



ВИТЯГ

з протоколу № 6

розширеного засідання кафедри прикладної математики (ПМ)
Харківського національного університету радіоелектроніки (ХНУРЕ)
від 25 січня 2021 року

ПРИСУТНІ:

Головуючий на засіданні: Дорошенко В.О. – д.ф.-м.н., проф., декан факультету Інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту;

Секретар засідання: Манчинська Н.Б. – ст. викл. каф. ПМ;

Тевяшев А.Д. – д.т.н., проф., зав. каф. ПМ;

Романова Т. Є. – д.т.н., проф., проф. каф. ПМ – науковий керівник;

Кіріченко Л. О. - д.т.н., проф., проф. каф. ПМ - рецензент;

Сидоров М.В.- д.ф.-м.н., доц., проф. каф. ПМ;

Гусарова І.Г.- к.т.н., доц., проф. каф. ПМ;

Литвин О. Г. - к.ф.-м.н., доц., проф. каф. ПМ;

Козиренко С.І. - к.т.н., доц. каф. ПМ;

Кривошеєва Г.М. - к.т.н., доц. каф. ПМ;

Наумейко І.В. - к.т.н., доц. каф. ПМ;

Середа О.Г. - ст. викл. каф. ПМ;

Матвієнко О.І. - к.т.н., доц. каф. ПМ;

Єсилевський В.С. - к.т.н., доц. каф. ПМ;

Гібкіна Н.В. - к.т.н., доц. каф. ПМ;

Кобзев В.Г. к.т.н., доц. каф. ПМ

Стаднікова Г. В. - ст.викл. каф. ПМ.

Урняєва І.А. - здобувачка вищої освіти третього рівня кафедри ПМ;

УЧАСНИКИ ЗАСІДАННЯ – ЗАПРОШЕНІ:

Петров К.Е. – д.т.н., проф., зав. каф. Інформаційно-управляючих систем (ІУС) - рецензент.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ: розгляд дисертаційної роботи здобувачки вищої освіти третього рівня кафедри ПМ на здобуття ступеня доктора філософії Урняєвої Інни Анатоліївни на тему: «Оптимізаційні задачі завантаження контейнерів: математичні моделі, методи розв'язання і застосування» за спеціальністю 124 – Системний аналіз, галузь знань 12 – Інформаційні технології.

Тема дисертаційної роботи «Оптимізаційні задачі завантаження контейнерів: математичні моделі, методи розв'язання і застосування» була затверджена рішенням Вченої Ради Харківського національного університету радіоелектроніки від 15 лютого 2017 р. (протокол № 3).

Науковим керівником затверджено д.т.н., проф., проф. каф. прикладної математики ХНУРЕ Романову Т.Є.

Рішенням Вченої Ради ХНУРЕ від 23 грудня 2020 р. (протокол № 11/10) на підставі пропозиції кафедри ПМ рецензентами роботи призначено д.т.н., проф., зав. каф. ІУС К.Е. Петрова та д.т.н., проф., проф. каф. ПМ Л.О. Кіріченко

1. СЛУХАЛИ: доповідь здобувачки Урняєвої І.А. за матеріалами виконаної дисертаційної роботи. Роботу виконано на кафедрі ПМ ХНУРЕ.

У доповіді Урняєва І.А. обгрунтувала актуальність теми, виклала основні положення дисертаційної роботи, отримані результати та їхнє практичне застосування.

Були поставлені запитання д.т.н., проф. Тевяшевим А.Д., д.т.н., проф. Кіріченко Л.О., д.ф.-м.н., проф. Сидоровим М.В., к.т.н., доц. Гусаровою І.Г. На всі запитання Урняєва І.А. дала вичерпні відповіді.

В обговоренні взяли участь: д.т.н., проф. Романова Т.Є. (науковий керівник), д.т.н., проф. Тевяшев А.Д., д.т.н., проф. Петров К.Е. (рецензент), д.т.н., проф. Кіріченко Л.О. (рецензент), д.ф.-м.н., проф. Сидоров М.В., к.т.н., доц. Гусарова І.Г.

УХВАЛИЛИ: На підставі експертизи дисертаційної роботи, доповіді здобувача, запитань присутніх і відповідей здобувача, обговорення учасниками засідання основних положень дисертації та виступів наукового керівника і рецензентів прийняти такий висновок щодо дисертаційної роботи здобувачки вищої освіти третього рівня кафедри ПМ на здобуття ступеня доктора філософії Урняєвої Інни Анатоліївни на тему: «Оптимізаційні задачі завантаження контейнерів: математичні моделі, методи розв'язання і застосування».

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації на здобуття ступеня доктора філософії Урняєвої Інни Анатоліївни на тему: «Оптимізаційні задачі завантаження контейнерів: математичні моделі, методи розв'язання і застосування» за спеціальністю 124 – Системний аналіз, галузь знань 12 – Інформаційні технології

Дисертаційна робота на здобуття ступеня доктора філософії Урняєвої Інни Анатоліївни на тему: «Оптимізаційні задачі завантаження контейнерів: математичні моделі, методи розв'язання і застосування» відповідає вимогам п. 10, 11, 12 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 979 від 21.10.2020 р.

Роботу виконано на кафедрі прикладної математики Харківського національного університету радіоелектроніки у 2016–2020 рр. відповідно до освітньо-наукової програми «Системний аналіз» за спеціальністю 124 – Системний аналіз, галузь знань 12 – Інформаційні технології та в рамках науково-дослідної роботи «Розробка методології і математичних моделей соціально-економічних систем при реалізації концепції їх стійкого розвитку» (ДР № 0115U001522).

Актуальність теми.

Задачі завантаження та розміщення контейнерів є невід'ємною частиною процесів транспортної логістики і широко застосовуються при транспортуванні вантажів у всьому світі. В практиці вантажних перевезень використовуються різні геометричні форми вантажних відсіків транспортних засобів (літаків, морських суден, залізничних вагонів та автомобілів). Геометричні форми та розміри вантажів також є різноманітними. Це вимагає розв'язання задач оптимізації завантаження вантажів у контейнери та розміщення контейнерів у вантажних відсіках транспортних засобів з метою економії витрат на перевезення вантажів. Ефективне розв'язання задач зазначеного класу може бути здійснено на основі методів системного аналізу із застосуванням засобів математичного та комп'ютерного моделювання і геометричного проектування. Виходячи з цього, можна зробити висновок про актуальність теми дисертаційної роботи Урняєвої І.А.

Найсуттєвіші нові наукові результати, які одержано здобувачем особисто

1. Вперше визначено комбінаторні конфігурації, які дозволяють описати комбінаторну структуру задачі оптимального рівноважного завантаження

3D об'єктів (вантажів) у контейнері, розділеному горизонтальними стелажми на підконтейнери.

2. Вперше побудовано математичну модель задачі оптимального рівноважного завантаження 3D об'єктів, яка на відміну від інших дозволяє врахувати не тільки геометричні обмеження та баланс системи, але й комбінаторні особливості, пов'язані з генерацією розбиття множини об'єктів, що розміщуються всередині підконтейнерів.

3. Вперше побудовано математичну модель у вигляді задачі нелінійного програмування для оптимізації компоновання груп об'єктів (вантажів) у прямокутному контейнері, що дозволяє застосування сучасних НЛП-розв'язувачів для її розв'язання.

4. Вперше запропоновано швидкий метод генерації допустимих стартових точок для прискорення процедури локальної оптимізації та поліпшення значення функції цілі в задачі оптимізації компоновання груп об'єктів (вантажів) у прямокутному контейнері.

5. Отримали подальший розвиток стратегії, моделі та методи розв'язання задач розміщення контейнерів в процесі їх перевантаження в частині побудови математичної моделі задачі розміщення контейнерів на залізничному терміналі та врахування геометричних та технологічних властивостей для її розв'язання, що дозволяє знизити загальну вартість контейнерних операцій на залізничному терміналі.

Оцінка достовірності та новизни одержаних результатів.

Достовірність результатів дисертації забезпечується коректністю постановки задачі дослідження, використанням відомих методів комбінаторної оптимізації та методів геометричного проектування, зокрема, методу Ф-функцій, ефективністю розроблених стратегій та алгоритмів розв'язання оптимізаційних задач з точки зору обчислювальної складності, порівнювальним аналізом результатів обчислювальних експериментів з відомими аналогами та їх апробації у професійному середовищі.

Новизна одержаних результатів полягає в подальшому розвитку стратегій і методів розв'язання оптимізаційних задач завантаження контейнерів завдяки використанню запропонованих комбінаторних конфігурацій в математичних моделях та методів геометричного проектування для розв'язання цих задач.

Значення для теорії і практики та рекомендації щодо використання.

Запропоновані автором засоби математичного моделювання для представлення груп об'єктів та побудовані математичні моделі задачі рівноважного завантаження контейнерів та задачі завантаження груп об'єктів у контей-

нер можуть бути використані при математичному та комп'ютерному моделюванні різних класів задач завантаження контейнерів.

Вдосконалені в роботі стратегії розв'язання задач завантаження контейнерів та новий алгоритм для отримання початкового можливого рішення задачі завантаження груп об'єктів у контейнер для прискорення локальної процедури оптимізації можуть бути використані в методах розв'язання задач завантаження контейнерів в різних постановках.

Вдосконалені в роботі стратегії, модель та методи розв'язання задач розміщення контейнерів можуть бути використані в транспортній логістиці при плануванні робіт на залізничному та морському транспорті для зниження вартості процедур транспортування та обробки вантажів.

Отримані результати щодо сучасних комп'ютерних технологій (математичних моделей, методів, алгоритмів та програм), орієнтованих на розв'язання задач оптимальних компонок у проектуванні використовуються в освітньому процесі Харківського національного університету радіоелектроніки, зокрема, у навчальній дисципліні «Моделі та методи прийняття рішень в системному проектуванні» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, про що свідчить відповідний акт.

Опублікування результатів дисертації

Список публікацій здобувача:

1. Гребеннік І.В., Коваленко Г.А., Романова Т.Є., Урняєва І.А., Шеховцов С.Б. Задача балансной компоновки цилиндрических объектов с учетом ее комбинаторных особенностей // Біоніка інтелекту: науково-технічний журнал, 2017. №1 (88). С.22–28.

2. Grebennik I., Dupas R., Lytvynenko O., Urniaieva I. Scheduling Freight Trains in Rail-rail Transshipment Yards with Train Arrangements // International Journal of Intelligent Systems and Applications (IJISA), 2017. Vol.9, No.10, pp.12-19. Scopus

3. Гребеннік І.В., Коваленко А.А., Романова Т.Є., Урняєва І.А., Шеховцов С.Б. Комбинаторные конфигурации в оптимизационных задачах балансной компоновки // Кібернетика та системний аналіз. 2018. т. 54 №2.– С. 55–67.

4. Grebennik I., Khriapkin O., Ovezgeldyyev A., Pisklakova V., Urniaieva I. (2019) The Concept of a Regional Information-Analytical System for Emergency Situations // In: Murayama Y., Velev D., Zlateva P. (eds) Information Technology in Disaster Risk Reduction. ITDRR 2017. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 516. Springer, Cham. Scopus.

5. Romanova T., Pankratov A., Litvinchev I., Pankratova Yu., Urniaieva I., Optimized Packing Clusters of Objects in a Rectangular Container // *Mathematical Problems in Engineering*. 2019. vol. 2019, Article ID 4136430, 12 pages. Scopus

6. Romanova T., Litvinchev I., Grebennik I., Kovalenko A., Urniaieva I., Shekhovtsov S. (2020) Packing Convex 3D Objects with Special Geometric and Balancing Conditions // Chapter in contributed book "Intelligent Computing and Optimization", Proceedings of the 2nd International Conference on Intelligent Computing and Optimization 2019 (ICO 2019) / Springer Optimization and its Applications, Vasant, P., Zelinka, I., Weber, G.-W. (Editors), Springer, New York, 273–281. Scopus

7. Гребеннік І.В., Коваленко Г.А., Урняєва І.А., Шеховцов С.Б. Комбінаторні особливості задачі балансної компоновки 3D-об'єктів // *Матеріали XIII міжнародної науково-практичної конференції «Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем» (MPZIS-2015) 18-20 листопада 2015 р. Дніпропетровськ, Україна.*

8. Урняєва І.А., Гребеннік І.В., Романова Т.Є., Шеховцов С.Б. Про задачу завантаження для інтермодальних контейнерних перевезень // *Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем. Тези доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції MPZIS-2016, Дніпро, 16-18 листопада 2016 р. – Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара. – С.224-225.*

9. Коваленко Г., Урняєва І., Шеховцов С. Задача балансної компоновки 3D-об'єктів та її комбінаторні властивості // *Матеріали 5-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційні системи та технології» ICT 2016, 12–17 вересня. –Харків–Коблево. – 2016.– С. 277–278.*

10. Grebennik I., Khriapkin O., Pisklakova V., Urniaieva I. Concept of a regional information-analytical system for emergency situations // *2nd IFIP Conference on Information Technology in Disaster Risk Reduction ITDRR 2017, October 25 – 27th, 2017, University of National and World Economy, Sofia, Bulgaria.*

11. Grebennik I., Romanova T., Urniaieva I. Combinatorial balance layout problem of cylindrical objects // *30 International Conf. "Problems of decision making under uncertainties", August 14–19, 2017, Vilnius, Lithuania – P. 57.*

12. Grebennik I., Dupas R., Lytvynenko O., Urniaieva I. Train arrangement in scheduling for Rail-rail transshipment yard // *7-th International Conference on Application of Information and Communication Technology and Statistics in Economy and Education (ICAICTSEE – 2017), October 25 – 27th, 2017, University of National and World Economy Sofia, Bulgaria.*

13. Grebennik I., Romanova T., Kovalenko A., Urniaieva I., Shekhovtsov S. Multicriteria balance layout problems of 3D- objects // *7-th International Confer-*

ence on Application of Information and Communication Technology and Statistics in Economy and Education (ICAICTSEE – 2017), October 25 – 27th, 2017, University of National and World Economy Sofia, Bulgaria.

14. Гребеннік І., Коваленко Г., Романова Т., Урняєва І., Шеховцов С. Метод розв'язання задач балансної компоновки // Матеріали 7-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційні системи та технології» ICT 2018, 10-15 вересня. –Харків – Коблево. – 2018. – С. 145–148.

15. Grebennik I., Romanova T., Urniaieva I., Shekhovtsov S. Mathematical Model of Balanced Layout Problem Using Combinatorial Configurations // Proc. International Conference on Advanced Computer Information Technology (ACIT 2018), June 1 – 3, 2018, Ceske Budejovice, Czech Republic. – P. 18–21. Scopus

16. Urniaieva I., Grebennik I., Romanova T., Pankratov A., Kovalenko A. Muticriteria Model of Balanced Layout Problem of 3D-Objects // Proc. International Conference on Advanced Computer Information Technology (ACIT 2018), June 1 – 3, 2018, Ceske Budejovice, Czech Republic. – P. 22–25. Scopus

17. Grebennik I., Dupas R., Urniaieva I., Kalaida N., Ivanov V. Mathematical Model of Containers Placement in Rail Terminal Operations Problem // Proc. International Conference on Advanced Computer Information Technology (ACIT 2019, IEEE), June 5 – 7, 2019, Ceske Budejovice, Czech Republic. – P. 129 –132. Scopus

18. Urniaieva I., Pankratov A., Romanova T., Grebennik I., Dupas R., Shekhovtsov S. Balance Packing Problem of Cuboids in an Optimized Cylindrical Container // Proc. International Conference on Advanced Computer Information Technology (ACIT 2019, IEEE), June 5 – 7, 2019, Ceske Budejovice, Czech Republic. – P. 133–136. Scopus

Основні положення і наукові результати дисертації досить повно викладено у 18 наукових працях автора за темою дисертації, серед яких 4 статті в журналах, 2 розділи в колективних монографіях та 12 – в матеріалах міжнародних конференцій.

Серед них: 1 стаття у виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України з присвоєнням категорії “А” та індексованому базою Scopus [3]; 1 стаття у періодичному науковому виданні іншої держави, яке віднесено до третього квартиля відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank, Scopus [2]; 1 стаття у періодичному науковому виданні іншої держави, яке віднесено до другого квартиля відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank, Scopus [5]; 1 стаття у науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України з присвоєнням категорії “Б” [1]; 1 розділ в колективній монографії – виданні держави, яка входить до Організації економічного співробітництва, яке віднесено третього

квартіля відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank, Scopus [4]; 1 розділ в колективній монографії - виданні держави, яка входить до Організації економічного співробітництва, яке віднесено четвертого квартіля відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank, Scopus [6]; 4 доповіді на міжнародних наукових конференціях, що індексуються базою Scopus [15–18].

6 публікацій здобувача [1–6] відповідають вимогам п. 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

Дисертація пройшла апробацію на міжнародних конференціях:

- XIII та XIV міжнародних науково-практичних конференціях «Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем» (MPZIS, Дніпро, Україна, 2015, 2016 рр.);

- 30-й міжнародній конференції «Problems of decision making under uncertainties» (Vilnius, Lithuania, 2017 р.);

- 7-й міжнародній конференції «International Conference on Application of Information and Communication Technology and Statistics in Economy and Education (ICAICTSEE)» (Софія, Болгарія, 2017 р.);

- 5-й та 7-й міжнародних науково-технічних конференціях «Інформаційні системи та технології» (Харків–Коблево, Україна, 2016, 2018 рр.)

- 2-й конференції IFIP «Conference on Information Technology in Disaster Risk Reduction» ITDRR 2017 (Софія, Болгарія, 2017 р.).

- 8-й та 9-й міжнародних конференціях «International Conference on Advanced Computer Information Technology» (ACIT Ceske Budejovice, Czech Republic 2018, 2019 рр.)

Здійснено доповідь Урняєвої І.А. на семінарі Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України з проблеми «Кібернетика» 07.09.2020 р.

Особистий внесок здобувача.

Всі основні результати дисертаційної роботи, які виносяться на захист, отримано автором особисто.

В роботах [1], [3], [5], [6], [8], [9], [11], [13], [14], [15], [16], [18] автору належать математичні моделі задач компоновки об'єктів, розміщення контейнерів, стратегії їх розв'язання та результати обчислювальних експериментів. В роботі [7] автору належать побудовані комбінаторні конфігурації для побудови математичної моделі задачі балансної компоновки 3D-об'єктів. В роботах [4], [10] автору належать компоненти інформаційно-аналітичної системи для розрахунку завантаження контейнерів предметами першої необхід-

ності. В роботах [2], [12] автору належить урахування геометричних та технологічних особливостей перевантаження та розміщення контейнерів при розробці математичної моделі та методу розв'язання задачі. В роботі [17] автору належать математична модель задачі розміщення контейнерів на вантажній залізничній станції.

Усі співавтори із задекларованим особистим внеском Урняєвої І.А. згодні. Співавтор Урняєвої І.А. Литвиненко О.С. використав результати спільних робіт [2], [12] в своїй кандидатській дисертації у 2019 р.

Дисертація відповідає сучасним вимогам до стилю і оформлення наукового тексту.

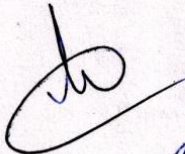
У дисертаційній роботі та у публікаціях, які містять основні наукові результати досліджень Урняєвої І.А., порушень принципів академічної доброчесності, зокрема, плагіату, самоплагіату, фабрикації та фальсифікації, не виявлено.

Підсумок

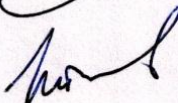
Дисертаційна робота на здобуття ступеня доктора філософії Урняєвої Інни Анатоліївни на тему: «Оптимізаційні задачі завантаження контейнерів: математичні моделі, методи розв'язання і застосування» за спеціальністю 124 – Системний аналіз є завершеною науково-дослідною роботою, яка свідчить про особистий внесок Урняєвої І.А. в науку, характеризується єдністю змісту та відповідає принципам академічної доброчесності. Робота має нові обґрунтовані теоретичні та практичні результати, застосовні для розв'язання актуальних проблем системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання оптимізаційних задач завантаження контейнерів, зокрема, в логістиці, за допомогою комбінаторних конфігурацій, та розвитку методів їх розв'язання. Рекомендуємо представити дисертаційну роботу до захисту за спеціальністю 124 – Системний аналіз, галузь знань 12 – Інформаційні технології.

Рецензенти:

доктор технічних наук, професор

 Л.О. Кіріченко

доктор технічних наук, професор

 К.Е. Петров

Результати голосування: за рекомендацію щодо подання дисертації до розгляду в спеціалізованій вченій раді – 18 голосів, проти – немає, утримались – немає.

2. СЛУХАЛИ: про кандидатури до складу разової спеціалізованої вченої ради за спеціальністю 124 – Системний аналіз.

УХВАЛИЛИ:

В результаті обговорення кандидатур фахівців, які є компетентними вченими з наукового напрямку дисертації здобувача, що можуть взяти участь в атестації дисертаційної роботи Урняєвої І.А., рекомендовано такі кандидатури.

В якості голови ради:

Тевяшев Андрій Дмитрович – д.т.н., проф., завідувач кафедри прикладної математики Харківського національного університету радіоелектроніки – фахівець в галузі системного аналізу, керівник проєктної групи ХНУРЕ з розробки освітньо-наукової програми третього рівня вищої освіти за спеціальністю 124 – Системний аналіз.

В якості опонентів:

Семенова Наталія Володимирівна, д.ф.-м. н., с.н.с., провідний науковий співробітник відділу методів дискретної оптимізації, математичного моделювання та аналізу складних систем Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України – фахівець в галузі системного аналізу та розв'язання задач дискретної оптимізації;

Комяк Валентина Михайлівна, д.т.н., проф., професор кафедри фізико-математичних дисциплін Національного університету цивільного захисту України – фахівець в галузі системного аналізу та розв'язання задач оптимального розміщення геометричних об'єктів.

Головуючий на засіданні



проф. Дорошенко В.О.

Секретар засідання



Манчинська Н.Б.