



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **132877** (13) **U**
(51) МПК
G01N 33/18 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2018 10626</p> <p>(22) Дата подання заявки: 29.10.2018</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.03.2019</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.03.2019, Бюл.№ 5</p>	<p>(72) Винахідник(и): Висоцька Олена Володимирівна (UA), Григор'єв Олексій Якович (UA), Жолткевич Григорій Миколайович (UA), Левченко Олександр Валентинович (UA), Носов Костянтин Валентинович (UA), Печерська Анна Іванівна (UA), Доброродня Ганна Сергіївна (UA), Тарасова Альбіна Леонідівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНИКИ, пр. Науки, 14, м. Харків, 61166 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ДЖЕРЕЛ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

(57) Реферат:

Спосіб дистанційного визначення локалізації джерел гострої токсичності водного середовища, який включає вміщення у досліджуване водне середовище контейнера з тестовим живим біологічним об'єктом, як біологічний тест-об'єкт вміщують у контейнер легеневих черевонігих равликів, причому равликів перед внесенням контейнеру до водного середовища розташовують в нижній частині контейнера, яка після внесення контейнера до водного середовища буде цілком занурена у воду і мати контакт лише з водою, а у верхню частину контейнера, яка буде занурена у воду лише частково і контактує з повітрям, вміщують кришечку, що може пересуватися вздовж контейнера внаслідок руху равликів до повітря, і за наявністю або відсутністю зміни положення, а саме, переміщення кришечки за межі частини контейнера, заповненої водою, визначають наявність або відсутність гострої токсичності у місці локалізації вміщеного у досліджуване водне середовище контейнера.

UA 132877 U

Корисна модель належить до екології, до способів дослідження стану водного середовища і може бути застосована, зокрема, для дистанційної діагностики гострої токсичності води.

Відомі способи дослідження стану водного середовища (зокрема - токсичності), які ґрунтуються на реєстрації певних проявів реакції живих тест-об'єктів, які є мешканцями того водного середовища, прикладом є реєстрація змін вигляду пігментованих плям шкіри на спині в популяціях безхвостих амфібій шляхом довготривалих спостережень з оцінкою математичними методами параметрів асиметрії форми та розмірів цих пігментованих плям, параметрів схожих морфологічних ознак риб тощо [Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). - Москва 2003 г. с. 17-22].

Недоліком цього способу є обмежені функціональні можливості в наслідок неможливості діагностувати наявність токсинів, які діють на нервову систему.

Найближчим аналогом за функціональним призначенням і суттєвим ознакам до запропонованого способу є спосіб дистанційного тестування гострої токсичності водного середовища [патент України на корисну модель № 115829, МПК G01N 33/18, публ. 25.04.2017, Бюл. № 8], що включає вміщення до досліджуваного водного середовища контейнера з біологічним тест-об'єктом, як біологічний тест-об'єкт вміщують у контейнер легеневи червоногих равликів біологічного виду *Planorbarius corneus*, причому вміщення контейнера у досліджуване водне середовище здійснюють з можливістю безпосереднього контакту поверхні води у контейнері з атмосферним повітрям, частину або всі стінки контейнера повністю виконують прозорими, на стінках двох найбільших граней позначають межі верхньої, середньої та нижньої ділянок, відповідно червоним, синім і зеленим кольором, а саме: верхня ділянка - до глибини 40 мм від поверхні води, середня - від 40 до 80 мм, нижня ділянка - глибше 80 мм, в якості біологічного тест-об'єкта вміщують у контейнер легеневи червоногих равликів біологічного виду *Planorbarius corneus*, далі дистанційним способом ведуть спостереження за розташуванням равликів у внутрішньому просторі контейнера впродовж відрізка від однієї до двох годин і діагностують наявність гострої токсичності досліджуваного водного середовища за відсутності легеневи червоногих равликів на середній ділянці у внутрішньому просторі контейнера впродовж більш ніж 30 секунд та відсутності гострої токсичності досліджуваного водного середовища за наявності равликів на середній ділянці.

Недоліком цього способу є обмежені функціональні можливості.

В основу корисної моделі поставлено задачу розширення функціональних можливостей шляхом діагностування токсичності водного середовища, агентами якої є токсини, що діють лише на організми з нервовою системою.

Згідно з корисною моделлю ця задача вирішена наступним чином. У способі дистанційного визначення локалізації джерел гострої токсичності водного середовища, який включає вміщення у досліджуване водне середовище контейнера з тестовим живим біологічним об'єктом, в якості біологічного тест-об'єкта використовують червоногих легеневи равликів, згідно корисної моделі, равликів перед внесенням контейнеру до водного середовища розташовують в нижній частині контейнера, яка після внесення контейнера до водного середовища буде цілком занурена у воду і мати контакт лише з водою, а у верхню частину контейнера, яка буде занурена у воду лише частково і контактує з повітрям, вміщують кришечку, яка може пересуватися вздовж контейнера внаслідок руху равликів до повітря, і за наявністю або відсутністю зміни положення, а саме переміщення кришечки за межі частини контейнера, заповненої водою, визначають наявність або відсутність гострої токсичності у місці локалізації вміщеного у досліджуване водне середовище контейнера.

Кришечку виконують з матеріалу яскравого кольору і переміщення кришечки до частини контейнера, вільної від води, визначають шляхом реєстрації зміни кольору в цієї частини контейнера. Як біологічний тест-об'єкт вміщують у контейнер легеневи червоногих равликів біологічного виду *Planorbarius corneus*.

Спосіб здійснюють таким чином. Будь яким відомим способом, наприклад, скиданням з безпілотних літальних апаратів, у досліджуване водне середовище, вміщують контейнер з живим тестовим біологічним об'єктом, функцію якого виконують червоногі легеневи молюски. При цьому, будь яким відомим способом, наприклад, шляхом застосування поплавців та грузил, здійснюють розміщення контейнера у досліджуваному водному середовищі таким чином, щоб забезпечити потрапляння досліджуваної води до контейнера та безпосередній контакт з атмосферним повітрям поверхні досліджуваної води у контейнері. Молюсків вміщують у нижню частину контейнера, яка повністю занурена у досліджуване водне середовище і контактує лише з водою. Між цією нижньою повністю зануреною у воду частиною контейнера і його верхньою частиною, яка занурена у воду лише частково і контактує з атмосферним повітрям, вміщують

кришечку, яка може пересуватися вздовж контейнера внаслідок руху молюсків до повітря. У випадку загибелі молюсків під дією гострої токсичності змін положення та/або форми кришечки не відбувається. За відсутності у досліджуваному водному середовищі гострої токсичності молюски з часом рухаються вгору до повітря і змінюють положення та/або форму кришечки, переміщуючи її за межі частини контейнера, заповненої водою. Наявність або відсутність таких змін фіксується будь-яким відомим дистанційним способом, наприклад, цифровим фотографуванням з борту легких безпілотних літальних апаратів. З метою покращення умов дистанційного визначення наявності або відсутності гострої токсичності водного середовища, кришечка може виконуватися з матеріалу яскравого кольору і переміщення кришечки до частини контейнера, вільної від води, визначається шляхом реєстрації зміни кольору цієї частини контейнера.

За наявності зазначених змін діагностують відсутність гострої токсичності у місці локалізації контейнера. За відсутності зазначених змін діагностують наявність гострої токсичності у місці локалізації контейнера.

Можливість дистанційно діагностувати наявність або відсутність гострої токсичності водного середовища за допомогою запропонованого способу підтверджується наведеним нижче прикладом його експериментального здійснення у серпні 2018 року. У дослідній та контрольній серіях експерименту по четверо равликів, представників черевоногих легеневих молюсків *Planorbis corneus*, загальною живою вагою від 2 до 3 грамів, вміщували у нижню частину прозорих циліндричних контейнерів. Загальний об'ємом контейнера складав 50 мл, об'єм нижньої частини - 20 мл. Цю нижню частину контейнерів відокремлювали від верхньої частини кришечкою з м'якого пластика. Контейнери вміщували в циліндричні, прозорі, заповнені досліджуваним розчином, ємності об'ємом в 1 л, які імітували досліджуване водне середовище. Вміщення контейнерів здійснювалося таким чином, що нижня їхня частина цілком була занурена у воду, а рівень води у верхній частині контактував з атмосферним повітрям. Равликів контрольної серії вміщували у ємності, заповнені дехлорованою водогінною водою. Равликів досліджуваної серії вміщували у 5 відсотковий водний розчин етанолу. Така концентрація етанолу, за літературними даними, значно перевищує летальні дози для водних організмів, які мають нервову систему [Грушко Я.М. Вредные органические соединения в промышленных сточных водах. - Л.: Химия, 1982. - 215 с]. Температура води в експериментальних ємностях коливалася в межах від 19 до 23 градусів Цельсія.

Кількість ємностей, що імітували досліджуване водне середовище, дорівнювала по сім у дослідній та контрольній серіях. Положення кришечки протягом п'яти годин фіксувалося шляхом цифрового фотографування з борту легкого дрона мультикоптерного типу, оснащеного фотокамерою "Сапон", який зависав на відстані 3-5 метрів від місця розташування контейнерів з равликами, при природному сонячному освітленні. Жовтогарячий колір кришечки полегшував відповідний аналіз світлин.

В усіх семи випадках контрольної серії через дві години після вміщення контейнерів у ємності, які імітували водне середовище, спостерігався ефект локалізації кришечки у верхній, вільній від води частині контейнера. Таке положення кришечки зумовлене її зсувом в наслідок руху живих равликів вгору до повітря по стінках контейнера. Протягом подальших трьох годин спостереження цей ефект зберігався.

В усіх семи випадках дослідної серії протягом усіх п'яти годин спостереження зміни положення кришечки не спостерігалася, що свідчить про наявність у водному середовищі гострої токсичності. Статистична достовірність відмінностей кількості випадків реєстрації зміни положення кришечки у контрольній та дослідній серіях експерименту оцінювалася за точним методом Фішера [Гублер Е.В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов. М.: Медицина, 1978, С. 81, 223-228] для якісних ефектів у малих вибірках. Незважаючи на малий розмір вибірок точний метод Фішера для якісних ефектів дозволяє відзначити, що у контрольній серії порівняно з дослідною серією достовірно ($p < 0,05$) частіше реєстрували зміну положення кришечки та наявність гострої токсичності для тварин з нервовою системою у досліджуваному водному середовищі.

Таким чином, наведений приклад експериментального застосування свідчить про принципову можливість реалізації з використанням запропонованого способу технологій визначення локалізації джерел загроз біобезпеці, які можуть виникнути внаслідок наявності у водоймищах та/або на водозбірній площі токсинів. Зокрема йдеться про токсини, що діють на нервову систему (приміром отрутні речовини нервово-паралітичної дії).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб дистанційного визначення локалізації джерел гострої токсичності водного середовища, який включає вміщення у досліджуване водне середовище контейнера з тестовим живим біологічним об'єктом, як біологічний тест-об'єкт вміщують у контейнер легневих червоногих равликів, який **відрізняється** тим, що равликів перед внесенням контейнера до водного середовища розташовують в нижній частині контейнера, яка після внесення контейнера до водного середовища буде цілком занурена у воду і мати контакт лише з водою, а у верхню частину контейнера, яка буде занурена у воду лише частково і контактує з повітрям, вміщують кришечку, що може пересуватися вздовж контейнера внаслідок руху равликів до повітря, і за наявності або відсутності зміни положення, а саме, переміщення кришечки за межі частини контейнера, заповненої водою, визначають наявність або відсутність гострої токсичності у місці локалізації вміщеного у досліджуване водне середовище контейнера.
2. Спосіб за пунктом 1, який **відрізняється** тим, що кришечка виконується з матеріалу яскравого кольору і переміщення кришечки до частини контейнера, вільної від води, визначається шляхом реєстрації зміни кольору в цієї частини контейнера.
3. Спосіб за пунктом 1, який **відрізняється** тим, що як біологічний тест-об'єкт вміщують у контейнер легневих червоногих равликів біологічного виду *Planor barius comeus*.

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601