

## **МЕТОДОЛОГІЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ, ПРИСТРОЇВ І СИСТЕМ**

*У статті розглянуто методологію оптимального планування експериментів при дослідженні технологічних процесів, пристроїв і систем, що містить комплекс методів оптимізації планів експерименту та програмно-апаратні засоби для їх реалізації. Наведено ряд технологічних процесів, приладів і систем, на яких випробувано розроблену методологію.*

**Ключові слова:** оптимальний план, експеримент, витрати, методологія.

**Постановка проблеми.** При розв'язанні задач оптимізації та керування різними об'єктами виникає проблема отримання математичних моделей цих об'єктів. У такому випадку доцільно одержувати математичні моделі при мінімальних вартісних та часових витратах.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У роботах [1, 2] розглянуто методологію підвищення ефективності експериментальних досліджень, яка містить комплекс методів ефективного експериментування, комплекс програмних систем, що реалізують такі методи, а також системи та пристрої для синтезу й реалізації оптимальних планів експерименту.

Недоліком цієї методології є те, що не враховуються такі методи для оптимізації планів багатofакторного експерименту, як метод гілок і меж, метод послідовних наближень. Не наведені програмні системи, котрі реалізують ці методи оптимізації, обмежений ряд об'єктів, на яких випробовувалась методологія.

**Мета статті:** розробити методологію оптимального планування експериментів при дослідженні технологічних процесів, пристроїв і систем та розширити коло задач, на яких можна випробувати цю методологію.

**Матеріали, методи і результати досліджень.** Методологія оптимального планування експериментів містить в собі комплекс методів оптимізації планів експерименту та програмно-апаратні засоби для їх реалізації (рис. 1).

Комплекс методів дозволяє синтезувати оптимальні за вартісними й часовими витратами плани експерименту. При цьому метод ітераційного оптимального за вартісними та часовими витратами планування експерименту доцільно застосовувати для об'єктів із кількістю суттєвих факторів  $K \leq 4$ , метод послідовного оптимального за вартісними й часовими витратами планування експерименту – для об'єктів із кількістю таких факторів  $K > 4$ , а метод гілок і меж та метод послідовних наближень рекомендується використовувати для  $K > 3$ . Для дослідження динамічних об'єктів використовується метод оптимального за вартісними й часовими витратами планування експерименту, який є модифікацією ітераційного планування експерименту щодо статичних об'єктів.

Для реалізації запропонованих методів розроблено комплекс програмних систем і пристроїв для синтезу й реалізації оптимальних планів експерименту.

Комплекс програмних систем містить: програмні системи ітераційного та послідовного оптимального за вартісними й часовими витратами планування експерименту, програмні системи оптимізації планів експерименту методом гілок і меж та методом послідовних наближень, а також програмну систему оптимального за вартісними й часовими витратами планування експерименту для динамічних об'єктів. Розроблену методологію випробувано при дослідженні ряду технологічних процесів, приладів і систем (рис. 2). У всіх випадках при дослідженні вказаних об'єктів був отриманий вигреш у часових або вартісних витратах порівняно з початковими планами експериментів.

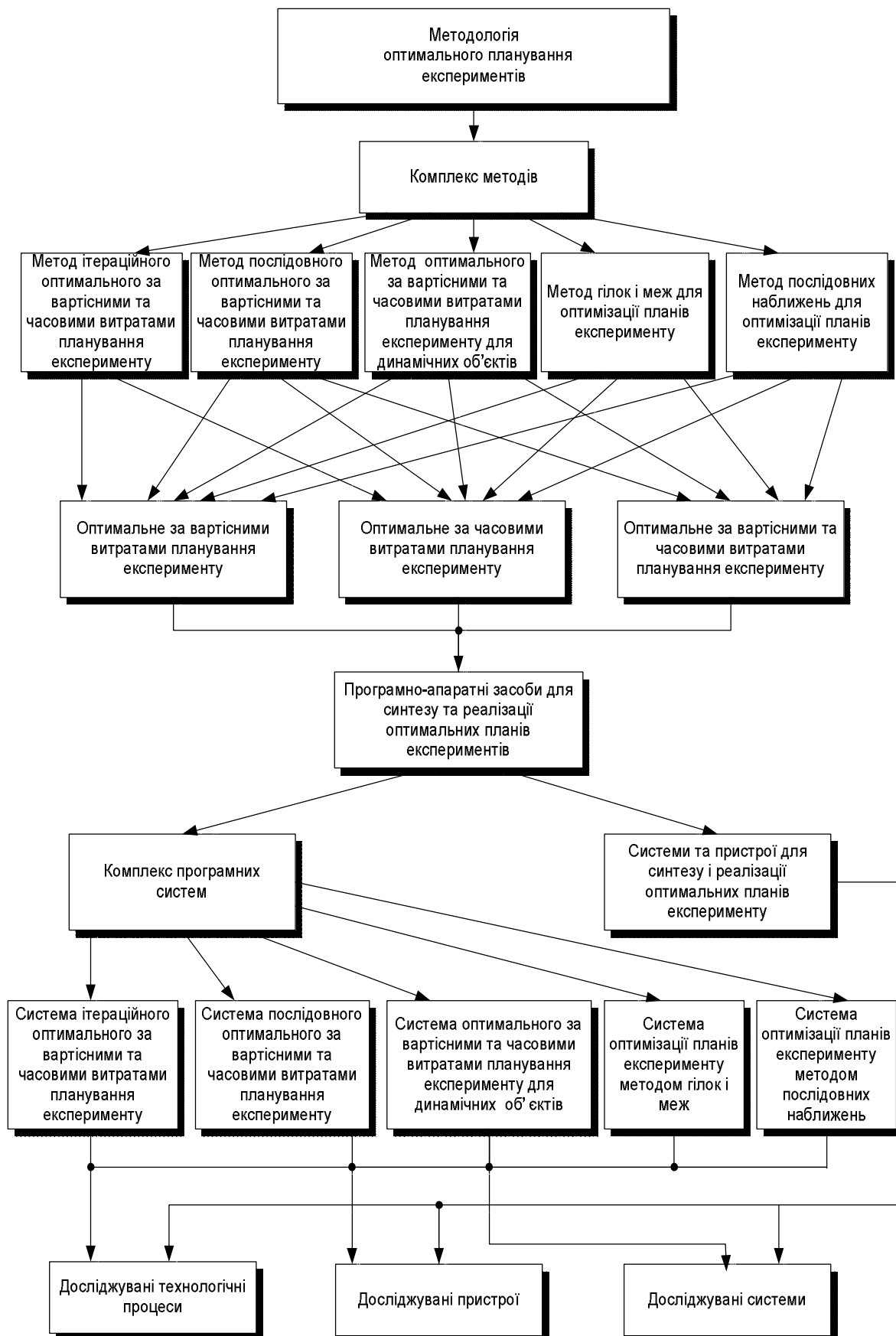


Рисунок 1 – Методологія оптимального планування експериментів

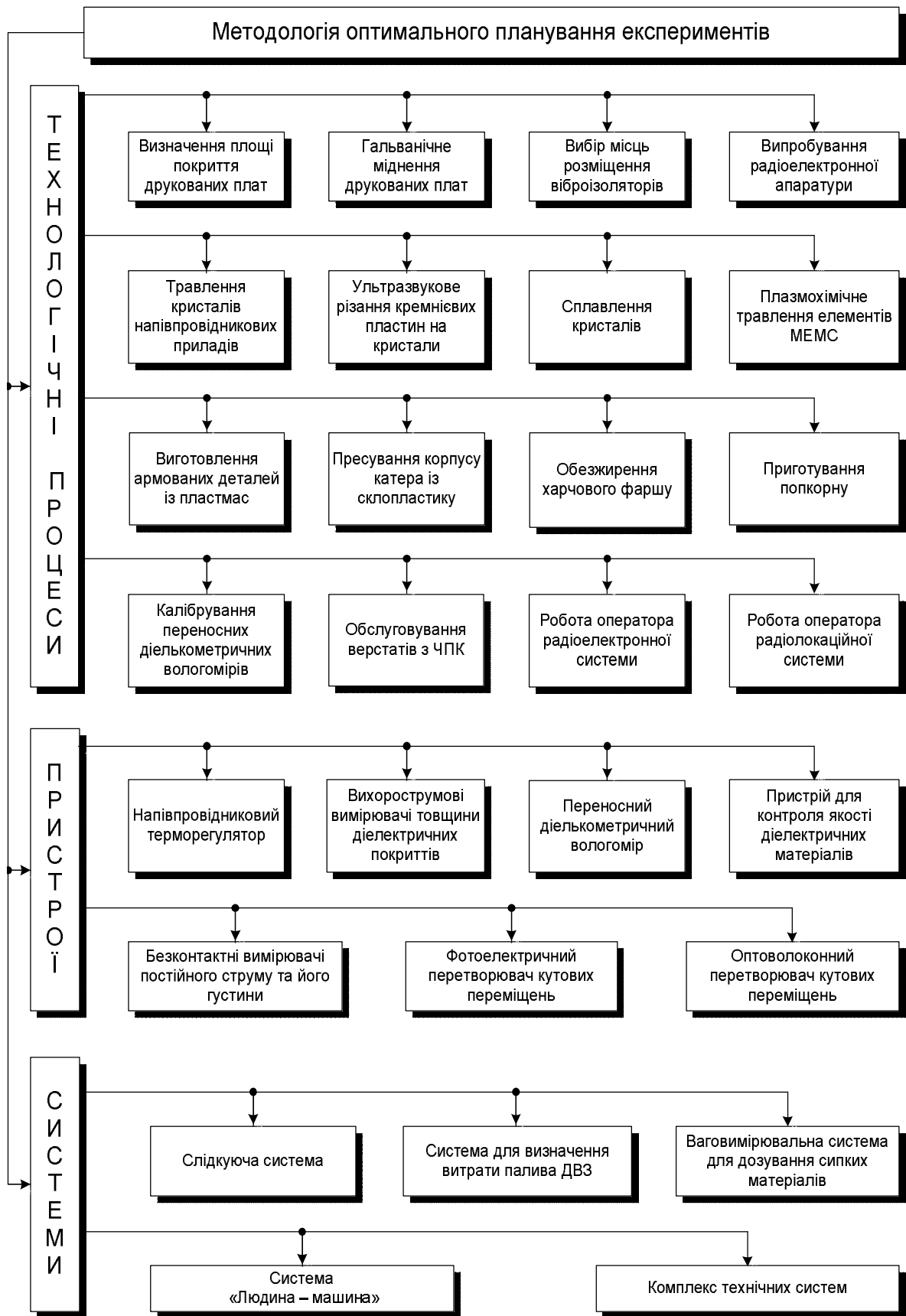


Рисунок 2 – Перелік об'єктів, на яких випробувано методологію оптимального планування експериментів

### **Висновки:**

1. Розроблено методологію оптимального планування експериментів, яка дозволяє підвищити ефективність експериментальних досліджень, направлених на моделювання та оптимізацію реальних об'єктів.

2. Доведено працездатність та ефективність розробленої методології шляхом випробування її на ряді технологічних процесів, приладів і систем.

### *Література*

1. Кошевой, Н.Д. *Методология повышения эффективности экспериментальных исследований / Н.Д. Кошевой, Е.М. Костенко // Интегрированные интеллектуальные робототехнические комплексы (ИРТК-2009): тез. доп. другої міжнар. наук.-практ. конф., 25–28 травня. – К.: НАУ, 2009. – С.165 – 166.*

2. Кошовий, М.Д. *Оптимальное планирование эксперимента при исследовании технологических процессов, приборов и систем: навч. посіб./ [М.Д. Кошовий, О.М. Костенко, О.В. Заболотний та ін.]. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 161 с.*

*Надійшла до редакції 08.12. 2010*

*© Е.М.Костенко*

## **МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

*В статье рассмотрена методология оптимального планирования экспериментов при исследовании технологических процессов, устройств и систем, которая включает комплекс методов оптимизации планов эксперимента и программно-аппаратные средства для их реализации. Приведен ряд технологических процессов, приборов и систем, на которых апробирована разработанная методология.*

**Ключевые слова:** *оптимальный план, эксперимент, затраты, методология.*

## **METHODOLOGY OF THE OPTIMUM EXPERIMENTS PLANNING AT RESEARCH OF TECHNOLOGICAL PROCESSES, DEVICES AND SYSTEMS**

*The methodology of the optimum experiment planning at research of technological processes, devices and systems, which comprises complex of methods of experiment plan optimization and program hardware for their realization, was considered. The row of the technological processes, instruments and systems, on which is approved designed methodology was brought.*

**The keywords:** *optimum plan, experiment, expenses, methodology.*