

ЛЕКЦІЯ № 3

ТЕМА: Основи наукового дослідження: сутність і практичні рекомендації

ПИТАННЯ:

1. Наукова робота як складова освітнього процесу в університеті.
2. Основні організаційні чинники наукових досліджень.
3. Рекомендації по оформленню результатів наукових досліджень.

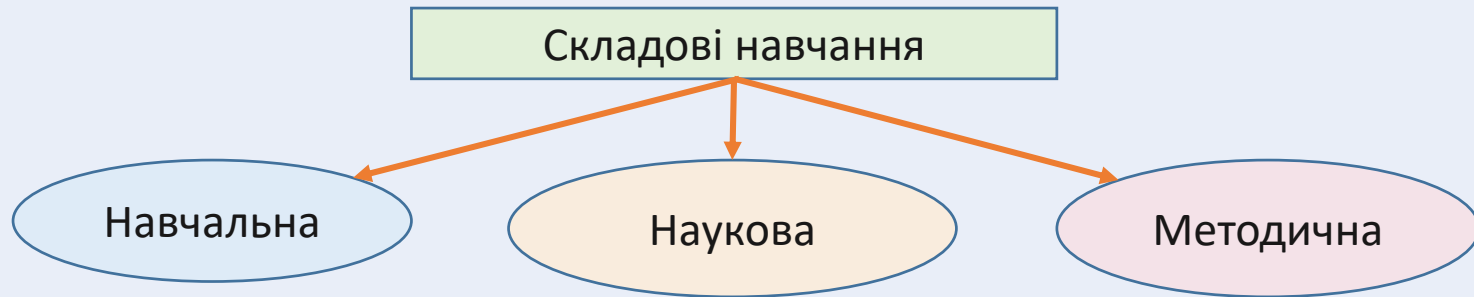
Лектор: професор кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки доктор технічних наук, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки КОВБАСЮК Сергій Валентинович

Геніїв у світі мало і не треба думати, що в програмуванні їх більше, ніж де б то не було.

Градї Буч

Старанність перемагає талант.

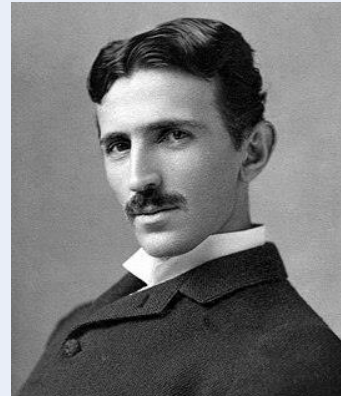
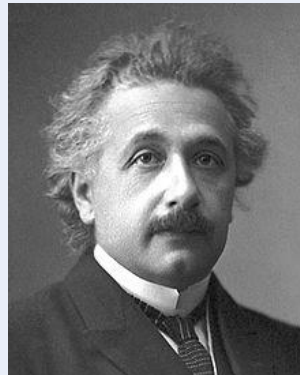
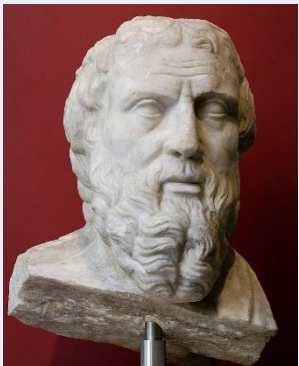
Німецьке прислів'я



Наука — сфера діяльності людини, спрямована на отримання (вироблення і систематизацію у вигляді теорій, гіпотез, законів природи або суспільства) **НОВИХ ЗНАТЬ** про навколишній світ.

Безпосередні цілі науки - опис, пояснення і передбачення процесів і явищ дійсності, що становлять предмет її вивчення, на основі законів, що нею відкриваються.

Система наук умовно поділяється на природні, суспільні та технічні.



Як зазвичай пишуться програми



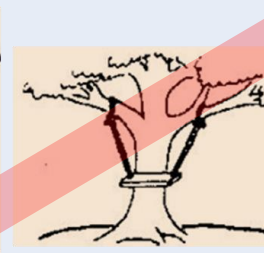
Так було сформовано
технічне завдання



Так його зрозумів
розробник



Так завдання
розв'язували
раніше



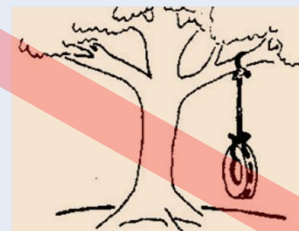
Так його розв'язали
зараз



Такою програма стала
після налагодження



Так її описали у відділі
реклами



А так її уявляв собі замовник

ТЕМА ДКР: «Макет багатопозиційної напівактивної радіолокаційної станції прихованого виявлення маловисотних повітряних цілей типу БПЛА»

Основними вимогами ТЗ є:

- створення діючого макета багатопозиційної РЛС;
- РЛС повинна бути напівактивною, багатопозиційною, одна позиція передавальна, позиції повинні мати ФАР;
- РЛС повинна здійснювати приховане виявлення маловисотних повітряних цілей типу БПЛА;
- термін виконання роботи 2 роки, вартість розробки 10 млн. грн



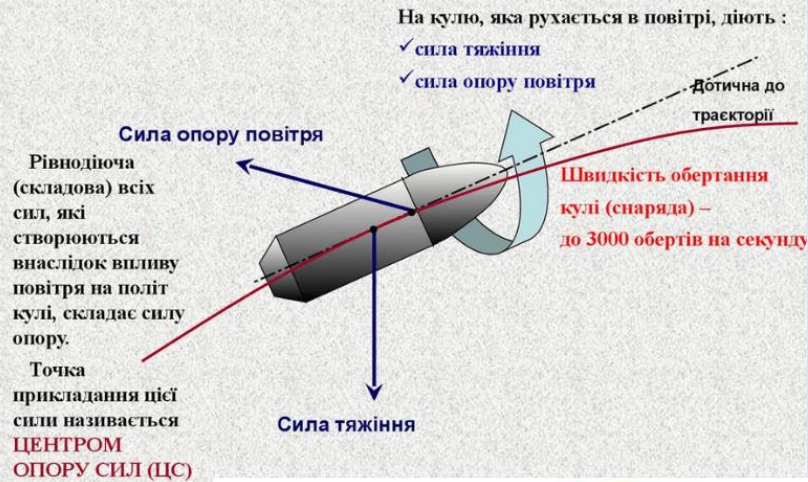
Знання предмету досліджень



Хайп

БАЛІСТИКА – наука про рух арт. снарядів, некерованих ракет, мін, бомб, куль при стрільбі під дією сили тяжіння і сили опору повітря.

ЗОВНІШНЯ БАЛІСТИКА – це наука, яка вивчає рух кулі в повітрі



ВАРІАНТИ ПІЗНАННЯ ОТОЧУЮЧОГО СВІТУ

ВІРА



Ви приймаєте те, чого не знаєте
(отримання простих відповідей на складні питання)

ПОШУК

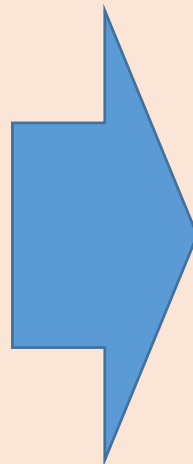


Ви знаєте, що Ви щось не знаєте і робите
все, щоб це незнання зменшити

ТРИ ОСНОВНИХ ПИТАНЬ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ:

1. Що ви зробили (винайшли)?
2. Кому це треба?
3. Чим Ваш результат краще, ніж існуючий?

Алгоритм дій



Постановка завдання,
планування проведення заходу

Проведення заходу

Аналіз результатів проведення
заходу

Підведення підсумків
(прийняття рішення)

ОСНОВНІ ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЧИННИКИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, що впливають на результат досліджень

1. Визначення (обрання) напряму наукових досліджень.
2. Визначення актуальності досліджень (формулювання протиріччя і проблемної ситуації).
3. Визначення об'єкту та предмету досліджень, формулювання теми досліджень.
4. Формулювання мети досліджень (критеріїв і параметрів досягнення мети).



Актуальність теми дослідження розкривається як актуальність об'єкта дослідження і предмета дослідження дисертації.

Об'єкт дослідження є знання, що породжує проблемну ситуацію, об'єднане у певному понятті чи системі понять, і як область наукових пошуків дослідження.

Предмет дослідження можна визначити як нове наукове знання про об'єкт дослідження, одержуване здобувачем у результаті наукових досліджень. До складу предмета дослідження може увійти і інструмент отримання цього нового наукового знання про об'єкт дослідження, якщо він має суттєві ознаки новизни. У першому наближенні об'єкт та предмет дослідження співвідносяться між собою як загальне та часткове. Предмет дослідження, зазвичай, перебуває у межах об'єкта дослідження.

Найменування (тема) досліджень (наукової роботи) має бути коротким і точно відповідати її змісту – предмету дослідження, тобто науково-дослідній роботі, яку виконав науковець над об'єктом дослідження. Іншими словами, необхідно визначити предмет дослідження через об'єкт дослідження, виділяючи його відмітні ознаки.

Мета – це те, що ми бажаємо отримати в результаті якихось дій, а те, що декларує тема, – це інструмент досягнення мети.

ПРИКЛАД

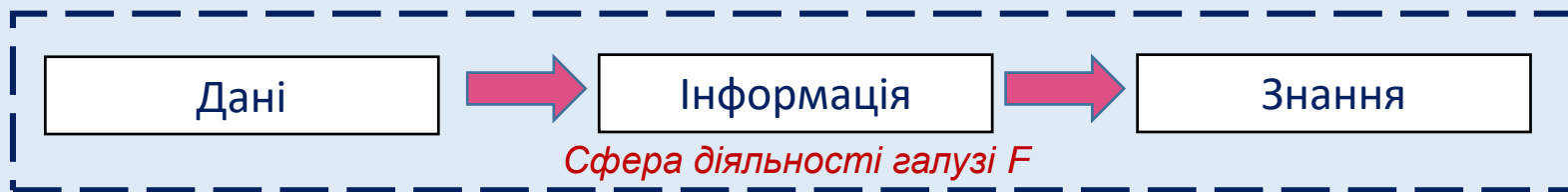
Тема. Математичне забезпечення автоматизованого дешифрування засобами безпілотного авіаційного комплексу.

Напрямок досліджень. Розвиток, ефективне використання методів обчислювальної математики стосовно вирішення проблем дослідження, проектування, виготовлення та експлуатації об'єктів нової техніки й нових технологій.

Об'єктом дослідження є процес автоматизованого дешифрування засобами безпілотного авіаційного комплексу.

Предметом дослідження є математичне забезпечення автоматизованого дешифрування засобами безпілотного авіаційного комплексу.

Метою дослідження є підвищення оперативності обробки аерознімків та достовірності отриманих даних засобами безпілотного авіаційного комплексу.

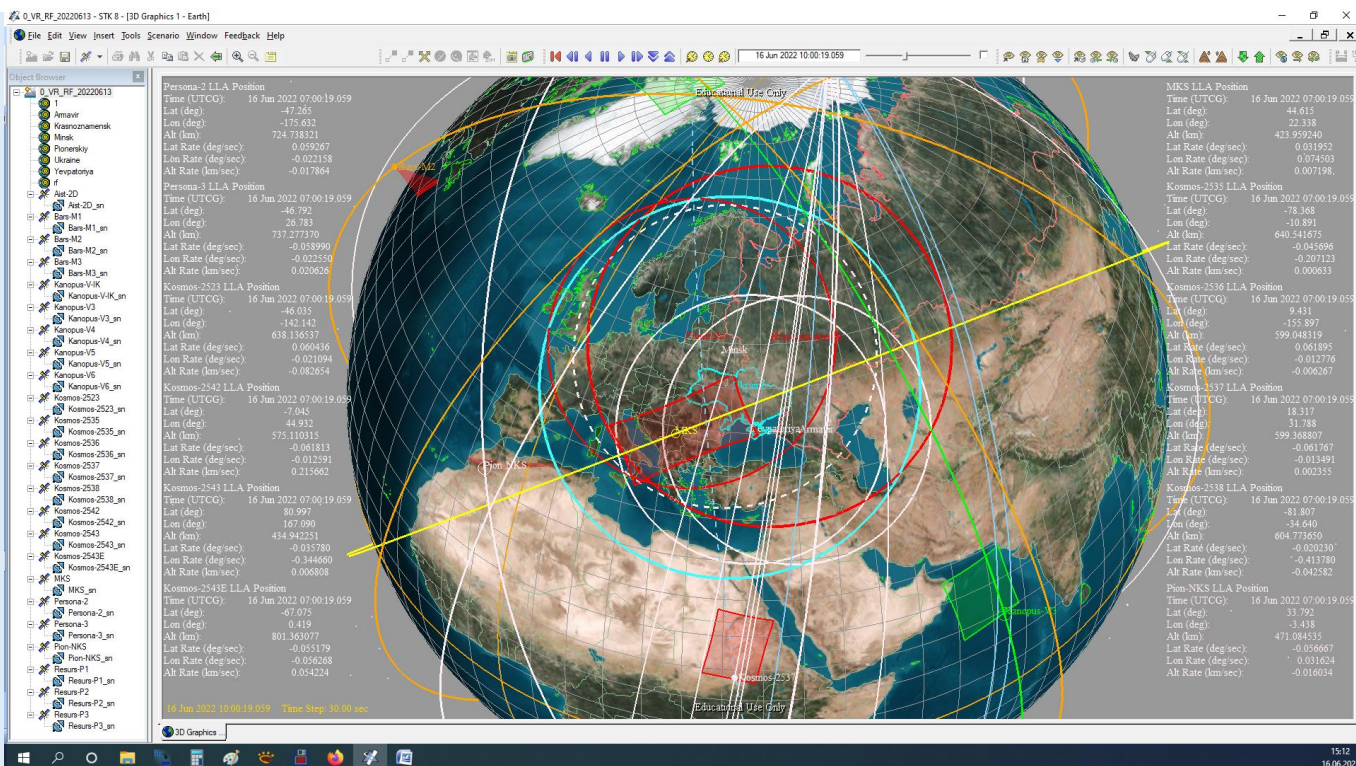


Інформація – сигнал, який очікують.
Норберт Вінер

Інформація – зміст повідомлення або сигналу, відомості, що розглядаються в процесі їх передавання або сприйняття.

MEC

Інформаційні технології – широкий клас дисциплін і галузей діяльності, що стосуються технологій створення, збереження, управління й оброблення даних, **зокрема** із застосуванням обчислювальної техніки.



Таблиця відповідності Переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти та Переліку наукових спеціальностей

F – Інформаційні технології		
F1	Прикладна математика	01.01.07, 01.01.08, 01.01.09, 01.01.10 – Математика; 01.02.01, 01.02.04, 01.02.05 – Механіка; 01.05.01 – Теоретичні основи інформатики і кібернетики; 01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні методи (+ F2 + F3 + F6); 01.05.03 – Математичне та ПЗ обчислювальних машин і систем (+ F2 + F3 + F6); 01.05.04 – Системний аналіз і теорія оптимальних рішень (+ F4); 04.00.05 – Геологічна інформатика; 10.02.21 – Структурна, прикладна та математична лінгвістика.
F2	Інженерія програмного забезпечення	01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні методи; 01.05.03 – Математичне та ПЗ обчислювальних машин і систем.
F3	Комп'ютерні науки	01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні методи; 01.05.03 – Математичне та ПЗ обчислювальних машин і систем; 05.01.01 – Прикладна геометрія, інженерна графіка; 05.13.06 – Інформаційні технології; 05.13.09 – Медична та біологічна інформатика і кібернетика; 05.13.12 – Системи автоматизації проєктувальних робіт; 05.13.22 – Управління проєктами і програмами; 05.13.23 – Системи та засоби штучного інтелекту.
F4	Системний аналіз та наука про дані	01.05.04 – Системний аналіз і теорія оптимальних рішень; 05.13.22 – Управління проєктами і програмами (+F3 + F6); 10.02.21 – Структурна, прикладна та математична лінгвістика; 20.01.05 – Будівництво Збройних Сил.
F5	Кібербезпека та захист інформації	05.13.21 – Системи захисту інформації; 21.05.01 – Інформаційна безпека держави; 21.07.01 – Забезпечення державної безпеки України; 21.07.02 – Розвідувальна діяльність органів безпеки держави.
F6	Інформаційні системи і технології	F3
F7	Комп'ютерна інженерія	05.13.05 – Комп'ютерні системи та компоненти

F1	Прикладна математика	Математичні теорії, математичні методи, математичні моделі та алгоритми для дослідження проблем сучасної прикладної математики.
F2	Інженерія програмного забезпечення	Процеси аналізу вимог, розроблення, забезпечення якості, впровадження і супроводження програмного забезпечення .
F3	Комп'ютерні науки	Процеси збору, представлення, обробки, зберігання, передачі та доступу до інформації в комп'ютерних системах .
F4	Системний аналіз та наука про дані	Найбільш передові новітні математичні методи та інформаційні технології аналізу складних систем; прогнозування та прийняття рішень в складних системах різної природи (інформаційних, економічних, фінансових, соціальних, політичних, технічних, організаційних, екологічних тощо) в умовах невизначеності на основі системної методології та на межі предметних галузей.
F5	Кібербезпека та захист інформації	Проведення наукових досліджень аналізу, створення та забезпечення функціонування інформаційних систем і технологій на об'єктах інформаційної діяльності та критичних інфраструктур сфери кібербезпеки та захисту інформації ; новітні системи та комплекси створення, обробки, передачі, зберігання, знищення, захисту та відображення даних (інформаційних потоків); сучасні інформаційні ресурси різних класів (в т.ч. державні інформаційні ресурси); програмне та програмно-апаратне забезпечення (засоби) кіберзахисту ; автоматизовані системи управління інформаційною безпекою, кібербезпекою ; методології, технології, методи, моделі та засоби кібербезпеки та захисту інформації .
F6	Інформаційні системи і технології	Принципи, критерії, моделі, методи та технології проектування, створення та ефективного застосування інформаційних систем та технологій .
F7	Комп'ютерна інженерія	Аналогові та цифрові комп'ютери та комп'ютерні системи , локальні, глобальні комп'ютерні мережі та мережа Інтернет, кіберфізичні системи, Інтернет речей, системи та засоби оброблення великих даних і штучного інтелекту, IT-інфраструктури, методи та способи подання, отримання, зберігання, передавання, опрацювання та захисту в них інформації, математичні моделі обчислювальних процесів та технології виконання обчислень, архітектура та організація їх функціонування, інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів, методи та технології людино-машинної взаємодії та кооперації, доданої та віртуальної реальності.



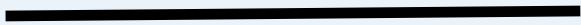
Математичні методи

Алгоритми

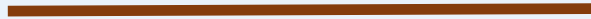
Програмне забезпечення

Обчислювальні засоби

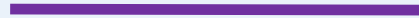
F1



F2



F3



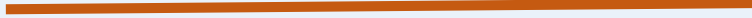
F4



F5



F6



F7



НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

за спеціальністю F3 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ »

(З наукової спеціальності 05.13.06 - інформаційні технології)

Дослідження та побудова інформаційних технологій для розроблення та впровадження систем комп'ютерної підтримки рішень в автоматизованих системах і мережах.

Створення інформаційних технологій з метою дослідження, розроблення та впровадження комунікаційних протоколів та інструментальних засобів для побудови універсальних і спеціалізованих комп'ютерних систем і мереж, зокрема системи комп'ютеризації освіти.

Побудова інформаційних технологій для ефективного розроблення програмного забезпечення комп'ютерних мереж і систем розподіленої обробки даних.

Розроблення інформаційних технологій для побудови та впровадження: комп'ютерних систем електронного бізнесу.

Дослідження, розроблення та впровадження Інтернет-технологій для побудови сервіс-орієнтованих систем, а також для організації та реалізації систем розподіленої обробки інформації.

(З наукової спеціальності 05.13.23 – системи та засоби штучного інтелекту)

Створення засобів і систем інтелектуалізації комп'ютерних інтерфейсів.

Розроблення алгоритмів і програмно-апаратних засобів для систем комп'ютерного розпізнавання та відтворення (синтезу) мовних і зорових образів.

Розроблення інтелектуальних систем керування автономними роботами та робототехнічними комплексами.

Розроблення принципів, методів й архітектурних розв'язань побудови баз знань і технологія їх експертування (експертні та багатоагентні системи).

Моделювання нейронних мереж, розроблення методів їх проектування, оптимізації та навчання.

Розроблення технологій застосування нейрокомп'ютерів, прикладні системи на основі нейронних мереж.

(З наукової спеціальності 01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи)

Розроблення теорії побудови комп'ютерних систем моделювання;

Розроблення нових методів підготовки первинної інформації, визначення складу та структури, настроювання та верифікації, перевірки та забезпечення якості комп'ютерних моделей, дослідження моделей у різних режимах їх функціонування, інтерпретації результатів моделювання

(З наукової спеціальності 01.05.03 – математичне та ПЗ обчислювальних машин і систем)

Методи організації ефективних обчислень на ЕОМ, комплексах і мережах

Технічна інженерія
 ISSN 2707-9619 (Online), ISSN 2706-5847 (Print)
 Періодичність: 2 рази на рік
 Мова видання: українська, англійська.
 Редакційна колегія приймає до розгляду оригінальні наукові статті за такими напрямками:

- Галузеве машинобудування;
- Прикладна механіка;
- Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології;
- Інженерія програмного забезпечення;
- Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка;
- Телекомунікації та радіотехніка;
- Гірництво.

Видання включено до «Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» Категорії «Б».

[ДЕТАЛЬНІШЕ](#)

Активация Windows
 Чтобы активировать Windows, п...

Облік і оподаткування

Публічне управління та адміністрування

• Менеджмент;
 • Підприємництво, торгівля та біржова діяльність

Public Policy and Accounting
 Публічна політика та бухгалтерський облік



Журнал периферійних обчислень

Journal of Edge Computing

Періодичність: 2 рази на рік

Мова видання: англійська.

ЖЕС — це рецензований журнал Diamond Open Access, що охоплює науку, теорії та практику IoT і периферійних обчислень. ЖЕС розглядає наукові дослідження з використання та застосування периферійних обчислень у різних сферах: освіта, наука, медицина, архітектура тощо. Журнал також розглядає публікації робіт із систематичних оглядів та метааналізів, структура яких відповідає вимогам журналу.

ДЕТАЛЬНІШЕ



Суспільство та безпека

Society and Security

Періодичність: 6 разів на рік.

Мова видання: українська, англійська.

Електронний журнал "Society and Security" публікує наукові статті, присвячені проблемним питанням забезпечення безпеки суспільних відносин.

Редакційна колегія приймає до розгляду оригінальні наукові статті за такими напрямками:

- Державна безпека;
- Економіка;
- Міжнародне право;
- Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії;
- Міжнародні економічні відносини;
- Національна безпека;
- Політологія;
- Право;
- Правоохоронна діяльність;
- Психологія;
- Управління інформаційною безпекою.

Поняття **«тезу»** походить від грецького слова **«thesis»**, яке в перекладі означає «твердження, положення». Сьогодні використання тез є основою досконалого формування кожної доповіді наукової конференції.

Тези мають містити лише основні результати наукового дослідження та власні думки автора (або авторів). Другорядної інформації в тезах взагалі немає бути.

Класична структура тез доповідей:

- назва тез;
- короткий вступ (актуальність теми);
- проблематика досліджень;
- мета роботи;
- основні інструменти дослідження, такі як: лабораторія, в якій проведено дослідження, наукове програмне забезпечення, навчальний заклад, регіон тощо;
- основні результати;
- висновки (+ перспективи подальших досліджень);
- ключові слова (за вимогами оргкомітету);
- бібліографія (за вимогами оргкомітету).

Визначте значення слова, і ви позбавите людство від половини його помилок

Р. Декарт

ПОРАДИ:

1. Кількість термінів, які використовуються, повинна бути мінімально необхідною, загально прийнятою у науковому товаристві. Доповідач повинен чітко знати визначення термінів і умови їх використання (застосування).

Приклад: алгоритм рекурентної фільтрації; точність; достовірність.

2. В тексті тез не доцільно використання синонімів термінів, які визначені в п.1.

Приклад: Метод – підхід – алгоритм – методика – модель.

3. Не використовувати (або мінімально використовувати) в тексті тез доповідей аббревіатури (скорочення).

Приклад: РЛС ДО СКАКО – радіолокаційна станція дальнього виявлення системи контролю та аналізу космічної обстановки.

СТВОРЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ І МАСШТАБОВАНИХ НАБОРІВ ДАНИХ ДЛЯ АЛГОРИТМІВ ВИЯВЛЕННЯ НАЗЕМНИХ МІН ЗА ДОПОМОГОЮ 3D-ДРУКУ

[Вступ:] Ризик натрапити на невиявлені наземні міни у регіонах, що зазнали військового конфлікту, становить постійний виклик для безпеки та розвитку цих регіонів. Традиційні методи виявлення мін, хоча і є ефективними, несуть в собі певні ризики та обмеження.

[Проблематика:] Використання справжніх вибухових предметів для навчання алгоритмів машинного навчання у сфері виявлення наземних мін створює етичні проблеми та проблеми безпеки, обмежуючи розвиток технологій виявлення. Крім того, дефіцит доступних даних зображень обмежує потенціал для всебічних досліджень у цій галузі.

[Мета:] В цій доповіді ми пропонуємо інноваційний, на наш погляд, підхід, який використовує безпеку і масштабованість 3D-друку для вдосконалення алгоритмів машинного навчання для виявлення наземних мін. Створюючи і використовуючи набір даних 3D-друкованих копій наземних мін, ми уникаємо проблеми нестачі даних, етичних і безпекових дилем, пов'язаних з поводженням із вибухонебезпечними предметами, водночас надаючи багатий і різноманітний набір даних для навчання моделей комп'ютерного зору.

[Матеріали та методи:] Було створено набір даних (датасет), що складається із зображень 3D-друкованих копій наземних мін. Ці копії були використані для навчання моделі комп'ютерного зору, використовуючи їхній різноманітний зовнішній вигляд і умови для відображення реальних сценаріїв.

[Результати:] Отримана методика показала, що модель машинного навчання, навчена на зображеннях 3D-друкованих копій, досягла високого рівня точності (98.0%) та відклику (98.2%). Ці результати були підтверджені ретельним тестуванням у різних умовах навколишнього середовища, що підтвердило надійність та адаптивність моделі.

[Висновки:] Однак цей підхід не пропонується як заміна існуючим методам виявлення. Натомість він є додатковим інструментом, який покращує навчання та ефективність алгоритмів виявлення без ризику поводження зі справжніми мінами. Крім того, 3D-друковані копії можуть бути практичним інструментом для тренувань з розпізнавання наземних мін серед населення на замінованих територіях. Цей освітній аспект підкреслює подвійну корисність дослідження - і як засобу вдосконалення технологічних методів виявлення, і як інструменту для підвищення обізнаності громадськості та навчання безпеці. Доповідь завершується розглядом потенційних майбутніх застосувань 3D-друку для виявлення наземних мін, включаючи його інтеграцію з іншими технологіями виявлення і його роль у розмінуванні. Дослідження прокладає шлях до безпечніших і ефективніших методів виявлення наземних мін, сприяючи досягненню ширшої мети - порятунку життів і полегшенню відновлення земель у постконфліктних регіонах.

ЗГОРТКОВІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ІОННОГО ПРОМЕНЯ НА ОБ'ЄКТ КОСМІЧНОГО СМІТТЯ

[Вступ.] Сміття на навколоземних орбітах є серйозною проблемою, що заважає подальшій космічній діяльності людини у космосі. Ця проблема може бути частково вирішена за допомогою активного видалення об'єктів космічного сміття (ОКС). Пастух з іонним променем (ПП) – це концепція, що дозволяє безконтактно видалити ОКС за допомогою факелу електро-реактивного двигуна (ЕРД). Для реалізації концепції видалення космічного сміття ПП потрібні методи визначення сили, що передається від ЕРД до ОКС.

[Проблематика.] У якості ОКС розглядається верхня ступінь ракети-носія, що апроксимована за допомогою циліндра. Цей об'єкт підлягає видаленню з орбіти за допомогою факелу ЕРД космічного апарату - пастуха (КАП). **ОКС може змінювати орієнтацію та положення відносно КАП. КАП необхідно визначити силу, що передається ОКС від ЕРД, використовуючи тільки зображення ОКС як вхідну інформацію.**

[Мета дослідження.] Метою роботи є створенню нейромережевої моделі, що по зображенням ОКС визначає силу, яка передається факелом ЕРД цьому об'єкту та визначенню точності таких моделей.

[Отримані результати.] Досліджено три різних підходи для визначення сили променя ЕРД. Перша модель використовує єдину згорткову нейронну мережу (ЗНМ). Друга модель є ансамблевою мережею та використовує чотири допоміжні моделі та класифікатор, що визначає необхідну допоміжну модель. Третя модель має таку саму архітектуру, як і перша модель, але для її навчання застосовано усі зображення, які використовувались для навчання другої моделі. Набори даних для навчання та валідації створені за допомогою синтетичних зображень ОКС, які відрізняються відносним положенням та орієнтацією ОКС. Після навчання, для всіх моделей визначена точність та швидкість визначення сили. Отримано прийнятні показники визначення сили за допомогою моделей, що використовують ЗНМ.

[Висновки.] Робота демонструє, що ЗНМ можуть бути використані для визначення силового впливу ЕРД на ОКС без попередньої інформації щодо орієнтації та положення ОКС, та є суттєво швидшими за традиційні методи. Такі властивості дають підстави вважати моделі на базі ЗНМ перспективними як для реалізації на борту КАП, так і для використання при моделювання місії з безконтактного видалення космічного сміття.

КОСМІЧНА ПІДТРИМКА ОПЕРАЦІЙ (ДІЙ) СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ: СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ТА ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

[Вступ.] Ключовим елементом процесу трансформації сучасних збройних сил є введення космічних сил і засобів в усі фази планування та проведення операцій об'єднаних (міжвидових) угруповань військ (сил). Як вид або рід збройних сил створюються космічні сили, основним завданням яких є здійснення космічної підтримки операцій (бойових дій).

[Проблематика.] Проблемним є невідповідність нинішнього стану космічної діяльності у секторі безпеки й оборони України сучасним загрозам і завданням забезпечення обороноздатності держави та необхідності суттєвого удосконалення її головної, системотворної, ланки — космічної діяльності сил оборони України.

[Мета.] Визначення шляхів підвищення ефективності космічної діяльності в секторі безпеки і оборони України шляхом аналізу сутності космічних можливостей сил оборони, досвіду НАТО і США щодо здійснення космічної підтримки операцій об'єднаних угруповань військ.

[Матеріали й методи.] Систематизація та аналіз нормативних документів і публікацій щодо практичної реалізації космічної підтримки операцій об'єднаних угруповань військ.

[Результати.] Визначено причини невідповідності нинішнього стану космічної діяльності у секторі безпеки і оборони України сучасним загрозам та завданням забезпечення обороноздатності держави. Проаналізовано досвід НАТО і США щодо організації та здійсненню космічної підтримки операцій об'єднаних угруповань військ, а також сутність космічних можливостей. Визначено шляхи покращення космічної діяльності в секторі безпеки і оборони України.

[Висновки.] Забезпечення космічної підтримки операцій об'єднаних угруповань військ є основою підвищення ефективності виконання завдань за призначенням, головна функція якої полягає у виробленні спеціальних інформації, продуктів та послуг, отриманих у результаті космічної діяльності, системного використання космічних інфраструктур держави, іноземних партнерів і комерційних компаній в інтересах оборони держави.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Таблиця відповідності Переліку наукових спеціальностей (Перелік 2011) та Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти (Перелік 2015); <https://www.krok.edu.ua/download/aspirantura/2016-08/tablitsya-vidpovidnosti-pereliku.pdf>
2. Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти; <https://www.kmu.gov.ua/nps/pro-vnesennia-zmin-do-pereliku-haluzei-znan-i-spetsialnostei-za-iakym-a1021>
3. Освітньо-наукова програма: «Комп'ютерні науки» (PhD); <https://vstup.ztu.edu.ua/phd/122-computer-science/>