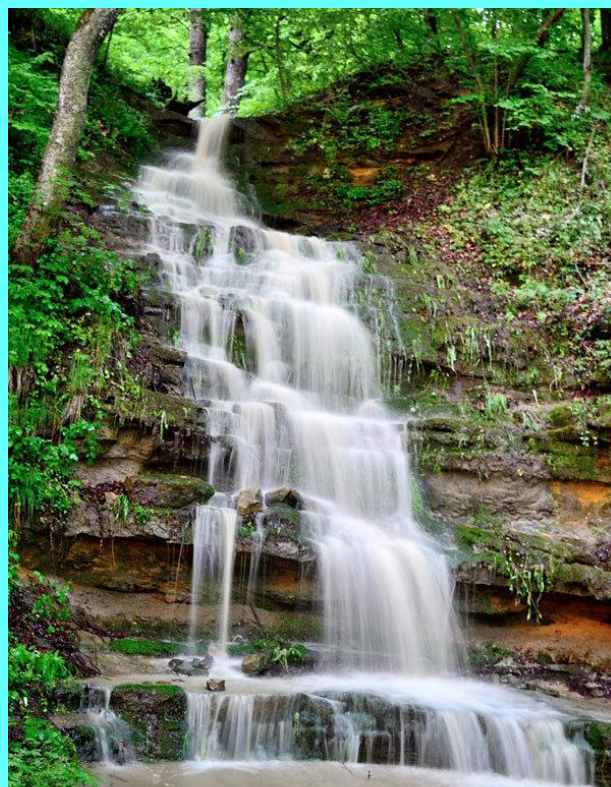




АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ  
МІНЕРАЛЬНИХ ТА ПИТНИХ ВОД  
УКРАЇНИ

**XXI Міжнародна  
науково-практична конференція  
“РЕСУРСИ ПРИРОДНИХ ВОД  
КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ”**

*Проблеми охорони та раціонального використання*



**21<sup>TH</sup> International  
Scientific-Practical Conference  
“RESOURCES OF NATURAL WATERS  
IN CARPATHIAN REGION”**  
*Problems of protection and rational exploitation*

**Львів / Lviv-2023**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСНА ВІЙСЬКОВА АДМІНІСТРАЦІЯ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”,**  
**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ І ГЕОХІМІЇ ГОРЮЧИХ**  
**КОПАЛИН НАН УКРАЇНИ**

**КОРПОРАЦІЯ «ЕНЕРГОРЕСУРС-ІНВЕСТ»**

**УКРАЇНСЬКИЙ СОЮЗ ПРОМИСЛОВЦІВ І ПІДПРИЄМЦІВ,**  
**КОМІСІЯ З ПРОБЛЕМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ МІНЕРАЛЬНИХ ТА ПИТНИХ ВОД УКРАЇНИ**

**ДВАДЦЯТЬ ПЕРША**  
**Міжнародна науково-практична конференція**  
**25–26 травня 2023 р., м. Львів**

**РЕСУРСИ ПРИРОДНИХ ВОД КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ**  
**/Проблеми охорони та раціонального використання /**

*Збірник наукових статей*

м. Львів, 2023

УДК 556+504.4] (06) (292.451/454:477)  
ББК 38.77(049)  
П 443

**Ресурси природних вод Карпатського регіону / Проблеми охорони та раціонального використання.** Матеріали Двадцять першої  
П 443 Міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 25–26 травня, 2023 р.): збірник наукових статей – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2023. – 199 с.

Редакційна колегія: Зеновій Знак (відп.редактор). Володимир Жук, Назар Ніронович, Тетяна Стрікаленко, Василь Срібний, Володимир Чернюк.

У Збірнику вміщено матеріали Двадцять першої Міжнародної науково-практичної конференції з проблем раціонального використання й охорони природних вод Карпатського регіону, України та Європи.

Рекомендовано для наукових і технічних працівників, аспірантів, студентів та широкого кола читачів, що цікавляться проблемою використання й охорони природних вод, а також стану довкілля.

*Друк матеріалів виконано згідно з оригіналами текстів, поданих та відредагованих авторами.*

*Організаційний комітет не несе відповідальності за зміст статей.*

## **АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ САНІТАРНОЇ ОХОРОНИ ВОДОЙМ АЗОТОВМІСНИМИ ДЕТЕРГЕНТАМИ**

***В.В. Бабієнко, І.В. Сахарова***

*Одеський національний медичний університет*

## **ANALYSIS OF THE PROBLEM OF SANITARY PROTECTION WITH WATER WITH NITROGEN-CONTAINING DETERGENTS**

***V.V. Babienko, I. V. Sakharova***

*Odessa National Medical University*

Аналіз даних літератури показав обмеженість відомості про біологічну активність і вплив азотовмісних поверхнево-активних речовини (детергентів) на умови водокористування. Це не дозволяє прогнозувати їх шкідливий вплив на водоймища, здоров'я населення в процесі виробництва і в випадку потрапляння азотовмісних ПАР в джерела водопостачання.

Досліджено ступінь небезпеки азотовмісних ПАР у воді водних об'єктів за критеріями стабільності та впливу їх на органолептичні властивості води, санітарний режим водойм, деструкції та трансформації; вивчено особливості механізму біологічної дії азотовмісних ПАР; оцінено можливі віддалені наслідки впливу азотовмісних ПАР у модельному токсикологічному експерименті; визначено характер морфологічних даних внутрішніх органів у лабораторних тварин в умовах впливу азотовмісних ПАР; визначено нешкідливі рівні впливу азотовмісних ПАР та на основі цього обґрунтувати ГДК їх у воді водних об'єктів.

Встановлено, що азотовмісні поверхнево-активні речовини ФОМ-9, неол ФОМ 9-4, неол ФОМ 9-12 і неол ФОМ 9-20 в концентраціях вище 5,0 мг/л здатні змінювати органолептичні властивості води, порушувати процеси самоочищення водойм, стимулювати ріст і розмноження сапрофітної мікрофлори, пригнічувати життєдіяльність водних організмів (дафнії), тим самим негативно впливаючи на умови водокористування. Азотовмісні ПАР належать до високо стабільних речовин. Період їх напіврозпаду становить більше одного року. Метаболіти азотовмісних поверхнево-активних речовин (альдегіди, спирти, кетони, вуглеводні, діоксан) є низькомолекулярними високотоксичними сполуками, які мають радіоміметичні та мембранотропні властивості, здатні ушкоджувати всі органи, системи і функції, викликаючи в організмі вільнорадикальну патологію.

В модельному токсикологічному експерименті встановлено, що особливостями біологічної дії азотовмісних детергентів є здатність впливати на клітинні мембрани і проникати через них. Виявлено, що речовини в дозі I/100 ЛД<sub>50</sub> приводили до збільшення фракцій фосфатиділінозита, лізофосфатидіхоліна, лізофосфатиділеталонаміна в мембранах печінки та еритроцитів. Азотовмісні ПАР в дозі I/100 ЛД<sub>50</sub> збільшують всі параметри мікросомального окиснення, прискорюють швидкість ендogenous дихання, окислення НАДФН, окиснення НАДФН в присутності ЕДТА, перекисного окислення ліпідів, призводять до збільшення концентрації цитохрому P<sub>450</sub>. Інтенсифікація перекисного окиснення ліпідів під впливом азотовмісних ПАР в I/100 ЛД<sub>50</sub> вірогідно (P<0,05) підтверджується зростанням вмісту малонового діальдегіду та діє нових кон'югатів. Вплив азотовмісних ПАР призводить до перерозподілу мікроелементів в органах і тканинах експериментальних тварин, а саме: підвищенню в сироватці крові вмісту калію, натрію, кальцію, магнію, міді, цинку і заліза; у печінці під - зниження калію, кальцію і магнію, наднирниках –

відповідно міді, цинку, нирках – натрію, серці – відповідно магнію, міді, селезінці – відповідно цинку, кальцію (на прикладі ФОМ-9).

Азотовмісні ПАР здатні негативно впливати на підтримання гомеостазу, адаптаційні здібності та стан гормонального статусу організму. Це доведено збільшенням спорідненості адренорецепторів до лігандів і зниженням кількості даного типу рецепторів.. На прикладі ПАР ФОМ-9 і неонол ФОМ 9-4 встановлено підвищення активності фосфодіестерази, яка є внутрішньоклітинним фактором регуляції циклічних нуклеотидів. Азотовмісні ПАР порушують обмін тіроксину, трийодтироніну, тиреотропіну, інсуліну, глюкагону, глюкози, кальцитоніну, адренкортикотропіну і фолікулостимулюючого гормонів. Неонол ФОМ 9-12, ФОМ-9, неонол ФОМ 9-4 підвищують рівень ПГЕ<sub>2</sub>, ПГЕ, 6-кето-ПГФ<sub>1</sub> і лейкотрієну В<sub>4</sub>, а також знижують пул ПГЕ<sub>1</sub>, ПГФ<sub>2</sub> і лейкотрієну С<sub>4</sub>.

Вивчення впливу азотовмісних ПАР в дозі 1/10, 1/100 ЛД<sub>50</sub> показало, що ці сполуки здатні викликати гонадотоксичний ефект. У модельному токсикологічному експерименті при пероральному впливі досліджувані речовини здатні пригнічувати гуморальний і клітинний імунітет, змінювати імунобіологічну реактивність організму. Зміни морфологічної структури внутрішніх органів лабораторних тварин, які знаходилися в умовах впливу азотовмісних ПАР, відображували суттєве функціональне напруження, яке в ділянці структурно-функціональних одиниць призводило до дистрофічних та деструктивних змін. У модельному токсикологічному експерименті в дозі 1/10 і 1/100 ЛД<sub>50</sub> азотовмісні поверхнево-активні речовини знижують активність антиоксидантної системи, порушують біоенергетику і окисне фосфорилування. Недіючою у всіх випадках була доза 1/1000 ЛД<sub>50</sub>. Лімітуюча ознака шкідливості речовин при обґрунтуванні їх гранично допустимої концентрації у воді - органолептична (здатність утворювати піну у водних розчинах). ГДК обґрунтована на рівні 0,5; 1,0; 1,0; 1,0 мг/л відповідно для ФОМ-9, неонола ФОМ 9-4, неонола ФОМ 9-12 і неонола ФОМ 9-20.

Результати проведених досліджень дозволили науково обґрунтувати нешкідливі рівні вмісту азотовмісних ПАР у воді водних об'єктів, які не порушують органолептичні властивості води, процеси природного самоочищення водойм, не впливають на організм теплокровних тварин; виявити особливості механізму біологічної дії азотовмісних ПАР, встановлені основні патогенетичні ланки структурно-метаболічних порушень; довести, що розвиток оксидативного стресу в результаті дії досліджуваних речовин на організм обумовлюється порушенням процесів біоенергетики, окисного фосфорилування й окислювально-відновних процесів з наступною інактивацією ферментних систем, що каталізують ці механізми; отримати дані про біологічну активність і потенційну небезпеку продуктів деструкції і трансформації азотовмісних ПАР; науково обґрунтувати заходи профілактики несприятливого впливу азотовмісних ПАР на санітарний стан водойм.

Практичне значення полягає в обґрунтуванні чотирьох гранично допустимих концентрацій азотовмісних ПАР в воді водойм господарсько-питного й культурно-побутового призначення для використання при проведенні санітарного нагляду; створити та впровадити програму профілактики негативного впливу азотовмісних ПАР на стан води водних об'єктів.

Таким чином, обґрунтовано прогноз потенційної небезпеки азотовмісних детергентів для людини та навколишнього середовища і розроблено їх нешкідливі рівні вмісту у воді водних об'єктів; отримана комплексна токсиколого-гігієнічна характеристика продуктів деструкції і трансформації азотовмісних ПАР; розкриті особливості механізму біологічної дії азотовмісних детергентів.