

ЦИКЛ НАУКОВИХ ПРАЦЬ

“МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ  
ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ  
ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ  
ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ”

R18

ЦИКЛ  
НАУКОВИХ ПРАЦЬ

"МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ  
ДЛЯ МОДЕлювання СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ"



ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ імені В.М.ГЛУШКОВА НАН УКРАЇНИ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ КОМПЛЕКС «ІНСТИТУТ  
ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ» НАЦІОНАЛЬНОГО  
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ "КПІ" НАН УКРАЇНИ  
ТА МОН УКРАЇНИ

КІЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
"ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"

2014

**ЦИКЛ  
НАУКОВИХ ПРАЦЬ****"МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ  
ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ"**

**ГАЛБА Євген  
Федорович** – доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України

**КАСЬЯНОВ Павло  
Олегович** – доктор фізико-математичних наук, доцент, завідувач відділу Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України "КПІ" НАН України та МОН України

**СТЕЦЮК Петро  
Іванович** – доктор фізико-математичних наук, завідувач відділу, старший науковий співробітник Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України

**КУЛЯС Анатолій  
Іванович** – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, учений секретар Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України

**ЛЕБЄДЄВА Тетяна  
Тарасівна** – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України

**СЕМЕНОВА Наталія  
Володимирівна** – доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України

**КІСЕЛЬОВА Олена  
Михайлівна** – доктор фізико-математичних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики, декан факультету прикладної математики Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара

**АВТОРСЬКИЙ  
КОЛЕКТИВ**

**БІДЮК Петро  
Іванович** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України "КПІ" НАН України та МОН України

**КРАК Юрій  
Васильович** – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри Київського національного університету імені Тараса Шевченка

**ШЕВЧЕНКО Анатолій  
Іванович** – член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, директор Інституту інформатики і штучного інтелекту Донецького національного технічного університету

МЕТОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ є

Розроблення методів і засобів комп’ютерного та математичного моделювання,  
конструктивних методів оптимізації,  
створення і впровадження інтелектуальних інформаційних технологій дослідження  
складних процесів і систем різноманітної природи

РЕЗУЛЬТАТИ  
ЦИКЛУ МАЮТЬ  
ЗНАЧЕННЯ  
ДЛЯ  
ВИРІШЕННЯ  
ПРОБЛЕМ

ЩО  
ВИНИКАЮТЬ,  
Зокрема,

- ПРИ ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ І ДЕРЖАВНИХ РІШЕНЬ,
- В БЮДЖЕТНОМУ ТА МАКРОЕКОНОМІЧНУМУ ПЛАНУВАННІ І ПРОГНОЗУВАННІ,
- РОЗМІЩЕННІ ОБ’ЄКТІВ,
- ПРОЕКТУВАННІ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ,
- СТВОРЕННІ НОВИХ ЗАСОБІВ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА ПРОГРАМНОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ,
- КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ МОДЕЛЮВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ  
ЛЮДИНИ ТА СТВОРЕННІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

32  
МОНОГРАФІЯМИ



383  
СТАТЯМИ

27  
ДОКТОРСКИХ

70  
ЗА ДАНIM  
НАПРЯМОМ  
ЗАХИЩЕНО  
КАНДИДАТСЬКИХ  
ДИСЕРТАЦІЙ

2014

## ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ

СТВОРЕНО ІНСТРУМЕНТАРІЙ  
КОМП'ЮТЕРНОГО ТА  
МАТЕМАТИЧНОГО  
МОДЕлювання,  
КОНСТРУКТИВНІ МЕТОДИ  
ОПТИМІЗАЦІЇ, ШТУЧНОГО  
ІНТЕЛЕКТУ ТА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ  
ДАННИХ,

РОЗРОБЛЕНО НОВІ  
ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ  
РОЗВ'язання ЗАДАЧ ПЛАНУВАННЯ  
СТАНІВ ТА ПРОЕКТУВАННЯ  
ПРОСТОРОВИХ КІНЕМАТИЧНИХ  
СХЕМ МАНІПУЛЯЦІЙНИХ РОБОТІВ,  
У ТОМУ ЧИСЛІ МЕТОДИ  
ПРОЕКТУВАННЯ ЇХ ОПТИМАЛЬНИХ  
СТРУКТУР, ДЛЯ ВИКОНАННЯ  
ЗАДАНЬ З ПЕВНОГО КЛАСУ.

РОЗРОБЛЕНО  
УНІКАЛЬНУ  
ІНФОРМАЦІЙНУ  
ТЕХНОЛОГІЮ ДЛЯ  
МОДЕлювання та  
ВИЧЕННЯ  
УКРАЇНСЬКОЇ  
ЖЕСТОВОЇ МОВИ.

ЩО  
Дозволило

РОЗВИНУТИ,  
ТЕОРЕТИЧНО  
УЗАГАЛЬНИТИ І З  
ЄДИНІХ НАУКОВИХ  
ПОЗИЦІЙ ВИРІШИТИ  
ЧИСЛЕННІ  
НАУКОМІСТКІ  
ПРОБЛЕМИ,  
ПОВ'язані зі  
СТВОРЕННЯМ ЯКІСНО  
НОВИХ МЕТОДІВ  
ДОСЛІДЖЕННЯ  
СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ  
ТА СИСТЕМ,

СТИМУлювати  
РОЗВИТОК НОВИХ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ПРОСУВАТИ  
РОЗРОБЛЕНІ В  
УКРАЇНІ  
ОРИГІНАЛЬНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ НА  
МІЖНАРОДНИЙ  
ІНФОРМАЦІЙНИЙ  
РИНОК.



2014

ЦИКЛ  
НАУКОВИХ ПРАЦЬ

“МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ  
ДЛЯ МОДЕлювання складних процесів і систем”



## Керування великими космічними конструкціями

Науково-виробниче об'єднання  
“Енергія”, м. Москва.

Науково-виробниче об'єднання  
“Хартрон”, м. Харків

Конструкторське бюро “Південне”, м.  
Дніпропетровськ.

Система полігонних випробувань  
елементів ВКК, м. Київ.

## Система діагностування і прийняття рішень

Науково-виробниче об'єднання  
“Дніпровське підприємство ЕРА”,  
м. Херсон.

Центр військової екології  
МО України.

Конструкторське бюро “Південне”,  
м. Дніпропетровськ.

Банківська система України,  
м. Київ, м. Дніпропетровськ,  
м. Харків.

# ВПРОВАДЖЕННЯ



2014

## Проектування і планування рухів роботів

- Розроблено оптимізаційні методи розв'язання задач планування станів та проектування просторових кінематичних схем маніпуляційних роботів
- Розроблено новий необчислювальний підхід до планування рухів маніпуляційних роботів у середовищі з обмеженнями, на основі якого створена відповідна інформаційна технологія
- Вирішено проблему побудови математичних моделей динаміки маніпуляційних роботів з мінімальною обчислювальною складністю
- Запропоновано новий координатний підхід до керування рухом маніпуляційних роботів, розроблені алгоритми геометричної, кінематичної та динамічної координації, адаптації і побудови законів руху
- Побудова рівнянь руху роботів зі змінною структурою (роботи-трансформери)

Розроблені методи використовувались для проектування кінематичних схем роботів, планування траєкторій руху роботів

Розроблена web-технологія (1998) керування роботом, який знаходиться у Єльському університеті (США)



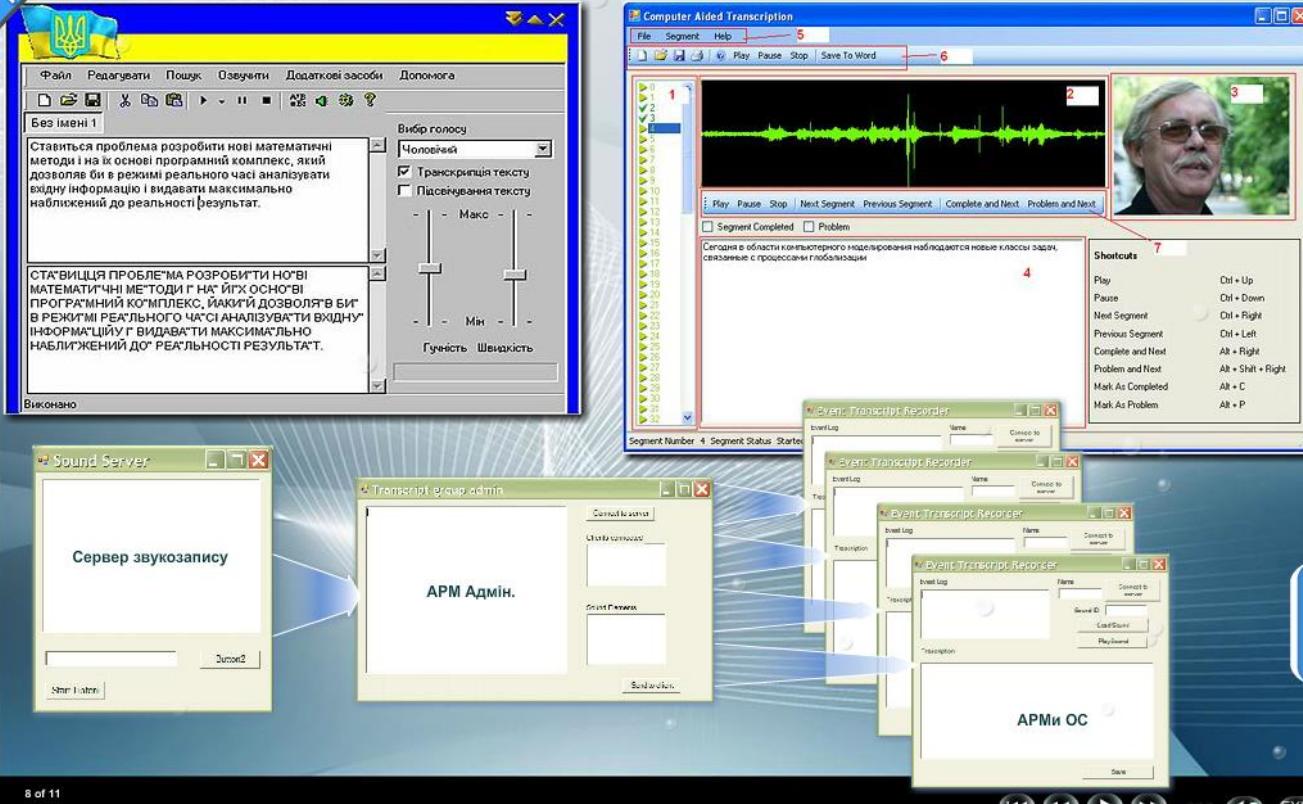
2014

ЦИКЛ  
НАУКОВИХ ГРАЦЬ

“МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ  
ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ”

P18

## Синтез і розпізнавання голосової інформації



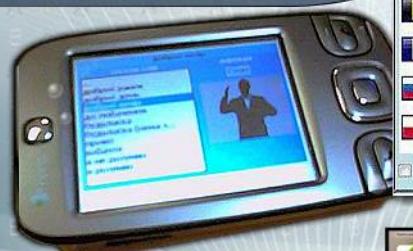
ЦИКЛ  
НАУКОВИХ ПРАЦЬ

“МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ  
ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ”



## Системи навчання жестовій мові

В Україні близько **400** тисяч  
людей з вадами слуху,  
функціонує **59** спецінтернатів  
для шкільного навчання дітей,  
**20** університетів навчають  
нечуючих студентів.



Здійснюють  
навчання:  
НТТУ «КПІ», НПУ імені  
Михайла Драгоманова,  
університеті «Україна»  
та ін.



Потреба на сьогодні знати  
жестову мову – близько  
**5 млн.** людей.

2  
0  
1  
4



9 of 11

# ВПРОВАДЖЕННЯ

Практична значимість отриманих результатів  
підтверджується

67 актами  
про  
впровадження

більш, ніж  
**100**  
патентами

авторськими  
свідоцтвами

свідоцтвами  
про реєстрацію  
авторських  
прав на твір

створенням сучасних  
інформаційних технологій  
світового рівня  
для дослідження складних  
процесів і систем



“МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ  
ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ”



P18

2014

◀ ▶ ⏪ ⏩ ⏴ ⏵ EXIT