



УДК 613.6

ПИТАННЯ НАНОБЕЗПЕКИ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА

Студ. І.А. Кузнецова, гр. ВПС-14-1

Науковий керівник доц. Г.В. Пронюк

Харківський національний університет радіоелектроніки

Мета і завдання. Мета наукового дослідження – дослідити теоретичні аспекти виникнення нових видів ризиків для життя та здоров'я людини, що пов'язані з розвитком сучасних технологій.

Завдання: проаналізувати результати світових досліджень щодо шкоди наноматеріалів.

Об'єкт дослідження. Звіти міжнародних організацій та комісій з дослідження наноризиків.

Методи та засоби дослідження. Системний та порівняльний аналіз звітів експертів щодо досліджуваного питання.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Проаналізований сучасний ринок наноматеріалів та методів управління потенційними наноризиками.

Результати дослідження.

Ситуації ризику супроводжували людину впродовж всієї історії розвитку людської цивілізації. І якщо на перших етапах історії людства ризик в основному був пов'язаний з природним середовищем існування, то на подальших етапах, з удосконаленням знарядь праці і переходом на наступні ступені розвитку суспільства, еволюціонували і ризики, які ставали все більше результатом людської діяльності.

Новітня техніка і технології, створені в ХХ столітті і аналіз їх впливу на розвиток суспільства, дали підстави німецькому соціологу Ульріху Беку охарактеризувати сучасне суспільство як «суспільство ризику». На думку У. Бека, своїми цивілізаційними рішеннями людство створює глобальні проблеми і загрози, тобто в сучасному суспільстві ситуації ризику народжуються під могутнім впливом антропогенного чинника. Суспільство, прагнучи запобігти ризикам, створює нові технології, викликаючи появу нових видів ризиків. За такий спосіб було введено поняття наноризиків – це реальні і потенційні загрози для здоров'я людей, навколишнього середовища, пов'язані з наноматеріалами і нанотехнологіями.

У теперішній час з розвитком нанотехнологій - сукупності науково-практичних методів маніпулювання речовинами на рівні менше 100 нанометрів (що приблизно в 500 разів менше товщини людського волосу) з'явилися нові небезпеки для здоров'я людини. Сьогодні нанотехнології застосовуються у виробництві композитних матеріалів, косметичної продукції, медичного устаткування, хімічних каталізаторів і ін. В наномедицині використовують високу проникаючу здатність наночастинок, що дозволяє їм проникати, наприклад, через шкірний бар'єр або навіть мозковий бар'єр. Існує більше 800 груп промислових товарів, які містять наноматеріали. Україна сьогодні також здатна лідирувати на світовому ринку за такими напрямками в сфері нанотехнологій, як суперконденсатори, синтез порошків, біоімпланти, біомаркери, аморфні матеріали, мембрани різного призначення та матеріали тертя.

Серед авторитетних докладів, що виражають велику стурбованість використанням нанотехнологій, можна назвати роботи Королівської комісії із питань забруднення навколишнього середовища (Великобританія, 2008 р.), Німецької урядової комісії із питань науки, відгуки громадськості, зібрані Національним інститутом професійної безпеки і охорони здоров'я (NIOSH, США, 2011 р.), звіт експертів ВОЗ «Нанотехнології та здоров'я населення: наукові дані та управління ризиками» (2012 р., Бонн, Германія).



Таким чином, учені і уряди багатьох країн визнають, що повністю ризики застосування нанотехнологій невідомі. Проте, вже відомо, що наносрібло, чий антибактеріальні властивості корисні для застосування в лікарняній білизні, можуть заподіяти шкоду при попаданні в стічні води (наносрібло вимивається з текстильних виробів при пранні). Воно здатне знищувати бактерії, які є украй важливими компонентами природних екосистем. Також деякі вуглецеві нанотрубки (наприклад, в тенісних ракетках) можуть викликати пошкодження тканин легенів як азбест. Виявилося, що нанорозмірні частинки діоксиду титана, що використовується, наприклад, в кремах для загару, створюють окислювальне навантаження в клітках.

У свою чергу, розвиток нанотехнологій та поява значної кількості нових продуктів супроводжується суттєвим відставанням у розробці регламентів безпеки щодо їхнього виробництва та використання. Нажаль, застосувати до нанотехнологій норми з охорони праці, що вже розроблені та діють відносно відповідних речовин в їх звичайних об'ємах, неефективно. Невеликі розміри наноматеріалів дозволяють їм проникати в різні системи, в людські тканини, де вони можуть проявити свої токсичні властивості. Саме тому ризик появи захворювання у працівників на виробництвах, де використовуються нанотехнології, дуже високий. При цьому, працедавці і працівники іноді не підозрюють про причини масових захворювань. Однак, за даними Національної наукової фундації США у сфері виробництва наноматеріалів к 2015 року зайнято більше 2 млн. працівників по всьому світу.

Таким чином, невирішене питання безпеки використання нанотехнологій набуває великого значення. В Пармській декларації щодо навколишнього середовища і охорони здоров'я від 2010 р. міністри з 53 країн-членів Європейського регіону ВОЗ віднесли наслідки впливу нанотехнологій на здоров'я людини до числа ключових сучасних проблем. Сьогодні пріоритетними є такі питання нанобезпеки, як вивчення токсичності наночастинок та нових матеріалів; моніторинг професійних впливів; аналіз потенційних ризиків для здоров'я людей, оточуючого середовища та професійних ризиків; зменшення негативних впливів та розповсюдження інформації щодо потенційних ризиків.

Можливо, слід проводити оцінку ризиків, пов'язаних з кожним окремим наноматеріалом, враховуючи його унікальні властивості. З другого боку, число потенційних комбінацій різних матеріалів, їх нові властивості робить індивідуальну оцінку таких ризиків настільки складною і трудомісткою, що її практичне застосування стає неможливим. Так, наприклад, було виказане припущення, що число потенційних комбінацій одностінних вуглецевих нанотрубок може доходити до 50000. У той самий час, Британський стандарт BSi PD 6699-2:2007 пропонує практичний підхід із використанням так званих «контрольних рівнів впливу» («benchmark exposure level») для досягнення обґрунтованих рівнів безпеки наноматеріалів.

Висновки. Виходячи з проведеного аналізу, зрозуміло, що без розробки і застосування методів управління потенційними наноризиками, сучасний світ ризикує отримати збільшення у кілька разів кількості професійних захворювань та розвитку захворювань у населення. Сьогодні вже існують системи контролю за використанням наноматеріалів: Швейцарська матриця обережності (Swiss Precautionary Matrix), мета якої полягає в наданні допомоги в створенні стратегії контролю ризиків, пов'язаних з наноматеріалами; система NanoRiskCat (Danish Environmental Protection Agency, Данія) для надання виробникам і регулюючим органам підтримки в оцінці потенційної небезпеки, пов'язаної з наноматеріалами, що містяться в споживчих товарах, а також в комунікації з цих питань; система ранжирування ризиків і методів управління ризиками.

Ключові слова. Наноматеріали, наноризики, управління ризиком.