

Модель інноваційної екосистеми промислових хайтек – як основа стратегії 4.0

Ми, - учасники експертної спільноти Strategist 4.0, - в рамках заданої теми прийшли до спільних позицій й декларуємо наступне.

1. Загальні положення

- 1.1. Цей документ відображає позицію експертної спільноти Strategist 4.0, що діє в рамках національного руху «Індустрія 4.0 в Україні» й працює над питаннями розвитку та впровадження національної стратегії Індустрії 4.0. Цей документ не має юридичної сили й не є офіційною позицією урядових структур. Підписи представників департаментів тих чи інших міністерств (ширше, - державних установ) відображають їх особисту точку зору, як спеціалістів, але не як представників тих чи інших державних установ.
- 1.2. Натомість, цей policy paper відображає офіційну точку зору недержавних організацій та приватних експертів й позиціонується, як **головний рекомендаційний документ від Асоціації «підприємств промислової автоматизації України» (далі – АППАУ)**, яка є координатором руху 4.0, а також партнерів АППАУ.
- 1.3. Метою вироблення подібних документів серед експертної спільноти є досягнення консенсусу в позиціях державних та інших стейкхолдерів, з тим, щоб надалі шляхом публічних дискусій та узгоджень переходити до спільних позицій, і які поступово стануть частиною державних політик та стратегій.
- 1.4. В цьому документі прийнята наступна термінологія та визначення
 - 1.4.1. Під Індустрією 4.0 ми розуміємо наступний етап цифрової трансформації виробничих процесів в Промисловості, Енергетиці та Інфраструктурі, що супроводжується впровадженням цілого спектру нових технологій 4.0. Інші визначення щодо Індустрії 4.0 вважати такими, що описані в [проекті Національної стратегії Індустрії 4.0](#).
 - 1.4.2. Промислові хайтек – широкий спектр секторів, що відносяться до високотехнологічних та середньо- високотехнологічних (по класифікації ОЕСР), й призначення яких стосується виробництва засобів виробництва та транспорту для виробничих процесів Промисловості, Енергетики та Інфраструктури. Перелік цих секторів включає, але не обмежується: різноманітні xxxx-будування (приладо-авіа-судно-машино тощо), космічні технології, оборонно-промисловий комплекс, проектування, комплексний інжиніринг та автоматизація виробничих процесів, комплексні системи управління виробництвами, будівництво об'єктів «під ключ».
 - 1.4.3. Індустрія 4.0 – як технології цифровізації та нові бізнес-моделі, застосовується в першу чергу саме до промислових хайтек. Це пов'язано з тим, що саме «розумні» машини, продукти та транспорт – створюють найбільшу додану цінність в економіці країни.
 - 1.4.4. **Інноваційна екосистема промислових хайтек (скорочено ІЕПХ)** – це екосистема, як комплекс взаємопов'язаних інфраструктурних елементів, організацій, процесів та людей, що діють з метою генерації та впровадження інновацій в промислових сегментах українського ринку, а також на експорт.
 - 1.4.5. Модель інноваційної екосистеми – візуальний фреймворк, що описує ролі, функції та логічні взаємозв'язки в рамках вказаної екосистеми за її призначенням.

Industry 4.0 in Ukraine

- 1.5. ІЕПХ лежить в основі стратегії Індустрії 4.0 як це вказано в головному фреймворку стратегії Індустрії 4.0, рис. 1. Іншими словами – без такої екосистеми в країні не може бути інновацій в промислових хайтек.
- 1.6. Метою експертного узгодження є визначення пріоритетів розвитку ІЕПХ для всіх стейкхолдерів Індустрії 4.0.
- 1.7. Подальші виклади та положення в цьому документі посилаються на аналітичні матеріали, що приведені Додатку 1, й тому вони не потребують тут розгорнутої аргументації.

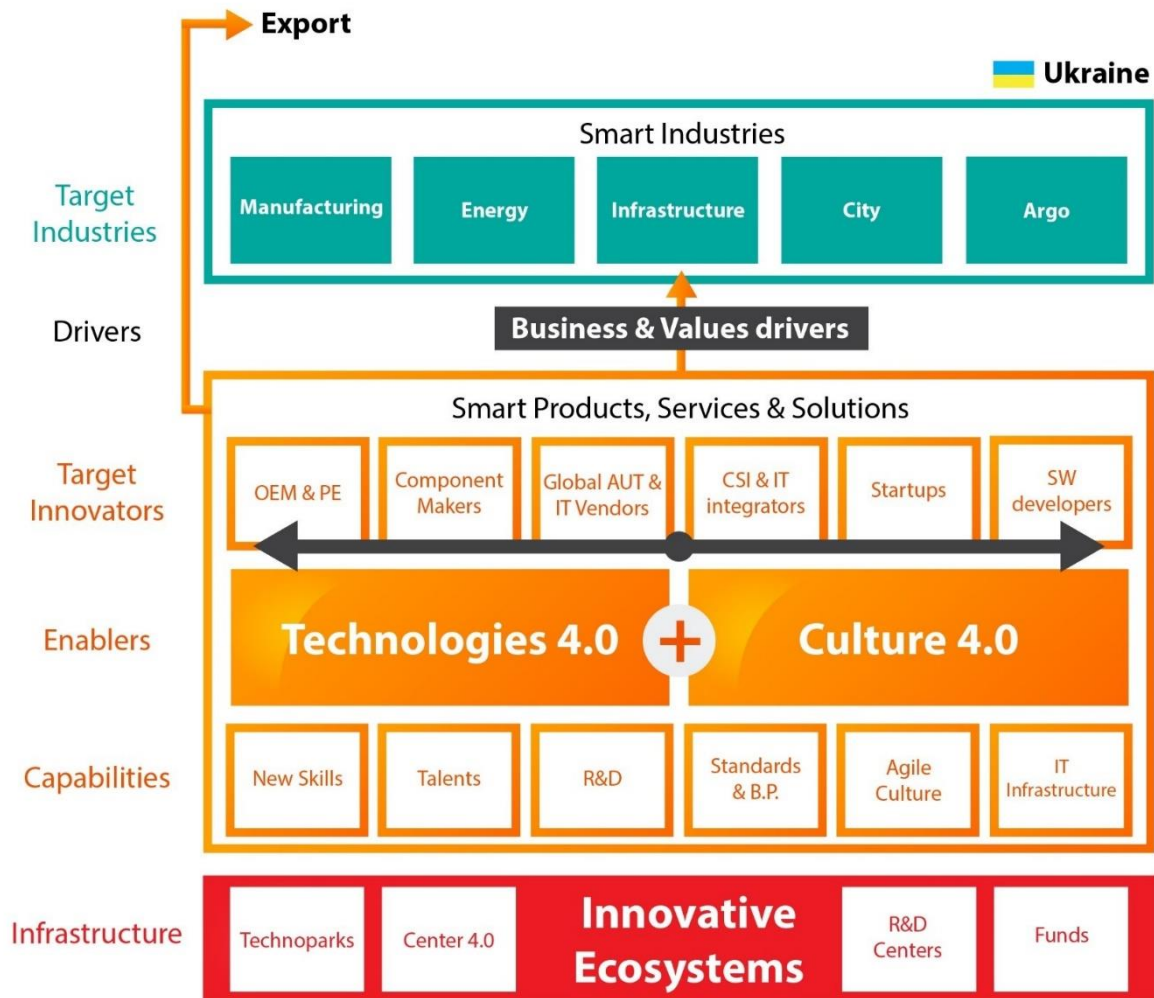


Рис. 1. Загальний фреймворк стратегії Індустрії 4.0. Інноваційна екосистема (галузеві та регіональні системи) – основа інноваційних процесів.

2. Модель ІЕПХ (далі – Модель) – вимоги та призначення

- 2.1. Робоча Модель повинна пояснювати причинно-наслідкові зв'язки в рамках повного інноваційного циклу, - від народження ідеї до комерціалізації інноваційного продукту та його виводу на ринок.
- 2.2. Модель описує всі інфраструктурні елементи ІЕПХ, їх ролі – функції, та яким чином вони між собою взаємодіють.
- 2.3. Модель перевіряється на працездатність на звичайних прикладах (кейсах) наявності чи відсутності інновацій, причинно-наслідкових зв'язків, а також по результатам досліджень.

Industry 4.0 in Ukraine

- 2.4. Модель не повинна бути складною, мова про практичне використання будь-ким з головних стейкхолдерів ІЕПХ. Зазвичай, ми використовуємо Модель як «чек-лист», тобто для перевірки наявності чи відсутності необхідних елементів в ІЕПХ конкретної галузі чи сегменту.
- 2.5. Робоча Модель є основою для аналітики, висновків та прийняття рішень всіма стейкхолдерами Індустрії 4.0.

3. Опис Моделі для українського ринку

- 3.1. Модель, як набір інфраструктурних елементів, є головною для розуміння успішного функціонуванні ефективних ІЕПХ, але це не єдиний чинник. Не менш важливим є чинники макроекономічного середовища, а також рушії розвитку ІЕПХ, рис. 2.
- 3.2. Для зручності та легкості сприйняття ми розділюємо ці три елементи як окремі. Також в даному документі ми не аналізуємо й не приймаємо рішень по Макро-економічному середовищу. Це окрема тема та яка виходить за рамки прийнятих ролей – функцій в спільноті Strategist 4.0. Загальний аналіз та висновки вже зроблені в проєкті Національної стратегії 4.0 – це **середовище є вкрай несприятливим для розвитку інновацій в промисловості**.
- 3.3. Разом з тим резерви росту існують й фокус експертної спільноти направлений на 2 інші елементи, які є предметом наших ініціатив, можливостей та управлінських рішень.

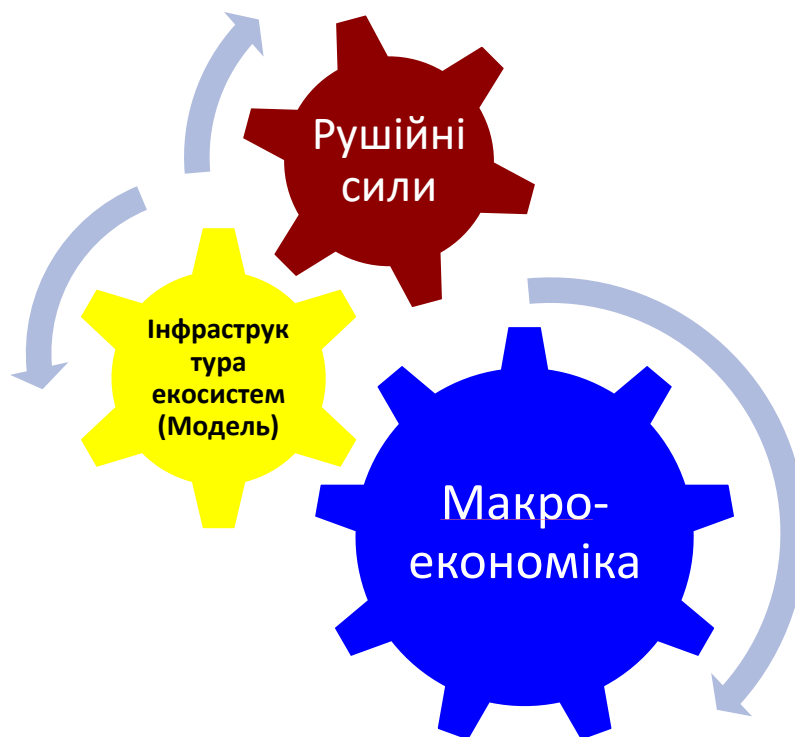


Рис. 2. 3 чинники впливу на розвиток інновацій в промисловості

- 3.4. Опис Моделі ІЕПХ представлений аналогічно, як в проєкті Національної стратегії, рис. 3. В стратегії також є детальне описання функціонування моделі, включно з наведеними кейсами та прикладами. Цей фреймворк Моделі доповнюється Рушійними силами, рис. 3. Ці сили виокремлені за результатами стратегічної сесії в Дніпрі (грудень 2018), згідно з методикою німецької TUM International й по відношенню до інфраструктурних елементів Моделі позиціонуються як «софт» елементи, важливі для функціонування Моделі, рис. 4.

Industry 4.0 in Ukraine

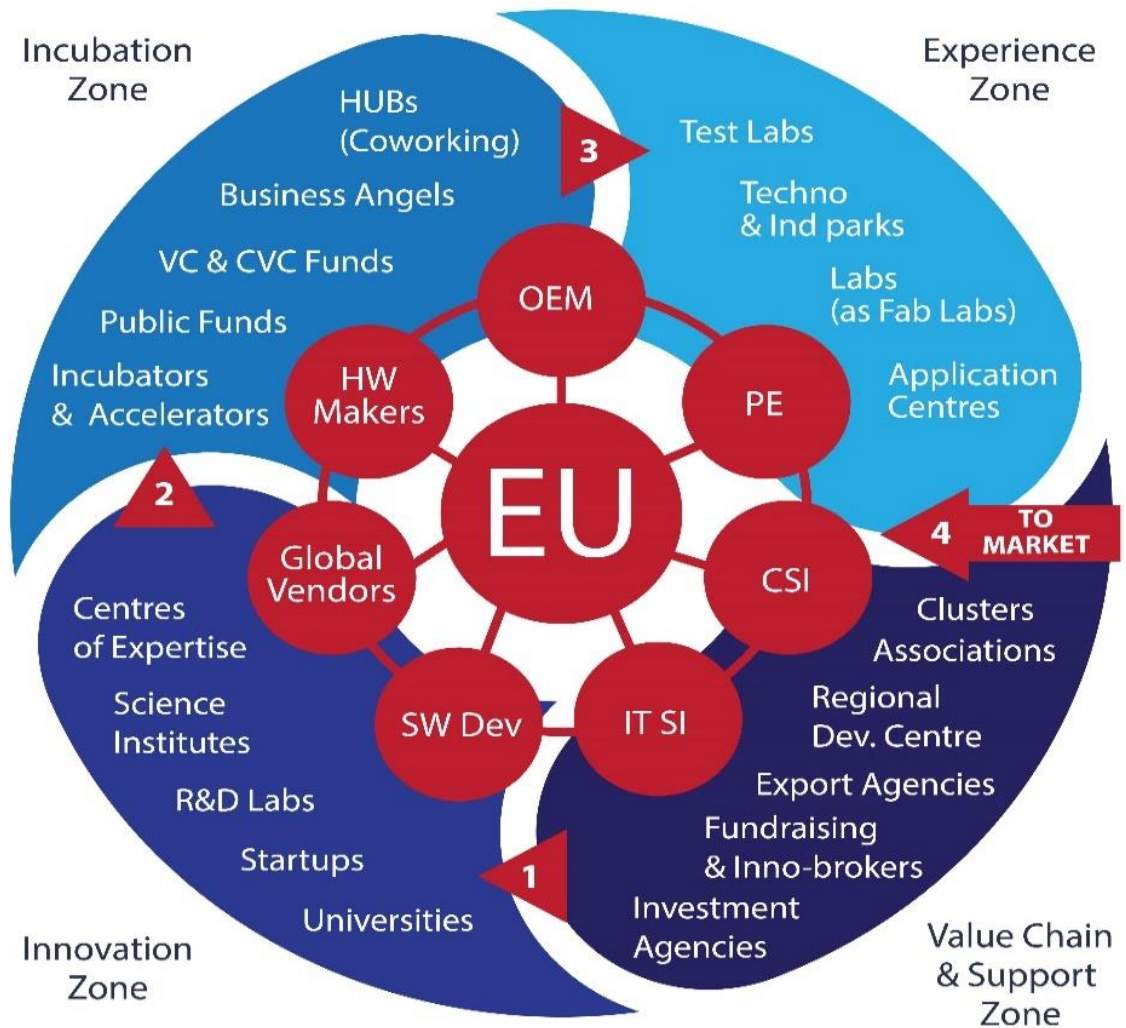


Рис. 3 Модель Інноваційної екосистеми промислових хайтек. Позначення по центру: EU (End users) – кінцеві замовники, OEM – машино- та інші ххх-будівники, PE (Process engineering) – технологічні, інжинірингові компанії, CSI (Control System Integrators) – системні інтегратори АСУТП, IT SI – системні інтегратори IT, SW dev (Software developers) – розробники ПЗ, HW (hardware) makers – розробники пристроїв та приладів

3.5. Серед «софт» елементів найбільш важливими є спільні цілі, а також відлагоджена система нетворингу та обмінів – саме вони дозволяють встановити довіру між учасниками екосистеми. Ці елементи можна також трактувати як необхідні процеси підтримки, що задають динаміку розвитку екосистем. За їх відсутності чи низької якості, екосистема не буде розвиватись – навіть при наявності елементів, що вказані на рис. 3. Відповідальними за ці процеси є перш за все актори з зони створення цінності.

3.6. Щодо інших описів функціонування екосистеми в цій Моделі – див. посилання в Додатку 1.

Industry 4.0 in Ukraine



Рис. 3 «Софт» елементи інноваційної екосистеми (рушії співпраці)

4. Стан інноваційної екосистеми промислових хайтек в Україні

- 4.1. Експерти погоджуються, що на момент виходу даного документу (лютий 2019) ніяких ґрунтовних досліджень в Україні щодо стану ІЕПХ немає.
- 4.2. Водночас, і згідно наявних даних та оцінками експертів, ситуація в Україні виглядає наступним чином
 - 4.2.1. Є всього кілька відомих відкритих мікро-ІЕПХ, що відповідають цій Моделі та мають відносно повний цикл: 1) екосистема на базі інкубатора Sikorsky challenge в КПІ, б) екосистема навколо КБ «Південне», яка підтримується також фондом «Ноосфера».
 - 4.2.2. Всі інші екосистеми – галузеві чи регіональні можна вважати такими, що не функціонують у відповідності до призначення Моделі. Є також частина закритих екосистем – наприклад, (припущення) від «Укроборонпром».
 - 4.2.3. Чисельні ІТ-екосистеми чи кластери не мають головного адресата інновацій – українського Замовника (по центру End User). Ці екосистеми, що базуються навколо чисельних ІТ-інкубаторів радше призначені для експорту та продажу B2C (не промислових) стартапів на зарубіжні ринки.
 - 4.2.4. Залучення ІТ-кластерів до співпраці виглядає проблемним – більшість з них **не мають цілей** по розвитку українського ринку, але мають в рази більшу мотивацію працювати на глобальних ринках.
- 4.3. Найбільш критична зона по більшості секторів – це «створення ланцюжків цінності». В Україні є дуже мало акторів в цій зоні, що спеціалізуються в області інновацій для промислових секторів.

Industry 4.0 in Ukraine

- 4.4 Друга за критичністю – це «зона досвіду» (технопарки, лабораторії прототипів, тестування, сертифікації тощо). У сфері Індустрії 4.0 їх так само майже немає – загального користування.
- 4.5 На третьому місці – інкубатори та акселератори, орієнтовані на промислові хайтек, їх існування також під питанням.
- 4.6 Цей стан пояснює чому при наявності великої кількості окремих елементів, зокрема НАНУ та НДІ, промисловці не бачать інновацій. Головною причиною є **відсутність цілісних, збалансованих екосистем, які б забезпечували повний інноваційний цикл.**
- 4.7 Іншими словами, великі провали в зонах інкубації та тестування (рис. 3) поглиблюють та розширюють «долину смерті», яку більшість гравців зони інновацій не можуть перейти.
- 4.8 Ситуація в різноманітних сегментах ІЕПХ контрастує з ІТ-екосистемами, орієнтованими на експорт та аутсорсинг. Це є причиною значного відтоку молодих талантів в ІТ-галузь.
- 4.9 Разом з тим, ІТ-галузь в цілому не є орієнтованою на промислові сегменти, - її вклад в українську промисловість оцінюється WEF на 92-му місці серед 100 країн світу.
- 4.10 Водночас, інновації можуть також входити на український ринок **з-поза меж внутрішньої екосистеми** (стрілка 4 , на рис.3). Саме це і відбувається в великому переліку промислових хайтек – інноваційні продукти та рішення входять на ринок України **через імпорт**. Це стосується великого переліку машин, технологій, обладнання, послуг, програмного забезпечення тощо. В багатьох галузях промисловості вони повністю витіснили українського виробника. В цілому, імпорт високотехнологічних продуктів в Україну в рази перевищує експорт і ця тенденція в останні роки зростає.
- 4.11 Як головний висновок, що випливає з цієї логіки функціонування Моделі – для того, щоб інновації доходили до споживача (українського замовника), інноваційні екосистеми мають бути повними та цілісними в кожному секторі промислових хайтек, які є цільовими для економіки країни.

5. Позиції головних стейкхолдерів в Україні по відношенню до стану екосистеми

- 5.1. Цілісність та еволюція екосистем в промислових секторах забезпечується, перш за все, **регуляторною політикою держави**. Мова про сукупність політик та стратегій – промислової, інноваційної, інвестиційної, кластерної, експортної та регіональних.
- 5.2. Наразі в Україні діючих стратегій, які б були орієнтовані на інновації в промислових хайтек – **немає**. Багато нових стратегій та політик, запущених в період 2015-17 рр. все ще перебувають в фазі розробки. Але й там ми не бачимо чітко визначених пріоритетів чи позицій центральних чи регіональних ОВВ відносно пріоритетів розвитку ІЕПХ.
- 5.3. Ми визнаємо, що окремі діючі елементи в екосистемах (наприклад, НДІ, чи інноваційний стартап, чи окрема інжинірингова фірма, чи ІТ-розробник) не можуть самостійно сформувавши цілісність в екосистемах. Автоматично – в умовах ринкової економіки, - така цілісність теж не формується. Натомість, ці окремі елементи легко стають частинами чужих (зарубіжних) екосистем й, відповідно, інтегруються в зарубіжні економіки. Це означає, що зарубіжні екосистеми мають багато більш сприятливі умови та низькі бар'єри входу.
- 5.4. Проект МЕРТ, що має на меті створення фонду винахідництва, включно з промисловими секторами, навряд чи можна вважати релевантним для вирішення найбільш проблемних питань, що вказані в пп.4.3-4.5. Проблемаю в українських умовах є не кількість інноваційних ідей чи патентів, не кількість стартапів, а саме **цілісність та повнота ІЕПХ по конкретним цільовим сегментам**, що забезпечують повний інноваційний цикл.
- 5.5. В свою чергу, більшість гравців від бізнесу (по центру на рис. 3) не мають особливої мотивації до інвестицій в інновації. За рідким виключенням, українські замовники, назагал, не планують спеціальних бюджетів на інновації, інтегратори та машинобудівники радше користуються імпортними комплектуючими й також не мають бюджетів на інновації.

Industry 4.0 in Ukraine

- 5.6. Наслідками цього стану для економіки країни є швидка деградація промислових хайтек. Чимало складних високотехнологічних секторів, як авіа-будування, суднобудування, автомобілебудування й подібні вже пройшли або близькі до «точки неповернення» - стану, коли знову налагодити чи відновити повні виробничі цикли буде неможливо.

6. Головні напрямки розвитку інноваційних екосистем

- 6.1. Відповідно, пріоритетними напрямами розвитку інноваційних екосистем мають бути наступні завдання
- 6.1.1. Зробити повний аналіз екосистем по головним секторам промислових хайтек, вказаних в проєкті Нац. стратегії 4.0: Машинобудування, Воєнно-промисловий комплекс, Аерокосмічна галузь, Комплексний інжиніринг та промислова автоматизація, Створення нових матеріалів, Технології для альтернативної енергетики. Цей перелік (=таргетинг) не є повним та підлягає уточненню в рамках Промислової стратегії.
- 6.1.2. Визначити пакет інструментів та стимулів для інноваторів 4.0 (включно з ІКТ), а також для вказаних секторів для їх прискореної цифровізації.
- 6.1.3. Визначити як пріоритетні напрями **інвестиційні проєкти зі створення**
- 6.1.3.1. Зона управління ланцюжками цінності: спеціалізованих агентств інноваційного та інвестиційного розвитку державного рівня
- 6.1.3.2. Зона інкубації: Інкубаторів та акселераторів промислових хайтек
- 6.1.3.3. Зона тестування: галузевих технопарків та лабораторій testbeds.
- 6.1.4. Швидкий розвиток кластерного руху в області промислових хайтек.
- 6.2. Для реалізації цих завдань уряд має також реформувати систему управління інноваціями на рівні центральних ОВВ.
- 6.3. Необхідна також максимальна інтеграція проєктів та завдань, запропонованих в Національній стратегії 4.0 у завдання стратегій, що мають бути затверджені до виконання в 2019 – Промислової, Інноваційної, Експортної.

7. Перші кроки в 2019

- 7.1. Враховуючи консультації, що розпочались між експертами національного руху 4.0 та урядовими структурами, необхідно прискорити виконання п. 6.3 до затвердження цих стратегій КМУ.
- 7.2. Узгодити головні положення національної стратегії 4.0 (модель ІЕПХ, дорожня карта, роль промислових хайтек, головні KPI та інші) зі всіма урядовими стейкхолдерами на спеціальній нараді «Бізнес-Уряд» не пізніше квітня 2019 року. Ініціаторами такої наради виступають АППАУ, High Tech Office Ukraine та Агенція Європейських інновацій.
- 7.3. Узгодити спільні дії стейкхолдерів для підтримки ІЕПХ (Додаток 2).
- 7.4. Винести питання про пріоритетні напрями інвестиційних проєктів (п.6.1.3) на спеціальне засідання Координаційної ради при МЕРТ.

Додаток 1. Перелік посилань на аналітичні документи

Актуальні документи Центральних органів ВВ

1. [Проект Інноваційної стратегії України](#)
2. [Проект Промислової стратегії України](#)

Матеріали АППАУ та руху 4.0

1. [Інноваційна екосистема промислових хайтек – перші кроки в систематизації](#)
2. [Повна версія Нац стратегії 4.0](#) – стр. 36 – кейс розвитку 3D в Україні, стр 38-41 - досвід Sikorsky challenge
3. [Результати голосування в групі Індустрія 4.0](#) від 7 лютого (експертний вибір - «куди інвестувати кошти держави в інноваціях»)
4. [Ставка на стартапи – в чому сенс або чи можливо молоко «без корови»](#) (досвід Ізраїлю в розбудові екосистеми 4.0)
5. [Стан технопарків в Україні](#) (аналіз Інституту Патона від 2013 – все ще актуальний)
6. Аналітичний звіт «[Індустрія 4.0 в машинобудуванні](#)»
7. Аналітичний звіт «[Розбудова інноваційних екосистем з ВНЗ](#)»
8. Аналітичний звіт «[Індустрія 4.0 та регіональні політики](#)»
9. Аналітичний звіт «[Співпраця як рушійна сила](#)»

Industry 4.0 in Ukraine

Додаток 2. Перелік запропонованих спільних дій підтримки ІЕПХ в 2019

	Спільні дії	Бізнес	Уряд	Партнери	Орієнт. дата
1	Узгодження моделі ІЕПХ та стратегіч. пріоритетів	АППАУ	МЕРТ, МОН		березень
2	Визначення проектів 4.0 для інтеграції в завдання Промислової, Інноваційної та Експортної стратегій	АППАУ	МЕРТ, МОН	Агенція Європейських Інновацій	Березень-квітень
3	Включення аудиту ІЕПХ в проекти УкрНТІ	АППАУ	МОН	УкрНТІ	березень
4	Випуск Національного лендскейпу 4.0	АППАУ, НUB 4.0	МОН	Центри 4.0	липень
5	Узгодження переліку інструментів для підтримки інноваторів 4.0	АППАУ	МЕРТ, ДІФКУ		травень
6	Узгодження плану дій зі створення спеціальних інкубаторів-акселер. ІЕПХ	АППАУ	МЕРТ, ДІФКУ	Центри 4.0	червень
7	Проведення інноваційних форумів 4.0 в 2-х галузях	АППАУ			Липень - вересень