

УДК 004:94:53:616-073

А.М. Мельник, С.А. Сверстюк

(Тернопільський національний медичний університет імені Івана Горбачевського)

(Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка)

## ОГЛЯД КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМИ У ФАРМАЦІЇ

A.M. Melnyk, S.A. Sverstiuk

### OVERVIEW OF CYBER-PHYSICAL SYSTEMS IN PHARMACY

Стрімкий розвиток науки і техніки потребує появи нових методів вимірювання різного роду показників в усіх сферах економіки, системі охорони здоров'я, вивчення стану довкілля, у харчовій та оборонній промисловостях. Тому зростає зацікавленість до кіберфізичних систем, які є засобами для контролю і моніторингу досліджуваних показників за допомогою комп'ютерних технологій, в яких програмне забезпечення тісно пов'язано з фізичними об'єктами. Кіберфізичні системи медико-біологічних процесів використовуються для вимірювання та аналізу біохімічних показників в біологічних рідинах, виявленні онкологічних захворювань, маркерів серцевої недостатності, патогенних бактерій, для визначення рівня забруднення продуктів харчування та навколишнього середовища.

У сучасному світі дуже швидко розвивається фармацевтична промисловість. В практику впроваджуються новітні технології у вигляді кіберфізичних систем, які поєднують цифрові та фізичні елементи при покращенні процесів виробництва та управління різних лікарських засобів.

Наведемо основні напрямки використання кіберфізичних систем у фармації:

1. **Автоматизація виробничих ліній:** автоматичні транспортні засоби та використання роботизованих систем дозволяють зменшити помилки і забезпечити високу якість продукту, а також впливають на ефективність виробництва.
2. **Електронні системи контролю якості:** кіберфізичні системи дозволяють створювати такі електронні системи контролю якості, які спрощують процес визначення відповідності фармацевтичних виробів стандартам та нормативам.
3. **Контроль умов зберігання і транспортування:** кіберфізичні системи дають змогу постійно моніторити та управляти умовами зберігання лікарських засобів під час транспортування, забезпечуючи їхню стабільність та безпеку.
4. **Забезпечення безпеки та відстеження продукції:** відстеження кожного етапу виробництва лікарських засобів щоб дати гарантії їх безпеки та відповідності стандартам можуть забезпечувати кіберфізичні системи
5. **Розробка інноваційних лікарських форм:** кіберфізичні системи можуть збирати та аналізувати дані про взаємодію людини з лікарськими засобами, допомагаючи розробляти нові інноваційні лікарські форми з покращеними властивостями.

Отже, завдяки кіберфізичним системам відбувається справжня революція у фармацевтичній промисловості. Вона інтегрує цифрові технології у фізичні процеси для підвищення ефективності, зниження витрат і збільшення швидкості розробки та виробництва ліків. При цьому забезпечується моніторинг контролю якості, зберігання та транспортування лікарських засобів в режимі реального часу. Зважаючи на постійний розвиток фармацевтичної промисловості, то кіберфізичні системи відіграватимуть дедалі важливішу роль у стимулюванні інновацій, покращення функціонування системи охорони здоров'я та економічного зростання фармацевтичної галузі.

#### Література

1. Цифрова трансформація фарміндустрії: впровадження кібер-фізичного середовища управління. Фармсфера. URL: <https://pharmsfera.com/blog/15/>