

## НЕБЕЗПЕКИ І РИЗИКИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

Шкредова Є. Я.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Пронюк Г. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Охорона праці,

тел. (057) 702-13-60, e-mail: yelyzaveta.shkredova@nure.ua

This work is devoted to the problem of nano-risks. The risks of nanotechnologies and nanomaterials, their impact on public health and the environment are considered. Nanomaterials are embedded in all aspects of our lives. They are increasingly used in areas such as pharmaceuticals and medicine, cosmetics and personal products, energy storage and efficiency, etc.

За останні кілька років у світову свідомість швидко увійшло коротке — «нано». Перехід від маніпуляції з речовиною до маніпуляції з окремими атомами і молекулами дав початок новому напрямку в науці — нанотехнології. Під терміном «нанотехнологія» слід розуміти комплекс наукових і інженерних дисциплін, які досліджують процеси, що відбуваються в атомному і молекулярному масштабі [1]. Нанотехнології передбачають маніпуляції з матеріалами і пристроями настільки маленькими, що нічого меншого бути не може. Говорячи про наночастиці, зазвичай мають на увазі розміри від 0,1 нм до 100 нм.

Важко не погодитися, що нанотехнології вже міцно увійшли в життя сучасного суспільства. 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.

Люди вважають за краще вкладати кошти в першу чергу в функціональне вдосконалення нових технологій, зниження собівартості їх впровадження. А питання, пов'язані з екологією і впливом нових розробок на навколишнє середовище і безпеку самої людини, зазвичай відходять на другий план. Необхідно розібратися в тому, як нанотехнології та наноматеріали впливають на організм людини.

Найбільш популярними з числа нано-матеріалів, які застосовуються, є вуглець (графен, вуглецеві нано-трубки і т.п.), діоксид титану, з'єднання срібла, кремнію і алюмінію. Крім твердих частинок, нано-матеріали можуть бути складовими полімерів або рідких субстанцій. І для кожного типу матеріалів, підкреслюють дослідники зі Швейцарії, необхідно знайти ефективні способи переробки і утилізації, а також приділяти більше уваги інформуванню людей про небезпеки, які тягне за собою поширення нано-матеріалів.

Вважається, що нанотехнології і отримані з їх допомогою наноматеріали в майбутньому можуть стати джерелами так званих

нанозабруднень.

Перші відомості про їхню появу і вплив на здоров'я людини і природних організмів вже є. Визначальним моментом в оцінці ризику є встановлення можливої токсичності наноматеріалів. Так, німецькими вченими були проведені дослідження, які показали, що при контакті наночастинок з організмом людини проявляється зв'язок між частотою інфарктів серця і концентрацією наночастинок в атмосфері, спостерігається залежність порушень серцевого ритму через велику концентрацію наночастинок, зростає ризик виникнення запальних процесів в легеневій тканині, збільшення згортання крові і швидкої закупорці кровоносних судин [2]. За період 2009-2018 рр. виявлена потенційна небезпека 130 наноматеріалів і більше 400 видів нанотехнологічної продукції і технологій її виробництва.

Питання безпеки використання наноматеріалів є дуже актуальним. Саме тому у Пармської декларації з навколишнього середовища та охорони здоров'я міністри і представники держав - членів Європейського регіону ВООЗ закликали активізувати дослідження з питань використання наноматеріалів у виробництві різного роду продукції, які стосуються виявлення і оцінки їх потенційного шкідливого впливу на здоров'я людей.

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.

Таким чином, важливим моментом є оцінка надходження, розподілу і виведення наноматеріалів з організму. Повна система оцінки ризику наноматеріалів включає великий комплекс фізико-хімічних, біохімічних, молекулярно-біологічних, токсикологічних тестів і спеціальних досліджень, що дозволяють провести оцінку їх впливу на біологічні об'єкти. Питання про можливі шляхи надходження наночастинок різної природи в організм, їх проходження через біологічні бар'єри організму, розподілу і накопичення в різних органах і тканинах в даний час інтенсивно досліджується.

#### Література:

1. Edwards Steven A., The nanotech pioneers: Where are they taking us? / Wiley-VCH Verlag GmbH, 2006 — 244 p.
2. Шуленбург М. Наночастицы - крохотные частицы с огромным потенциалом. Возможности и риски / Бонн-Берлин: Фед. мин-во обр. и науч. иссл.; Отдел «Наноматериалы; Новые вещества», 2008 — 60 с.