



Свинець у фарбах – небезпека і загроза для здоров'я людини

Дмитруха Наталія Миколаївна
Провідний науковий співробітник лабораторії
промислової токсикології та гігієни праці при
використанні хімічних речовин ДУ "Інститут
медицини праці НАМН України", м. Київ



dmytrukha@ukr.net



Свинець – небезпечний забруднювач довкілля



Проблема забруднення довкілля свинцем є однією з найбільш актуальних екологічних проблем у світі.

Достатньо великі світові обсяги виробництва та широка сфера застосування свинцю зумовлює його надходження і поширення в різних об'єктах навколишнього середовища.

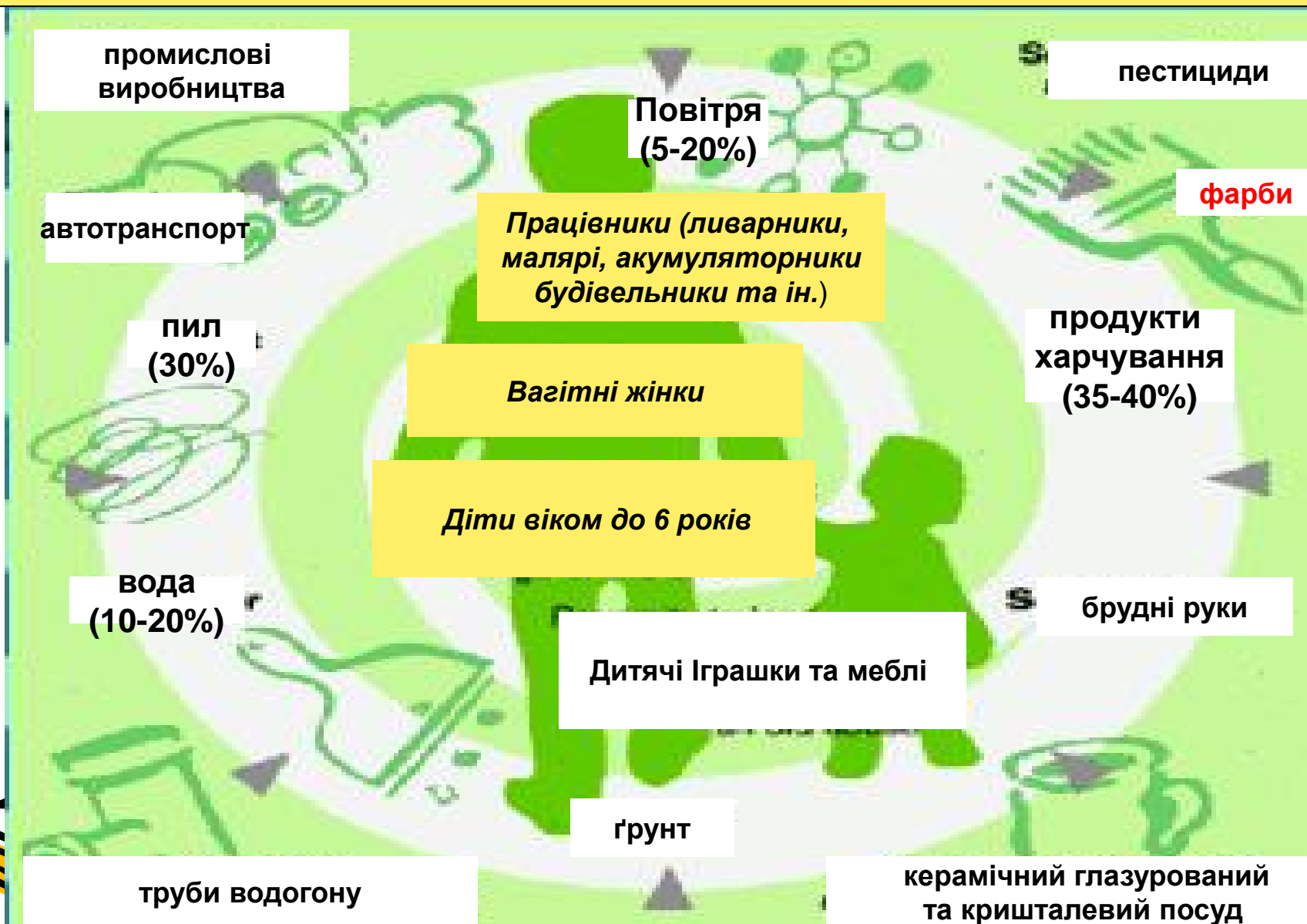
Комітетом ООН з охорони навколишнього середовища (ЮНЕП) та ВООЗ, свинець визнаний одним із пріоритетних небезпечних глобальних забруднювачів, які потребують першочергового контролю.

Згідно з даними ВООЗ, 0,6% загального обсягу хвороб обумовлено впливом свинцю, при цьому найвищий відсоток відзначений в країнах, що розвиваються.





Джерела надходження свинцю в організм людини, групи ризику негативного впливу





Свинець у фарбах

- В Україну щорічно ввозиться від 400 до 500 т пігментів з вмістом свинцю.
- В середньому вміст хромоту свинцю в кронах китайського виробництва становить 25-32%.
- в кронах з підвищеним вмістом хромоту свинцю - до 90%.
- У перерахунку на чистий свинець його вміст в звичайних фарбах складає від 15-20% і з підвищеним вмістом свинцю - близько 60%. Залежно від рецептури в фарбу додається до 10% крона.

Таким чином, вміст свинцю у фарбі при використанні крона коливається в межах 1,5-6%.

Жовта ПФ 115 - вміст крона свинцевого жовтого = 70-80 кг/т

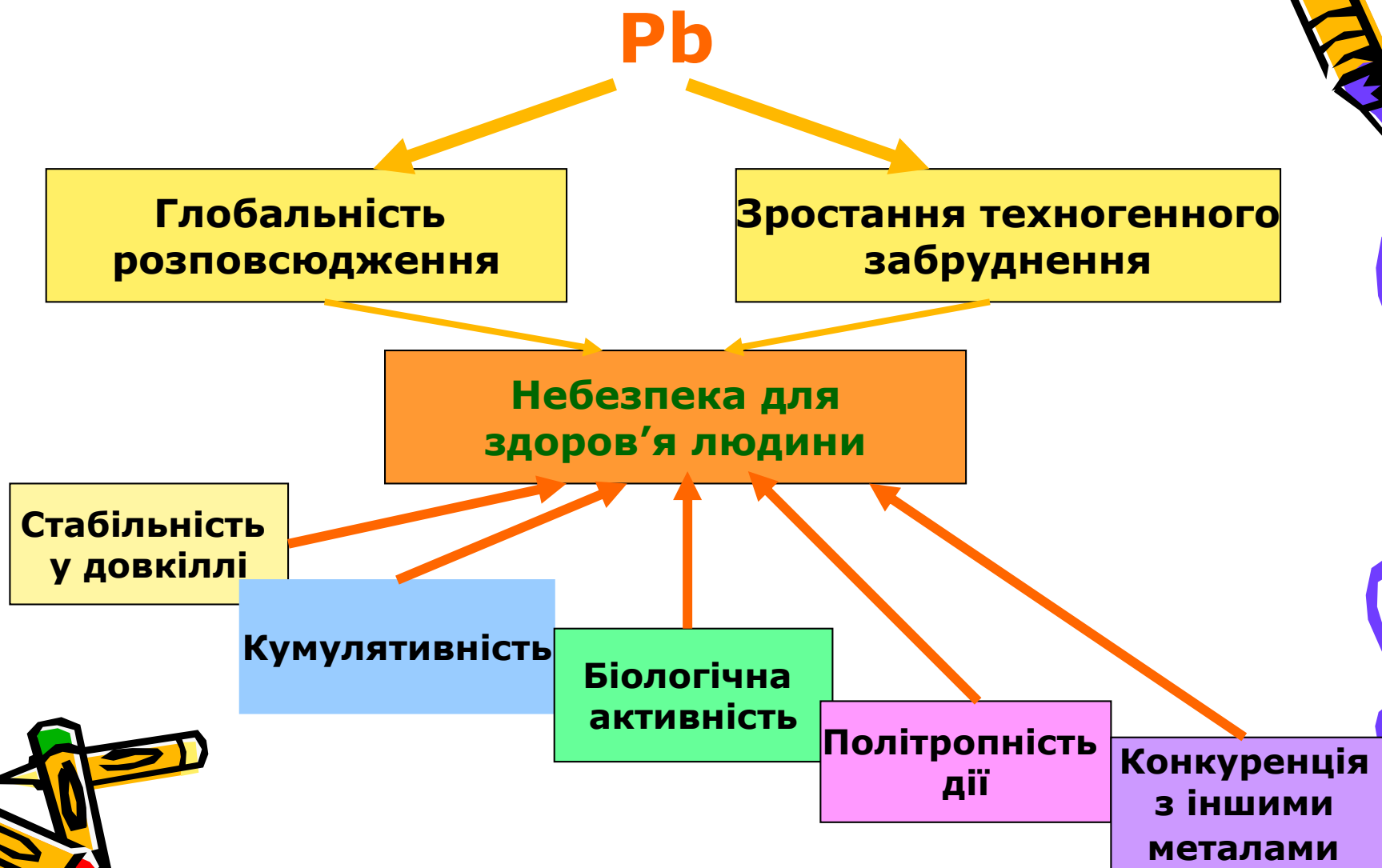
Помаранчева ПФ 115 - вміст крона свинцевого жовтого = 70-80 кг/т
+50 кг свинцю молібденового.

Зелена ПФ 115 із вмістом крона від 60 до 120 кг/т





Чим небезпечний свинець?





Некоторые последствия свинцового отравления

Центр по контролю и профилактики заболеваемости в США (CDC) выступил с заявлением: свинец в любом количестве опасен для здоровья взрослых и детей. Зачастую симптомов отравления свинцом может не быть, но урон здоровью все равно наносится. Несмотря на редкость, свинцовое отравление способно спровоцировать кому, судороги и смерть.

Влияние на детей



Влияние на взрослых



© 2015 TNS

Источник: Public Health – Seattle and King County, Центр контроля и профилактики заболеваемости, Национальные институты здравоохранения



Ефекти токсичної дії свинцю на організм дорослих і дітей залежно від його концентрації в крові

Концентрація свинцю в крові

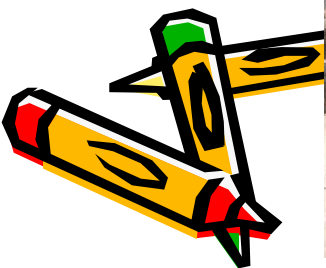




Джерела надходження свинцю в організм дітей



Свинець надходить в організм дітей із забрудненого повітря, ґрунту, пилу в житлових приміщеннях і на вулиці, води, продуктів харчування, а також з при недостатньому дотриманні правил особистої гігієни.





Вплив свинцю на нервову систему дітей

У дітей, коли нервова система тільки розвивається, вплив свинцю більш виразний, нейротоксична дія проявляється на більш низьких дозах, ніж у дорослих. Щорічно в результаті впливу свинцю виникає приблизно 600 тис. нових випадків порушення розумових здібностей у дітей.

При збільшенні концентрації свинцю в крові дитини від 10 до 20 мкг/дл розвиваються неврологічні розлади, виникають поведінкові проблеми, зокрема, гіперактивність, зростає агресивність. Зниження коефіцієнту розумового розвитку (IQ) може відбутися при концентрації свинцю в крові 5 мкг/дл.



На підставі отриманих даних вчені дійшли висновку, що допустимого нижнього порогу для експозиції дітей по свинцю не існує.

Враховуючи результати досліджень, ВООЗ внесла в офіційний перелік захворювань дітей «розумову відсталість, викликану свинцем».



Вплив свинцю на дітей



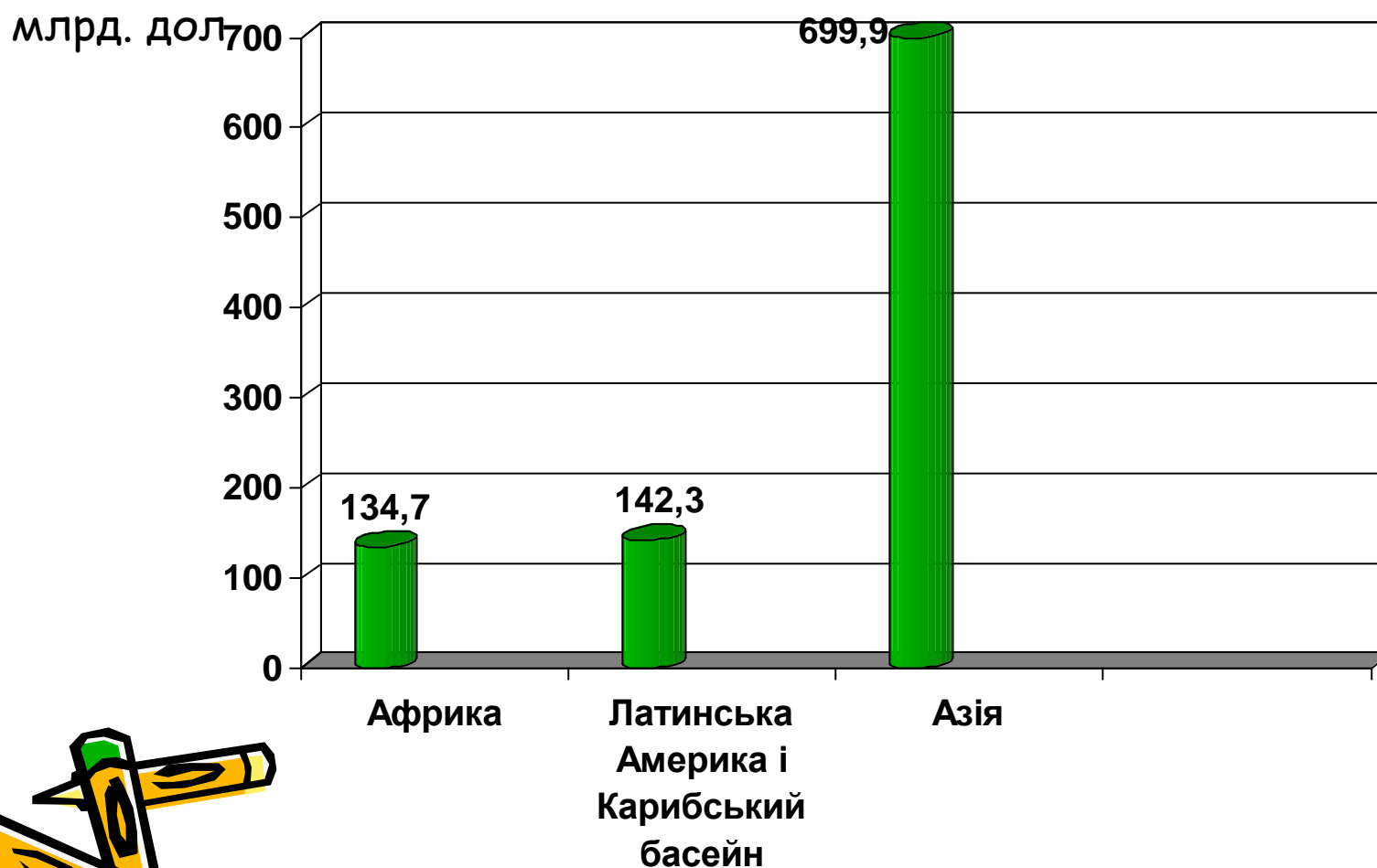
Підвищена чутливість дітей до дії свинцю пояснюється особливостями дитячого організму:

- Існування критичних періодів розвитку нервової, імунної, репродуктивної систем і метаболізму, коли чутливість організму до дії антропогенних факторів значно підвищується;
- Незрілість ряду ферментних систем детоксикації та процесів обміну, обмежені функціональні можливості печінки і нирок, спрямовані на видалення ксенобіотиків (аутодетоксикація);
- У дітей всмоктування поглинутого свинцю в ШКТ відбувається більш інтенсивно ніж у дорослих (50% порівняно з 10% у дорослих).
- Інтенсивні процеси формування міжнейронних зв'язків в мозку. Ушкодження мозку в результаті хронічного впливу свинцю навіть у низьких дозах є незворотними і може проявлялись протягом всього життя.
- Експозиція свинцем в ранньому дитинстві може призвести до перепрограмування генів, зміни їх експресії, що підвищує ризик розвитку захворювань у дорослому віці.





Економічні наслідки експозиції дітей по свинцю для країн, що розвиваються (загальний кумулятивний показник збитків)





Проблема використання свинцю в побутових фарбах – глобальна проблема!

- ВООЗ та ЮНЕП створили "Глобальний альянс з ліквідації свинцю у фарбах" (GAELP).
- Ця ініціатива покликана зосередити й активізувати зусилля для досягнення міжнародних цілей запобігання випадків потрапляння свинцю в організм дітей і зведення до мінімуму впливу свинцю на робочому місці.
- Більш широка мета – сприяння поетапного скорочення виробництва і продажу фарб, що містять свинець до 2020 року і, таким чином, ліквідувати ризики і загрози від таких фарб.





Проблема використання свинцю в побутових фарбах - глобальна проблема!



A Strategy for Global Elimination of Lead in Paint by 2020

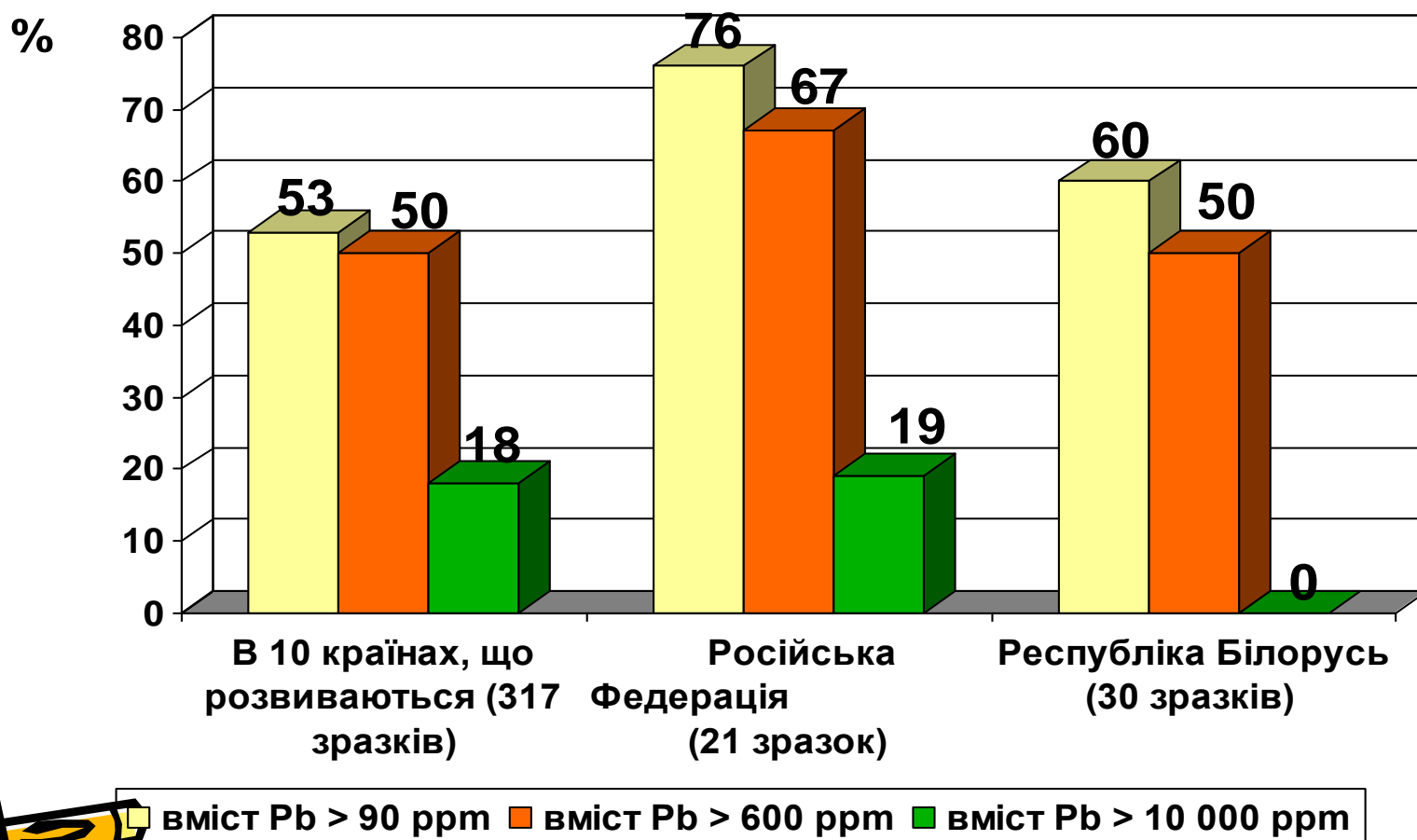
By Jack Weinberg, Dr. Sara Brosché, & Valerie Denney



- IPEN - це міжнародна мережа неурядових організацій захисту навколишнього середовища і здоров'я людини, що охоплює всі регіони світу (більше 700 громадських неурядових організацій з 100 країн),
- Її місія - досягнення вільного від токсичних речовин майбутнього для всіх. IPEN допомагає організаціям - членам зміцнити свій потенціал для проведення практичних дій, навчання на досвіді один одного і для роботи на міжнародному рівні, для встановлення пріоритетів і вироблення нових політичних заходів

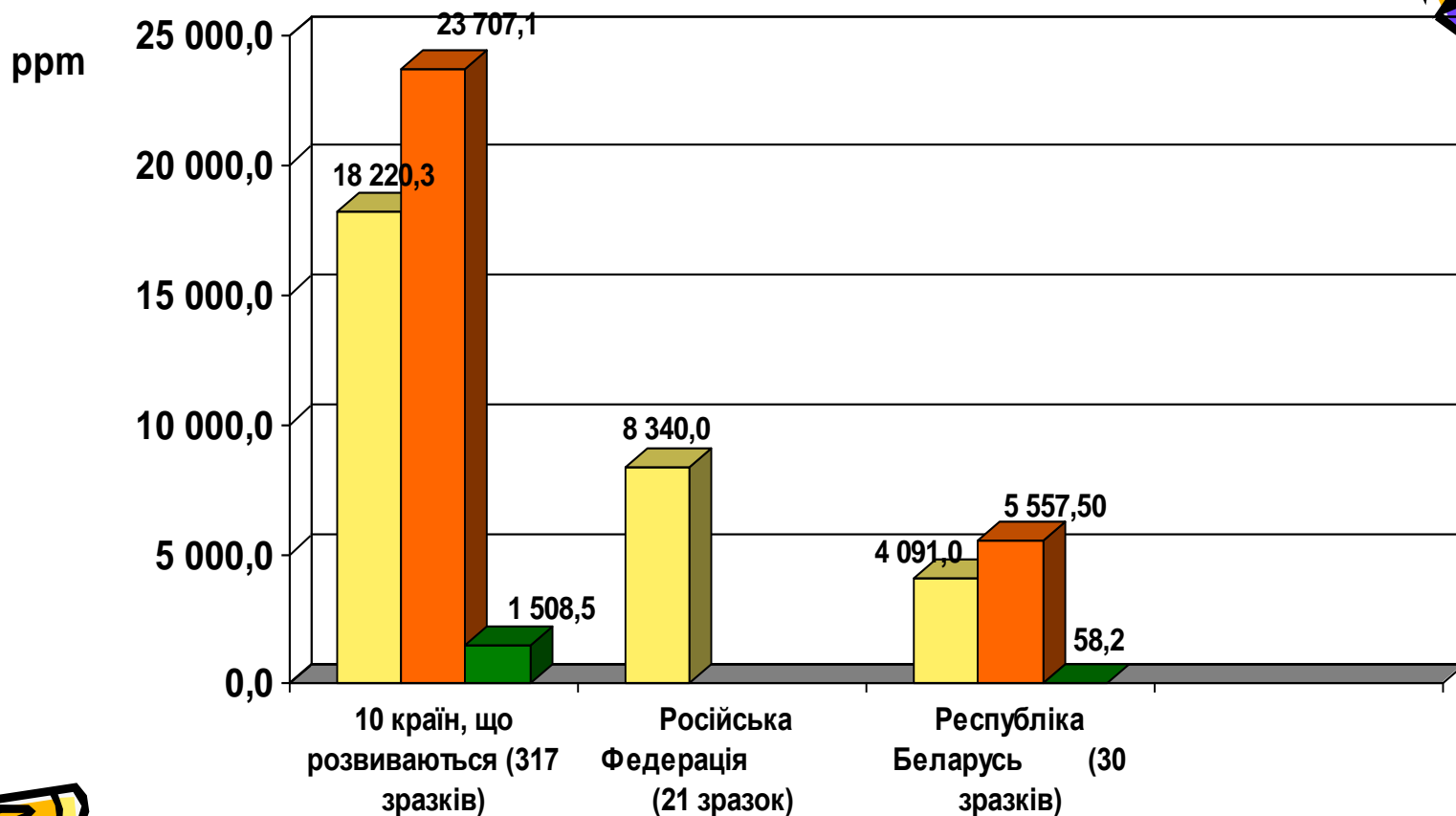


Перевищення вмісту свинцю у фарбах





Середній вміст свинцю у досліджуваних фарбах



■ Середній вміст Pb у всіх зразках

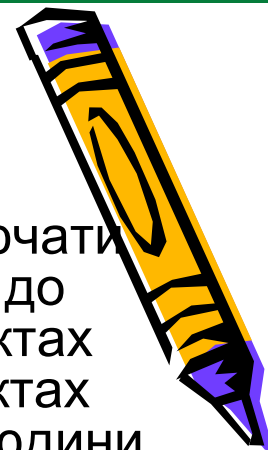
■ Середній вміст Pb в пластичних фарбах

■ Середній вміст Pb в емалевих фарбах



Висновки

- Програма запобігання свинцевого отруєння повинна включати заходи, направлені на зменшення надходження свинцю до організму людини та контролю його рівня у фарбах, об'єктах навколишнього середовища (вода, повітря, ґрунт), продуктах харчування, при потребі у крові та інших біосубстратах людини.
- На сьогодні в якості стандарту вмісту свинцю у фарбах, який може забезпечити достатній рівень захисту споживачів, рекомендовано показник 90 ч/млн для сухої ваги фарби. Цей стандарт діє в США, Канаді, ЄС.
- Зменшення вмісту свинцю у фарбах сприятиме зниженню забруднення свинцем виробничого та навколишнього середовищ, створенню безпечних умов праці, безпечних для життя екологічних та побутових умов, поліпшенню здоров'я населення, що відобразиться на розвитку виробництва та зростанні національного добробуту.





Методи контролю вмісту свинцю у фарбах

З метою контролю вмісту свинцю у фарбах, рекомендовані і загальноновизнані наступні методи визначення :

- 1) in situ за допомогою спеціальних хімічних діагностичних наборів;
- 2) in situ за допомогою портативного рентгенофлуоресцентного пристрою (portable X-ray fluorescence XRF device);
- 3) в лабораторії з використанням різних аналітичних методів (атомно-абсорбційна полуменева спектрометрія, атомно-абсорбційна спектрометрія з використанням графітової печі, атомно-емісійна спектроскопія з індуктивно зв'язаною плазмою), які потребують спеціальної пробопідготовки.

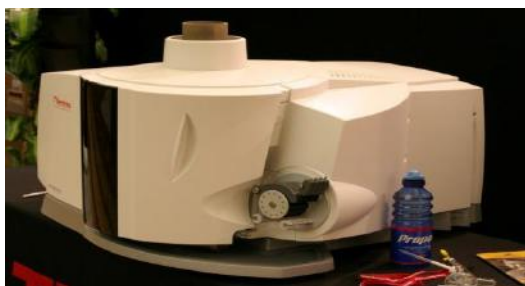




В Україні зареєстровано понад 1000 аналітичних приладів, що здатні визначати важкі метали (включаючи свинець) в різних зразках.



ICPE 9000 (Shimadzu)



**iCAP 6000.... the Baby
IRIS (Thermo)**



**AGILENT (ex-VARIAN)
ICP 7XXES**



**Optima 7X00
(PerkinElmer)**



Методики для анализа методом ИСП-АЭС

- **ДСТУ ISO 11885:1996** и МДС 40-3.2000 – Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектрометрии
- **МИ 2221-92 , ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08** – МВИ массовой доли валовых и подвижных форм металлов (Zn, Cu, Ni, Mn, Pb, Cd, Cr, Fe, Al, Ti, Co, As, V) в почвах, отходах, компостах, осадках сточных вод методом АЭС с ИСП
- **ДСТУ 4770.9:2007** Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук свинцю в ґрунті методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії
- Metal and metalloid particulates in workplace atmospheres (ICP analysis)
<File:///E:/nioshdb/oshameth/id125g/id25/id15g.htm> - Определение металлов в атмосферном воздухе методом АЭС-ИСП
- **ГОСТ Р ИСО 15202-2008** - Воздух рабочей зоны. Определение содержания металлов и металлоидов в твердых частицах аэрозоля методом атомной эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.
МР 72.14/133.14- АЭС-ИСП определение тяжелых металлов (в т.ч. свинца) в биологических средах человека
- **Межгосударственный стандарт. ГОСТ 30538-97.** Продукты пищевые. Методика определения токсичных элементов атомно-эмиссионным методом (Принят Госстандартом Украины №12 от 21.11.97)
- **ДСТУ ISO 11535:2013** Руди залізнi. Визначання рiзних елементiв. Метод атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою
- **ДСТУ ГОСТ 1652.2:2009 (ISO 4749-84)** | Сплавы медно-цинковые. Спектральные методы определения свинца

