#### Міністерство освіти і науки України Одеський національний технологічний університет Інститут комп'ютерних систем і технологій "Індустрія 4.0" ім.П.Н.Платонова

#### «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»

#### МАТЕРІАЛИ XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р. м.ОДЕСА

# MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE ODESSA NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY INSTITUTE OF COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES "INDUSTRY 4.0" NAMED AFTER P.N. IIJIATOHOBA

### **«INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION– 2022»**

# PROCEEDINGS OF THE XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE



**OCTOBER 20 - 21, 2022** 

**ODESSA** 

#### Організаційний комітет конференції Organizational committee of the conference

#### Голова Supervisor

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

### Заступники голови Deputy Chairmen

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна) Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна) Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

#### Члени комітету Committee members

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece) Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA) Yangmin Li, prof (Macao, China) Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна) Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна) Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна) Єгоров В.Б., д.т.н. (Одеса, Україна) Жученко А.І., проф. (Київ, Україна) Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна) Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна) Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна) Палов І., проф. (Русе, Болгарія) Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна) Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія) Суслов В., доц. (Кошалін, Польща) Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща) Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова) Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

#### УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація — 2022 / Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 20-21 жовтня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. -246 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямами і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою навчально-наукового інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова ОНТУ від 27.10.2022 р., протокол № 2.

Матеріали подано українською та англійською мовами. Редактор збірника Котлик С.В.

#### UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2022 / Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 20-21, 2022. - Odessa, ONTU Publishing House, 2022 – 246 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Recommended for publication by the Academic Council of the Educational and Scientific Institute of Computer Systems and Technologies "Industry 4.0" them. P.M. Platonov from 27.10.2022, protocol № 2.

Materials are submitted in Ukrainian and English. Editor of the collection Sergii Kotlyk.

від засобів технічних розвідок. (Харківський національний університет радіослектроніки, Україна)  Нестереніко О. В., Фаловський О. О. Визначення вимог до системи апалізу змісту листів слектронної пошти за обраним напрямком. (Міжнародний європейський університет, Україна)  Янковий А., Радзіховська Л. Особливості використання паксту STATISTICA та М. ВЕХСЕ для обробки статистичних даних. (ВТЕІ КИТЕУ, Україна)  Розділ З. Автоматизацій та управління технологічними пропесами  Grosheva О.О., Zinchenko S.M., Kyrychenko K.V., Mamenko P.P. Mateichuk V.M. Automatic control of the vessel in the conditions of an imminent collision. (Кherson State Maritime Academy, Ukraine)  Антонова А.Р., Мошко А.В. Створення алгоритму побудови маршруту проходу каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшения порядку моделей комненсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Іванофранківський національний технічний університет нафти і газу. Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу мегодами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі піліка для підвипення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет. Олеський національний технічний університет. Олеський національний технічний університет. Україна)  Заміховський Л. М., Левниський І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизовава система управління процесом підготовки спервини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левниський І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизовава система управления металевих включень. (Івано-Франківський національний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Зевниський В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійнальний університет, україна)  Заміховський Л. М., Зевни	Лучина О. В., Заболотний В.І. Методика оформлення розробки заходів захисту	
радіоелектроніки, Україна)  Нестеренко О. В., Фаловський О. О. Визначення вимог до системи аналізу змісту листів слектронної пошти за обраним напрямком. (Міжнародний свропейський універентет, Україна)  Янковий А., Радіховська Л. Особливості використання пакету STATISTICA та МЯ ЕХСЕL для обройси статистичних даних. (ВТЕІ КНТЕУ, Україна)  Розділ З. Автоматизниія та управління технологічними процесами  Grosheva О.О., Zinchenko S.M., Kyrychenko K.V., Mamenko P.P., Mateichuk V.M. Automatic control of the vessel in the conditions of an imminent collision. (Кherson State Maritime Academy, Ukraine)  Антонова А.Р., Мошко А.В. Створення адторитму побудови маршууту проходу каменеприбиральної манини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення перадку моделей компенсатора перехресних зв'яжів автономної системи керування. (Іванофраньної манини по толю. Обраський національний технічний університет нафти і газу. Україна)  Грутпа В.М. Обробка вимірювань індукції фукростепній хлорофілу методами машинного павчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова ПАП України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінищький національний технічний університет, Одеський національний технічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левнцький І. Т., Еліямів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки скровни із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет, Україна)  Котов І.А., Задорожий В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К		57
Пестеренко О. В., Фаловський О. О. Визначення вимог до системи аналізу змісту листів електропної пошти за обраним напрямком. (Міжнародний боромске реропейський упіверентет. Україна)  Янковий А., Радзіховська Л. Особливості використання пакету STATISTICA та МS EXCEL для обробки статистичних дапих. (ВТЕІ КНТЕУ, Україна)  Янковий А., Радзіховська Л. Особливості використання пакету STATISTICA та МS EXCEL для обробки статистичних дапих. (ВТЕІ КНТЕУ, Україна)  Родція З. Автоматизанія та управління технологічними процесами 64  Grosheva О.О., Zinchenko S.M., Kyrychenko K.V., Mamenko P.P., Mateichuk V.M. Automatic control of the vessel in the conditions of an imminent collision. (Кherson State Maritime Academy, Ukraine)  Антонова А.Р., Mounko A.B. Створення алгоритму побудови марируту проходу каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Іванофранківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Грума В.М. Обробка вимірювань індукції флуореспенції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова ПАП України, Україна)  Завальнок Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі пліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вішнивкий національний технічний університет пафти і газу, Україна)  Заміховський Л. М., Левницький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підтотовки спровини із підсистемого ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет пафти і та видучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет пафти і та видучення металевих включень. (Івано-Франківський національний університет пафти і та видучення металевих включень. (Івано-Франківський національний університет. Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична іденти		37
місту пистів електронної пошти за обраним напрямком. (Міжнародний європейський університет, Україна)  Виковий А., Радзіловська Л. Особливості використання пакету STATISTICA та МS ЕХСЕL для обробки статистичних даших. (ВТЕІ КНТЕУ. Україна)  Розді. З. Автоматизація та управління технологічними пропесами  ботовьем О.О., Zіпсьпеко S.M., Кугусьпеко К.V., Mamenko P.P., Mateichuk V.M. Automatic control of the vessel in the conditions of an imminent collision. (Kherson State Maritime Academy, Ukraine)  Антонова А.Р., Мошко А.В. Створення адторитму побудови маршруту проходу каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Трума В.М. Обробка вимірювань індуктій фулоресценний хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН Україна, Україна)  Завальшюк Є. К., Ромашок О. Н., Ромашок О. В., Рейла О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Івінящький національний технічний університет, Олеський національний технічний університет, Олеський національний технічний університет, Олеський національний технічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировани із підсистемою ілентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності україна)  Метейчук В.М., Зінченко С.М., Носов ІІ.С., Маменко ІІ.І., Кириченко К.В. Врахування вмелітува до сумлення процесська державна морська академія», Україна)  Отеретанняй Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діатностування холодильної установки. (Національний університет «Олеська морська академія», Україна)  Отеретанній Ю. О. Розробка зага		
Виковий А., Радзіховська Л. Особливості використання пакету STATISTICA та М5 ЕХСЕІ. для обробки статистичних даних. (ВТЕІ КНТЕУ, Україна)  Розділ З. Автоматизація та управління технологічними пропесами  Grosheva O.O., Zinchenko S.M., Kyrychenko K.V., Mamenko P.P., Mateichuk V.M. Automatic control of the vessel in the conditions of an imminent collision. (Kherson State Maritime Academy, Ukraine)  Artonosa A.P., Mounko A.B. Створення адторитму побудови маршруту проходу каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування, (Іванофранківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції фнуоресценції хнорофіну методами мапинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова ПАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реватістичності формування зображень. (Віннинький національний технічний університет, Одеський національний технічний університет, Одеський національний технічний університет, Одеський національний технічний університет пафти і газу, Україна)  Заміховський Л. М., Левниький І. Т., Еліянів О. М. Автоматизована система управління процессем підтотовки спровини із піденстемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний університет, Україна)  Заміховський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного склерименту. (Національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного склерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Левінський М.В., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування ампітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Украї		60
Виковий А., Радзіховська Л. Особливості використация паксту STATISTICA та МS ЕХСЕL для обробки статистичних даних. (ВТЕІ КНТЕУ, Україна)   62		60
МЅ ЕХСЕL для обробки статистичних даних. (ВТЕІ КНТЕУ, Україна)  Розділ З. Автоматизація та управління технологічними пропесами  бгояһема О.О., Zіпсеноко S.M., Кугусhенок К.V., Mamenko P.P., Mateichuk  V.M. Automatic control of the vessel in the conditions of an imminent collision. (Kherson State Maritime Academy, Ukraine)  Антонова А.Р., Мошко А.В. Створення алгоритму побудови маршруту проходу каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Ванофранківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова ПАП України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Україна)  Заміховський л. М., Левишький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підтотовки сировини із підсистемою ідситифікації та вилучення металевих включень. (Івапо-Франківський паціональний технічний університет мурайна)  Заміховський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування зампітудно-частотної характерьстики хвильового впливу на судно під зас шторму. (Хероенська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блюк-схеми діагностування холодильної установки. (Національний ўніверситет «Одеська морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блюк-схеми діагн		
Розділ З. Автоматизація та управліния технологічними процесами  Grosheva O.O., Zinchenko S.M., Кугусhенко К.V., Матенко Р.Р., Mateichuk  V.M. Automatic control of the vessel in the conditions of an imminent collision.  (Kherson State Maritime Academy, Ukraine)  Autorioba A.P., Momko A.B. Створення адторитку побудови маршруту проходу каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Івано-Франківський національний технийний університет нафти і газу, Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Олеський національний технологічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет мафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального компілексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (ІІаціональний університет «Одеська морська академія», Одеський національний тиверситет (Одеська мюрська академія», Україна)  Левінський М.В., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Хереонська державна морська академія, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Нюроманій технологій в освіті дастінний університет (Одеська мюрська а		62
Grosheva O.O., Zinchenko S.M., Kyrychenko K.V., Mamenko P.P., Mateichuk V.M. Automatic control of the vessel in the conditions of an imminent collision. (Kherson State Maritime Academy, Ukraine)  Аптонова А.Р., Мошко А.В. Створення алгоритму побудови маршругу проходу каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і тазу, Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк С. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Віннцький національний технічний університет, Олеський національний технічний університет, Олеський національний технічний університет пафти і газу, Україна)  Котов І.А., Залорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет чубраїна)  Котов І.А., Залорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет «Одеська морська моделька академія», Одеський національний технологічний університет «Одеська морська моделька академія», Одеський національний університет «Одеська морська моделька академія», Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Хереонська державна морська академія, Україна)  Очерстяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Іншіональний університет «Одеська морська академія», Україна)  Очерстяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Іншіональний університет «Од		
V.М. Automatic control of the vessel in the conditions of an imminent collision. (Кherson State Maritime Academy, Ukraine)  Антонова А.Р., Мошко А.В. Створення алгоритму побудови маршруту проходу камененрибиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних за'язків автономної системи керування. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Віпницький паціональний технічний університет, Одеський паціональний технічний університет, Одеський паціональний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної опінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технічний університет «Одеська морська академія», Одеський національний техніологічний університет «Одеська морська академія», Одеський національний техніологічний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет «Одеська морська академія», Одеський національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія», Україна)  Очерстяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Очерстяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної уста		64
(Kherson State Maritime Academy, Ukraine)  Аптонова А.Р., Мошко А.В. Створення алгоритму побудови маршруту проходу каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофіту методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Заміховський Л. М., Левнцький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Криворізький національний університет «Одеська морська морська академія», Одеський національний технологічний університет «Одеська морська морська вкадемія», Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування заплаїтудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія», Україна)  Очерстяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Очерстяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Рефотору V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Tur		
Антонова А.Р., Мошко А.В. Створення алгоритму побудови маршруту проходу каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і тазу, Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кіберпетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ілентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладвання-оператор. (Криворізький національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет «Одеська морська академія», Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Рефотор V.V.е., Кіт Ve.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Тиган University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кафурекоv Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Тиган University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Микьмонатьнома В. П. шлаев прожежного даменіствовку, Селеновію формацівность даменіствовку достинітація падев бумень		64
каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценнії хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технічний університет. Одеський національний технічний університет. Одеський національний технічний університет вафти і газу, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет пафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частоної характеристики хвильового впливу на судно під час пторму. (Херсонська державна морська академія», Україна)  Очерстянний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діатностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові		
університет, Україна)  Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Іванофранківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технічний університет, Одеський національний технічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, «Одеська морська академія», Одеський національний університет, україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під ча ситорму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розді 4. Нові інформаційні технології в освіті  Розді 4. Нові інформаційні технології в освіті  Розді 4. Нові інформаційні технології в о		
Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Трута В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реапістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Гесфого V.Уе., Кіт Уе.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty,	· ·	67
компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Івано- Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами мапинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвишення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет. Одеський національний технологічний університет. Україна)  Заміховський Л. М., Левнький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної опінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очерстиний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)  Очерстиний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)  Очерстиний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Надмерсти за да пастем па за україна в обрітні за па за па		/
Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)         Труша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)         71           Завальнок Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технічний університет, Одеський національний технічний університет, Одеський національний технічний університет нафти і газу, Україна)         74           Заміховський Л. М., Левнцький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)         77           Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)         80           Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)         82           Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму (Херсонська державна морська академія, Україна)         83           Очерстяний Ю. О. Розробка загальної блок-ехеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)         91           Розділ 4. Нові інф	Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М. Зменшення порядку моделей	
Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)         71           Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)         74           Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)         77           Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)         80           Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія»), Одеський національний технологічний університет, Україна)         82           Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія», Україна)         83           Очерствний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діатностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)         86           Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті         91           Fedorov V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization.	компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Івано-	68
машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)  Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет «Одеська морська державна морська академія, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очерстяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Редогоу V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Тиган University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кадурекоу Ye., Zinchenko М., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Тиган University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Маківко L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)	Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	
Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний уміверситет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний уміверситет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Ябого V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кадурекоv Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Маківко L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic of digital images	Груша В.М. Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами	
Завальнок Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В. Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  91  Fedorov V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Тигап University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кадугьекоv Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Тигап University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Маківко L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)	машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України,	71
Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Тиган University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кадурекоv Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Макіlko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)	Україна)	
Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)  Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Тиган University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кадурекоv Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Макіlko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)	Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В.	
Певінський національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна   Т. Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)   Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)   Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет уукраїна)   Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)   Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)   Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті   91     Fedorov V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)   Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)   Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)		
Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Тиган University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кафурекоv Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)		74
Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М. Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Тиган University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кафурекоv Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)		
управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діатностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кафурьскоч Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Микратетарлога В О. Імаде руссекіня зиня Special Needs, Czech Republic)		
вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Рефотор V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кафурьков Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Ма́silko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Микратетралога В О. Ітваре просессівня зад classification of digital images		
університет нафти і газу, Україна)  Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Рефого  V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кафурьеко  Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Ма́silko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Микратерурарому В О. Інтаре руссектів дала сразійскатіор об digital images		77
Котов І.А., Задорожній В.С. Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Рефого V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кафурьеко Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Ма́silko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)		
дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)  Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Кафутьекоv Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Микраметралома В О. Імаде просезсівда and classification of digital images		
університет, Україна)Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)83Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)Розділ 4. Нові інформаційні технології в освітіFedorov V.Ye., Кіт Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)Кафугьекоv Ye., Zinchenko M., Кіт Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)Mukhametzhanova R O. Image processing and classification of digital images		80
Левінський М.В., Левінський В.М. Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)83Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)86Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті91Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)91Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)93Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)94		80
керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova R O. Image processing and classification of digital images	Hanivas varž M.D. Hanivas varž D.M. Hanavastavava izaugudiravia varazi of'auta	
«Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)  Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В. Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova RO. Image processing and classification of digital images		
Україна)Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В.Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)83Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)86Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті91Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)91Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)93Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)94		82
Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В.Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)83Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)86Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті91Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)91Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)93Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)94		
Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova R O. Image processing and classification of digital images		
час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)  Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  91  Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova RO. Image processing and classification of digital images		
Очеретяний Ю. О. Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія» , Україна)       86         Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті       91         Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)       91         Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)       93         Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)         Mukhametzhanova RO. Image processing and classification of digital images		83
установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)  Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova RO. Image processing and classification of digital images		
Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті  Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova RO. Image processing and classification of digital images		86
Fedorov V.Ye., Kim Ye.R. Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova R.O. Image processing and classification of digital images		
algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova R.O. Image processing and classification of digital images		91
Almaty, Republic of Kazakhstan)  Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R. The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova R.O. Image processing and classification of digital images		91
training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova R.O. Image processing and classification of digital images		
training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)  Másilko L., Nečas O. Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova R.O. Image processing and classification of digital images		93
to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova R.O. Image processing and classification of digital images		
to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)  Mukhametzhanova R.O. Image processing and classification of digital images		94
Mukhametzhanova RO Image processing and classification of digital images	to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)	94
		97
(Abylkas Saginov Karaganda Technical University, Republic of Kazakhstan)	(Abylkas Saginov Karaganda Technical University, Republic of Kazakhstan)	9/
Антонова А.Р., Федоренко М.О. Технічні тенденції та особливості розвитку		00
сучасної онлайн - освіти. (Одеський національний технологічний університет,	сучасної онлайн - освіти. (Одеський національний технологічний університет,	99

#### Список

## організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції List organizations whose representatives took part in the conference

Masaryk University	Czech Republic
Abylkas Saginov Karaganda Technical University Kazakhstan	Kazakhstan
New Bulgarian University	Bulgaria
Taras Shevchenko National University of Kyiv	Ukraine
Turan University	Kazakhstan
V.N. Karazin Kharkiv National University	Ukraine
ВСП «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»	Україна
Вінницький національний технічний університет	Україна
ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»	Україна
ВТЕІ КНТЕУ	Україна
ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет"	Україна
Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами	Україна
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара	Україна
Донбаська державна машинобудівна академія	Україна
Донецький національний технічний університет	Україна
Економіко-технологічний інститут ім. Роберта Ельворті	Україна
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу	Україна
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Україна
Інститут проблем штучного інтелекту НАН України та МОН України	Україна
Інститут транспортних систем та технологій Національної академії наук України	Україна
Комунальна установа Сумська спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №25	Україна
Криворійзький національний університет	Україна
Львівський торговельно-економічний університет	Україна
Міжнародний європейський університет	Україна
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН	Україна
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "XAI"	Україна
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	Україна
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"	Україна

#### Матеріали XV конференції «Інформаційні технології і автоматизація - 2022»

Національний університет «Львівська політехніка»	Україна
Національний університет «Одеська морська академія»	Україна
Національний університет «Одеська політехніка»	Україна
Національний університет біоресурсів і природокористування України	Україна
Одеський національний технологічний університет	Україна
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова	Україна
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка	Україна
Український державний університет науки і технологій	Україна
Український державний хіміко-технологічний університет	Україна
Університет митної справи та фінансів	Україна
Харківський національний університет радіоелектроніки	Україна
Херсонська державна морська академія	Україна
Чорноморський національний університет імені Петра Могили	Україна

вихідному шарі. В даній задачі найкращий результат показала нейронна мережа. Коефіцієнт кореляції реальних значеть із значеннями отриманими нейронною мережею становив 0.81. В той час як в методу опорних векторів та алгориму XGBoost — 0,73 та 0,72 відповідно. Найкраще визначались вимірювання ІФХ з низькою вологістю.

Висновки. Застосування різних методів штучного інтелекту при обробці кривих індукції флуоресценції хлорофілу, виміряних за допомогою сенсорів розроблених в Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, показало, що можливе їх використання для задачі класифікації рослин обприсканих гербіцидом та визначення необхідності поливу. Для задачі класифікації рослин обприсканих гербіцидом найкращий результати демонструють метод опорних векторів та алгоритм XGBoost в той час як нейронна мережа продемонструвала найгірші результати. Застосування згаданих методів для задачі визначення необхідності штучного поливу показало, що найкращі результати демонструє нейронна мережа, дещо гірший результат в методу опорних векторів і найгірше з задачею справлявся алгоритм XGBoost.

#### Список використаної літератури

- [1] Y. Guo, J. Tan, "Recent Advances in the Application of Chlorophyll a Fluorescence from Photosystem II", *Photochemistry and Photobiology*, 2015, 91: 1-14.
- [2] P. Sepulveda, D. M. Johnstone, "A Novel Way of Assessing Plant Vitality in Urban Trees", *Forests*, 2019, Vol. 10, Issue 1. https://doi.org/10.3390/f10010002
- [3] В.М. Груша, "Обробка результатів експериментальних досліджень, проведених з використанням портативного флуорометра «Флоратес»", *Комп'ютерні засоби, мережі та системи*, 2015, № 14, С. 109-116.
- [4] I. Samborska, V. Alexandrov, L. Sieczko, B. Kornatowska, V. Goltsev, M. Cetner, H. Kalaji, "Artificial neural networks and their application in biological and agricultural research", Signpost open access journal of nanophotobiosciences, Vol. 02, 2014, P. 14–30.
- [5] J. Silva, A. Figueiredo, J. Cunha, J. Eiras-Dias, S. Silva, L. Vanneschi, P. Mariano, "Using Rapid Chlorophyll Fluorescence Transients to Classify Vitis Genotypes", *Plants*, Vol. 9, Issue 2, 174, 2020. https://doi.org/10.3390/plants9020174

УДК 004.42

#### АНАЛІЗ РЕНДЕРІВ ДЛЯ САПР

Завальнюк С. К., Романюк О. Н., Романюк О.В., Денисюк А.В.

(qq9272627@gmail.com, rom8591@gmail.com, romaniukoksanav@gmail, dealla@vntu.edu.ua) Вінницький національний технічний університет

**Котлик С.В.**( sergknet@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет (Україна)

У роботі описано особливості програмних засобів рендерингу для систем автоматизованого проектування.

Вступ. Формування зображення для виводу на екран включає етапи опису сцени, геометричних перетворень, рендерингу [1]. Етап рендерингу полягає у формуванні зображення з моделі — від накладання текстури до зафарбовування й згладжування. Для здійснення рендерингу використовуються рендери (графічні конвеєр). Рендери, зазвичай,

використовуються як додатки до засобів 3D-моделювання (Blender, Maya, 3dsMAX). Більшість відомих рендерів характеризуються загальним призначенням. Основні застосування — моделювання поверхонь, спецефекти, анімація. Також наявні рендери спеціального застосування. Одним з підвидів рендерів спеціального застосування є рендери для систем автоматизованого проектування. Серед важливого функціоналу для рендерів САПР: локатор, обчислення координат об'єкта, маніпулятор моделі. Зазвичай дані функції відсутні у популярних рендерах, які мало пристосовані до вирішення завдань САПР та орієнтовані на ігри [2].

Мета роботи – здійснити оаналіз основних засобів візуалізації САПР.

Наведено огляд рендерів: Hoops, Redway, C3D Vision.

Hoops Visualize (рисунок 1) – засіб 2D і 3D візуалізації моделей САПР, розроблений у Корнелльському університеті. Нині проект розвивається компанією Tech Soft 3D. Дані представляються графом сцени. Підтримуються C++ та C# інтерфейси, OpenGL, DirectX драйвери [3].

За допомогою технології Hoops Exchange забезпечується імпорт з 30 типів файлів САПР (серед них SOLIDWORKS, NX, CATIA) [4]. Серед платформ можливі рішення для Windows, Linux, Mac, Android, iOS. Наявні вбудоване вимірювання кутів і відстаней, широкий вибір типів ліній. Для великих обсягів даних наявний позаядерний рендеринг [5].

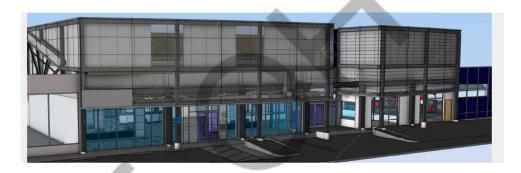


Рисунок 1 – Приклад візуалізації у Hoops Visualize

REDsdk (рисунок 2) – засіб 2D, 3D-візуалізації об'єктів САПР від компанії Redway3D, поглинутої Tech Soft 3D [6]. Забезпечує фотореалістичний рендеринг за рахунок трасування променів. Використовується гібридна технологія, що поєднує апаратний та програмний рендеринг. Можливий рендеринг у реальному часі.

Для представлення сцени використовується граф.

Підтримуються контролер анімації, інструменти вибору примітивів. Наявна велика бібліотека матеріалів [7].



#### Рисунок 2 – Приклад візуалізації в REDsdk (для об'єкту BricsCAD)

C3D Vision (рисунок 3) — засіб від компанії C3D Labs для візуалізації у системах автоматизованого проектування (САПР). Особливістю, на відміну від попередніх засобів,  $\epsilon$  наявність геометричного ядра (засіб вирішення геометричних обмежень для САПР) та засобу візуалізації об'єктів разом [2].

В основі роботи візуалізатора представлення сцени ієрархічним графом сегментів. Сегменти групуються за властивостями, наприклад, за матеріалами. Можливе створення багатьох графів сегментів.

Кожен сегмент характеризується наявністю матриці перетворень. Забезпечується можливість здійснення перетворень (поворот, зсув) усіх підсегментів одночасно через матрицю.

Окрім геометричних даних у сегментах можуть зберігатись посилання на дані, якщо ті ж дані використовуються багато разів. Використання посилань у сегментах значно економить відеопам'ять.

Через використання графу сегментів сцени здійснюється оптимізація візуалізації. Визначається, чи перетинається сфера сегменту з пірамідою видимості. В результаті незначимі елементи сцени (як ті, що поза екраном) не обчислюються.

Для моделювання можливе використання прожекторного, точкового, направленого освітлення [2].

Наявні АРІ для інтеграції з клієнтськими програмами.



Рисунок 3 – Приклад візуалізації в СЗD Vision (онлайн-версія)

Висновки. Графічні рушії для систем автоматизованого проектування  $\varepsilon$  перспективним напрямком розвитку рендерів. Доцільною  $\varepsilon$  наявність геометричного ядра й рендера моделі в одному засобі.

#### Список використаної літератури

- 1. Романюк О. Н. Методи побудови реалістичних трьохвимірних зображень [Електронний ресурс] / О. Н. Романюк Режим доступу до ресурсу: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fitki/8romanyuk komp grafika/zmg1/zmg/41.htm.
- 2. Візуалізація в САПР [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://habr.com/ru/company/ascon/blog/354636/
- 3. HOOPS Visualize [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/HOOPS\_Visualize.
- 4. The Leading CAD Import and Export library [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://www.techsoft3d.com/products/hoops/exchange/.

- 5. Product Overview Hoops Visualize [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://www.techsoft3d.com/products/hoops/visualize/overview/#rendering.
- 6. Tech Soft 3D Completes Acquisition of Redway3D [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: https://www.prnewswire.com/news-releases/tech-soft-3d-completes-acquisition-of-redway3d-301619580.html.
- 7. REDsdk features at a glance [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: http://www.downloads.redway3d.com/downloads/public/documentation/bk\_ba\_redsdk\_features\_at \_a\_glance.html.

#### XV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

#### «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»

20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р. м.Одеса

#### XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

### «INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION– 2022»

OCTOBER 20 - 21, 2022 Odessa

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.