

ведення токсикологічного експерименту, що відзначається у всіх без винятку SPF-тварин.

Відповідно до міжнародного досвіду стандартність лабораторних тварин забезпечується, з одного боку, сучасною технологією їхнього розведення і утримання в "бар'єрній" системі, з іншого боку — єдиними критеріями оцінки стану здоров'я.

Приміщення SPF-віварію Інституту екології та токсикології, побудовані по типу "чистих приміщень", та складаються з двох основних секторів — розплідника і експериментального блоку, що придатні для застосування технології розведення і проведення токсикологічних експериментів з підтриманням у тварин SPF категорії. Повітря, що надходить в приміщення з дослідними тваринами, очищується за допомогою системи фільтрів, причому остання фільтрація проходить за допомогою HEPA фільтра (99,97% затримання часточок розміром 0,3 мкм). Додатковим фактором забезпечення безпеки є підтримання надлишкового тиску у бар'єрних приміщеннях.

Для годування тварин використовується апатогенний стандартизований комерційний корм для гризунів, який стерилізується при надходженні в чисті приміщення. Використання стандартизованого корму є важливою складовою у забезпеченні стандартності тварин.

Очищена зворотнім осмосом та простерилізована в проточному УФ-стерилізаторі питна вода подається в приміщення SPF-віварію системою водопідготовки.

Кожний окремих підрозділ або ділянка SPF віварію мають доступні для використання поточні стандартні операційні процедури (СОП), що стосуються їх діяльності. Друковані видання, регламент, аналітичні методи, статті та посібники використовуються, як додатки до стандартних операційних процедур. Науковий та допоміжний персонал, що виконує роботу з тваринами, має відповідну підготовку, кваліфікацію та досвід. Перш ніж одержати допуск до самостійної роботи, співробітник протягом місяця працює під спостереженням досвідченого працівника тієї санітарної зони, у яку він прийнятий на роботу.

Таким чином процес підтримання SPF статусу лабораторних тварин в умовах SPF-віварію інституту екології та токсикології ім. Л. І. Медведя відповідає сучасним світовим вимогам та може використовуватись при проведенні токсикологічних досліджень на тваринах.

В доповіді будуть представлені та показані відповідні технологічні особливості проведення наукових досліджень в умовах підтримання SPF статусу лабораторних тварин на базі SPF-віварію інституту екології та токсикології ім. Л. І. Медведя.

ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ УЛЬТРАДИСПЕРСНИХ ЧАСТОЧОК РОЗМІРОМ 20-200 НМ В УКРАЇНІ

Михальчук Б.В.

ДП "Інститут Екології та токсикології ім. Л. І. Медведя", відділ медико-екологічних проблем, м. Чернівці, Україна

В рамках програми міжнародного співробітництва "Центральна Європа" (2007-2013) ДП "Інститут Екології та токсикології ім. Л. І. Медведя" бере участь у проекті "UFIREG" (Ultrafine Particles — an evidence based contribution for the development of regional and European environmental and health policy) (Ультраматроскопічні (нано-) часточки — обґрунтування внеску в розвиток політики захисту навколишнього середовища та охорони здоров'я).

Завданнями першого етапу проекту передбачається оволодіти принципами й методами вимірювання наночасточок в атмосферному повітрі, проаналізувати українське та європейське законодавство в галузі вимірювань концентрацій суспендованих частинок в атмосферному повітрі. З цією метою було опрацьовано низку літературних джерел, серед яких: звіт про проведення у 2004-2008 роках проекту "UFIPOLNET", Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) (ДСП-201-97), ГОСТ 17.2.3.01-86 "Правила контролю качества воздуха населенных пунктов", Директиву 2008/50/ЕС Європарламенту та Ради ЄС та ін.

На сьогоднішній день існує два основних шляхи вимірювань наночастинок у повітрі: конденсаційний та електрометричний. Конденсаційний метод полягає в тому, що досліджуване повітря проходить крізь камеру із перегрітою робочою рідиною (бутанол або вода), в якій на поверхні частинок відбувається конденсація. За рахунок конденсації розмір частинок збільшується і тоді їх кількість можна виміряти за допомогою оптичного сенсора. Електрометричний метод вимірювання заснований на явищі електричної мобільності частинок. Розділення частинок за певною електричною мобільністю реалізовано в диференціальному аналізаторі руху (DMA). Під час руху повітря крізь циліндр із внутрішнім стрижнем, які знаходяться під напругою, частинки в залежності від розміру відхиляються від свого шляху. Таким чином змінюючи напругу між кожухом та стрижнем можна сортувати частинки за розміром на виході.

Завдяки поєднанню двох методологій — конденсаційної та електрометричної вдалося створити прилад, який спроможний не тільки рахувати кількість частинок в повітрі а й диференціювати їх за розміром (SMPS). Прилад, який в рамках проекту надається німецькою стороною

зданен проводити вимірювання в п'яти групах (20-30/30-50/50-70/70-100/100-200 нм) із можливим діапазоном вимірювання 1000-100 тис. частинок на см³. З метою забезпечення якості вимірювань, планується періодичне проведення паралельних вимірювань референсним приладом на місцях. Тестування буде проводитись спеціалістами Лейбницького Інституту Тропосферних Досліджень, які мають багаторічний досвід у подібних випробуваннях.

Паралельно із дослідженням вмісту наночастинок в атмосферному повітрі планується проведення дослідження вмісту інших забруднюючих речовин (оксидів азоту, оксиду сірки, оксиду вуглецю та ін.), метеорологічних характеристик та епідеміологічних даних.

Сукупність вищезгаданих дій стане основою для впровадження нових вимог до якості атмосферного повітря у Європейському законодавстві, сприятиме удосконаленню моніторингу якості повітря в Україні та дозволить розширити нашу уяву про вплив наночастинок на здоров'я людини та навколишнє природне середовище.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ДИСПЕРСНИХ ТА УЛЬТРАДИСПЕРСНИХ ЧАСТИНОК НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Колодніцька Т.Л., Власик Л.Й., Михальчук А.Л.
Інститут екології та токсикології ім.Л.І.Медведя, відділ медико-екологічних проблем, Міська поліклініка №1, Обласна клінічна лікарня, м. Чернівці, Україна

Забруднення повітря може впливати на здоров'я людини на всіх етапах життя від зачаття до старості. Найбільш вагомими їх ефектами є вплив на респіраторну та серцево-судинну системи, а також на розвиток дитячого організму у пре- та постнатальному періодах. В останні роки з'являється велика кількість робіт про шкідливі ефекти на здоров'я дисперсних частинок атмосферного повітря з аеродинамічним діаметром 2,5 та 10 мікрон (PM 2,5 та PM 10), а також ультрадисперсних частинок (ultrafine particles) — частинок нанометрового діапазону.

На перший погляд може здатися, що дисперсні частинки найбільше впливають на стан респіраторної системи. Однак дані великої кількості досліджень свідчать про те, що найвищий відносний ризик несприятливих наслідків для здоров'я людини від дії дисперсних частинок на серцево-судинну систему. Виділяють короткотривалий та довгостроковий вплив. При вивченні короткотривалих ефектів знайдений зв'язок між збільшенням PM10 і PM 2,5 та ростом госпіталізованої захворюваності на серцево-судинні захворювання. До довгострокових ефектів відносять підвищений ризик перенесення гост-

рого інфаркту міокарда у осіб, що проживають в межах 100 м від великих автострад, госпіталізації з приводу повторного інфаркту міокарда, часту госпіталізацію з приводу застійної серцевої недостатності.

Патогенез впливу дисперсних частинок на організм людини ще недостатньо вивчений. Наразі запропоновано декілька механізмів такого впливу. Найбільш доведеними є прогресування атеросклерозу за тривалого впливу та теорія запалення: вивільнення цитокінів та хемокинів, підвищене утворення лейкоцитів, утворення вільних радикалів в легенях і стимуляція подразнених рецепторів. Тобто на фоні прогресуючого атеросклерозу запалення бляшки призводить до гострих серцево-судинних подій. Інший механізм — підвищення частоти раптової серцевої смерті через дисбаланс вегетативної нервової системи, що може призвести до виникнення серцевих аритмій у осіб похилого віку. У порівнянні з більш великими частинками, наночасточки мають більшу площу поверхні відносно маси. Велика площа поверхні дозволяє їм виступати в якості носіїв для інших забруднюючих речовин, таких як органічні сполуки або металічні мікроелементи. Ці співзабрудники вкривають поверхню частинок та згодом руйнуються в легенях, а потім транспортуються через слизову оболонку легень в кров. Навіть тоді, коли наночасточки не є особливо токсичними, є свідчення того, що вони можуть ініціювати окисний стрес у легенях. Наночасточки є достатньо мікроскопічними, щоб перетнути легеневі мембрани та проникнути в кров, викликати імунну реакцію та згущення крові, що призводить до зростання ймовірності виникнення серцевих нападів та інсультів.

01 липня 2011 року в рамках міжнародної програми транскордонного співробітництва "Центральна Європа" стартував проект "Надтонкі частинки — доказовий внесок у розвиток регіональної та європейської політики в галузі охорони здоров'я та навколишнього середовища". На першому етапі проекту буде сформована структура бази даних для вивчення впливу наночастинок на здоров'я людини. Передбачається з 01.01.12 р. по 30.06.14 р. досліджувати в атмосферному повітрі кількість наночастинок розміром від 20 до 200 нм та встановити ризик виникнення шкідливих ефектів у мешканців міста Чернівці. Планується вивчити госпіталізовану захворюваність на серцево-судинні захворювання, зокрема: гострий інфаркт міокарду та інші форми ішемічної хвороби серця, гіпертонічна хвороба, емболія легень, гострий міокардит, порушення ритму та провідності серця, гостре порушення мозкового кровообігу; та захворювання респіраторної системи згідно з МКХ-10, а також співставити структуру смертності від вказаних хвороб з рівнями забруднення атмосфери