

**С.Т. Омельчук,  
В.Д. Алексійчук**

## **МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ПЕЧІНКИ ТА ЗМІНИ БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ ЩУРІВ, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ДІЇ НАНОЧАСТОК СУЛЬФІДУ СВИНЦЮ У ВІДДАЛЕНІ ТЕРМІНИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця  
кафедра гігієни харчування  
(зав. – д. мед. н., проф. С.Т. Омельчук)  
пр. Перемоги, 34, Київ, 03057, Україна  
Bogomolets National medical university  
Department of nutrition hygiene  
Peremogi av., 34, Kyiv, 03057, Ukraine  
e-mail: aleksiychuk2010@ukr.net

**Ключові слова:** наночастки сульфїду свинцю, аланїнамїнотрансфераза, аспартатамїнотрансфераза, печїнка  
**Key words:** nanoparticles of lead sulphide, liver, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase

**Реферат.** Морфо-функціональне состояние печени и изменение биохимических показателей крови крыс, которые подверглись действию наночастиц сульфида свинца в отдаленные сроки исследования. Омельчук С.Т., Алексійчук В.Д. В последнее время в рамках технического прогресса возникло огромное количество наночастиц, с которыми человек неосознанно вступает в контакт в результате промышленной деятельности и в повседневной жизни. Особого внимания заслуживает ситуация, которая касается наночастиц свинца, поскольку возможность их образования в производственном процессе является достаточно большой, а характер воздействия на организм до сих пор мало изучен. Целью работы было определение характера морфологических изменений печени и динамики соответствующих биохимических изменений крови под действием наночастиц сульфида свинца различных размеров и нитрата свинца при долговременном введении веществ сразу и в отдаленные сроки. Исследовали активность ферментов АЛТ и АСТ в сыворотке крови колориметрическим методом с набором реактивов Филлисит-Диагностика. Материалами морфологических исследований послужили гистологические срезы фиксированных препаратов печени, полученных в результате плановой экспериментальной тематики. Исследования показали, что при длительном действии наночастиц сульфида свинца (1 и 2 группы) и ионной формы нитрата свинца (3 группа) происходит рост активности аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы с одинаковой интенсивностью. В постэкспозиционный период происходит снижение показателей активности ферментов АсАТ и АлАТ. В ходе морфологического исследования внутренних органов экспериментальных животных выявлено наличие дистрофических изменений в паренхиме печени, реактивных изменений стромы и сосудистых реакций, интенсивность которых более выражена при 60-кратном введении исследуемых веществ (12 недель) и менее выражена при 60-кратном введении этих же веществ с учетом постэкспозиционного периода (18 недель). Полученные результаты будут учтены в последующих этапах исследования.

**Abstract.** Morpho-functional state of the liver and changes of blood biochemical parameters in rats exposed to lead sulfide nanoparticles in the remote terms of research. Omelchuk S.T., Aleksiychuk V.D. Recently, in the framework of technical progress a huge amount of nanoparticles arose, and unknowingly people come into contact with them as a result of industrial activities and in everyday life. Particularly noteworthy is the situation that concerns lead nanoparticles, because the possibility of its formation in the manufacturing process is sufficiently large, and the impact on the body is still poorly understood. The aim of our work was to determine the nature of morphological changes in the liver and dynamics of corresponding blood biochemical changes under exposure to lead sulfide nanoparticles of different sizes and lead nitrate in long-term administration of substances immediately and in long-term periods. Alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) activity in blood serum was studied by a colorimetric method with a set of «Phyllis Diagnostics» reagents. Histological sections of fixed liver preparations derived from routine experimental subjects served as materials for morphological studies. Studies have found that in long-term exposure to lead sulphide nanoparticles (groups 1 and 2) and ionic form of lead nitrate (group 3) activity of ALT and AST increases with the same levels of intensity. Decrease of activity of ALT and AST enzymes takes place in the post-exposure period. Morphological examinations of internal organs of experimental animals revealed presence of dystrophic changes in the liver parenchyma, reactive changes in hepatic stroma and vascular reactions, the intensity of which was more clearly marked in 60-fold administration of the test substances (12 weeks) and is expressed less in 60-fold administration of the same substances, taking into account the post-exposure period (18 weeks). The results will be taken into consideration at the subsequent stages of the study.

Останнім часом у рамках технічного прогресу виникла величезна кількість наночастинок, з якими людина неусвідомлено вступає в контакт у результаті промислової діяльності та в повсякденному житті. Все більше уваги заслуговують наночастинок, що утворюються промисловим шляхом. Ця проблема потрапила в поле зору токсикології, гігієни та організації захисту прав споживачів і безпеки праці [6, 7].

Унікальність наночастинок базується на тому, що при зменшенні розмірів фізичні моделі часток також починають видозмінюватися. Фізико-хімічна структура наночастинок впливає на їх поведінку в організмі [2].

Особливої уваги заслуговує ситуація, яка стосується наночастинок свинцю, оскільки можливість їх утворення у виробничому процесі є досить великою, а характер дії на організм досі досконало не вивчений.

Відомо, що саме печінка зазнає максимального навантаження при дії хімічних патогенів. Саме це й зумовлює актуальність поглибленої оцінки морфо-функціонального стану тканин печінки та біохімічних змін ферментів крові лабораторних тварин.

Метою роботи було визначення характеру морфологічних змін печінки та динаміки відповідних біохімічних змін крові під дією наночастинок сульфиду свинцю різних розмірів та нітрату свинцю за умови довготривалого введення речовин одразу та у віддалені терміни.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на щурах-самцях лінії Вістар вагою 160-180 гр. Утримували тварин в умовах віварію на стандартизованому харчовому раціоні з вільним доступом до питної води. Тварини були розподілені на чотири групи по 30 тварин у кожній групі. Досліджувані препарати вводилися внутрішньоочеревинно 5 разів на тиждень (моделювання робочого тижня) у концентраціях з розрахунку 1/100 ЛД<sub>50</sub> за свинцем для іонних форм, ЛД<sub>50</sub> нітрату свинцю становить 150 мг/кг. 1/100 ЛД<sub>50</sub> нітрату свинцю = 1,5 мг/кг, що становить 0,94 мг Pb/кг. Першій групі тварин вводився колоїдний розчин наночастинок сульфиду свинцю розміром 10 нм у дозі 1,08 мг/кг (у перерахунку на свинець – 0,94 мг/кг свинцю). Другій групі – колоїдний розчин наночастинок сульфиду свинцю розміром 30 нм у дозі 1,08 мг/кг (у перерахунку на свинець – 0,94 мг/кг свинцю). Третій групі – розчин нітрату свинцю в іонній формі розміром 400 нм у дозі 1,5 мг/кг (у перерахунку на свинець – 0,94 мг/кг свинцю). Четвертій групі (контрольній) вводився 1 мл фізіологічного розчину. Було проведено дві серії експе-

риментів. У першій серії досліджували речовини вводилися 60 разів протягом 12 тижнів, у другій серії оцінювались віддалені ефекти через 6 тижнів після 60 введень досліджуваних речовин (сумарно 18 тижнів) [5].

Експеримент проводили відповідно до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, яких використовують у наукових цілях. По закінченню періоду експозиції тварин знеживлювали під легким ефірним наркозом шляхом декапітації. Забирали кров та внутрішні органи для подальшого дослідження. Досліджували активність ферментів АЛТ та АСТ у сироватці крові колориметричним методом з набором реактивів Філісіт-Діагностика [3].

Статистичну обробку результатів вимірів проводили з використанням пакета статистичних програм Statistica 4.0 (Statistica Inc. США), Biostat і MS Excell. Відмінності між групами встановлювали, використовуючи параметричний критерій t-Стюдента при нормальному розподілі та непараметричний критерій Манна-Уїтні-Вілкоксона при відсутності доказів нормальності розподілу. Достовірними вважали відмінності з рівнем значущості більше 95% ( $p < 0,05$ ) [1].

Матеріалами досліджень послужили гістологічні зрізи фіксованих препаратів печінки, одержаних у результаті планової експериментальної тематики: "Органи нервової, імунної та сечостатевої систем в умовах експериментального пошкодження"; 2012-2014 рр., №.0112U001113. Препарати фіксували в розчині 12%-го формаліну на фосфатному буфері (pH=7,0-7,2). Зневоднення проводили за традиційною схемою використання батареї спиртів зростаючої концентрації від 30° до абсолютного. Парафіново-целоїдинові блоки різали за допомогою мікротома. Забарвлювали зрізи залежно від потреб дослідження (гематоксиліном і еозином, азур II-еозином). Аналіз структурно-функціональних порушень проводили за допомогою аналізатора зображень: мікроскопа Olympus BX51 з цифровою камерою C-4040zoom та персонального комп'ютера [4].

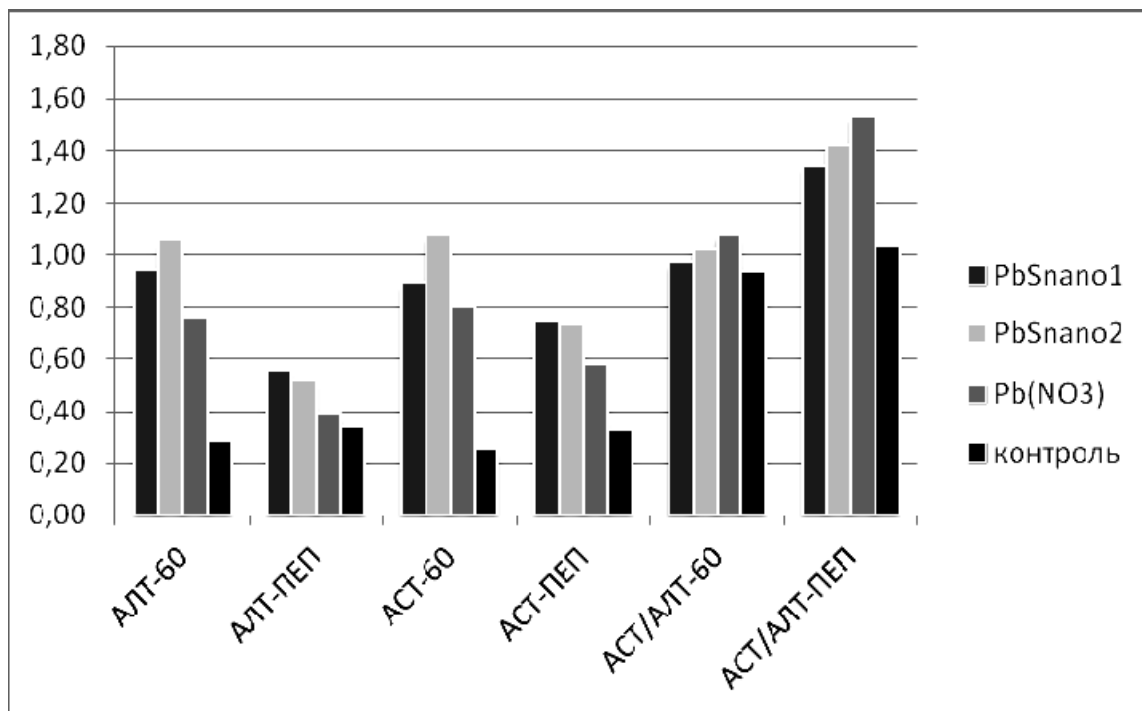
### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проведені дослідження показали, що в печінці щурів після експозиції наночастиками сульфиду свинцю і нітрату свинцю спостерігаються біохімічні зміни крові порівняно з відповідними показниками контрольної групи тварин (рис.).

Визначення активності ензимів у крові лабораторних тварин за 60 введень досліджуваних речовин показало, що активність АлАТ достовірно зростає в 2,5 рази (з  $0,29 \pm 0,04$  мкмоль/год $\times$ мл

до  $0,76 \pm 0,05$  мкмоль/год×мл,  $p < 0,05$ ) у крові щурів, які зазнали впливу наночастинок сульфиду свинцю розміром 10 нм (1 група), та в 3,5 рази (з  $0,29 \pm 0,04$  мкмоль/год×мл до  $1,06 \pm 0,02$  мкмоль/год×мл,  $p < 0,05$ ) при дії наночастинок

сульфиду свинцю розміром 30 нм (2 група), а також у 3 рази при дії нітрату свинцю розміром часток 400 нм (з  $0,29 \pm 0,04$  мкмоль/год×мл до  $0,94 \pm 0,05$  мкмоль/год×мл,  $p < 0,05$ ) (табл.1).



**Біохімічні зміни крові (аланінамінотрансфераза, аспартатамінотрансфераза (мкмоль/год×мл) та їх співвідношення (у.о.) у щурів, що зазнали токсичної дії наночастинок сульфиду свинцю розміром 10 нм ( $PbS_{nano1}$ ), сульфиду свинцю розміром 30 нм ( $PbS_{nano2}$ ) та іонних форм нітрату свинцю розміром 400 нм ( $Pb(NO_3)$ )**

Визначення активності ензимів у крові лабораторних тварин у постекспозиційний період показало, що активність АЛТ у крові щурів достовірно збільшується до  $0,56 \pm 0,02$  мкмоль/год×мл ( $p < 0,05$ ) при дії наночастинок сульфиду свинцю розміром 10 нм (1 група) та до  $0,52 \pm 0,02$  мкмоль/год×мл

( $p < 0,05$ ) при дії наночастинок сульфиду свинцю розміром 30 нм (2 група), також помітне достовірне збільшення активності АЛТ до  $0,40 \pm 0,03$  мкмоль/год ×мл ( $p < 0,05$ ) при дії часток нітрату свинцю розміром 400 нм (3 група), порівняно з інтактними тваринами (4 група) (табл. 1).

Таблиця 1

**Зміни активності амінотрансфераз у крові (АЛТ) експериментальних тварин, які зазнали впливу наночастинок свинцю (мкмоль/год×мл)**

Серія експерименту	Групи тварин, $M \pm m$			
	$PbS_{nano1}$ (1 група)	$PbS_{nano2}$ (2 група)	$Pb(NO_3)$ (3 група)	контроль (4 група)
60 введень	$0,76 \pm 0,05^*$	$1,06 \pm 0,02^*$	$0,94 \pm 0,05^*$	$0,29 \pm 0,04$
60 введень+ПЕП	$0,56 \pm 0,02^*$	$0,52 \pm 0,02^*$	$0,40 \pm 0,03^*$	$0,34 \pm 0,03$

Примітка.  $p < 0,05$  порівняно з контролем.

Активність АсАТ у крові щурів, яким вводили 60-кратно токсичні речовини, достовірно зростає

у всіх групах лабораторних тварин: до  $0,89 \pm 0,03$  мкмоль/год×мл ( $p < 0,05$ ) при дії наночастинок

сульфіду свинцю розміром 10 нм (1 група), до  $1,08 \pm 0,03$  мкмоль/год $\times$ мл ( $p < 0,05$ ) при дії наночастинок сульфідів свинцю розміром 30 нм (2 група) та до  $0,80 \pm 0,05$  мкмоль/год $\times$ мл ( $p < 0,05$ ) при дії часток нітрату свинцю розміром 400 нм (3 група), порівняно з інтактними тваринами (4 група) (табл. 2).

При цьому активність АсАТ у крові щурів у постекспозиційний період достовірно зростає

при дії наночастинок сульфідів свинцю розміром 10 нм (1 група) та наночастинок сульфідів свинцю розміром 30 нм (2 група) до  $0,74 \pm 0,04$  мкмоль/год $\times$ мл ( $p < 0,05$ ) та до  $0,73 \pm 0,03$  мкмоль/год $\times$ мл ( $p < 0,05$ ) відповідно, а при дії часток нітрату свинцю розміром 400 нм (3 група) до  $0,58 \pm 0,05$  мкмоль/год $\times$ мл ( $p < 0,05$ ), порівняно з інтактними тваринами (4 група) (табл. 2).

Таблиця 2

**Зміни активності амінотрансфераз у крові (АСТ) експериментальних тварин, які зазнали впливу наночастинок свинцю (мкмоль/год $\times$ мл)**

Серія експерименту	Групи тварин, $M \pm m$			
	PbS <sub>nano1</sub> (1 група)	PbS <sub>nano2</sub> (2 група)	Pb(NO <sub>3</sub> ) (3 група)	контроль (4 група)
60 введень	$0,89 \pm 0,03^*$	$1,08 \pm 0,03^*$	$0,80 \pm 0,05^*$	$0,26 \pm 0,03$
60 введень+ПЕП	$0,74 \pm 0,04^*$	$0,73 \pm 0,03^*$	$0,58 \pm 0,05^*$	$0,33 \pm 0,02$

Примітка.  $p < 0,05$  порівняно з контролем.

Для оцінки тяжкості ураження печінки використовували коефіцієнт де Рітиса, який визначається співвідношенням активності АСТ до АЛТ. При запальних процесах у печінці спостерігається підвищення активності АЛТ (коефіцієнт де Рітиса  $\leq 1$ ), а при некрозі гепатоцитів значно зростає активність АСТ (коефіцієнт де Рітиса  $\geq 1$ ).

Співвідношення активності АСТ до АЛТ у крові щурів, яким 60-кратно вводили токсичні речовини, не має суттєвих відмінностей від контрольних показників ( $0,94 \pm 0,08$  у.о.): 1 група -  $0,97 \pm 0,05$  у.о. ( $p > 0,05$ ), 2 група -  $1,02 \pm 0,03$  у.о., ( $p > 0,05$ ), 3 група -  $1,08 \pm 0,06$  у.о., ( $p > 0,05$ ) (табл. 3).

Коефіцієнт де Рітиса у лабораторних щурів, яким 60-кратно вводили токсичні речовини з урахуванням постекспозиційного періоду, достовірно збільшується з  $1,04 \pm 0,10$  до  $1,34 \pm 0,08$  ( $p < 0,05$ ) при дії наночастинок сульфідів свинцю розміром 10 нм (1 група) та з  $1,04 \pm 0,10$  до  $1,42 \pm 0,07$  ( $p < 0,05$ ) при дії наночастинок сульфідів свинцю розміром 30 нм (2 група). Також відзначали достовірне збільшення коефіцієнта де Рітиса з  $1,04 \pm 0,10$  до  $1,53 \pm 0,17$  ( $p < 0,05$ ) при дії часток нітрату свинцю розміром 400 нм (3 група) (табл. 3).

Таблиця 3

**Значення коефіцієнта де Рітиса (АСТ/АЛТ) у крові експериментальних тварин (у.о.), які зазнали впливу наночастинок свинцю**

Серія експерименту	Групи тварин, $M \pm m$			
	PbS <sub>nano1</sub> (1 група)	PbS <sub>nano2</sub> (2 група)	Pb(NO <sub>3</sub> ) (3 група)	контроль (4 група)
60 введень	$0,97 \pm 0,05$	$1,02 \pm 0,03$	$1,08 \pm 0,06$	$0,94 \pm 0,08$
60 введень+ПЕП	$1,34 \pm 0,08^*$	$1,42 \pm 0,07^*$	$1,53 \pm 0,17^*$	$1,04 \pm 0,10$

Примітка.  $p < 0,05$  порівняно з контролем.

Для оцінки дії токсичних агентів потрібне встановлення структурно-функціональних змін, які можуть відбутися в органах-мішенях лабораторних щурів. Здійснити таку оцінку можливо за допомогою гістологічних методів дослідження. У ході цих досліджень встановлено, що при 60-кратному введенні наночастинок сульфідів свинцю розміром 10 та 30 нм (1 та 2 групи відповідно) та часток нітрату свинцю розміром 400 нм (3 група) спостерігається десквамація ендотелію капілярів, інтенсивна внутрішньо- і міжчасточкова інфільтрація лімфоцитами та гістіоцитами, деформація печінкових балок, дистрофічні зміни гепатоцитів, сплюснення та поліморфізм ядер, значне зменшення кількості гранул, більш виражена вакуолізація.

У щурів, з урахуванням постекспозиційного періоду, після 60-кратного введення наночастинок сульфідів свинцю розміром 10 та 30 нм (1 та 2 група відповідно) та часток нітрату свинцю розміром 400 нм (3 група) визначали незначну деформацію печінкових балок, менш інтенсивно виражену внутрішньо- і міжчасточкову інфільтрацію лімфоцитами та гістіоцитами. Дистрофічні зміни гепатоцитів зберігаються: вакуолізація, невелика кількість гранул глікогену, в ядрах поряд з гетерохоматином міститься еухроматин.

Таким чином встановлено, що в постекспозиційний період зменшуються деструктивні морфологічні зміни печінки, відбувається також зниження показників активності ферментів АсАТ

та АлАТ у крові, що може свідчити про зменшення токсичного впливу наночастинок сульфідів свинцю та іонних розчинів нітрату свинцю на гепатоцити печінки.

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що при довготривалій дії наночастинок сульфідів свинцю (1 та 2 групи) та іонної форми нітрату свинцю (3 група) відбувається зростання активності аланінаміно-трансферази й аспартатаміно-трансферази з однаковою інтенсивністю.

2. У постекспозиційний період відбувається зниження показників активності ферментів АсАТ та АлАТ.

3. У ході морфологічного дослідження внутрішніх органів експериментальних тварин виявлено наявність дистрофічних змін у паренхімі печінки, реактивних змін строми та судинних реакцій, інтенсивність яких більш виражена при 60-кратному введенні досліджуваних речовин (12 тижнів) і менш виражена при 60-кратному введенні цих же речовин з урахуванням постекспозиційного періоду (18 тижнів).

4. Отже, вивчення біохімічних механізмів взаємодії наночастинок сульфідів свинцю з біологічними об'єктами у подальшому не тільки дозволяє з'ясувати їх можливий негативний вплив на біоструктуру організму лабораторних тварин, а й сприятиме пошуку ефективних засобів профілактики токсичного ураження свинцем у наночастині.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных / М.Ю. Антомонов. – К.: «Фірма Малий Друк», 2006. – С. 381–391.

2. Лазаренко І.А. Порівняння біохімічних показників крові щурів за отруєння їх свинцем в макродисперсній та наночастині // І.А. Лазаренко, Н.М. Мельникова / Укр. біохім. журнал. – 2012. – Т. 84, № 1. – С. 85–89.

3. Методы клинической лабораторной диагностики / под ред. В.С.Камышников. – 3-е изд. – М.: МЕД пресс-информ, 2009. – 752 с.

4. Сокуренько Л.М. Морфологические исследования действия лекарственных веществ в токсикологии / Л.М. Сокуренько // Ліки України – 2012. – №5(161). – С. 62–68.

5. Change of the content of fatty acids in brain tissues of animals after influence of nanoparticles of lead sulfide of different size / E.L. Apykhtina, L.M. Sokurenko, Yu.B. Chaikovskiy, L.B. Shobat, T.S. Bryuzgina // Science and Education: materials of the II international research and practice conference. – Munich, Germany: Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg, 2012. – P. 438–442.

6. Lanone S. Biomedical applications and potential health risks of nanomaterials: molecular mechanisms / S. Lanone, J. Boczkowski // Curr. Mol. Med. – 2006. – Vol. 6, N 6. – P. 651–663.

7. Lewinski N. Cytotoxicity of nanoparticles / N. Lewinski, V. Colvin, R. Drezek // Small. – 2008. – Vol. 4, N 1. – P. 26–49.

## REFERENCES

1. Antomonov M. [Mathematical processing and analysis of biomedical data] K.: «Firma Maliy Druk», 2006;381–91. Russian.

2. Lazarenko IA, Mel'nikova NM. [Comparison of blood biochemical parameters in rats in lead intoxication

in macro-disperse and nanoform]. Ukrain'skiy biokhimichniy zhurnal. 2012;84(1):85–89. Ukrainian.

3. Kamyshnikova VS. [Methods of Clinical Laboratory Diagnostics] 3-e izd., M.: MED press-inform, 2009;752. Russian.

4. Sokurenko LM. [Morphological study of the effect of drugs in toxicology] Liki Ukraïni. 2012;5(161):62-68. Russian.

5. Аpykhtina EL, Sokurenko LM, Chaikovsky YuB, Shobat LB, Bryuzgina TS. Change of the content of fatty acids in brain tissues of animals after influence of nanoparticles of lead sulfide of different size. Science and Education: materials of the II international research and

practice conference, Vol. II, Munich, December 18th – 19th, 2012 publishing office Vela Verlag Waldkraiburg, Munich, Germany. 2012;438-42.

6. Lanone S, Boczkowski J. Biomedical applications and potential health risks of nanomaterials: molecular mechanisms. Curr. Mol. Med. 2006;6(6):651-63.

7. Lewinski N, Colvin V, Drezek R. Cytotoxicity of nanoparticles. Small. 2008;4(1):26-49.

Стаття надійшла до редакції  
10.04.2014



УДК 613:502:633/.636:632.952

**О.П. Вавріневич,  
С.Т. Омельчук,  
В.Г. Бардов,  
С.В. Білоус**

### **ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ДОВКІЛЛЯ ТА УРОЖАЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ФУНГІЦИДІВ КЛАСУ АНІЛІНОПІРИМІДИНІВ**

*Інститут гігієни та екології*

*Національного медичного університету імені О.О. Богомольця*

*пр. Перемоги, 34, Київ, 03057, Україна*

*Institute of hygiene and ecology of Bogomolets National medical university*

*Peremogi av., 34, Kyiv, 03057, Ukraine*

*e-mail: elena-vavrinevich@yandex.ru*

**Ключові слова:** *фунгіциди, анілінопіримідини, ґрунт, допустиме добове надходження, овочі, фрукти*  
**Key words:** *fungicides, anilopyrimidines, soil, acceptable daily intake, vegetables, fruits*

**Реферат.** Гигиеническая оценка безопасности объектов окружающей среды и урожая сельскохозяйственных культур при применении фунгицидов класса анилинопириимидинов. Вавріневич Е.П., Омельчук С.Т., Бардов В.Г., Білоус С.В. В Украине наблюдается тенденция увеличения применения смесевых фунгицидов, содержащих в препаративной форме соединения известных классов и действующие вещества новых классов, к которым относятся соединения анилинопириимидинов. Целью нашей работы была гигиеническая оценка динамики остаточных количеств пестицидов класса анилинопириимидинов в почве, косточковых, семечковых, овощных культурах, винограде и оценка их опасности для населения. Содержание исследуемых веществ в пробах определяли с помощью методов газожидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии. Натурные исследования показали, что в почвенно-климатических условиях Украины динамика остаточных количеств соединений класса анилинопириимидинов подчиняется экспоненциальной зависимости. Усредненные значения  $\tau_{50}$  фунгицидов класса анилинопириимидинов в почве составили  $10,7 \pm 0,8$  суток, плодах -  $7,9 \pm 0,2$  суток, зеленой массе растений -  $5,7 \pm 0,6$  суток. За показателем стабильность в почве (ДСанПіН 8.8.1.002-98) пириметанил и ципродинил отнесены к III классу опасности, валифенал - IV классу; в сельскохозяйственных растениях исследуемые вещества отнесены к III классу. Сравнительный анализ скорости разложения исследуемых соединений в различных матрицах показал, что в зеленой массе растений процессы разложения происходят достоверно быстрее чем в плодах ( $p < 0,05$ ;  $t = 3,75$ );