

## ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*В роботі проведено огляд інтегрованих в медицину нанотехнологій, зокрема: мікро та нанокапсули, нанотехнологічні сенсори й аналізатори, наноінструменти та наноманіпулятори. Оцінено найближчі перспективи розвитку наномедицини.*

**Ключові слова:** наномедицина, нанотехнології, нанокапсули, наноінструменти.

### **Abstract**

*In this work was made an inspection of nanotechnology, integrated in medicine, in particular: micro and nanocapsules, nanotechnology sensors and analyzers, nano-tools and nano-manipulators. The immediate possibilities of developing of nanomedicine were evaluated.*

**Keywords:** nanomedicine, nanotechnology, nanocapsules, nanoinstrumenty.

Сьогодні прогрес в області нанотехнології пов'язаний з розробкою наноматеріалів для аерокосмічної автомобільної, електронної промисловості. Але останнім часом нанотехнології все частіше починають застосовуватися в сучасній медицині. Це пов'язано з тим, що сучасна технологія дозволяє працювати з речовиною в масштабах, які ще недавно здавалися фантастичними — мікрометрових, і навіть нанометрових. Саме м частакі розміри характерні для основних біологічних структур — клітин, їх складових частин та молекул.

Сучасні програми нанотехнологій у медицині можна розділити на кілька груп:

- Наноструктуровані матеріали, в т. ч. поверхні з нанорельєфом, мембрани з наноотворами;
- Наночастинки (у т. ч. фулерени і дендримери);
- Мікро і нанокапсули;
- Нанотехнологічні сенсори і аналізатори;
- Медичні застосування скануючих зондових мікроскопів;
- Наноінструменти і наноманіпулятори;
- Мікро і нанопристрої різного ступеня автономності.

Використання нанотехнологій дозволяє значно підвищити можливості виявлення та аналізу надмалих кількостей різних речовин. Одним з варіантів такого роду пристрою є «лабораторія на чіпі» (lab on a chip) [1]. Це платівка, на поверхні якої впорядковано розміщені рецептори до потрібних речовин, наприклад, антитіла. Прикріплення молекули речовини до рецептора виявляється електричним шляхом або за допомогою флюоресценції. На одній платівці можуть бути розміщені датчики для багатьох тисяч речовин.

Такий пристрій здатний виявляти окремі молекули, також він може бути використаний при визначенні послідовності основ ДНК або амінокислот (для цілей ідентифікації, виявлення генетичних або онкологічних захворювань), виявлення збудників інфекційних захворювань, токсичних речовин.

Пристрій розміром кілька міліметрів може бути поміщено на поверхні шкіри (для аналізу речовин, що виділяються з потом) або всередині організму (порожнина рота, шлунково-кишковий тракт, під шкіру або в м'яз). При цьому він зможе повідомляти про стан внутрішнього середовища організму, сигналізувати про будь-які підозрілі зміни.

Для доставки лікарських засобів в потрібне місце організму можуть бути використані мініатюрні (1 мк) капсули з нанопорами. Вже випробовуються подібні мікрокапсули для доставки і фізіологічно регульованого виділення інсуліну при діабеті 1-го типу. Використання пір з розміром близько 6 нм дозволяє захистити вміст капсули від впливу імунної системи організму. Це дає

можливість поміщати в капсули інсулін-продукують клітини тварини, які інакше були б відкинуті організмом.

Мікроскопічні капсули порівняно простої конструкції можуть взяти на себе також дублювання і розширення природних можливостей організму. Прикладом такої концепції може стати запропонований Р. Фрейтасом респіроцит — штучний носій кисню і двоокису вуглецю, значно перевершує за своїми можливостями як еритроцити крові, так і існуючі кровозамінники. [2]

Мікроскопічні капсули порівняно простої конструкції можуть взяти на себе також дублювання і розширення природних можливостей організму.

#### **Висновок**

З кожним днем наномедицина розвивається. Розробляють та реалізують все більше фантастичних, на перший погляд, проектів та ідей. Саме нестандартний погляд змінює підхід до медицини як такої. Лікування стає швидшим та легшим, отже і кількість врятованих невпинно зростає.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. «Магія мікрочіпів». «У світі науки», листопад, 2002, стор 6-15.
2. Robert A. Freitas Jr. «Exploratory Design in Medical Nanotechnology: A Mechanical Artificial Red Cell», *Artificial Cells, Blood Substitutes, and Immobil. Biotech.* 26(1998):411-430.

**Козловська Тетяна Іванівна** – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри загальної фізики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. E-mail: [kozlovska.t.i@gmail.com](mailto:kozlovska.t.i@gmail.com)

**Іванов Роман Андрійович**– студент групи ІІІ–16б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.