



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87011** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01N 33/18** (2006.01)

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2012 01058</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>01.02.2012</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.01.2014</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>25.09.2012, Бюл.№ 18</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.01.2014, Бюл.№ 2</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Романенко Віктор Дмитрович (UA), Крот Юрій Григорович (UA), Малина Сергій Миколаєвич (UA), Лсконцева Тетяна Іванівна (UA), Подругіна Анна Борисівна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ,</b> пр. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ, 04210, Україна (UA)</p> <p>(74) Представник: <b>Сазонов Володимир Вікторович, реєстр. №183</b></p>
---	--

**(54) СПОСІБ ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІН У ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ ЗА ДІЇ ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОКОСМІВ З РЕЄСТРАЦІЙНИМИ КАМЕРАМИ**

**(57) Реферат:**

Спосіб належить до гідроекології та екологічної фізіології, а саме до способів комплексного, системного визначення закономірностей структурної та функціональної організації біоценозів як основних компонентів біосфери; росту, розвитку і відтворення угруповань гідробіонтів різних трофічних рівнів, інтенсивності їх дихання та екскреції метаболітів за дії абіотичних і біотичних чинників, речовин токсичної дії.

**UA 87011 U**



Спосіб належить до гідроекології та екологічної фізіології, а саме до способів комплексного, системного визначення закономірностей структурної та функціональної організації біоценозів як основних компонентів біосфери; росту, розвитку і відтворення угруповань гідробіонтів різних трофічних рівнів, інтенсивності їх дихання та екскреції метаболітів за дії абіотичних і біотичних чинників, речовин токсичної дії.

Для моделювання та прогнозування поведінки природних екосистем використовуються виділені з природи або штучно створені в умовах лабораторії спрощені екосистеми - мікрокосми, абіотичні чинники в яких контролюються людиною. До завдань, що вирішуються за допомогою мікрокосмів, можна віднести: вивчення динаміки і кінетики росту водяних організмів; взаємодії видів; впливу чинників оточуючого середовища на функціонування і розвиток екосистем; випробування методів управління біоценозами тощо. У зв'язку з цим розробка підходів, які дозволяють відокремити екосистему як функціональну екологічну одиницю від гідросфери і дослідити зміни гідроекологічних та еколого-фізіологічних характеристик за дії абіотичних, біотичних чинників та речовин токсичної дії, має велике фундаментальне і прикладне значення.

Відомі способи створення штучних екосистем: (Taub F.B. Measurement of pollution in standardized aquatic microcosms // Concepts in marine pollution measurements / Ed. White H.H. University of Maryland. 1984 / P. 148-158), (1) мікрокосм, який з початку функціонування містить усі організми природної водойми, кількісний та якісний склад яких визначається випадком, а не дослідником, при цьому баланс системи підтримується за рахунок енергії світла; мікрокосм (Зилов, Е. А. Модельные экосистемы и модели экосистем в гидробиологии / Зилов Е.А., Стом Д. И. - Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1992.-65 с) (2), при створенні якого використовуються чисті культури водяних організмів (бактерії, водорості, інфузорії, коловертки, дафнії та інші представники біоти), а абіотичні чинники контролюються людиною.

Недоліком цих способів є те, що як на початковому етапі приведення мікрокосму до рівноважного стану, так і після його збурення (вплив чинника) дослідження процесів дихання (інтенсивності поглинання  $O_2$ , виділення  $CO_2$ ) як одного з найважливіших характеристик обміну речовин практично неможливо, оскільки проведення будь-яких маніпуляцій за цих умов може істотно впливати на абіотичну і біотичну складову мікрокосму та вірогідність отриманих результатів.

Відомий також спосіб визначення інтенсивності споживання  $O_2$  і виділення  $CO_2$  за допомогою респіраторів різного типу (Жизнь пресных вод СССР / Под редакцией Павловського Е.Н. и Жадина В.И. - Т. IV, Ч. 2, 1959. - С.79-124) (3), (Spanopoulos-Hernandez M., Martinez-Palacios C.A., Vanegas-Perez, R.C., Rosas C, Ross L.G. The combined effects of salinity and temperature on the oxygen consumption of juvenile shrimps *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874) // Aquaculture.-2005. - V 244. - P. 341-348) (4), який включає розміщення водяних тварин у герметичній ємності з певним об'ємом води, в якому визначається вихідний вміст  $O_2$  і  $CO_2$ ; подальше утримання тварин і повторне вимірювання зазначених показників для встановлення кількості спожитого  $O_2$  і виділеного  $CO_2$  (різниця між першим і другим вимірами), при цьому вихідна вода для заповнення респіратору знаходиться в резервуарі і аерується протягом певного періоду.

Недоліком цього способу є те, що при його використанні можна вивчати вплив лише одного чинника, вилучивши дію інших; в період посадки до респіраторної камери тварини зазнають стрес, що негативно впливає на перебіг фізіологічних процесів; в респіраторній камері не підтримуються умови, в яких водяні організми утримувалися перед початком експерименту (щільність посадки, освітленість, фотоперіод, склад і властивості середовища та ін.). Слід відмітити, що при зміні величини хоча б одного з вищезазначених чинників у тварин одного виду, навіть однієї особини значно змінюється процес дихання (споживання  $O_2$  і виділення  $CO_2$ ), що впливає на обмін речовин, достовірність результатів і практично унеможливорює використання цього способу у мікрокосмах.

Задача, на вирішення якої спрямована корисна модель, що подається, - це використання штучно створеної екосистеми - мікрокосму з регульованими параметрами середовища, угрупованням гідробіонтів різних трофічних рівнів та реєстраційними камерами для тест-організмів зі складової мікрокосму з метою проведення комплексної оцінки змін складу і властивостей водного середовища, популяційних характеристик, еколого-фізіологічного стану водяних організмів за дії природних і антропогенних чинників, здешевлення та спрощення контролю, оцінки та прогнозу екологічного стану водойм і водотоків.

Суть способу полягає в тому, що це питання пропонується розв'язати за рахунок використання мікрокосму з регульованими параметрами середовища (температурним, газовим режимом, освітленістю, фотоперіодом та ін.), в якому розміщуються гідробіонти різних

трофічних рівнів та реєстраційні камери з оптимальним набором тест-організмів з біотичної складової мікрокосму, приведення мікрокосму до рівноважного стану, подальшого збурення (абіотичними, біотичними чинниками, речовинами токсичної дії) та вивчення змін складу і властивостей водного середовища, популяційних (морфометричні показники, швидкість росту і розвитку, відтворювальна здатність та ін.) і фізіологічних (інтенсивність поглинання  $O_2$ , виділення  $CO_2$ , екскреції  $NH_4^+$ ) характеристик для подальшого прогнозу екологічного стану водойм і водотоків за дії природних і антропогенних чинників.

Приклад виконання способу

При постановці експериментів способом, що заявляється, використовується мікрокосм з гідробіонтами різних трофічних рівнів (мікроорганізми, водорості, найпростіші, безхребетні, хребетні), система управління параметрами середовища (температура, газовий режим, освітленість, фотоперіод та ін.) та реєстраційні камери - прозорий циліндр з компенсатором тиску і пристроєм для взяття проб, обладнаний з обох сторін сітками і герметичними кришками, в якому розміщується оптимальний набір тест-організмів з біотичної складової мікрокосму.

За встановлених параметрів середовища і рівноважному стані мікрокосму здійснюється його збурення (зміна солоності, трофо-сапробіологічних показників, вплив токсикантів тощо) та реєстрація змін, які відбуваються у водному середовищі, популяційних (морфометричні показники, швидкість росту і розвитку, відтворювальна здатність та ін.) і фізіологічних (інтенсивність поглинання  $O_2$ , виділення  $CO_2$ , екскреції  $NH_4^+$ ) характеристик угруповань гідробіонтів. Крім біотичної складової мікрокосму, аналіз змін угруповань тест-організмів фіксується у реєстраційних камерах, які закриті сітками і сполучуються з навколишнім середовищем мікрокосму. Для цього встановлюються герметичні кришки, і на початку і в кінці експозиції здійснюється взяття проб води, після чого кришки знімаються до наступного виміру.

Проведення комплексної оцінки структурно-функціональної організації біоценозів в мікрокосмі за дії природних і антропогенних чинників дозволяє моделювати процеси, які відбуваються в природних екосистемах, встановлювати шляхи їх захисту і відновлення.

Використання способу, що заявляється, дозволяє адекватно оцінити і спрогнозувати екоотоксикологічну ситуацію у водоймах і водотоках при антропогенному навантаженні, надає більш достовірну інформацію про стан гідробіонтів різних трофічних рівнів, їх адаптаційні можливості до змін оточуючого середовища, що не можливо отримати традиційними методами біотестування, біоіндикації і хімічного аналізу. Здешевлення, відносна простота реалізації, експресність і висока чутливість робить спосіб незамінним елементом запобігання процесам забруднення водних екосистем, надає можливість оцінки, контролю і прогнозування їх екоотоксикологічного стану.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб прогнозування змін у водних екосистемах за дії природних і антропогенних чинників шляхом використання мікрокосмів, який **відрізняється** тим, що у мікрокосмі з регульованими параметрами середовища та угрупованням гідробіонтів різних трофічних рівнів розміщуються реєстраційні камери з оптимальним набором тест-організмів з біотичної складової мікрокосму і за рахунок моделювання впливу абіотичних і біотичних чинників, речовин токсичної дії проводиться комплексна оцінка змін складу і властивостей водного середовища, популяційних характеристик водяних організмів, фізіологічного стану тест-об'єктів в реєстраційних камерах.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як реєстраційна камера використовується прозорий циліндр з компенсатором тиску і пристроєм взяття проб, обладнаний з обох сторін сітками і герметичними кришками.

---

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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