МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеська національна академія харчових технологій
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова

XXI Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Матеріали конференції

Одеса

22-23 квітня 2021 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXI Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 22-23 квітня 2021 р**.** - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2021 р. – 229 с.

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

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова - д.т.н., проф., **Єгоров Б.В.**, ректор ОНАХТ.

Співголови:

Поварова Н.М. – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНАХТ,
Котлик С.В. – к.т.н., доц., директор ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНАХТ,
Даріуш Долива, д.математичн.наук, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м.Лодзь, Польща,
Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц. кафедри АСОІтаУ НТУУ «Київський політехнічний інститут»

Члени оргкомітету:

Плотніков В. М. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНАХТ,
Артеменко С.В. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНАХТ,
Хобін В.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНАХТ,
Тарасенко В.П. – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»,
Невлюдов І.Ш. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ,
Мельник А.О. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ "Львівська політехніка",
Жуков І.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтаМ НАУ.

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

©Одеська національна академія харчових технологій

ЗМІСТ

Розділ 1. Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів	
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В КЛАСТЕРНОМУ АНАЛІЗІ ПРИ ОБРОБЦІ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ДАНИХ. ***БОЙКО Н.І.*** (Національний університет «Львівська політехніка»)	11
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ. ***СОБЧУК В.В., ОЛІМПІЄВА Ю.І.*** (Державний університет телекомунікацій)	13
ТАБЛИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДУЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ. ***ЗВЄЗДІН В.М., ЯНКО А.С.,*** (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)	15
ГЕНЕРАТОР ТЕСТІВ. ***РОМАНИШИН Д.М., КУЛІКОВ В.М.*** (Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)	17
РОЗРОБКА ДОДАТКУ ДЛЯ ІМІТАЦІЇ ТА РОЗРАХУНКУ ПОЛЬОТУ ДРОНУ. ***ОСТАПЧУК Н.О., РОЖКО В.В., ШЕВЧУК Я.І.*** (Обласний науковий ліцей в м. Рівне Рівненської обласної ради)	19
ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИВОДУ ЩОКОВОЇ ДРОБАРКИ З ПРОСТИМ РУХОМ ЩОКИ. ***МАНЬКОВСЬКА К.О., ПАНЧЕНКО О.В.*** (Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»)	21
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ 3D СКАНУВАННЯ. ***ВОСТРЕЦОВ М.І., САХАРОВА С.В., БАРАБАШ Т.М.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	23
ЗАСТОСУВАННЯ AUTOMATED MARKET MAKER ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ РИНКУ ОПЛАТИ СЕРВІСІВ В ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ МЕРЕЖАХ**.** ***ВОЛКОВ К.С., МАЗУРОК І.Є., ЛЕОНЧИК Є.Ю.*** (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова)	25
МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЧАСУ ОБРОБКИ ЗАПИТІВ СЕРВЕРАМИ ГЕТЕРОГЕННИХ РОЗПОДІЛЕНИХ БАЗ ДАНИХ. ***КОРНАГА Я.І, БАРАБАШ А.О.*** (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	26
МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ РІВНЯ ВОДИ В ПАРОГЕНЕРАТОРІ ПГВ-1000. ***СЕВЕРИН В.П., НІКУЛІНА О.М., КОЦЮБА Н.В.*** (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	28
ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДВОЕТАПНОГО КОНСЕНСУСУ НА ОСНОВІ ПРОТОКОЛУ TENDERMINT**.** ***ВОРОХТА А.Ю., ВОЛКОВ К.С., МАЗУРОК І.Є., ЛЕОНЧИК Є.Ю., СТРАХОВ Є.М.*** (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	30
ДИНАМІЧНА СТРАТЕГІЯ БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ. ***ЗАВЕРТАЙЛО К.С.*** (Інститут проблем математичних машин і систем)	32
Розділ 2. Управління, обробка та захист інформації	
ЗАХИСТ ОСОБИСТИХ ДАНИХ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ БЛОКЧЕЙН. ***ПОПОВА В.Р., БОБРІКОВА І.С.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	34
ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА ИНФОРМАЦИОННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**.** ***КУПРЕЙЧИК А.С., СМИРНОВА Н.А.*** (Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь)	36
THE STATE OF CYBER SECURITY DEVELOPMENT FOR CERTAIN CRITICAL	38

DOMAINS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA. ***AURELIAN BUZDUGAN*** (Moldova State University, Republic of Moldova)	
АНАЛІЗ ШИФРІВ У БЕЗДРОТОВИХ МЕРЕЖАХ. ***КУЛЯ Ю.Е.*** (Харківський національний університет радіоелектроніки), ***ГАВРИЛОВА А.А.*** (Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця)	40
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ДЛЯ РОЗПОДІЛЕНОГО ЗБЕРІГАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В АНТИ-ФОРЕНЗИЦІ. ***МАКАРЕНКО А.О.*** (Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця)	42
DDOS-АТАКИ НА ОСВІТНІ ВЕБ-РЕСУРСИ. ***КОРОЛЕВИЧ Є.М., ПЛОТНІКОВ В.М., ЗІНЧЕНКО І.І.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	44
ОЦІНКА ПРОБЛЕМ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФРАСТРУКТУРІ "РОЗУМНИЙ БУДИНОК". ***ЄРЕЩЕНКО О.Д.,*** (Харківський національний університет імені Семена Кузнеця)	46
ПРО ВРАХУВАННЯ СТАВЛЕННЯ ДО РИЗИКУ В ПРОСТОРОВИХ СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ. ***КЛЕПАТСЬКА В.В., БУЧИНСЬКА І.В., КУЗНІЧЕНКО С.Д. (***Одеський державний екологічний університет)	47
КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАГРОЗ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ. ***ЛАВРЄНОВ В.А., СІРЕНКО О.І.,*** (Одеська національна академія харчових технологій)	49
PROOF OF ZERO-KNOWLEDGE IN THE TASKS OF ANONYMIZATION OF FINANCIAL TRANSACTIONS. ***PROKOPOV E.K.*** (Odessa I.I. Mechnikov National University)	51
РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ТЕКСТІВ НА ОРИГІНАЛЬНІСТЬ. ***БЕВЗ С.В., БУРБЕЛО С.М., ВОЙТКО В.В., ЗАВАЛЬНЮК Є.К.*** (Вінницький національний технічний університет)	52
АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АНАЛІЗУ КЛАВІАТУРНОГО ПОЧЕРКУ. ***КАСІЯНЕНКО Д.В. (***Київський національний університет імені Тараса Шевченка)	54
РОЗРОБКА УНІВЕРСАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ УПРАВЛЯЮЧОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ СКЛАДУ. ***КРИВИЙ Є.О., ШВЕЦЬ Н.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	56
ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО ФРЕЙМВОРКУ LIBGDX ДЛЯ РОЗРОБКИ КРОСПЛАТФОРМНИХ ІГОР. ***РОМАНЮК О.Н., ВЕРЕНЬКО А.І., МИРГОРОДСЬКИЙ А. В. (***Вінницький національний технічний університет)	58
DEVELOPMENT OF MODELS AND ALGORITHMS FOR THREE-FACTOR AUTHENTICATION SYSTEM. ***DONETS O.V.*** (V. N. Karazin Kharkiv National University), ***RADOUTSKA A.K.*** (Kharkiv National University of Radio Electronics)	60
КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ ВІДБІР ОПЕРАТОРІВ БПЛА. ***МАРУЩАК А.В., ШМАЛЮХ В.А., РОМАНЮК О.Н., КОВАЛЬ Л.Г.*** **(**Вінницький національний технічний університет)	61
ПАСИВНИЙ МЕРЕЖЕВИЙ АНАЛІЗ ТА ЗАСОБИ ЙОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ. ***ЖОЛНЕР І.Д., МИРУТЕНКО Л.В., ШЕСТАК Я.В. (***Київський національний університет ім. Тараса Шевченка)	63
АНАЛІЗ ХМАРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ GOOGLE DRIVE. ***РОМАНЮК О.Н., БОРИСОВА К.О., КАТЄЛЬНІКОВ Д.І.*** (Вінницький національний технічний університет)	65
АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ В ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМАХ**.** ***ТРОЩІЙ А.О.*** (Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця)	67

Розділ 3. Нові інформаційні технології в освіті	
ВОЗМОЖНОСТИ 3D ВИДЕО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОБУЧАЮЩЕГО КОНТЕНТА. ***АВРУНИН О.Г., ГРОХОВА А.П., НОСОВА Т.В., ПРИСИЧ А.Ю.*** (Харьковский национальный университет радиоэлектроники)	69
ПРОГРАМУВАННЯ ДОДАТКІВ ДЛЯ GOOGLE WORKSPACE. ***БАЙ Я.В., СТАТИВКА Ю.І. (***НТУУ "Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського")	71
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НІМЕЦЬКОЇ МОВИ. ***БОРИСОВА Н.В., МЕЛЬНИК К.В., КОЧУЄВА З.А.*** (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	72
ГЕОМЕТРИЧНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ОБЧИСЛЕННЬ ЙМОВІРНОСТЕЙ ГІПОТЕЗ ЗА ФОРМУЛОЮ БАЙЄСА. ***ВОВЧЕНКО Р.С., ДЄТСКОВ Г.Л., ІБРОХІМОВА А.А., ТІТОВА О.В., КОРСУН В.І.*** (ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»)	74
АНАЛІЗ ФАКТОРІВ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО КНИЖКОВОГО ВИДАННЯ ДЛЯ ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ. ***КУДРЯШОВА А.В.*** (Українська академія друкарства)	76
МОНІТОРИНГ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ONLINE TEST PAD. ***КУЛАКЕВИЧ Л.М., ПАВЛОВА Н.С.*** (Рівненський державний гуманітарний університет)	78
ПІДТРИМКА НАВЧАННЯ МЕТОДАМ АНАЛІЗУ ДАНИХ ЦИФРОВИМИ ПРОДУКТАМИ З ІГРОВОЮ КОМПОНЕНТОЮ (З ДОСВІДУ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ). ***МАМЧИЧ Т.І., МАМЧИЧ І.Я.*** (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	79
COLLATION OF EDUCATIONAL AND MANUFACTURING PROCESSES. ***LARSHIN V.P.*** (Odessa Polytechnic State University), ***LISHCHENKO N.V.*** (Odessa National Academy of Food Technologies)	81
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНОГО ЛОГОТИПУ. ***ПАВЛОВ О.В., ЖУКОВЕЦЬКА С.Л.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	83
СПЕЦИФІКА РОЗРОБКИ ПРОЕКТУ НАВЧАЛЬОГО МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ З СУЧАСНИМИ МУЛЬТИМЕДІЙНИМИ ЗАСОБАМИ РОЗШИРЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ. ***ПЛОТНІКОВ М.С., ГОЛОПОТИЛЮК Є.А., РУДНІЧЕНКО М.Д.*** (Державний Університет «Одеська Політехніка»)	85
ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В УПРАВЛІННІ НАВЧАЛЬНИМ ЗАКЛАДОМ. ***РОДІОНОВ П.Ю.*** (Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж інженерії та управління Національного авіаційного університету»)	87
СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ И ПОДБОРА СОТРУДНИКОВ IT-КОМПАНИЙ. ***САВЕНКО А.Г., ЕРМОЛАЕВ В.А.*** (Институт информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь)	89
СПРИЙНЯТТЯ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА ЇЇ ЗАСВОЄННЯ ЛЮДИНОЮ. ***ТИТУРЕНКО Ж.А., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	91
ВПЛИВ ЦИФРОВИХ РЕСУРСІВ НА ФОРМУВАННЯ ЗВІТНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ОНАХТ. ***ШЕРШУН О.О., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	92

Розділ 4. Проектування інформаційних систем та програмних комплексів	
АРХИТЕКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, СОЗДАННОЙ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА. ***МАНСУРОВА М.Е., НУРАХАНОВА А.А., ШИЛМАГАМБЕТОВА А.А. (***Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Казахстан)	94
СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ РОЛЬ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ. ***ДАНИЛЮК О. А.*** (Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка)	96
АНАЛІЗ МОДИФІКАЦІЇ КЛАСИЧНИХ ГРАФІЧНИХ КОНВЕЄРІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛЕННЯ РЕСУРСІВ. ***ЧАН А. Л .В., РОМАНЮК О. Н.*** (Вінницький національний технічний університет)	98
РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ГАЛУЗІ НЕРУХОМОСТІ УКРАЇНИ**.** ***АЛЕЩЕНКО М.В., КОМЛЕВА Н.О.*** (Державний університет «Одеська політехніка»)	100
РОЗРОБКА ДОДАТКУ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ВИТРАТ ПО БЮДЖЕТУ**.** ***РАССТЕБА В.В. (***Фаховий коледж промислової автоматики та інформаційних технологій ОНАХТ)	102
РОЛЬ CRM СИСТЕМ У ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕСУ. ***СОЛОТІН Є.Р., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	103
РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ «FIND ART» НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ. ***МОЛЧАНОВА А.Ю., КУЗНІЧЕНКО С.Д.*** (Одеський державний екологічний університет)	104
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ. ***КРУСЬ В.В.*** (Белорусский Государственный Университет , Республика Беларусь)	106
ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО ДІАГНОСТУВАННЯ ПОСТТРАВМАТИЧНИХ СТРЕСОВИХ РОЗЛАДІВ. ***МІРОШНИЧЕНКО Н.С., ПЕРОВА І.Г., ЧЕРНЕНКО І.О.*** (Харківський національний університет радіоелектроніки, Національній військово-медичний клінічний центр «Головний військово клінічний госпіталь»)	108
МЕТОД СТИСЛОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ АЛГОРИТМІВ. ***ПОКРОВСЬКИЙ А.М.*** (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	110
РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОЇ КАРТИ АБІТУРІЄНТА ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ. ***МЕЛЬНИК К.В., НАУМЕНКО О.М., ПОПКОВ Д.М.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	112
ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ПІДГОТОВКИ УЧНІВ ДО ОЛІМПІАД З ІНФОРМАТИКИ ТА ПРОГРАМУВАННЯ. ***МОШКО А.В., ПОПКОВ Д.М., АСЛАНОВ О.М.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	113
ВЗАЄМОДІЯ JAVA З БАЗАМИ ДАНИХ. ***РЕВЯКІН О.О., ПОПКОВ Д.М.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	114
РОЗРОБКА ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ УКРАЇНИ. ***ГАВРИЛЮК О.А., СВИНЧУК О.В.*** (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	116
АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЕТАПІВ ПРОХОДЖЕННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ. ***ДЕМЧЕНКО А.М., СВИНЧУК О.В.*** (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	118
АНАЛІЗ МЕТОДІВ СУПЕРСЕМПЛІНГУ. ***РОМАНЮК О.Н,. МАЛАНЧУК А.В.,***	119

МАЙДАНЮК В.П. (Вінницький національний технічний університет)	
ПРОГРАМНА ПІДТРИМКА ПРОСУВАННЯ INSTAGRAM-АКАУНТУ. ***БОГУН Р.А., ВЛАДІМІРОВА В.Б. (***Одеська національна академія харчових технологій)	120
ІНФОРМАЦІЙНА УПРАВЛЯЮЧА СИСТЕМА «КУРАТОР». ***РОТАР А.О., ВЛАДІМІРОВА В.Б.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	122
СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ. ***ПОЛОВИНКІН В.В., СВИНЧУК О.В.*** (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	124
PROBLEMS OF ASSESSING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF INFORMATION SYSTEMS FOR RETAIL ENTERPRISES. ***LIUTENKO I. V., BIELIAIEV O. I.*** (National Technical University «Kharkiv polytechnic institute»)	126
РОЗРОБКА СМАРТ-ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ НА ОСНОВІ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ARDUINO. ***КОМАНДИРЧИК А.В., ХАРАДЖЯН Н.А.*** (Криворізький державний педагогічний університет)	128
DEVELOPMENT OF MODELS AND SOFTWARE SOLUTIONS FOR THE RECRUITING AGENCY INFORMATION SYSTEM. ***LIUTENKO I. V., MOTALYHIN Y. Y.*** (National Technical University «Kharkiv polytechnic institute»)	130
ВИКОРИСТАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В ЗЕЛЕНОМУ ТУРИЗМІ. ***КАЛІТА М. В., ПОПКОВ Д.М., АСЛАНОВ О.М.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	132
ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВИЙ WEB-ДОДАТОК «ЕКЗОТИЧНІ РОСЛИНИ». ***СЕНІВ Н.І., СНІГУР Т.С.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	133
МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ШЛЯХУ КАРЕТ ШВИДКОЇ ДОПОМОГИ З ПІДСТАНЦІЇ ДО ПАЦІЄНТА. ***БОДЮЛ О.С., БАЛИНСЬКИЙ В.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	135
ВИКОРИСТАННЯ 3D-ЕКСПОНУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ ФОТОМАСОК. ***НІКІТІН Д.О., НЕВЛЮДОВ І.Ш.*** (Харківський національний університет радіоелектроніки)	137
РОЗВИТОК ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ. ОПТИМАЛЬНИЙ СИНТЕЗ МЕРЕЖІ. ***ЧЕРНЯВСЬКИЙ К.В, САХАРОВА С.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	139
КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ СИСТЕМ. ***ДІНЬ Д. Ч. Х., СІРЕНКО О.І.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	141
СИСТЕМА СЕТЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ. ***РУНЕЦ В.О.*** (Белорусский государственный университет, Республика Беларусь)	142
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОФЕСІЙНОГО ОБ'ЄДНАННЯ ІТ-ФАХІВЦІВ ГРОМАДСЬКОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ "ЛЮБИСТОК". ***ГОЯ Є.М., СЕЛІВАНОВА А.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	145
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ LSPC. ***РОМАНЮК[1] О.Н. , ЗАХАРЧУК[1] М.Д., МИХАЙЛОВ[2] П.М., ЧЕХМЕЙСТРУК[3] Р.Ю.*** ([1]Вінницький національний технічний університет, [2]CEO 3D GNERATION GmbH (Німеччина),[3]3D GENERATION UA)	146
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕКСТІВ. ***ЧЕРНИХ В. В., СЕЛІВАНОВА А.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	148
ЗАХИСТ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ ВІД ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ. ***ШАПЄЄВ М. О., СЕЛІВАНОВА А.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	150
МОНІТОРИНГ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ТА ПРОДАЖІВ КОНДИТЕРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ WEB-РЕСУРСУ. ***СЕЛІВАНОВА А.В., МОШНА Л.Л.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	151
АНАЛІЗ ГРАФІЧНИХ ПЛАНШЕТІВ. ***ЛАБА Д.С., РОМАНЮК О.Н. (***Вінницький національний технічний університет)	153

Розділ 5. Комп'ютерні телекомунікаційні мережі та технології	
АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У БІЗНЕСІ. ***ПІЛЬГУЄВ Д. С.*** (Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку)	155
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ УВАЖНОСТІ ОПЕРАТОРА НА ОСНОВІ ЕНЦЕФАЛОГРАФУ. ***ГРАДОВИЙ О. В., КУПІН А. І.*** (Криворізький національний університет)	157
ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ ОПТИЧНОЇ КОМУТАЦІЇ У ПОВНІСТЮ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖАХ. ***РИБАЛОВ А.Б., РИБАЛОВ Б.О.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	158
ПІДХІД ДО ВИБОРУ СПОСОБУ ПОБУДОВИ МЕРЕЖІ. ***СКАРЖИНЕЦЬ І. О.*** (Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку)	160
АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОБУДОВИ КАРТИ КОНВЕРГЕНТНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ. ***КОЛОМІЄЦЬ І. І, САХАРОВА С.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	161
MACHINE-TO-MOBILE (M2M) В АВТОТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖАХ. ***ЛЕВЧЕНКО Є.О., ЧАЛА О.О.*** (Харківський національний університет радіоелектроніки)	162
ЗАДАЧА ВИБОРУ ОБЛАДНАННЯ ВУЗЛІВ ДОСТУПУ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ. ***САХАРОВА С.В., ТКАЧ М.О.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	164
ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ СИЛОВИХ ВІДОМСТВ. ***СКАРЖИНЕЦЬ І. О.*** (Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку)	165
ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ ДОСТУПУ ДЛЯ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ «ОМЕГА» З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ PON. ***ХОМЕНКО Я.Р., БАРАБАШ Т.М., САХАРОВА С.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	167
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СТРУЙНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ И ЕЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. ***ПОДПОРИНОВ Е.А., ДЯДЮН С.В.*** (Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина)	168
РОЗРОБКА БОТА В МЕСЕНДЖЕРІ TELEGRAM. ***ФУРСА Д.О.*** (Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина)	170
Розділ 6. Штучний інтелект і автоматизація робототехнічних систем	
ОЗРОБКА ВЕБ-РЕСУРСУ АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ КРЕСЛЕНЬ. ***ПОПРОЦЬКА-ПЛАЧИНДА Д.І., ШПИНКОВСЬКИЙ О.А.*** (Одеський національний політехнічний університет)	172
АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ РОЗРОБЦІ ГРИ-СИМУЛЯТОРА ЖИТТЯ У МІСТІ З МОЖЛИВІСТЮ ВИБОРУ СФЕРИ ДІЯЛЬНОСТІ. ***САБІРОВ І.З., ОЛЬШЕВСЬКА О.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	173
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АВАРИЙНЫХ РАБОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ. ***Д.А. СӘНДІБАЙ, Р.У. ЖАХИНА*** (Актюбинский региональный университет имени К.Жубанова, Актобе, Казахстан)	174
ПЕРЕВАГИ, НЕДОЛІКИ І МАТЕРІАЛИ 3D-ДРУКУ. ***БОНДАРЕНКО В.Г., РЕШЕТНЯК К.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	178
ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ. ***БОНДАРЕНКО В.Г., ЖИЖКО В.Ю.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	179
IMPROVING THE EFFICIENCY OF URBAN TRANSPORT MANAGEMENT THROUGH THE INTRODUCTION OF SMART PARKING. ***O.N.DOLININA, M.E. MANSUROVA, Z.E. BAIGARAYEVA, S.A. BAYAZITOVA*** (Al-Farabi Kazakh National	181

University, Almaty, Kazakhstan)	
АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ЕТАПІВ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИ АНАЛІЗІ ДАНИХ. ***ГЕЖА М.І., ТИЩЕНКО С.Є., РУДНІЧЕНКО М.Д.*** (Державний Університет «Одеська Політехніка»)	183
ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ АРХІТЕКТУРИ ДКЧП ДЛЯ ЗАДАЧІ ВІДСТЕЖЕННЯ ТОЧКИ МАКСИМАЛЬНОЇ ПОТУЖНОСТІ. ***НЕЧАХІН В.В.*** (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	185
НАНОРОБОТОТЕХНІКА: УТОПІЯ ЧИ РЕАЛЬНІСТЬ? ***ЛЯШУК Т.Г.*** (Рівненський державний гуманітарний університет)	186
РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ СИСТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ НА ОСНОВІ ПЛАТИ РОЗРОБНИКА TI-RSLK. ***КРАВЧУК О.О., ЧЕКУБАШЕВА В.А., ГЛУХОВ О.В., ЛЕВЧЕНКО Є.В., РОГОВЕЦЬ В.Є.*** (Харківський національний університет радіоелектроніки)	188
УТИЛІТА КАЛІБРУВАННЯ 3D ПРИНТЕРІВ, ЗІБРАНИХ НА БАЗІ ARDUINO MEGA. ***КОТЛИК Д.В., СОКОЛОВА О.П., КОТЛИК С.В.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	190
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЬ В СИСТЕМАХ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. ***УЛЬЯНОВСЬКА Ю.В., ТХОРЖЕВСЬКИЙ Д.О., КОЗЛОВ Є.С.*** (Університет митної справи та фінансів.)	193
АВТОМАТИЗАЦІЯ МАРКЕТИНГУ ПІДПРИЄМСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ РЕФЕРАЛЬНИХ МАТРИЦЬ. ***ЖМАЙ О.В.*** (Громадська організація «Молодіжна організація "Енектус"при Одеському національному університеті імені І.І.Мечникова), ***КОРКІНА А.О.*** (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	196
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИГРОВОГО БОТА. ***РУДЬ А.В.*** (Белорусский Государственный Университет, Республика Беларусь)	198
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У WEB-РОЗРОБЦІ. ***ЗИБІНА К.В., РУСАКОВА Н.Є.*** (Харківський Національний Університет Радіоелектроніки)	200
АЛГОРИТМ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ СЛІВ В ДОКУМЕНТАХ З БЛОЧНОЮ СТРУКТУРОЮ. ***МАСАЛЬСЬКИЙ Р.О., МАЗУРОК І.Є.*** (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	202
MODERN CLOUD STORAGE TECHNOLOGIES. ***TASHU A.A., TARNAVSKYI Y.A.*** (National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute")	203
METHODS FOR DETERMINING SPATIAL ORIENTATION IN AUGMENTED REALITY USING MARKERS. ***RADOUTSKA A.K.*** (Kharkiv National University of Radio Electronics)	205
TACOTRON 2 І WAVEGLOW ДЛЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТЕКСТУ ДО РЕЧИ ДЛЯ ПЕРСОНАЖІВ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР. ***ГРИГОРЯН К.А., МАЗУРОК І.Є., ВОЛКОВ К.С., МАСАЛЬСЬКИЙ Р.О.*** (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	207
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В МЕДИЦИНІ. ***ВАЛЬТЕР Х.Є.*** (Харківський національний університет імені Василя Назаровича Каразіна)	208
Розділ 7. Комп'ютерні ігри і WEB-дизайн	
АНАЛІЗ ВІДМІННОСТЕЙ *PBR* І *RAY TRACE* МЕТОДІВ РЕНДЕРИНГУ. ***ЖУКОВЕЦЬКА С.Л., БОГДАНОВ С.Ю.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	210
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ WEB-ДОДАТКІВ. ***ГАФІЯК А.М.,***	212

ДЯЧЕНКО-БОГУН А.О., ЧЕПІГА Р.В. (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)	
КІБЕРСПОРТ ЯК ІНВЕСТИЦІЙНО ПРИВАБЛИВА ГАЛУЗЬ ДЛЯ УКРАЇНИ**.** ***ЖМАЙ О.В.*** (Громадська організація «Молодіжна організація “Енектус” при Одеському національному університеті імені І.І.Мечникова)	214
ГЕНЕРАЦІЯ МЕШУ НА ОСНОВІ ІГРОВОГО РУШІЯ *UNITY*. ***КУЛАКОВ В.А., ЖУКОВЕЦЬКА С.Л.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	216
РОЗВИТОК КОМПЬЮТЕРНИХ ІГОР ЗА МОТИВАМИ КНИГ. ***ПИЛИПЕНКО С.А., СІРЕНКО О.І.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	217
АНАЛІЗ ТРИВИМІРНИХ ДИСПЛЕЇВ. ***РОМАНЮК О.Н., ДЕДА В.П., ХОШАБА О.М.*** (Вінницький національний технічний університет)	218
РОЗРОБКА ІГРОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО СИМУЛЯТОРА**.** ***БОДЮЛ О.С., СІРОМЛЯ Д.С.*** (Одеська національна академія харчових технологій)	220
PLANING THE OPTIONAL WAY OF MODILE WORK. ***TROFIMENKO M.S.*** (National aviation university)	222
АНАЛІЗ ШЕЙДЕРІВ. ***РОМАНЮК О.Н., ІВАХА О.А., ДУДНИК О.О.***(Вінницький національний технічний університет)	223
ОГЛЯД СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ВЕБ-СТОРІНОК ДЛЯ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ. ***ЧУБАРОВ Є.Е., ЗИБІНА К.В.*** (Харківський Національний Університет Радіоелектроніки)	225
ВИКОРИСТАННЯ ФРАКТАЛІВ ДЛЯ КОМПАКТНОГО КОДУВАННЯ ПАТЕРНІВ В ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ. ***ШЕВЧЕНКО В.В., ШЕВЧЕНКО О.В.*** (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)	227

УДК 004.5+004.62

РОЗРОБКА СМАРТ-ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ НА ОСНОВІ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ARDUINO

КОМАНДИРЧИК А.В. (*andreykomandirchyck@gmail.com*)
ХАРАДЖЯН Н.А. (*n.a.kharadzjan@gmail.com*)
Криворізький державний педагогічний університет

Проблеми людей із особливими потребами стає дедалі гострішою та актуальнішою. Адже в умовах боротьби з епідемією COVID-19 як ніколи раніше на перший план виступає значущість найвищої соціальної цінності – здоров'я. Це відбувається внаслідок зростання захворюваності населення України і певної ізольованості від навколишнього світу.

В світі постійно розробляються пристрої для людей з особливими потребами. Але перед кожним розробником постає питання щодо зменшення вартості пристрою (щоб він був доступний), зменшення його ваги та покращення функціональності, урахування індивідуальних особливостей людини.

В статті представлено розробка смарт-пристрою для людей з особливими потребами на основі програмно-апаратного комплексу Arduino.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), в усьому світі понад 285 мільйонів людей страждає від порушень зору, з них 45 мільйонів незрячі. Приблизно 90% людей, які страждають від порушень зору, мешкають в країнах що розвиваються.

В Україні точної офіційної статистики щодо кількості людей з порушеннями зору немає, за неофіційними даними, – це приблизно 100 тисяч людей, з них понад 10 тисяч – діти [1].

Сліпота – це нездатність бачити. Провідні причини хронічної сліпоти включають катаракту, глаукому, вікову дегенерацію жовтої плями, помутніння рогівки, діабетичну ретинопатію, трахому і захворювання очей у дітей. У світі все ширше зустрічається сліпота, що розвивається з віком, а також сліпота, викликана неконтрольованим діабетом.

Інтернет магазини пропонують великий вибір товарів, призначених для навчання і комфортного життя людей з порушеннями зору. Це і мовні пристрої для незрячих; навчальні засоби для сліпих; засоби навчання, письма та друку шрифтом Брайля; друкарські машинки зі шрифтом Брайля; лінзи Френеля; тифлоприлади; ігри для незрячих та слабозрячих [2].

Усі товари є високоякісними, зручними у використанні, відповідають міжнародним вимогам, але є дороговартісними.

Розроблений смарт-пристрій для людей з особливими потребами на базі програмно-апаратного комплексу Arduino, складається з наступних елементів: плата Arduino Uno, три ультразвукові датчики HC SR04, три плоскі вібромотори, 30 з'єднувальних проводів, основа для кріплення смарт-пристрою. Загальна вартість смарт-пристрою 348 грн.

Основними елементами в пристрої є плата Arduino Uno, три ультразвукові датчики та три вібромотори.

Arduino Uno — це плата контролера на базі мікроконтролера ATmega328P. До його складу входить все необхідне для зручної роботи з мікроконтролером та програмування розробленого пристрою.

Ультразвуковий датчик відстані — це прилад безконтактного типу, що забезпечує високоточне вимірювання і стабільність. Діапазон дальності його вимірювання складає від 2 до 400 см. На його роботу не робить істотного впливу електромагнітні випромінювання і сонячна енергія. Здатність ультразвукового датчика визначати відстань до об'єкта засновано на принципі ехолокації – посилаючи ультразвукову хвилю, і отримуючи її відображення із певною затримкою, пристрій визначає наявність об'єктів і відстань до них. Ультразвукові сигнали, що генеруються приймачем, відбиваючись від перешкоди, повертаються до нього через певний проміжок часу. Саме цей часовий інтервал стає характеристикою і допомагає визначити відстань до об'єкта.

Вібромотори використовуються в приладі для попередження про наявність перешкоди. Їх можна під'єднати до виводу і працювати в двох режимах: аналоговому та цифровому. При аналоговому з'єднанні ми можемо керувати силою вібрацію, на відміну від цифрового.

В результаті етапу проектування отримано наступний зовнішній вигляд пристрою: датчики відстані розташовані по колу і направлені в три сторони: вперед, вліво і вправо; поруч з датчиками відстані з боку голови розташовані вібромотори; позаду пристрою розташована коробка з платою Arduino Uno.

Робота пристрою організована наступним чином: плата Arduino Uno почергово опитує кожен ультразвуковий датчик відстані, при виявленні датчиком перешкоди плата розраховує відстань до неї і якщо відстань до перешкоди досить мала, то плата надсилає сигнал певної сили вібромотору, який залежить від відстані, після чого користувач дізнається про наявність перешкоди від вібромотору.

Після проектування каркас був надрукований на 3d принтері з використанням полімерного екологічного пластику PLA.

Після закінчення етапу проектування, моделювання та експериментального (усунення помилок) отримали кінцевий вигляд старт-пристрою для людей з особливими потребами за допомогою ПАК Arduino (рис.1.).

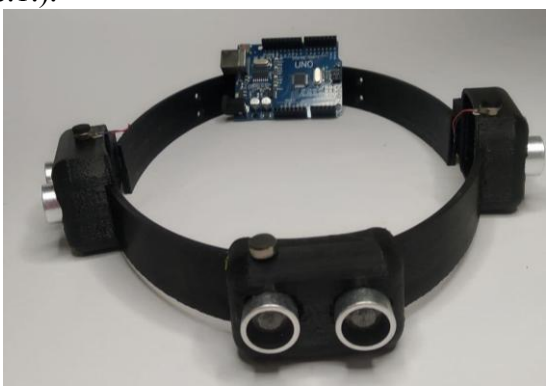

Рис.1. Зовнішний вигляд створеного пристрою

В тестування даного пристрою прийняла участь Юліана Кундуєва. На її думку пристрій важливий і корисний [3].

Висновки: в процесі роботи було створено смарт-пристрою для людей з особливими потребами. Створений смарт-пристрій дозволяє допомогти у пересуванні людям з вадами зору. Він є компактним, не громіздким, доступним та зручним у використанні людьми з порушеннями зору. В майбутньому плануємо замінити ультразвукові датчики на інші. І проводити експеримент для виявлення який датчик краще працює і в яких умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. У світі 13 листопада відзначається Міжнародний день сліпих. УКРІНФОРМ: мультимедійна платформа іномовлення України : веб-сайт. Режим доступу: https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2342803-svit-vidznacae-miznarodnij-den-slipih.html - (дата звернення 11.04.2021).

2. Товари для незрячих та слабозрячих : веб-сайт. Режим доступу: https://inkluzia.com.ua/meditsinskoe-i-korrektsionnoe-oborudovanie/dlya-nezryachikh-i-slabovidyashchikh/ - (дата звернення 11.04.2021).

3. Гаджет для людей з вадами зору. Суспільне Дніпро : youtube-канал . Режим доступу: https://youtu.be/7ExB-S6_Iq0 - (дата звернення 11.04.2021).