

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол №

від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 року

Засідання вченої ради

Голова вченої ради

Академік НАН України

\_\_\_\_\_ С.О.Довгий

СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ  
ІНСТИТУТУ ПРИКЛАДНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

КИЇВ-2024

## ВСТУП

Військова агресія росії проти України викликала масштабні руйнування економіки та виробничого капіталу, принесла небачені людські жертви.

Значних втрат зазнала освітня та наукова інфраструктури, збитки яких оцінюються в мільярди доларів.

Досвід останнього часу показує, що Перемога та подальше існування Держави можливе лише за умови сильної конкурентноздатної економіки та сучасних потужних збройних сил, здатних зупинити будь-якого ворога. Все це можливе за рахунок впровадження інноваційних технологій одночасно в освіту і науку, які можуть стати трампліном для економічного зростання та зміцнення обороноздатності нашої Держави.

НАН України, як вища наукова установа України, має зайняти домінуючу роль в цьому процесі та створити передумови до всебічного запровадження в установах НАН України інноваційної діяльності, а спільно з Малою академією наук України створити систему неперервної підготовки та супроводження наукових кадрів, дошкільного, молодшого, середнього, старшого шкільного віку, а також студентської молоді.

Основою цієї підготовки має стати інноваційна діяльність, спрямована на використанні результатів наукових досліджень та розробку, випуск на ринок нових конкурентоспроможних товарів і послуг та технологій їх виробництва.

Реалізація науково-інноваційної діяльності має відбуватись згідно відповідним процесам, які охоплюють, як наукові дослідження фундаментального та прикладного характеру, так і етапи, які в тому числі включають StartUp і забезпечують доведення цих досліджень до методичних і практичних рекомендацій, або ж комерціалізації і впровадження в реальному секторі економіки та на потреби оборони.

Для реалізації вказаних задач Інститут прикладних систем управління НАН України (далі Інститут) з Малою академією наук України має впровадити єдину методологію інноваційної діяльності та використання принципів наукової освіти, яка має дати кадри необхідної кваліфікації не тільки для роботи в реальних секторах економіки, а й в науково-дослідному кластері.

## ОСОБЛИВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ІНСТИТУТУ

Незважаючи на тривалу російську агресію в Україні повинні продовжувати пошук нових шляхів та методів управління в усіх галузях суспільства і держави та реформування науково-освітнього простору.

На сучасному етапі стає очевидним, що реформа науки та освіти в Україні найближчим часом призведе до появи нових організаційно-правових форм наукових та освітніх установ, що буде вимагати істотних змін механізмів їх фінансування, яке відповідатиме прагненню органів державного управління до скорочення обсягів бюджетного фінансування, встановлення досконалішого порядку формування державних замовлень на проведення наукових досліджень та наукової освіти.

Ці тенденції вимагатимуть від Інституту зусиль щодо залучення додаткових коштів та часткового переходу на госпрозрахунок (часткової економічної

самостійності та надання широкого спектра платних послуг), впровадження інноваційних методів і сучасних технологій в своїй багатоплановій роботі.

## ВІЗІЯ ІНСТИТУТУ

Створення Інституту, як передового центру інноваційних технологій при НАН України, як приклад активного живого підрозділу із досягненнями доступними для громадськості, що забезпечить втілення в життя принципів наукової освіти.

Створення належних умов для проведення фундаментальних та прикладних досліджень, у тому числі в оборонній сфері, які здатні стати конкурентними, в тому числі, для участі в міжнародних наукових програмах.

Нівелювання стереотипу консерватизма для установ МОН України та НАН України шляхом активного залучення промисловості та молоді для проведення наукових досліджень, розробки інновацій та формування нових ідей по розвитку стартапів, за рахунок залучення:

**прогресивних підприємств України** (галузевих лідерів, технопарків та через професійні об'єднання в профільних асоціаціях) – для участі в спільних проектах, інтеграція інноваційних рішень, надання рекомендацій, детальних звітів професійного аудиту, тощо;

**аспірантів** – для наукових досліджень з використанням інноваційної лабораторної бази та за рахунок відряджень в передові міжнародні центри;

**студентів університетів** – для підтримки в розробці та створенні MVP (minimum viable product – мінімально життєздатний продукт) для подальшої участі в Ukrainian Future Incubator;

**школярів** – для підтримки їх досліджень в рамках Малої академії наук.

## МІСІЯ ІНСТИТУТУ

Місія Інституту – зберегти вітчизняну науку у кращих її традиціях, запровадити інноваційну діяльність, яка направлена на вирішення конкретних завдань у сфері інформаційних та адитивних технологій, штучного інтелекту та робототехніки, підвищити економічну ефективність науково-дослідних та методичних розробок, сформувати галузевий науковий простір з урахуванням міжнародного досвіду та сучасних інноваційних технологій.

Діяльність Інституту має базуватися на таких основних принципах:

постійне підвищення якості наукових досліджень;

інтеграція наукових досліджень у вітчизняну та світову практику;

інноваційність;

забезпечення широкого доступу молоді до сучасних наукових досліджень;

пошук нових і активізація наявних джерел фінансування діяльності Інституту, що передбачає:

створення структурних підрозділів, орієнтованих на розроблення та комерційне впровадження наукових результатів роботи, надання платних послуг;

пошук і системна робота з потенційними замовниками наукових розробок;

активізація роботи із зовнішніми замовниками (підприємствами, установами, організаціями) на проведення наукових досліджень на договірних засадах;  
участь у міжнародних проєктах;  
одержання додаткових фінансових ресурсів за рахунок інтенсивного розвитку консалтингової діяльності;  
зниження витрат і пошук додаткових джерел фінансування науково-дослідної діяльності.

## ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ІНСТИТУТУ

Основною метою проведення науково-технічної діяльності Інституту має стати отримання інноваційних результатів.

Тобто, проведення інноваційної діяльності, спрямованої на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень та розробку, випуск на ринок та на потребу ЗСУ, нових конкурентоспроможних товарів і послуг та технологій їх виробництва.

Нажаль, наукова діяльність більшості інститутів НАН України є інноваційно-орієнтованою (представлена на малюнку у вигляді першого циклу). Для цього виду діяльності інновації народжуються при виконанні фундаментальних та прикладних НДР. При цьому, отримуються формалізовані результати наукових досліджень, що містять нові знання і можуть бути використані в інноваційній діяльності (мають назву наукових новацій). Тому, така наукова діяльність, спрямована на генерацію, створення і поширення наукових новацій, що забезпечує перший рівень трансферу результатів наукових досліджень називається трансфером знань.

Результатом такої діяльності є формування ринку знань і це важливо. Для розвинутих держав, де захист авторських прав є основою виробництва товарів і послуг, ринок знань є визначальним. Але, для України користувачів ринку знань мало. При створенні нових товарів і послуг мало хто із виробників використовує результати ринку знань. Тому, така діяльність не приносить великої користі кінцевому виробництву. В минулі часи частково цей недолік був компенсований наявністю галузевої науки, яка базувалась на виконанні ДКР. Але, нажаль, галузева наука як елемент інноваційної діяльності не працює.

Тому, для проведення науково-технічної діяльності Інституту планує використовувати наступні два цикли: науково-інноваційну та інноваційну діяльність (див. Малюнок цикл 2 та 3).

### **Науково-інноваційна діяльність** (див. Малюнок цикл 2)

Реалізація науково-інноваційної діяльності має відбуватись згідно відповідного процесу, який охоплює як наукові дослідження фундаментального та прикладного характеру, так і етапи, які забезпечують доведення цих досліджень до методичних і практичних рекомендацій або ж комерціалізації і впровадження в реальному секторі економіки.

Особливістю такої діяльності має стати доведенням результатів прикладної науки до рівня новацій у вигляді нових матеріалів, дослідних зразків, пристроїв, методів, технологій, стандартів, управлінських систем та процесів,

впровадження яких забезпечить отримання економічного, соціального, науково-технічного чи інших видів ефекту.

Основою досліджень мають стати **дослідно-експериментальні роботи**, що передбачають проведення перевірки результатів наукових досліджень та розробок.

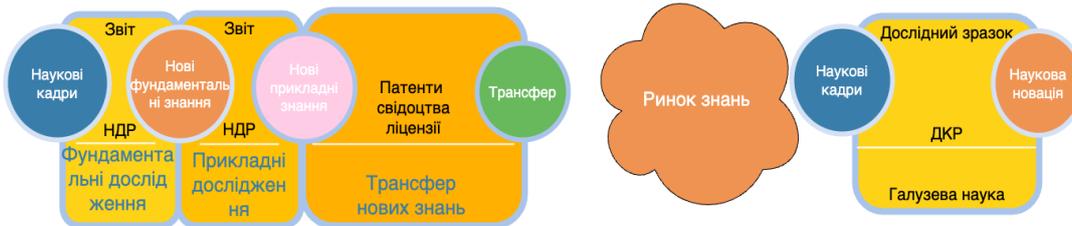
Передбачається впровадження новацій у виробництво – спочатку експериментальне, потім промислове, за рахунок створення інноваційного холдингу, в який входять: «Технологічний парк «Українські інформаційно-телекомунікаційні технології» та підприємства ОПК ТОВ «Телекарт Прилад» і International Additive Manufacturing Group, а міжвідомча лабораторія «Мехатроніки і робототехніки FabLab MiRONAFT» та лабораторії МАН,

Дослідно-експериментальні роботи мають завершити стадію освоєння промислового виробництва нових виробів та започаткують процес малосерійного промислового виробництва.

### Інноваційна діяльність (див. Малюнок цикл 3)

Є ще один цикл який займається виключно інноваційною діяльністю. В останній час основні новації народжуються на стику технологій не за рахунок

#### Існуюча інноваційно-орієнтована наукова діяльність



#### Пропонується в ІПСУ впроваджувати науково-інноваційну діяльність



#### ІСУР буде здійснювати методологічне супроводження інноваційної діяльності



глибоких наукових знань в певній галузі науки чи техніки, а за рахунок використання досягнень в різних технологічних напрямках. Такі новації мають свій характерний цикл, який зараз розвивається за правилами StartUp.

Інститут планує зайняти своє місце в цьому циклі і займатись просуванням єдиної методології інноваційної діяльності та використання принципів наукової освіти, яка має дати кадри необхідної кваліфікації не тільки для роботи в реальних секторах економіки, а й в науково-дослідному кластері.

В нашому випадку цей цикл починається зі шкіл StartUp (див. Малюнок цикл 3) на базі мережі регіональних центрів науки та інновацій МАН, наступним кроком стане створення бізнес інкубатору на базі «Ukrainian Future», International Additive Manufacturing Group та «Технологічного парку «Українські інформаційно-телекомунікаційні технології», в яких буде задіяні: міжвідомча науково-дослідна лабораторія Мехатроніки і робототехніки FabLab MiRONAFT - найбільша лабораторія робототехніки України і найбільша FabLab лабораторія Європи; МанЛаб - біля 3 тис одиниць унікального лабораторного обладнання: лабораторій біохімії та генетики; фізики високих енергій; адитивних технологій - на базі КПП; програмування роботів; Академії Cisco; Навчального інституту ІВМ, лабораторії дистанційного зондування Землі та ГІС-технологій; змін клімату; матеріалознавства; бібліотеки матеріалів. Наступним кроком стане створення інноваційного холдингу провідних підприємств (почнемо з підприємства ОПК ТОВ «Телекарт Прилад», Технологічного парку «Українські інформаційно-телекомунікаційні технології» та International Additive Manufacturing Group.

Особливістю цієї діяльності є впровадження новацій на ринок.

## МЕТА ІНСТИТУТУ

Метою діяльності Інститут є проведення наукових досліджень, спрямованих на отримання та використання нових знань з інформаційних технологій, робототехнічних систем, адитивних технологій, автоматизованих систем управління, математичного моделювання, інформатики, телекомунікацій, прикладного застосування елементів штучного інтелекту, космічних досліджень, державної безпеки та оборони, лінгвістичних технологій, освіти наукового спрямування, математичного та експериментального моделювання фізичних процесів, інших галузей науки, доведення наукових і науково-технічних знань до стадії практичного використання, підготовки висококваліфікованих наукових кадрів, задоволення соціальних, економічних і культурних потреб та інноваційного розвитку країни.

## ЦІННОСТІ ІНСТИТУТУ

Цінності Інституту: патріотизм; ініціатива; права та свобода людини; культурний та інтелектуальний розвиток; індустріальність; чесність; етичність; свобода наукової думки; професіоналізм; наукова етика; саморозвиток; творчий розвиток; комунікативність; довіра.

Діяльність Інституту в межах глобального конкурентного наукового середовища базується на принципах прозорості, відкритості, законності, академічної доброчесності, компетентності, свободи творчості, інноваційності, соціальній відповідальності, толерантності.

## ОСНОВНІ НАПРЯМКИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ІНСТИТУТУ

Робототехніка; інформаційні технології; адитивні технології; наукова освіта; системи автоматизації та прогнозування виробництва; машинне навчання; автоматичні системи керування, системи розпізнавання об'єктів,

обробка великих масивів даних, передбачуваний аналіз динамічних процесів та систем; інформаційні системи спеціального призначення; захищені телекомунікаційні системи контролю і моніторингу засобів виробництва; хмарні обчислення; великі дані; математичне моделювання фізичних процесів; сучасні електронні ресурси та робота з великими базами знань.

## НАУКОВІ НАПРЯМИ ІНСТИТУТУ ПО ВІДДІЛАМ

### **Відділ математичного моделювання**

Розробка та впровадження систем штучного інтелекту є невід'ємною частиною розробки сучасних систем керування та широкого спектру інтелектуального обладнання. Заснований на глибокому навчанні нейронних мереж, штучний інтелект є важливим доповненням засобів та інструментів класичного математичного моделювання.

У новому тисячолітті машинне навчання, як наука, що вивчає проблеми аналізу, обробки та подання даних у цифровому вигляді, – мейнстрім цифрових та комп'ютерних технологій. Й оскільки ця сфера розвивається семимильними кроками, професіонали стали все частіше оперувати термінами «слабкий штучний інтелект» та «сильний штучний інтелект». Під першим розуміється системи, що навчаються і здатні вирішувати окремі завдання, під другим – розумні системи, під силу яким інтелектуальне мислення та вистроювання причинно-наслідкових зв'язків на основі обробки різних даних. Таким чином, машинне навчання дає можливість з робота аналітика, здатного на основі закономірностей побудувати прогноз для заданої величини або проаналізувати та скоригувати ефективність застосовуваної методики лікування, розподілу логістичних потоків, завантаженості виробничих ліній, виявити помилки в технології та ін.

Квантові обчислення становлять стратегічний інтерес майбутнього технологічного розвитку. Вони дозволяють, за своєю суттю, паралельно обчислювати неймовірно складні за своєю організацією специфічні завдання, які просто не під силу існуючим (і майбутнім) класичним суперкомп'ютерам.

Важливим напрямом є математичне моделювання та дослідження нестационарних фізичних процесів 3D-друку методом вибіркового лазерного плавлення (ВЛП) для виготовлення елементів техніки з титанових та жароміцних сплавів.

У якості методів дослідження використовуються теоретичні підходи які базуються на розв'язку системи нестационарних нелінійних диференціальних рівнянь математичної фізики, які описують процеси тепломасообміну та гідродинаміки.

Метою наукового напрямку є розробка спеціалізованого програмно-методичного забезпечення (CFD-коду) для моделювання нестационарних фізичних процесів при вибіркового лазерному плавленні металевих порошків. Це дасть змогу глибше зрозуміти фізику явища, надати рекомендації щодо раціональних режимів роботи спеціалізованого обладнання, а також

вдосконалити технологію 3D-друку методом вибіркового лазерного плавлення для виготовлення елементів військової техніки з титанових та жароміцних сплавів.

Чисельна реконструкція нестаціонарних процесів проводиться шляхом розв'язку рівнянь Нав'є-Стокса, теплопереносу та рівняння, що описує рух вільної поверхні. Спеціалізований CFD-код, що розробляється, дозволить ефективно та гнучко досягати необхідного рівня компромісу між обчислювальними ресурсами та якістю результатів. Будуть проводитись чисельні та експериментальні дослідження з вивчення фізичних явищ, що відбуваються під час вибіркового лазерного плавлення металевих порошків.

Розроблена модель дозволить краще зрозуміти фізику процесу ВЛП та відтворювати реальні фізичні явища в широкому діапазоні параметрів процесу. Таким чином, це прискорить розробку параметрів процесу для нових матеріалів і підвищить надійність процесу та виготовлених компонентів.

В результаті будуть сформульовані нові технічні ідеї, запропоновані фізично обґрунтовані модифікації конструкцій ВЛП-обладнання, а також надані рекомендації щодо режимів їх експлуатації з метою забезпечення високих значень ефективності.

### **Відділ комплексних досліджень**

Самим комплексним показником інноваційного розвитку є цифрова трансформація.

**Цифрова трансформація** — це науковий підхід до трансформації усіх аспектів бізнес середовища шляхом перегляду бізнес-стратегії, моделей, операцій, продуктів, маркетингового підходу, цілей тощо, шляхом прийняття цифрових технологій. Цифрова трансформація має прискорити розвиток бізнесу в Україні.

Етап трансформації означає, що цифрові інструменти за своєю суттю забезпечують нові види інновацій в певній області, а не просто вдосконалення та підтримка традиційних підходів. Для післявоєнного поновлення України впровадження інноваційних технологій може стати трампліном для економічного зростання.

Цифрова трансформація дуже важлива і у військовій сфері. В стратегічній концепції НАТО на 2022 рік відмічено «Ми прискоримо нашу цифрову трансформацію, адаптуємо командну структуру НАТО до інформаційної ери та посилимо наш кіберзахист, мережі та інфраструктуру. Ми сприятимемо інноваціям і збільшуватимемо наші інвестиції в новітні та революційні технології, щоб зберегти нашу взаємосумісність і військову перевагу».

Цифрова трансформація це основний елемент Четвертої промислової революції (Індустрія 4.0), яка спирається на дев'ять технологічних стовпів: 1. Автономні роботи. 2. Великі данні. 3. Додаткова реальність. 4. Адитивне виробництво/3D-друк. 5. Хмарні технології. 6. Кібербезпека. 7. Промисловий Інтернет речей. 8. Горизонтальна та вертикальна інтеграція. 9. Моделювання та прогнозування/цифрові двійники.

Ядром цих технологій виступають кіберфізичні системи та штучний інтелект. Ці інновації є мостом між фізичним та цифровим світами та забезпечують можливість функціонування інтелектуальних та автономних робототехнічних систем.

Великі данні, хмарні технології та кібербезпека відносяться до групи технологій пов'язаних з розвитком інфраструктури, а сама ІТ-інфраструктура, яка стала підсумком третьої промислової революції, тепер стане відігравати важливу роль інтегратора перспективних технологій Індустрії 4.0 та цифрової трансформації.

Вказані технології є головними завданнями наукових досліджень відділу комплексних досліджень.

### **Використання наукових результатів досліджень**

Розробка автоматизованої системи управління тактичної ланки Збройних сил України підвищить обороноздатність України, а використання вітчизняних рішень щодо командно-штабних машин та засобів зв'язку дозволить зекономити мільярди гривень державного бюджету України та усунути корупційні ризики у цій галузі.

### **Відділ робототехнічних систем**

Особливе місце займає робототехніка яка є міждисциплінарною галуззю інформатики та техніки. Робототехніка передбачає проектування, конструювання, роботу та використання роботів. Метою робототехніки є розробка машин, які можуть допомагати людям. Робототехніка об'єднує галузі машинобудування, електротехніки, інформаційної інженерії, мехатроніки, електроніки, біомедичної інженерії, комп'ютерної інженерії, інженерії систем керування, розробки програмного забезпечення, математики тощо.

### **Напрями наукових досліджень за напрямом «Робототехніка»**

#### **1. Удосконалення матеріалів.**

Сучасна робототехніка безпосередньо залежить від доступних матеріалів та ресурсів. Саме це один із найбільш значущих факторів для розвитку цієї індустрії, оскільки ресурси нашої планети обмежені, а для створення інноваційної електроніки, потужних акумуляторів потрібні дефіцитні компоненти. Тому майбутнє галузі визначається сучасними розробками інноваційних матеріалів. І хоча сьогодні широко використовуються високоміцні сталі, титанові та алюмінієві сплави, вуглеводневі волокна, кожен виробник, як правило, намагається впроваджувати у виробництво власні розробки. Загалом наука разом із промисловістю зараз зосереджені на розробці та виробництві наступних матеріалів для робототехнічної сфери:

- аустенітні алюмоутворювальні сталі AFA-SS, що мають високу корозійну стійкість і здатні витримувати екстремально високі температури;
- лита нержавіюча сталь CF8C-Plus, що характеризується покращеними властивостями високотемпературного розтягування та високим опором втомі;
- надміцні полімерні мембрани та наноккомпозити на основі полікристалічного алмазу;

- нанопокриття з підвищеною ерозійною стійкістю та покриття зі склоподібних ультрадисперсних частинок на основі заліза;
- мастильні матеріали з додаванням твердих змащувальних компонентів, а також наночастинок;
- графен та інші високоміцні матеріали на основі вуглецю, які можна використовувати для інтелектуальних композитів, транзисторів та інших елементів електроніки та електроприводів;
- мононітрид галію, який виступає напівпровідниковим матеріалом нового покоління.

Використання 3D друку композитними матеріалами та нові технології виробництва високоміцних молекулярних полімерів сприяють зниженню вартості промислових та сервісних роботів та роблять їх більш доступними. Однак такі технології застосовні в більшості випадків лише для малонавантажених моделей. Роботизоване обладнання та його силові елементи, призначені для інтенсивної експлуатації та роботи з високими питомими та ваговими навантаженнями, створюються на основі високоміцних сталей та сплавів, здатних забезпечити належну потужність, міцність та працездатність маніпуляторів.

## **2. Медицина.**

Детерміноване середовище лікарняних відділень і палат створює позитивні передумови, щоб робототехніка в медицині розвивалася так само активно, як у промисловому сегменті. Сьогодні вже нікого не здивує: робот-хірург, надточний скальпель якого допомагає асистувати на операціях, робот-доглядальниця, що видає ліки за розкладом та забезпечує догляд за важкими хворими; робот-реабілітолог, який повертає рухливість людям з обмеженими фізичними можливостями; терапевтичний робот у вигляді тварини, що знижує рівень стресу та стимулює людей на взаємодію; робот Саул – унікальна модель, здатна ефективно руйнувати та послаблювати клітинні стінки мікробів та вірусів за допомогою генерації потужних ультрафіолетових імпульсів. Така особливість зробила його ефективним помічником у боротьбі зі смертельними захворюваннями, у тому числі з вірусом Ебола; роботи-симулятори 5-го покоління. Найвідомішим у світі медичним роботом є робот-хірург Da Vinci, розроблений компанією Intuitive Surgical. З кожним роком розширюється список операцій, офіційно дозволених для виконання з його застосуванням. Лише у 2018 році п'ять тисяч таких роботизованих хірургів брали участь у проведенні понад мільйоні операцій різного типу. Ми перерахували лише небагато варіантів, навіщо використовують роботів у медицині. Практично їх можливості набагато ширші й щороку з'являються нові моделі та модифікації, що дозволяють кардинально покращити якість терапії, медичної та спортивної реабілітації, ефективності боротьби зі смертельно небезпечними вірусами.

## **3. Сільське господарство.**

У цій сфері роботизована техніка також широко та варіативно використовується. Виробники пропонують ринку численні конструктивні варіації роботизованих механізмів, які використовуються для внесення добрив у ґрунт, висадки насіннєвого матеріалу, боротьби з бур'янами, моніторингу стану посівів і навіть пошуку рослин, уражених шкідниками та хворобами. Лише у 2017 році за даними IFR (Міжнародної федерації робототехніки) для сільського господарства було закуплено 6055 роботів різної конструкції.

#### **4. Військова справа та НС.**

Робототехніка та машинобудування у технологічному тандемі дозволили створити моделі, які кардинально вплинули на перебіг військових дій та якість проведення рятувальних робіт. Спеціалізовані роботи та маніпулятори дозволяють уникнути втрат особового складу та цивільного населення, провести:

- рятувальні роботи з метою пошуку постраждалих, вилучення їх із завалів та евакуації;
- руйнування пошкоджених будівель та розчищення проходів та проїздів;
- розвідку маршрутів руху;
- виявлення радіоактивних, вибухових та інших небезпечних речовин;
- розмінування.

Роботи – найкращі помічники при ліквідації аварій на атомних електростанціях. Під час аварії на ЧАЕС було застосовано кілька роботів, що дозволило уникнути ще більших жертв: РР-Г1 виконував візуальний огляд та визначав рівень радіаційного фону, а Моботи Ч-ХВ активно використовувалися для радіаційної розвідки та очищення даху. При аварії на АЕС Фокусіма тільки роботи-спостерігачі Toshiba змогли проникнути у реактори, що плавився, й це дозволило моніторити ситуацію та мінімізувати наслідки лиха.

Безпілотні літальні апарати, як це вже продемонструвала визвольна війна України проти росії, можуть проводити розвідку, коригувати дії сил і навіть вести вогонь за позиціями супротивника. А у мирний час їх використовують для моніторингу техногенних та природних катастроф і для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Розвиток електроніки дозволяє зробити роботи ще більш досконалішими та розширити їх функціональність. Так нова модель SCRATCHbot, оснащена сенсорними вусами, ефективно відшукуватиме людей у завалах і визначатиме їх місцезнаходження з точністю до міліметра, що значно підвищить якість рятувальних робіт.

#### **5. Підкорення та вивчення космосу.**

Враховуючи, що космічні простори не придатні для обстеження людиною, історична роль роботизованої техніки для їх дослідження безмірна. Вона створюється спеціально для того, щоб допомагати збирати дані та проводити різні дослідження у позаземних світах. Посадкові апарати та автономні маніпулятори, призначені для визначення життя на інших планетах, отримання та аналітики їх зразків ґрунту та повітря, також як й космічні ракети та орбітальні станції просто нашпиговані численними датчиками, сенсорами та іншими

елементами роботизованих систем. Вони забезпечують життєзабезпечення космонавтів і працездатність астрофізичних, технологічних, дослідницьких та інших модулів, визначають точність посадки та якість проведення розвідувальних робіт, контролюють взаємодію всіх пристроїв, мінімізують помилки керування, задані членами екіпажу.

## **6. Освіта та навчання.**

Враховуючи активний розвиток робототехніки у побуті, застосування роботизованих пристроїв на уроках, лекціях та практичних заняттях – найкраща мотивація для сучасної молоді до здобуття якісних та всебічних знань. Сьогодні існує велика кількість навчальних роботів, які допомагають педагогам нести просвітництво в маси. Makeblock mBot – програмований робот-конструктор із великим технічним потенціалом. NAO – мініатюрний андроїд, здатний спостерігати, сприймати людське мовлення, розмовляти та працювати з предметами. Але найбільше в освітній сфері використовуються роботи-стимулятори. Вони допомагають майбутнім медикам відпрацьовувати маніпуляційні та операційні навички, електронникам – збирати схеми та плати, фізикам та хімікам – проводити дослідження.

## **7. Логістика.**

На цю галузь припадає понад 50% сервісних роботів. Складські мобільні роботи, безпілотний електричний транспорт, силові екзоскелети, пакувальні системи стають важливим новим інструментом у логістиці. Їхня головна перевага – багатозадачність і виключення ймовірності помилки.

До того ж вони суттєво знижують витрати та підвищують ефективність електронної торгівлі. Можливо, саме тому останнім часом спостерігається дуже високий попит на оренду робототехніки.

## **8. Роботизація технологічних процесів (machine tending, welding, assembly, pick and place).**

Спочатку Covid, слідом масовий відтік українців закордон із початком війни та аналізи чисельних аналітиків щодо потенційної кількості таких, хто повернеться назад в Україну після перемоги – все це зумовило тотальний зріст попиту на роботизацію технологічних процесів на українських виробництвах. Не зважаючи на обстріли і дестабілізовану ситуацію з енергомережами власники підприємств чим далі тим більше інвестують в робототехнічні системи.

Найбільш затребуваними є роботизація процесів зварювання металів, обслуговування складних багатоосьових механообробних верстатів, збирання, обслуговування конвеєрних систем, палетизація.

Металообробна промисловість – один із лідерів за кількістю встановлених роботів. Але до найбільш роботизованих галузей належать автомобілебудування, виробництво електроніки та продуктів харчування. Не поступаються їм світова хімічна, гірська та атомна промисловість, а також суднобудування та авіабудування.

### **Відділ систем управління в адитивних технологіях**

Ще одним науковим напрямком є адитивні технології. На території України за 2016-2022 роки з'явилося біля 10 компаній які починають імплементувати технології 3Д друку у виробництві критичної номенклатури. В тому числі КБ Південне, Мотор-Січ, Івченко-Прогрес, Радіонікс, КБ Луч, Телекарт Прилад. Важливим аспектом розвитку цих технологій є і поява вітчизняних виробників самих систем 3Д друку. Адитивні технології дозволяють суттєво пришвидшити виробничий процес геометрично складних деталей як з пластиків так і з металів, тим самим знижуючи вартість виробів і спрощуючи комплексні інтегровані системи. В цьому напрямку передбачаються спільні проекти з International Additive Manufacturing Group та «Технологічним парком «Українські інформаційно-телекомунікаційні технології», який є лідером по селективному лазерному друку в Україні.

### **Основні напрями діяльності Відділу систем управління в адитивних технологіях**

1. Розробка та виготовлення композиційних матеріалів та спеціалізованих сплавів для адитивних технологій;
2. Розроблення конструкцій багатофункціонального призначення методами 3Д друку з керованою структурою та властивостями;
3. Моделювання фізичних процесів 3Д друку металом для оптимізації параметрів друку та властивостей виробів
4. Розроблення та інтеграція систем комплексної автоматизації обладнання для 3Д друку та адитивних виробництв.
5. Вхідний контроль сировини і готових виробів

### **Використання наукових результатів досліджень**

Використання адитивного виробництва відкриває перед оборонною сферою цілу низку унікальних переваг: зниження витрат на проектування та виробництво деталей; створення нових видів техніки та озброєнь з унікальними характеристиками; локалізація виробництва та можливість швидкого випуску виробів за запитом; покращення обслуговування військової техніки за рахунок виготовлення запасних деталей (особливо для застарілих чи унікальних екземплярів техніки); прискорення процесу проектування за рахунок тестування 3Д-друкованих прототипів у реальних умовах; зменшення маси за рахунок застосування легких та міцних конструкційних матеріалів.

### **Відділ наукової освіти та порталних рішень**

Одною з цілей війни росії проти України є ліквідація національної ідентичності українців. Це відбувається за рахунок не тільки бойових дій, а і за рахунок гібридної складової – війни в інформаційному просторі. Тому, розробки для мережевого середовища програмно-інформаційних платформ з когнітивними, аналітичними, освітніми та іншими (перш за все дистанційними)

сервісами з метою збереження і популяризація національної спадщини та поширення досягнень вітчизняної науки та культури в Україні і за кордоном набувають нового статусу - елементів інформаційної війни.

Зараз ми відзначатимемо 150-ту річницю народження Лесі Українки та 300-ту річницю народження Григорія Сковороди, в минулому році 175-ту річницю народження Івана Франка.

Тому, створення Науково-освітніх електронних ресурсів, які на рівні сучасних наукових здобутків найповніше відображають всі сфери життя, діяльності і художньої творчості видатних діячів української культури, сприяють освоєнню й актуалізації їх творчості в сучасному світі та популяризації творів письменників серед українських і зарубіжних читачів і дослідників. Саме це є суттєвими аргументами захисту української ідентичності та снарядами інформаційної війни.

У вирішенні цих завдання велику роль відіграє наукова освіта, яка має дати кадри необхідної кваліфікації не тільки для роботи в реальних секторах економіки, а й в науково-дослідному кластері. Велика увага буде зосереджена на нових підходах до розвитку міжнародних освітніх програм, вузівським науковим школам, систем управління якістю та інших напрямків, значущим для формування сучасного освітнього середовища суспільства знань.

#### **Використання наукових результатів досліджень**

Буде створено музейний порталу України, який включить понад 300 українських і зарубіжних музеїв та інформаційні ресурси видатних учених України, що підвищить ефективності взаємодії користувачів з мережевими Національними та зарубіжними інформаційними ресурсами та системами знань змістовного відображення інформації.

Широке застосування наукової освіти як освітнього процесу, який має сприяти формуванню в людини наукового стилю мислення, зокрема здатності приймати рішення на основі критичного аналізу даних, розв'язувати комплексні проблеми, створювати інноваційні розв'язки, творити і виявляти ініціативу, розуміти сутність глобальних і локальних викликів, взаємодіяти з навколишнім середовищем, усвідомлювати соціальну взаємозалежність.

#### **ВИКОРИСТАННЯ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Забезпечення проведення наукових досліджень і виконання науково-технічних (експериментальних) розробок в галузі інноваційних технологій, результати яких мають загальнодержавне значення та міжнародне визнання, реалізація найбільш важливих і актуальних для держави та суспільства напрямів розвитку науки і техніки через надання доступу до унікального наукового обладнання вітчизняним та іноземним вченим.

Для сучасного воєнного стану післявоєнного поновлення України цифрова трансформація може стати трампліном для економічного зростання.

Розробка автоматизованої системи управління тактичної ланки Збройних сил України підвищить обороноздатність України, а використання вітчизняних рішень щодо командно-штабних машин та засобів зв'язку дозволить зекономити

мільярди гривень державного бюджету України та усунути корупційні ризики у цій галузі.

Використання адитивного виробництва відкриває перед обороною сферою цілу низку унікальних переваг: зниження витрат на проектування та виробництво деталей; створення нових видів техніки та озброєнь з унікальними характеристиками; локалізація виробництва та можливість швидкого випуску виробів за запитом; покращення обслуговування військової техніки за рахунок виготовлення запасних деталей (особливо для застарілих чи унікальних екземплярів техніки); прискорення процесу проектування за рахунок тестування 3Д-друкованих прототипів у реальних умовах; зменшення маси за рахунок застосування легких та міцних конструкційних матеріалів.

Робототехніка розробляє машини, які можуть замінити людей і відтворити людські дії. Роботів можна використовувати в багатьох ситуаціях для багатьох цілей, але сьогодні багато з них використовуються для ведення бойових дій та в небезпечних середовищах (зокрема, для перевірки радіоактивних матеріалів, виявлення та знешкодження бомб), у виробничих процесах або там, де люди не можуть вижити (наприклад, у космосі, під водою, у високих умовах).

Системи штучного інтелекту є ядром сучасних систем керування та широкого спектру інтелектуального обладнання. Використовуючи навчання нейронні мережі, штучний інтелект стане важливим доповненням засобів та інструментів сучасних інтелектуальних систем.

Буде створено музейний портал України, який включить понад 300 українських і зарубіжних музеїв та інформаційні ресурси видатних учених України, що підвищить ефективності взаємодії користувачів з мережевими Національними та зарубіжними інформаційними ресурсами та системами знань змістовного відображення інформації.

Спільна робота з «Технологічним парком «Українські інформаційно-телекомунікаційні технології» метою якої буде комплексна організація наукоємного виробництва шляхом максимального сприяння створенню та запровадженню нових технологій та стимулювання розвитку творчого потенціалу фахівців.

Центру підготовки та перепідготовки кадрів вищої кваліфікації для сфери цифрової трансформації та робототехніки.

Широке застосування наукової освіти як освітнього процесу, який має сприяти формуванню в людини наукового стилю мислення, зокрема здатності приймати рішення на основі критичного аналізу даних, розв'язувати комплексні проблеми, створювати інноваційні розв'язки, творити і виявляти ініціативу, розуміти сутність глобальних і локальних викликів, взаємодіяти з навколишнім середовищем, усвідомлювати соціальну взаємозалежність.

**СТВОРЕННЯ ЕКОСИСТЕМИ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ HARDWARE  
СТАРТАПІВ ІЗ ОСНОВНИМ НА РОБОТОТЕХНІКУ.**

У 2018 році швейцарські стартапи залучили рекордний обсяг інвестицій – понад 1 млрд франків. Щорічно в Швейцарії з'являються сотні стартапів, що спеціалізуються на IT і комунікаціях, медичних технологіях, біотехнологіях; багато з них успішно закривають великі раунди інвестицій і виходять на міжнародні ринки. Згідно Swiss Venture Capital Report 2019, в 2018 році в швейцарські стартапи було інвестовано майже 1,24 млрд франків (близько 1,1 млрд євро): ціна 32% більше, ніж роком раніше. Венчурний капітал починає демонструвати прибутковість вище, ніж в інших класах активів. Тому інтерес інвесторів до цього інструменту зростає. Тільки за 2018 рік у країні відкрилося 12 нових венчурних фондів.

Майбутнє економіки та технологічного розвитку країни знаходиться на межі академічної науки, науково-дослідних центрів та креативності учасників інноваційного процесу, які формують нові, потенційно багатомільярдні, ідеї. Більшість предметів, сервісів та послуг, які ми використовуємо щодня – спроектовані, імплементовані та комерціалізовані стартапами в різних куточках світу. На світовій карті стартапів Україна суттєво відстає від сусідніх країн та аналогічних за рівнем технологічного розвитку. Причин відставання є декілька, до яких можна віднести законодавчо-правові, організаційні та історично-ментальні. Для поступального розвитку екосистеми стартапів в Україні цінним буде досвід країн, які досягли у спіху в цій царині. З іншого боку, екосистеми стартапів в Україні не може бути відокремленою чи відірваною від взаємодії і з екосистемами інших країн, для чого є організаційні, технічні та економічні передумови. Відтак наведені дані будуть мати на меті дослідити досвід розвитку екосистем стартапів в окремих країнах ЄС та визначити можливі напрямки реалізації такого досвіду в Україні.

Є декілька моделей екосистеми стартапів. Перша з них – модель Х. Калеба. Головну роль в цій моделі автор відводить підприємцям, оскільки їх лідерство є ключовим для успіху економіки стартапів. Підтримка підприємництву надається із семи головних джерел: місцеві (державні) органи влади, університети, ментори, сервісні компанії, корпорації, інвестори, громадські заходи. Кожне з джерел, своєю чергою, поділяється на підгрупи, кількість і якісний склад яких впливає на ступінь розвитку економіки стартапів. Для успішного функціонування екосистеми стартапів важлива наявність хоча б декількох компонентів з кожного джерела підтримки.

Функціонування різних організацій, інституцій та окремих людей як суб'єктів екосистеми стартапів здійснюється за одним із п'яти ключових напрямів, необхідних для успішного розвитку стартапів:

- державне регулювання;
- фінансування стартапів;
- навчання учасників стартапів;
- інформаційна підтримка;
- інфраструктурна підтримка стартапів.

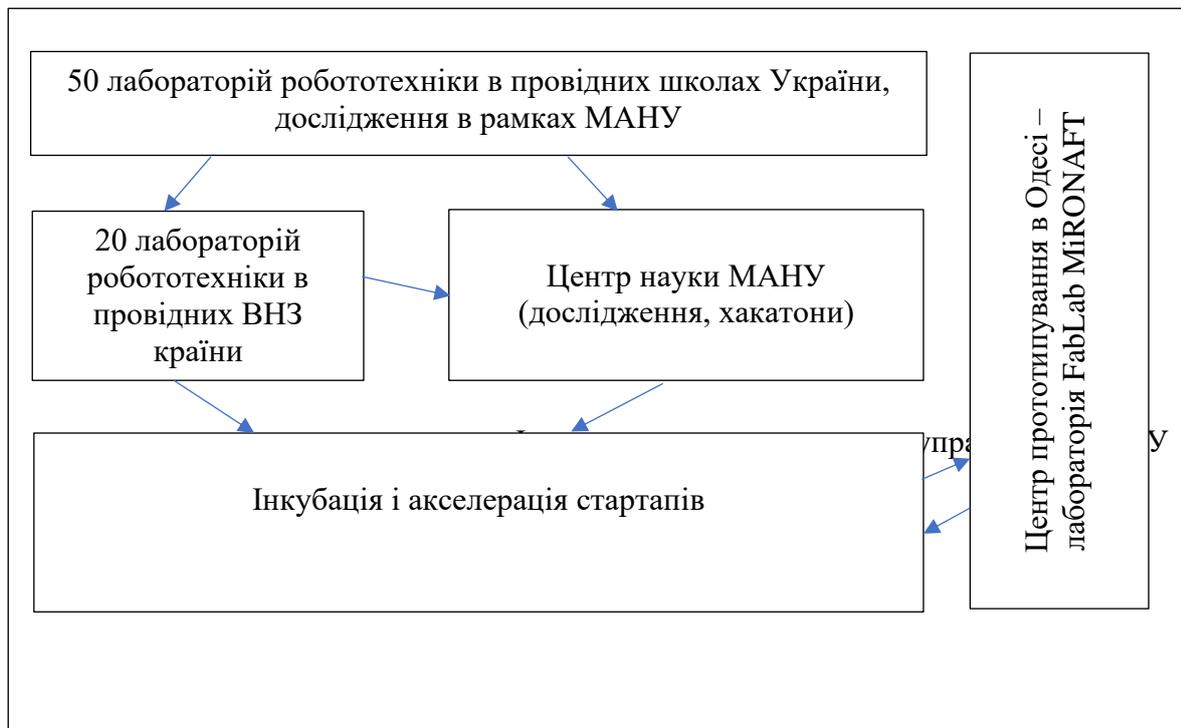
Екосистема стартапів України представлена локальними екосистемами міста Києва, Одеси, Львова, Харкова і Дніпра, перебуває на етапі активації та нараховує загалом близько 3,0 тис. стартапів на ранній стадії. За оцінками міжнародних експертів, в Україні багато талантів, здатних продукувати цінні ідеї. Потужний стимулюючий вплив на розвиток української екосистеми стартапів має сектор інформаційних технологій. В Україні працює понад 4,0 тис. компаній та 110 науково-дослідних та дослідно-конструкторських центрів всесвітньо відомих міжнародних компаній. За оцінками фахівців, розвиток інформаційних технологій в нашій державі випереджає середні темпи розвитку цього сектору у світі. Якщо світові показники зростання галузі – 11,0-26,0% щороку, то загальне зростання галузі інформаційних технологій в Україні становить близько 20,0% на рік. Однак, розвиток екосистеми стартапів в Україні гальмується дією низки інших факторів: - брак державної підтримки; - недостатнє фінансування і, головним чином, за рахунок міжнародного капіталу; - нерозвинена інфраструктура підтримки стартапів; - брак експертизи і досвіду; - несприятливий інвестиційний клімат; - слабкі міжнародні зв'язки.

Таким чином, високий рівень розвитку, продуктивності та ефективності національних екосистем стартапів в досліджених країнах, має цілком певні причини та передумови, вивчення яких є корисним для розвитку аналогічної екосистеми в Україні. Слід виділити такі фактори, які в Україні варто розвивати на зразок європейських:

- варто поглиблювати співпрацю університетів та науково-дослідних установ із акселераторами та венчурними фондами.
- внести зміни в законодавство, яке б давало паритетні гарантії як інвестору, так і засновникам стартапу.
- налагоджувати зв'язки між елементами Української екосистеми стартапів та екосистем європейських країн на рівні університет-університет, університет – акселератор, акселератор – венчурний фонд. Це важливо тому, що результативність європейських національних екосистем стартапів є такою високою за рахунок тісної взаємодії цих систем між собою в рамках ЄС чи програм партнерства ЄС із Швейцарією та Великою Британією.
- Необхідним є створення масштабних подій присвячених інноваціям та стартап, які будуть відігравати роль магнітів для іноземних інвесторів, венчурних фондів, провідних акселераторів.
- Наступним аспектом є зміни в шкільній навчальній програмі. Потрібно вносити зміни в програми навчання предметів у школах із посиленням практичних занять, дослідів, контакту з практикою, впровадження навчальних дисциплін орієнтованих на винахідливість та креативність, зміни в програмі вивчення іноземних мов, які даватимуть більший ефект.

Всі ці зміни та рішення в сумі дадуть суттєве прискорення розвитку національної екосистеми стартапів та її результативності. Таким чином,

організація екосистеми в комбінації, як наведено нижче, надасть можливість побудувати потужний механізм системної генерації hardware стартапів за напрямом «робототехніка».



### Очікувані результати

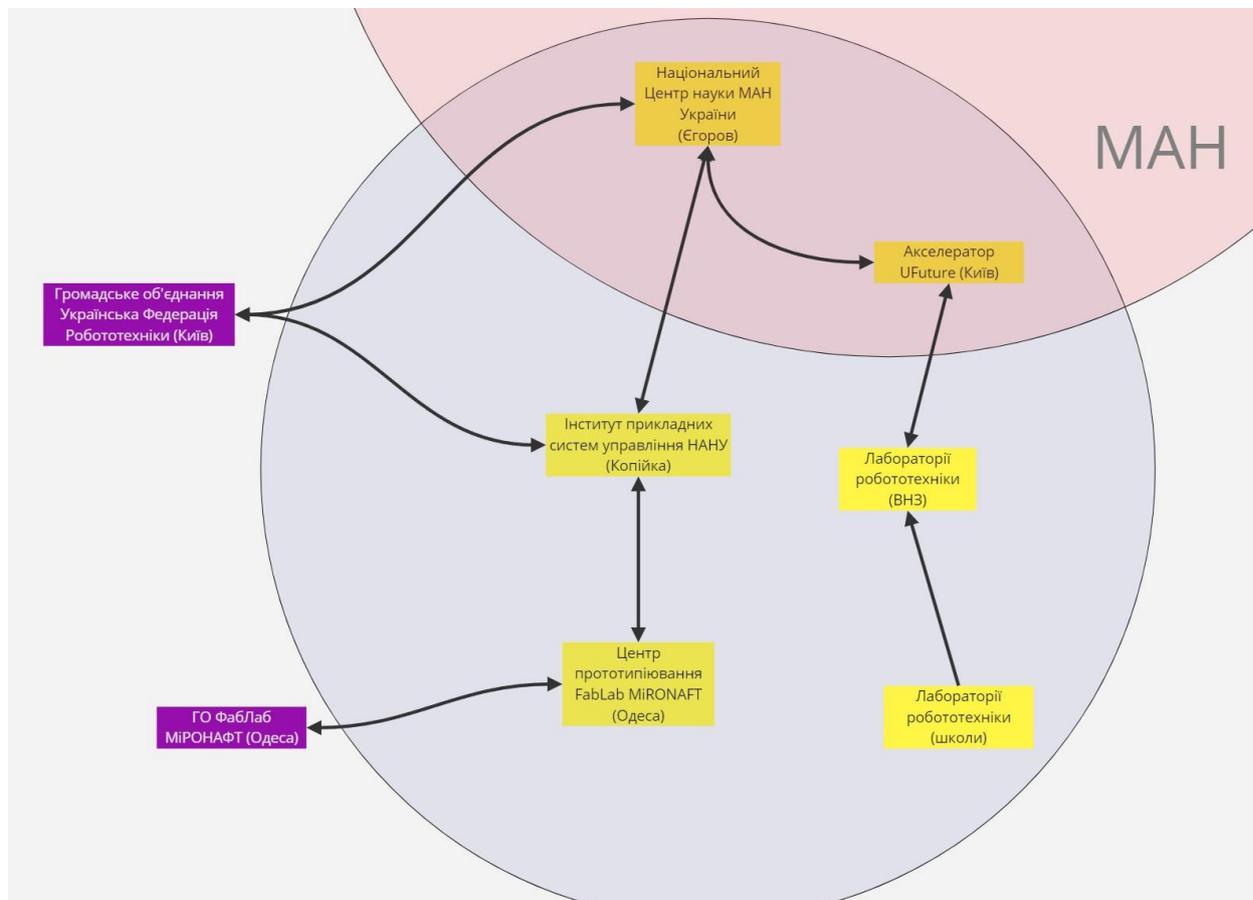
В результаті реалізації чіткого плану дій буде побудована екосистема hardware стартапів, здатна генерувати системні інновації придатні для їх подальшого виходу на комерційний ринок.

Побудована воронка на старті охоплюватиме сотні тисяч дітей, талановитої та амбітної молоді України що року. Метою буде відбирати і доводити до рівня інкубації/акселерації до 1000 перспективних проектів на рік, а до етапу Pre-Seed фінансування виходитимуть відповідно від 200 до 300 проектів щороку із правом першого офера від привілейованого фонду-партнера програми. Після цього протягом року, після природнього відбору залишатимуться «на плаву» та активно продовжуватимуть зростати від 20 до 30 компаній, мінімум 2...3 з яких із часом сягатимуть капіталізації від 100 млн.у.о.

### План реалізації

- Грантова активність в рамках ІПСУ НАНУ (мінімум 20...30 великих заявок на рік = 2...3 великих гранти);
- Дослідження/публікації за напрямками наведеними в п.2 стратегії (створення команди мінімум в 10 ставок на відділення);
- Відкриття та насичення обладнанням центру науки МАНУ (створення команди мінімум в 30 ставок на центр);
- Побудова 50-ти лабораторій в школах;
- Побудова 20-ти лабораторій в ВНЗ;

- Реорганізація та насичення обладнанням центру прототипування та випробувань в Одесі – лабораторія FabLab MiRONAFT (створення команди мінімум в 15 ставок на лабораторію);



Структура побудованої екосистеми буде багаторівневою та поліфункціональною. За вектором «руху» інноватора структура передбачає активності та роботу за напрямками в рамках шкільних лабораторій із активним залученням інфраструктури та активностей Малої академії наук (Національний центр науки). Далі, науково-дослідна робота в рамках лабораторій робототехніки в університетах, формування своїх проектів і їх подальше проходження акселератора UFuture. Всю наукову підтримку проектів забезпечить Інститут прикладних систем управління НАНУ із активним залученням майданчика прототипування та випробувань на базі найбільшої лабораторії робототехніки України та найбільшої FabLab лабораторії Європи - FabLab MiRONAFT (Одеса). Інформаційну/організаційну та екосистемну підтримку забезпечать Національний центр «Мала академія наук України» та вже створені і активно працюючі громадські об'єднання ГО «Федерація робототехніки України» (UFR) та ГО «ФабЛаб МіРОНАФТ».

## ІННОВАЦІЙНІ ПРОЄКТИ КОЛЕКТИВУ ІНСТИТУТУ ЗА ОСТАННІ 5 РОКІВ:

1. Єдина багатозонава система цифрового радіозв'язку для МВД, СБУ, МОУ, Нацполіції, Нацгвардії, ДСНС, ДССЗІ, Державної прикордонної служби та інших спецкористувачів (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 23 грудня 2020 року № 1618-р).
2. Створення автоматизованої системи керування наземними станціями управління та прийому даних з КА – Замовник Національне космічне агентство України 2021 р. (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 4 квітня 2023 р. № 288-р)
3. Розробка елементів штучного інтелекту в задачах математичного прогнозування, робототехніки та адитивних технологіях 2021-2023 рр. – тематика НАН України.
4. Розробка засобів захищеного зв'язку для автоматизованих систем управління військовими підрозділами тактичного рівня 2021-2023 рр. – тематика НАН України.
5. Методологічні принципи створення електронних ресурсів видатних діячів української культури та науки 2021-2023 рр. – тематика НАН України.
6. Комплекс управління тактичної ланки «Горизонт» 2021-2024 рр. - ініціативна розробка.
7. Серія роботизованих систем обслуговування конвеєрів на виробництві харчових упаковок – системи включають складний унікальний механотронний вузол прийомки 2020-2024 рр. – спільно з FabLab MiRONAFT
8. Система роботизованого зварювання складних металевих виробів 2020-2024 рр. - спільно з FabLab MiRONAFT
9. Система автоматизованого тестування/калібрування камер відео нагляду з штучним інтелектом 2020-2024 рр. - спільно з FabLab MiRONAFT
10. Розробка уніфікованого рішення для біонічного протезування кінцівок 2020-2024 рр. - спільно з FabLab MiRONAFT
11. Розробка прототипу роботизованої турелі із системою автоматичного виявлення цілі (система розпізнавання зображень) 2022-2024 рр. - спільно з FabLab MiRONAFT
12. Розробка роботизованих дидактичних стендів для організації навчання студентів/школярів за відповідним напрямом «робототехніка» 2020-2024 рр. - спільно з FabLab MiRONAFT
13. Досконалість подолання розбіжностей у науково-дослідницькій діяльності та стійкості екосистем, що залежать від води, сприяючи зеленому/блакитному розвитку (X-AGRIBLUE) - Horizon Europe Programme HORIZON-WIDERA-2023-ACCESS-07
14. Розроблення інформаційної платформи для інтеграції інформаційно-комунікаційних систем Збройних Сил України 2024 р. – тематика НАН України.
15. Розроблення систем керування з елементами штучного інтелекту для роботизованих систем та адитивних технологій 2024 р. – тематика НАН України.

16. Розбудова екосистеми з метою організації послідовної ефективної генерації стартапів за напрямом робототехніка 2024р. - Fremont Invest s.r.o.
17. Розробка екологічної системи підприємств для зменшення викидів парникових газів та забруднюючих речовин 2024 р. - Fremont Invest s.r.o.
18. НАТО Програма «Наука ради мира и безопасности» (SPS) The Science for Peace and Security (SPS) Programme NATO 2024 р.
19. Technical assistance in organization of ITU capacity-building activity “Executive Training on 5G Implementation for Ukraine” 2024 р. - International Telecommunication Union
20. Review of 5 bankable technical project documents in Russian & English language in line with the ITU terminology and standards 2024 р. - International Telecommunication Union
21. Система радіоелектронної розвідки (пеленгації) джерел електромагнітного випромінювання 2023-2024 рр. – ініціативна розробка
22. Прикладне використання штучного інтелекту (ситуаційна обізнаність, самонаведення FPV, застосування обчислювального штучного інтелекту на основі нейромереж для поліпшення здатності виявлення дефектів 3D-друку та зниження ймовірності появи бракованих виробів) 2023-2024 рр. – ініціативна розробка
23. Забезпеченні сталої достовірності інформації систем передачі даних в умовах апріорної невизначеності за рахунок розроблення моделей і методів, що використовують упорядковану послідовність процесів багаторівневої адаптації каскадних кодових конструкцій на основі турбокодів та LDPC-кодів 2021-2023 рр.– тематика НАН України.
24. Розробка трансдисциплінарних засобів лінгвістично-семантичного аналізу та консолідації великих обсягів розподіленої інформації для підтримки процесів прийняття рішень – тематика НАН України.
25. Створення консолідованих трансдисциплінарних баз знань за різними тематичними профілями– тематика НАН України.
26. Цифровий сервіс-консультант для корекції емоційного та фізичного стану людини 2023-2024 рр. – ініціативна розробка.
27. Розроблення комплексу засобів зв'язку та автоматизації мобільної компоненти системи зв'язку омбр шифр – “Простір” (ДКР “Простір”) 2020-2024 рр. – Державне оборонне замовлення.
28. Розроблення комп'ютерної програми ”Програмні комплекси «Доктор», «Оператор» та «Клієнт», інформаційно-комунікаційної системи «Кардіомоніторинг»”.

Основним показником ефективності діяльності Інституту є відповідність досліджень пріоритетним тематичним напрямом наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 30 квітня 2024 р. № 476 .

В таблиці наведено відповідність проєктів Інституту пріоритетним тематичним напрямом.

№	Перелік пріоритетних тематичних напрямів (Постанова Кабінету Міністрів України від 30 квітня 2024 р. No 476)	Номер проєкту
	<b>Національна безпека і оборона</b>	
1	Нові та модернізовані зразки зброї, боєприпасів, військової та спеціальної техніки, високоточних засобів ураження, систем протиповітряної оборони, безкіпажних платформ і ударної робототехніки з перспективними тактико-технічними характеристиками	4,6,11,14,18,21,27
2	Інформаційно-комунікаційні та радіоелектронні системи та технології для забезпечення національної безпеки і оборони. Інформаційна безпека та кібербезпека	1,2,4,6,14,19,20,21,27
3	Технології створення радіотехнічних систем і комплектувальних виробів до них, приладів радіолокації, засобів радіоелектронної боротьби та технічної розвідки	4,14,21,22
4	Інтелектуальні інформаційно-керуючі технології діагностики, експлуатації та ремонту військової та спеціальної техніки	3,15,22
5	Технології кодування, передачі та отримання (автоматичного розпізнавання, обробки, аналізу, генерації, візуалізації) інформації. Технології криптографічного захисту інформації	4,23
6	Методи та засоби інформаційно-аналітичного та нормативно-методичного забезпечення процесів прийняття рішень у сфері національної безпеки і оборони. Автоматизовані системи управління	4,6,14,27
7	Методи та засоби запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування на них та ліквідації наслідків таких ситуацій і знешкодження засобів ураження	2,13
	<b>Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави</b>	
1	Дослідження новітніх проблем механіки суцільного середовища і механіки машин	3,15
2	Фундаментальні дослідження в науках про Землю та проблемах геоєкології	2,13
3	Фундаментальні проблеми розвитку технологій в авіаційній та ракетно-космічній галузі	3,15
4	Гармонізація інтересів і потреб особистості із запитамі суспільства на ринку праці, дуальна освіта, прогнозування щодо кваліфікації та компетенцій, необхідних для ринку робочої сили в Україні у середньо- та довгостроковій перспективах	12,23,24,25,26
5	Збереження історико-культурної спадщини та модернізація архівної справи	5

	<b>Інформаційні та комунікаційні технології</b>	
1	Системи штучного інтелекту	3,9,15,22
2	Технологічні засоби та сервіси програмного інжинірингу	4,14
3	Кіберфізичні системи. Інтернет речей. Робототехніка. Комп'ютерна обробка сигналів різних видів та походження	3,8-12, 15
4	Глибоке навчання, великі дані (big data), нейроподібні мережі	3,15,22
5	Інформаційно-комунікаційні системи та мережі	1, 2,4,6, 19,20,27
6	Суперкомп'ютерні комплекси. Моделювання та розв'язання надскладних задач. Хмарні обчислення	3,5,6,14
7	Інтелектуальні інтерактивні інформаційно-аналітичні системи. Інтегровані системи баз даних та знань. Національні інформаційні ресурси	5,6,14,15, 22
8	Цифровізація соціально-гуманітарних процесів та освіта в цифрову епоху	24,25,26
	<b>Енергетика та енергоефективність</b>	
1	Технології моніторингу екологічного стану природних та штучних екосистем	2,8,10,13, 17
2	Технології моніторингу стану і раціонального використання водних біоресурсів, біотехнології аква- та марикультури	13
3	Інноваційні технології збереження та збалансованого використання природних (мінерально-сировинних, земельних, ґрунтових, водних та біотичних) ресурсів	13
4	Оцінювання та інтегроване управління водними ресурсами, технології водозабезпечення та очищення води, доступність питної води	2,13
5	Технології моніторингу екологічного стану природних та штучних екосистем	2,13
6	Технології моніторингу стану і раціонального використання водних біоресурсів, біотехнології аква- та марикультури	2,13
	<b>Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань</b>	
1	Розроблення сучасних методів та технологій реабілітації для відновлення фізичного та психічного здоров'я військовослужбовців, зокрема з числа ветеранів війни, та цивільних осіб, постраждалих внаслідок воєнних дій	26,28
2	Інформаційні технології в медицині	10,26,28
3	Конструювання та комплектування протезно-ортопедичних виробів залежно від функціональних можливостей людини, визначення витрат, що пов'язані з виробництвом та/або придбанням таких виробів	10
	<b>Нові речовини і матеріали</b>	

1	Нові матеріали та речовини спеціального призначення з унікальними властивостями і функціональними характеристиками та технології їх виготовлення	3,15,18
2	Інноваційні металеві матеріали та вироби з них	3,5,18
3	Матеріали і обладнання для стратегічно важливих галузей економіки	3,5,18