовано доцільність вторинної переробки розсолів, шламів та запропоновано схему переробки відходів, що забруднюють водний басейн України, вивчено вплив складових відходів на життєдіяльність рослин та людини.

Мета дослідження: вивчити та оцінити техногенно-небезпечну екологічну ситуацію в місті Калуші та районі пов'язану з видобутком і переробкою калійної руди, проаналізувати хімічний склад води у місцях, близьких до ареалів засолення; знайти та обґрунтувати можливі шляхи вирішення проблем пов'язаних з видобутком калійної руди, довести їх доцільність та корисність.

Завдання дослідження: 1) Здійснити аналіз води з річок та інших джерел, що знаходяться неподалік від хвостосховищ та Домбровського кар'єру і проаналізувати стан і характер процесів, що відбуваються у його межах. 2) Здійснити аналіз розсолів Домбровського кар'єру та запропонувати методи переробки відходів калійного виробництва

Результати роботи: здійснено аналіз відходів калійного виробництва і води річок та інших водойм, які межують з колишнім виробництвом мінеральних добрив. Лабораторним методом одержано калімагnezію, натрій хлорид, бішофіт.

СПОСІБ ЗАХИСТУ РІЧКИ ДНІПРО ВІД СИНЬО-ЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ

ШИРА Соломія

Технологічний ліцей, 11 клас, м. Львів

Для захисту річки Дніпро від цвітіння синьо-зелених водоростей та для покращення його загального екологічного стану, пропонується розмістити на дніпровських водосховищах автономні турбіни, котрі будуть руйнувати термоклін та перемішувати шари води між собою. Це дозволить наситити глибинні води киснем, і таким чином нормалізувати їх екологічний стан. Конструктивно турбіна являє собою великий циліндричний поплавок, зверху котрого, в атмосфері, змонтована Турбіна Савоніуса, а знизу, у воді, - Шнек Архімеда. За наявності вітру, Турбіна Савоніуса почне обертатись, приводячи в рух Шнек Архімеда, котрий в свою чергу зруйнує термоклін, створивши вертикальний потік води. Щоб конструкція не була викинута вітром на берег Дніпра, знизу до Шнека Архімеда кріпиться вертлюг, через який конструкція прив'язується до якоря. На даний момент часу йде виготовлення повнорозмірної діючої установки.

САМООЧИСНИЙ ФІЛЬТР З ВТОРИННОГО НЕСОРТОВАНОГО ПЛАСТИКУ

ШИРОКА Софія

Технологічний ліцей, 11 клас, м. Львів

В роботі запропонований простий та ефективний спосіб одночасного вирішення двох проблем – утилізації несортovanого пластику та фільтрації сильнозабрудненої води. Запропонована конструкція самоочисного фільтра для сильнозабрудненої води, використання якого суттєво збільшить строк експлуатації існуючих фільтрів попередньої очистки. Використані в роботі підходи ідеально вписуються в концепцію Alliance to End Plastic Waste (AEPW), заснованого The Dow Chemical Company з метою зменшення забруднення довкілля пластиком.

ЗМЕНШЕННЯ ВМІСТУ НАФТОПРОДУКТІВ У ВОДОЙМАХ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ РІДКОГО АЗОТУ

ЯВОРОВСЬКА Валерія

Політехнічний Ліцей НТУУ «КПІ», 10 клас, м. Київ

Науковий керівник: Нестеренко М.М., інженер, НТУУ «КПІ»

Педагогічний керівник: Співак О.А., викладач фізики ПЛ НТУУ «КПІ» м. Києва

Актуальність даної роботи полягає у терміновій потребі винайдення такої технології яка б могла забезпечити можливість очистки океану від нафти і нафтопродуктів, тому що з кожним роком екологічна проблема забруднення водойм нафтою і нафтопродуктами стає більш кризовою; вони утворюють на поверхні води плівку, що не пропускає важливий для існування риб кисень, і вони помирають.

Мета роботи – є створення нового методу очистки океану від нафтопродуктів, проведення експерименту, а також, отримання доказів щодо роботи нового методу очистки океану шляхом використання рідкого азоту.

Об'єкт дослідження – океани, річки.

Методи дослідження – експериментальний (перевірка дослідним шляхом ефективності запропонованого методу), теоретичний (опрацьовано матеріали з даної теми).

Практичне значення – результати даного дослідження можуть бути використані, як засоби очищення океанічних вод від забруднень нафтопродуктами.