

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0222U003801

**Державний реєстраційний номер:** 0117U000473

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 30-05-2022

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 1

**Назва етапу:** Розробити методи та алгоритми розв'язання оптимізаційних задач на комбінаторних конфігураціях і траєкторіях динамічних систем

**Початок етапу:** 01.2017

**Закінчення етапу:** 12.2021

**Вид звітнього документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417176

**Місцезнаходження:** проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, 03187, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380445262008, 380445264178

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національна академія наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 00019270

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442343243

## VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрямок фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

|                                                           |
|-----------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 8639.811 |
|-----------------------------------------------------------|

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Розробити методи та алгоритми розв'язання оптимізаційних задач на комбінаторних конфігураціях і траєкторіях динамічних систем

### Назва роботи англійською:

Developing methods and algorithms of solving optimization problems on combinatorial configurations and trajectories of dynamic systems.

### Реферат українською:

Об'єкт – оптимізаційні задачі на комбінаторних конфігураціях і задачі на траєкторіях динамічних систем  
Мета – розробити методи та алгоритми розв'язання оптимізаційних задач на комбінаторних конфігураціях і траєкторіях динамічних систем в умовах конфлікту та невизначеності. Методи – комбінаторика, теорія графів, дискретна оптимізація, класичні методи Л.С. Понтрягіна, М.М. Красовського, Б.М. Пшеничного.  
Результати. 1. Для розв'язання екстремальних задач на комбінаторних конфігураціях розроблені методи та алгоритми знаходження графів, що представляють задану комбінаторну конфігурацію. 2. Розроблені методи перебору елементів конфігурації, їх генерування та порівняння. Методи будують послідовності елементів конфігурацій за допомогою однієї транспозиції двох елементів. Розроблена загальна схема методу направленого структурування для розв'язування оптимізаційних задач на комбінаторних конфігураціях. 3. Розроблені методи та алгоритми розв'язання оптимізаційних задач на комбінаторних конфігураціях для лінійних, дробово-лінійних та квадратичних функцій. 4. Розглянуті задачі на комбінаторних конфігураціях з обмеженнями. Розроблені загальні схеми алгоритмів їх розв'язання. Приводяться приклади розв'язання таких задач. 5. Розроблені методи та алгоритми керування динамічними системами в умовах конфлікту та невизначеності. Досліджено конфліктно-керовані процеси, динаміка яких описується функціонально-диференціальними системами рівнянь. Отримані конструктивні умови завершення гри за скінченний час для різних класів стратегій. Узагальнено правило екстремального прицілювання М.М. Красовського та розвинутий принцип розтягування часу. Результати досліджень є новими і не мають аналогів в світі. Можуть бути використані у фінансово-банковій діяльності, для розв'язання задач оптимізації ефективності виробництва, у військовій справі, зокрема, в авіаційній галузі, при перехопленні рухомих керованих об'єктів, при аналізі конфліктної взаємодії задля економічної ефективності.

### Реферат англійською:

Object: the optimization problems on combinatorial configurations and trajectories of dynamic systems. Goal: to develop methods and algorithms for solving optimization problems on combinatorial configurations and trajectories of dynamic systems in conditions of conflict and uncertainty. Methods: combinatorics, graph theory, discrete optimization, mathematical theory of control, theory of set-valued mappings. Results: 1. For solving the extremal problems on combinatorial configurations, the methods and algorithms are created to construct graphs, representing given combinatorial configuration. 2. Methods of enumeration of configuration elements, their generation and comparison are developed to construct consequences with the help of one transposition of two elements. General scheme of directed structuring is developed to solve the optimization problems on combinatorial configurations. 3. Optimization problems on combinatorial configurations under (without) constraints are considered. 4. General schemes of algorithms to solve optimization combinatorial problems for the linear, fractional-linear and quadratic functions are worked out. 5. Methods and algorithms are created for control of dynamic systems in conditions of conflict and uncertainty. The rule of extremal aiming by M.M. Krasovskii is extended to the case of conflict-controlled processes, described by functional-differential systems. 6. The principle of time dilation is developed, which made it possible to solve the approach problems in the case when Pontryagins condition on the advantage in control resources does not hold. In particular, a number of problems of

soft meeting for controlled second-order systems are solved. The results are new, not similar to the known. They can be used in financial and banking activities, in the optimization of business processes, in warfare, in aviation industry, to intercept controlled moving objects, to analyze conflict interactions for economic efficiency.

**Індекс УДК:** 519.1, 519.1, 519.17

**Коди тематичних рубрик:** 27.45

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Донець Георгій Панасович

**Науковий ступінь:** д. ф.-м. н.

**Вчене звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## **VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)**

**Назва НТП українською:** Методи, алгоритми та інформаційні технології керування еволюційними системами в умовах конфлікту та невизначеності

**Назва НТП англійською:** Methods, algorithms and information technologies for evolutionary systems control in conditions of conflict and uncertainty

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Методи, теорії, Науковий звіт, моделі та алгоритми

**Галузь застосування:** Результати досліджень є новими і не мають аналогів в світі. Можуть бути використані у фінансово-банковій діяльності, для розв'язання задач оптимізації ефективності виробництва, у військовій справі, зокрема, в авіаційній галузі, при перехопленні рухомих керованих об'єктів, при аналізі конфліктної взаємодії задля економічної ефективності.

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Наукова та практична значущість розробки визначається універсальністю розроблених методів, алгоритмів та інформаційних технологій, що дає змогу застосовувати їх при моделюванні різних процесів та прийнятті управлінських рішень.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Підвищення автоматизації виробничих процесів

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 01.2017

**Закінчення етапу:** 12.2021

**Споживачі продукції:** Може бути використано в практичній роботі установ сфери Міністерства фінансів України., Можливе практичне застосування в діяльності Міністерства оборони України., Може бути використано в практичній роботі установ сфери Міністерства інфраструктури України.

**Перспективні ринки:** Фінансово-банківські установи та для розв'язання задач оптимізації ефективності виробництва, У військовій справі, зокрема, в авіаційній галузі, при перехопленні рухомих керованих об'єктів, При аналізі конфліктної взаємодії задля економічної ефективності.

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:** 0

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## IX. Бібліографічний опис

1. Semeniuta M.F., Donets G.A. Group Labeling of some Graphs. *Cybern Syst Anal.* 2020. 56 (5). P. 701–709. <https://doi.org/10.1007/s10559-020-00287>
2. Donets G.P., Koliechkina L.M., Nahirna A.M. A Method to Solve Conditional Optimization Problems with Quadratic Objective Functions on the Set of Permutations. *Cybern Syst Anal.* 2020. 56. P. 278–288. <https://doi.org/10.1007/s10559-020-00243-8>
3. Chikrii 3. A.A., Chikrii G.Ts. Game problems of approach for quasilinear systems of general form. *Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics.* 2019. 304. suppl. 1, P. S44–S58. <https://doi.org/10.1134/S0081543819020068>
4. Donets G.A., Gurin A.L. Problem of Mathematical Safe of Two State Locks. *Automation and Information Sciences.* 2018. 50. P. 51–59. <https://doi.org/10.1615/JAutomatInfScien.v50.i9.40>
5. Chikrii A.A., Chikrii G.Ts., Zhukovskij V.J., Wójcik W., Junisbekov M. Game problems of control for functional-differential systems, *Recent Advances in Information Technology.* Taylor & Francis Group, London, UK, 2018, P. 13–50. ISBN 9781351243162. <https://doi.org/10.1201/9781351243179>
6. Chikrii A.A., Chikrii Ts. Game problems of approach for quasilinear systems of general form. *Trudy Instituta Matematiki URoRAN.* 2018. 24 (1). P. 273–288. <https://doi.org/10.21538/0134-4889-2018-24-1-273-287>
7. Donets G.A. Graph Approach to Solving Problems of Combinatorial Recognition. *Cybern Syst Anal.* 2017. 53. P. 857–865. <https://doi.org/10.1007/s10559-017-9987-6>
8. Chikrii G.Ts., Rastvorova K.I. One Game Problem for Oscillatory Systems. *Cybernetics and Computer Technologies.* 2021. 1. P. 5–15. <https://doi.org/10.34229/2707-451X.21.1.1>
9. Chikrii G.Ts. Principle of time stretching for motion control in condition of conflict. Book Chapter “Advanced Control Systems: Theory and Applications”, River Publishers, Denmark, 2021. P. 53–82. e-ISBN: 9788770223409
10. Донец Г.А., Билецкий В.И. О задаче локализации линейной функции на перестановках. *Cybernetics and Computer Technologies.* 2020. 2. С. 14–18. <https://doi.org/10.34229/2707-451X.20.2.2>
11. Чикрій Г.Ц. Принцип розтягування часу при прийнятті рішень в умовах конфлікту та невизначеності. Розділ у книзі «Субградієнтні алгоритми та задачі на комбінаторних конфігураціях», Київ: Університетське видавництво: «Пульсари», 2019. С. 199–231.
12. Chikrii G.Ts. Principle of time stretching in game dynamic problems. *Cybernetics and Computer Engineering.* 2019. 4 (198). P. 40–61. <https://doi.org/10.15407/kvt198.04.040>
13. Chikrii G.Ts. Pontryagin's condition and its time stretching modification. *Optimal Control and Differential Games. Materials of the International Conference, dedicated to the 110th anniversary of Lev Semenovich Pontryagin, Moscow, December 12–14, 2018.* ISBN 978-5-98419-082-4; ISBN 978-5-317-05994-1
14. Гури́н А.Л., До́нец А.Г. Задача о математическом сейфе из замков с двумя состояниями. *Проблемы управления и информатики.* 2018. № 5. С. 33–41.
15. До́нець Г.П., Нагірна А.М. Метод оптимізації лінійної функції на перестановках. *Теорія оптимальних рішень.* 2018. С. 138–144. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/144983>
16. До́нець Г.П., Білецький В.І., Ненахов Е.І. Оптимальний пошук двох активних куль на множині  $n=127$ . *Теорія оптимальних рішень.* 2018. С. 35–41. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/144969>
17. До́нець Г.П., Петренюк Д.А. Граціозна нумерація дерев. Київ, ПП, 2017. 144 с.
18. До́нець Г.П. Графовий підхід до розв'язування задач комбінаторного розпізнавання. *Кибернетика и системный анализ.* 2017. № 6. С. 44–53. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/144806>

19. Донець Г.П., Нагірна А.М. Оптимізація квадратичної функції на множині розміщень. Теорія оптимальних рішень. 2017. С. 15–20. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/131432>

20. Чикрій Г.Ц. Про позиційне керування в інтегро-диференційній грі з запізненням інформації. Теорія оптимальних рішень. 2017. С. 9–14. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/131431>

21. Чикрій Г.Ц. О растяжении времени в дифференциальных играх с импульсными управлениями. Кибернетика и системный анализ. 2017. 53 (5). С. 58–66. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/144790>

## **Х. Заключні відомості**

### **Керівник юридичної особи**

Сергієнко Іван Васильович

д. ф.-м. н., 01.05.03

### **Перелік осіб-виконавців**

Білецький Василь Іванович

(к. т. н.)

Донець Георгій Панасович

(д. ф.-м. н.)

Кузьменко Віктор Миколайович

(к. ф.-м. н.)

Чикрій Грета Цолаківна

(д. ф.-м. н.)

### **Відповідальний за підготовку**

Карпець Елеонора Петрівна

### **облікових документів**

### **Телефон**

+38 (050) 238-78-48

### **Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**

