

Операційна досконалість  
Технічне обслуговування і ремонт

# Система управління активами підприємств Хмарний сервіс “SAKURA-APM”



Цей проєкт отримав фінансування від програми досліджень та інновацій Європейського Союзу Horizon 2020 в рамках проєкту BOWI, що фінансується за грантовою угодою № 873155

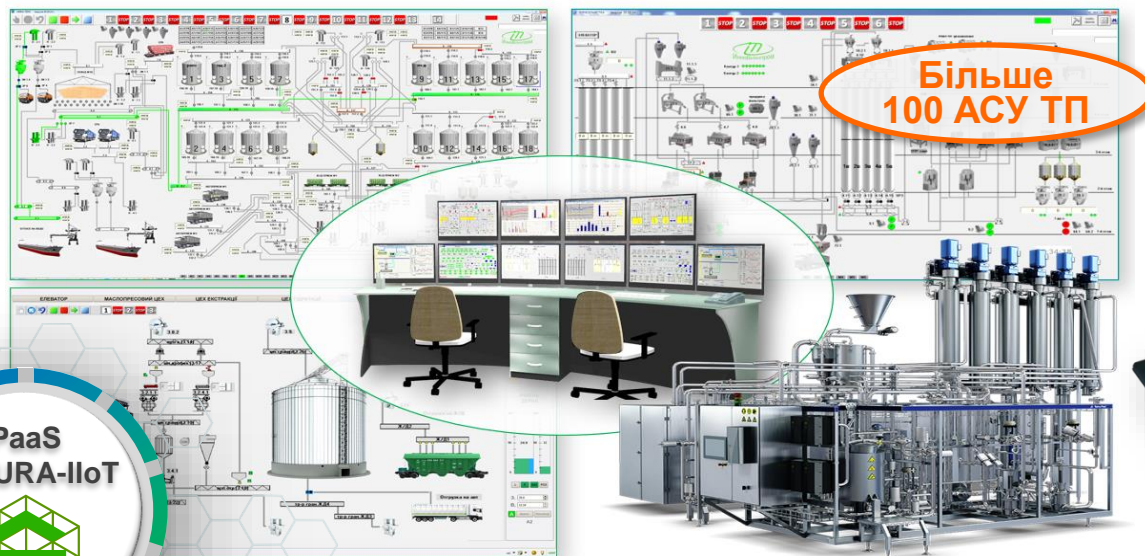




## APM/MES/ERP/PLM



## Система автоматизованого проектування "Маршрут"



## АСУ ТП вирощування кристалів



## Автомобільні пробовідбірники



## Роботизовані системи відбору проб із залізничних вагонів



## Термометрія

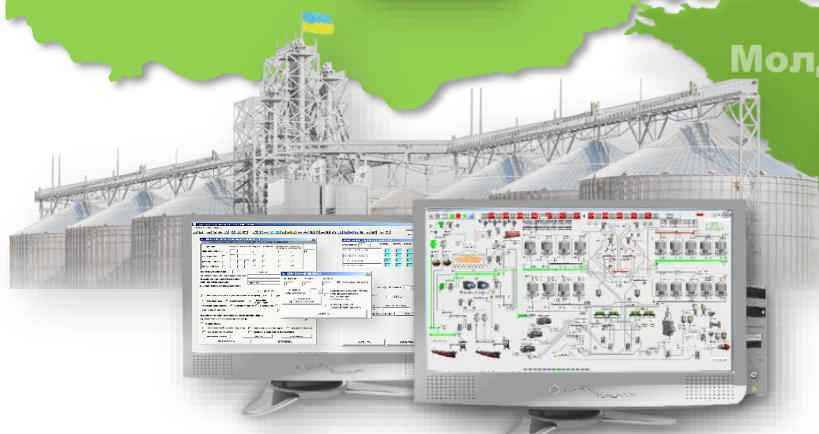




# ІННОВІННПРОМ - лідер агропромислової автоматизації України



Автоматизація елеваторів, портових зернових терміналів, млинів, цукрових заводів, комбикормових заводів, окремих технологічних ліній з переробки сільськогосподарської сировини та продукції.



SCADA  
> 1000 I/O



Автомобільні  
пробовідбірники



Залізничні  
пробовідбірники



SAKURA-B  
MES/ERP/PLM



SAKURA-T  
Енергоефективність



SAKURA-ECO  
Екомоніторинг

Операційна досконалість

Зменшення шкідливих викидів

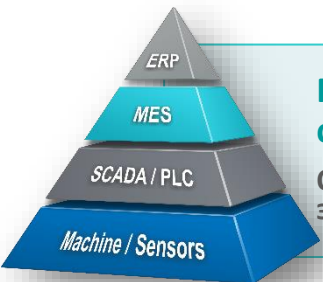
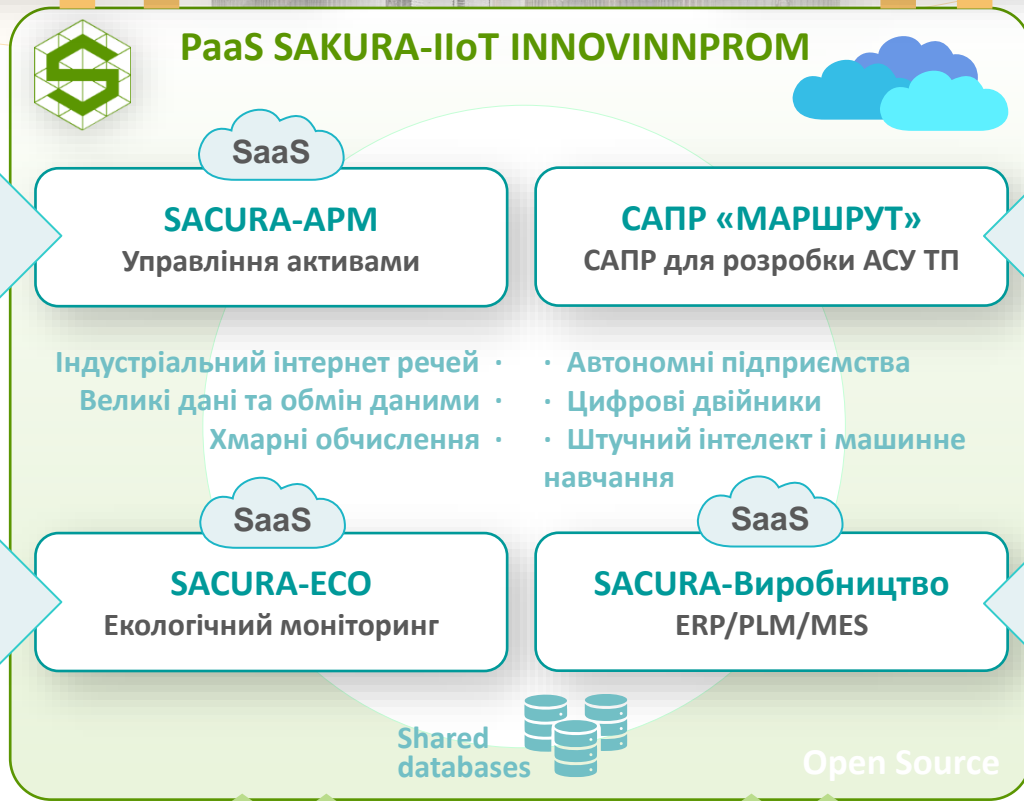
Енергоефективність

Цифровий паспорт продукції

Потреби замовника

Інновації в кращій адаптації

30 років досвіду



**Розумне спрощення**  
Одна система замість чотирьох

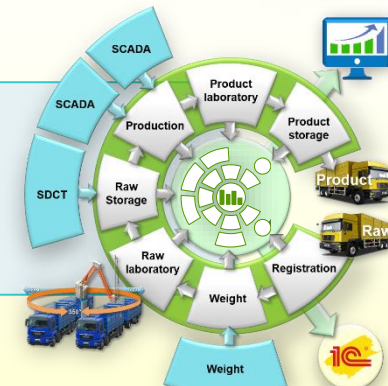
**Впровадження АСУ ТП**  
Додавання нових можливостей

САПР «Маршрут» для розробки АСУ ТП



**Аналіз впливу на довкілля**  
Цілодобове спостереження

**Перехід на хмарні сервіси**  
Надання послуг як SaaS



Система кількісно-якісного обліку САКУРА-В

**Найкращі галузеві рішення ІННОВІНПРОМ**

Адаптація до регіональних умов

Підтримка всіх OT та IT протоколів

Застосування сучасних IT-технологій

Інтеграція дешевших пристроїв і датчиків IoT

Співпраця з ДІН та університетами



# Наскрізні контроль і автоматизація на базі платформи САКУРА

Повний контроль і аналітика на всіх рівнях – холдинг / підприємство / цех / обладнання

Контроль і аналіз роботи підприємства

Аналіз продуктивності і енергоефективності

Аналітика виробничих і бізнес-процесів

Контроль і порівняння підприємств холдингу

Контроль і аналіз роботи обладнання

Контроль і планування ТО і ремонтів

INDUSTRY 4.0



Internet of Things  
Інтернет речей



Artificial Intelligence  
Штучний інтелект



Machine Learning  
Машинне навчання



Edge Computing  
Граничні обчислення



Big Data  
Великі дані



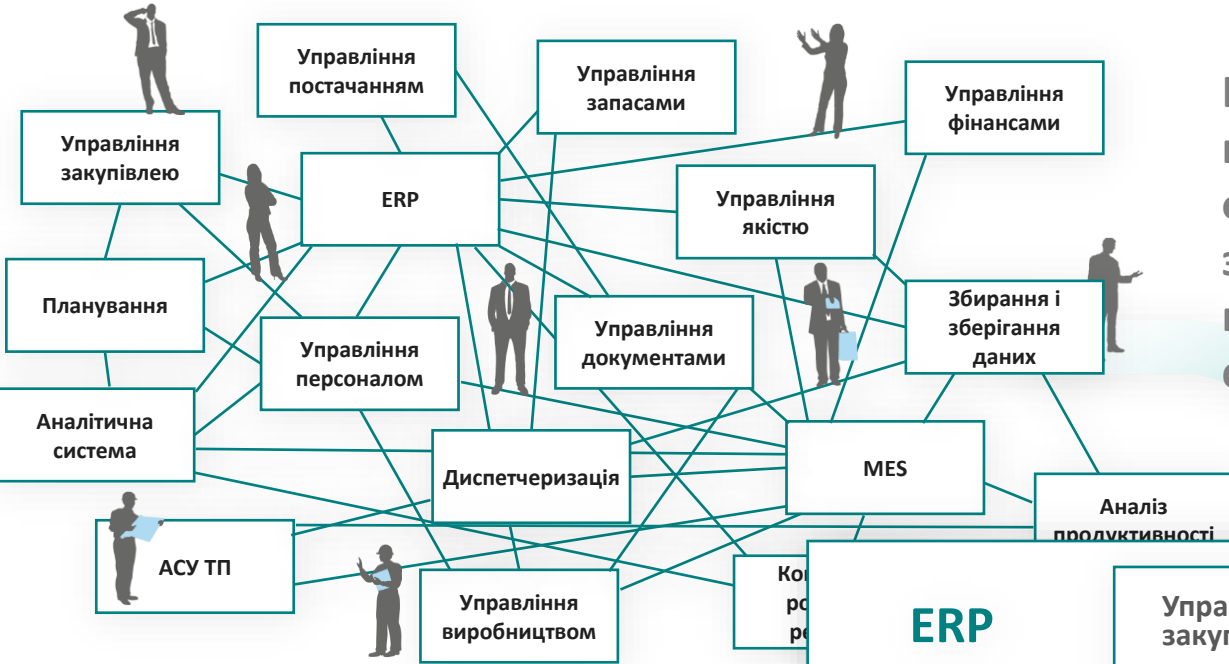
Cyber Security  
Кібербезпека



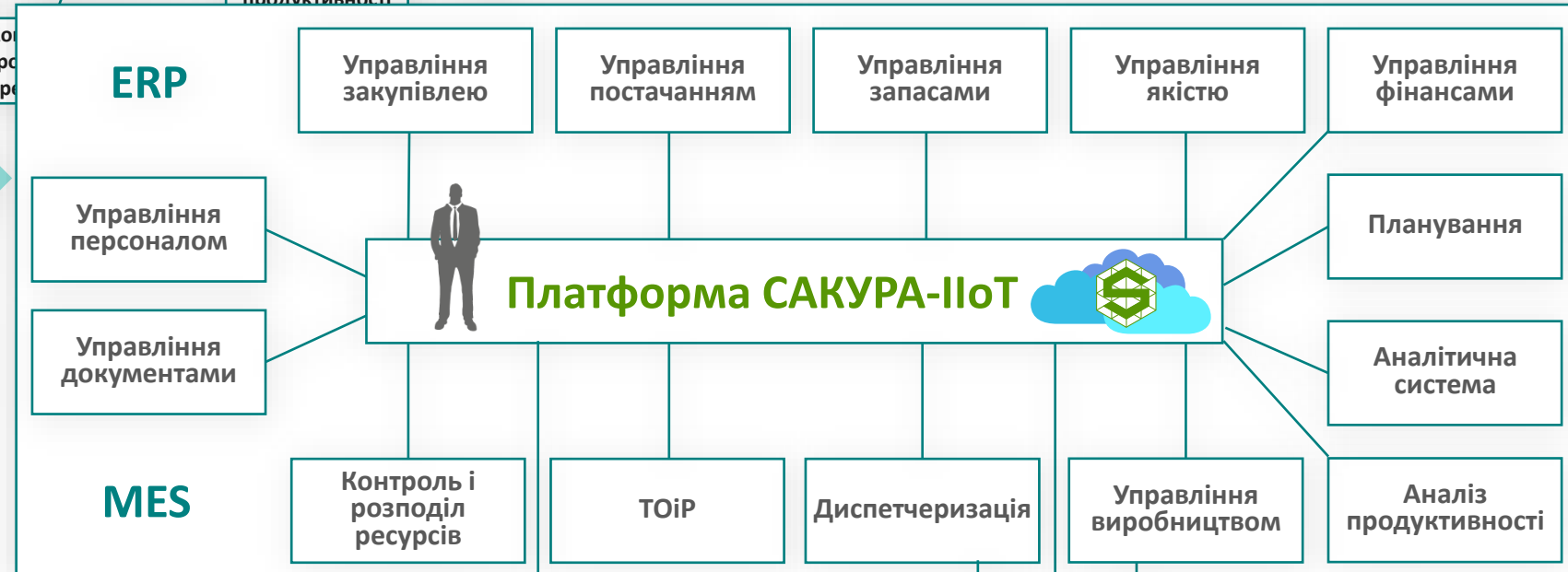
Digital Twin  
Цифровий двійник

# Мультимарна платформа САКУРА – від хаосу до системи

Інформаційна платформа SAKURA-IIoT об'єднує всі системи підприємства (операційні, технологічні, логістичні, фінансові та інші) в єдиний інформаційний простір, чим забезпечує власнику та відповідальним працівникам підприємства доступ до всіх даних, які циркулюють в системі у будь яку точку планети в режимі реального часу.



Єдиний інформаційний простір на базі платформи SAKURA-IIoT забезпечує всебічний контроль операційних і технологічних витрат підприємства, гарантує зниження впливу людського фактору і збільшення ефективності та продуктивності виробництва.



Онлайн сервіси



АСУ ТП



Інформаційно-аналітичні бізнес-системи, які розгортаються компанією **ІННОВІНПРОМ** на базі платформи **SAKURA-IIoT**, мають вбудовані елементи штучного інтелекту та виконують функції саморегулювання щодо оптимізації фінансових витрат шляхом оптимізації взаємопов'язаних виробничих і технологічних процесів, зменшення ролі людського фактору.

В даний час **ІННОВІНПРОМ** впроваджує наступні аналітичні системи для контролю та управління всіма виробничо-технологічними процесами на промислових підприємствах:



## Інтегрована MES/ERP/PLM система САКУРА-В

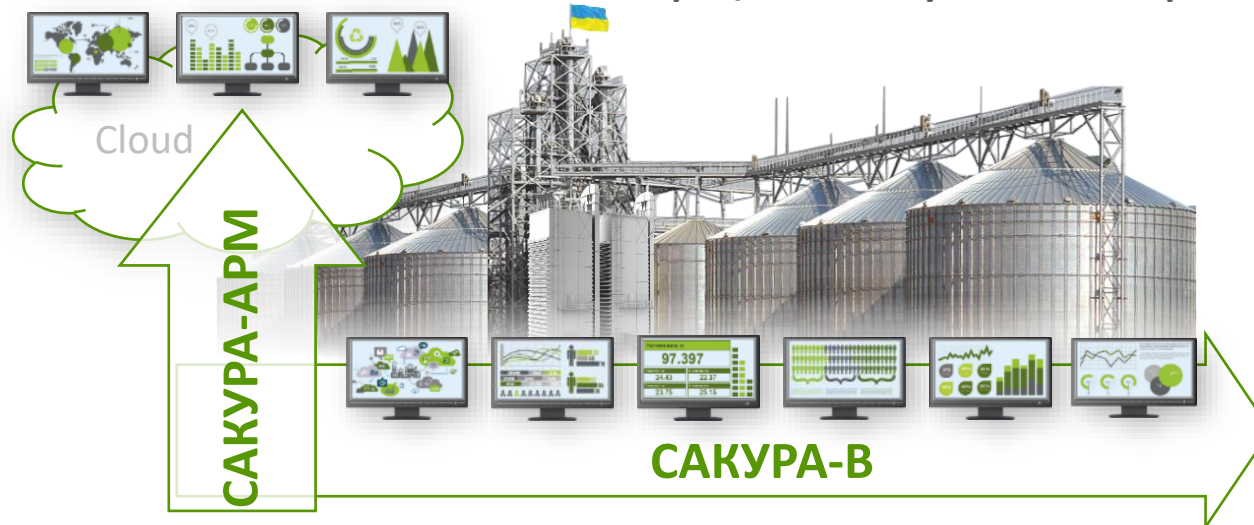
САКУРА-Виробництво забезпечує горизонтальну інтеграцію виробництва та постачальників в єдиний інформаційний простір і відповідає за отримання інформації про роботу підприємства, планування, оперативний контроль та управління виробництвом і матеріальними ресурсами.



## Система управління активами САКУРА-АРМ

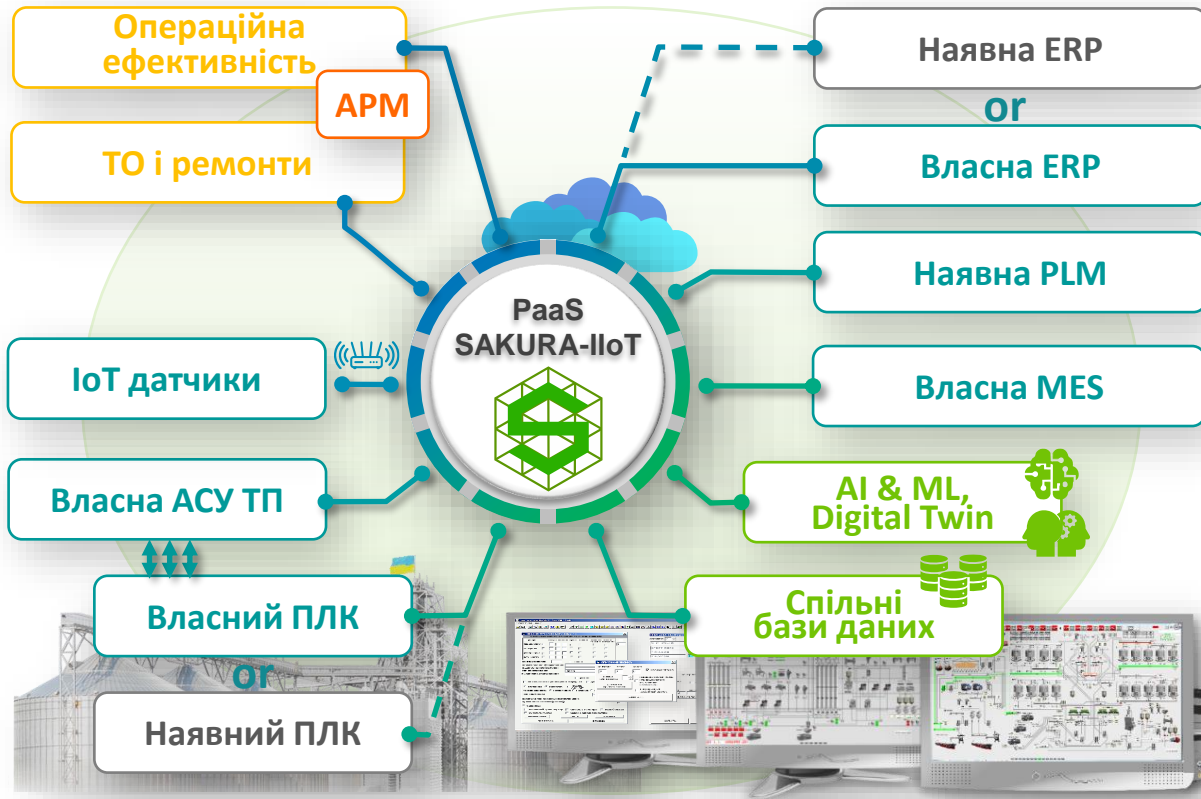
APM - Asset Performance Management

САКУРА-АРМ забезпечує вертикальну інтеграцію виробничих систем і відповідає за контроль технологічних процесів на підприємствах, контроль та аналіз енергоспоживання, контроль та аналіз ефективності використання обладнання підприємствами, контроль продуктивності виробничих процесів, планування і контроль проведення ТО і ремонтів.

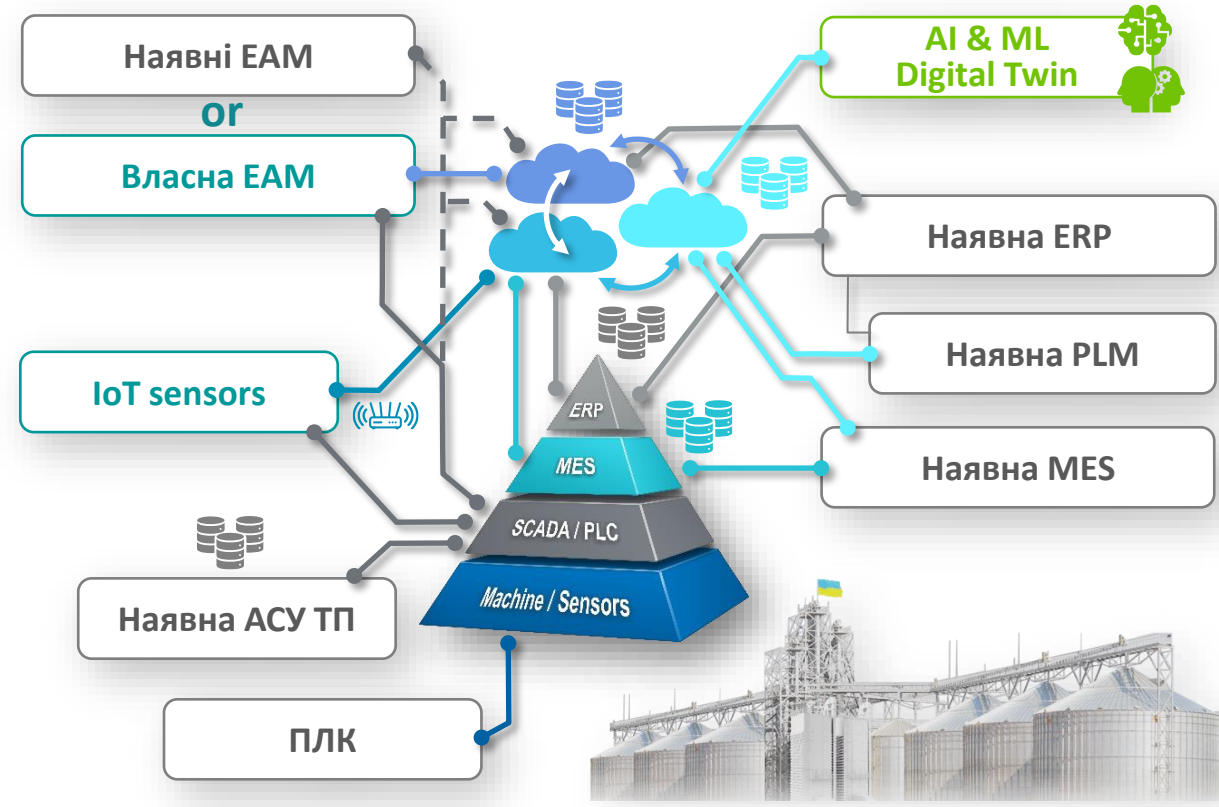


# Конкурентні переваги платформи САКУРА

## ІННОВІННПРОМ – якісний стрибок і спрощення



## Конкуренти – підвищена складність



	ІННОВІННПРОМ	Конкуренти
Архітектура	<b>Спрощена:</b> SCADA + власна хмарна платформа (PaaS)	<b>Класична:</b> SCADA + додані системи (ERP / PLM / AEM / MES)
Індустріальний інтернет речей	Як компонент PaaS	Додані рішення
Спільні бази даних	Консолідована корпоративна база даних	Розрізнені бази даних і системи
AI & ML, цифрові двійники	Як компонент PaaS	Додані рішення
Володіння технологією	Власні платформа PaaS, САПР АСУ ТП, надбудови	Адаптація систем різних постачальників до вимог замовника
Програмна реалізація	Хмарний сервіс (SaaS)	Інстальовані програмне забезпечення та програми



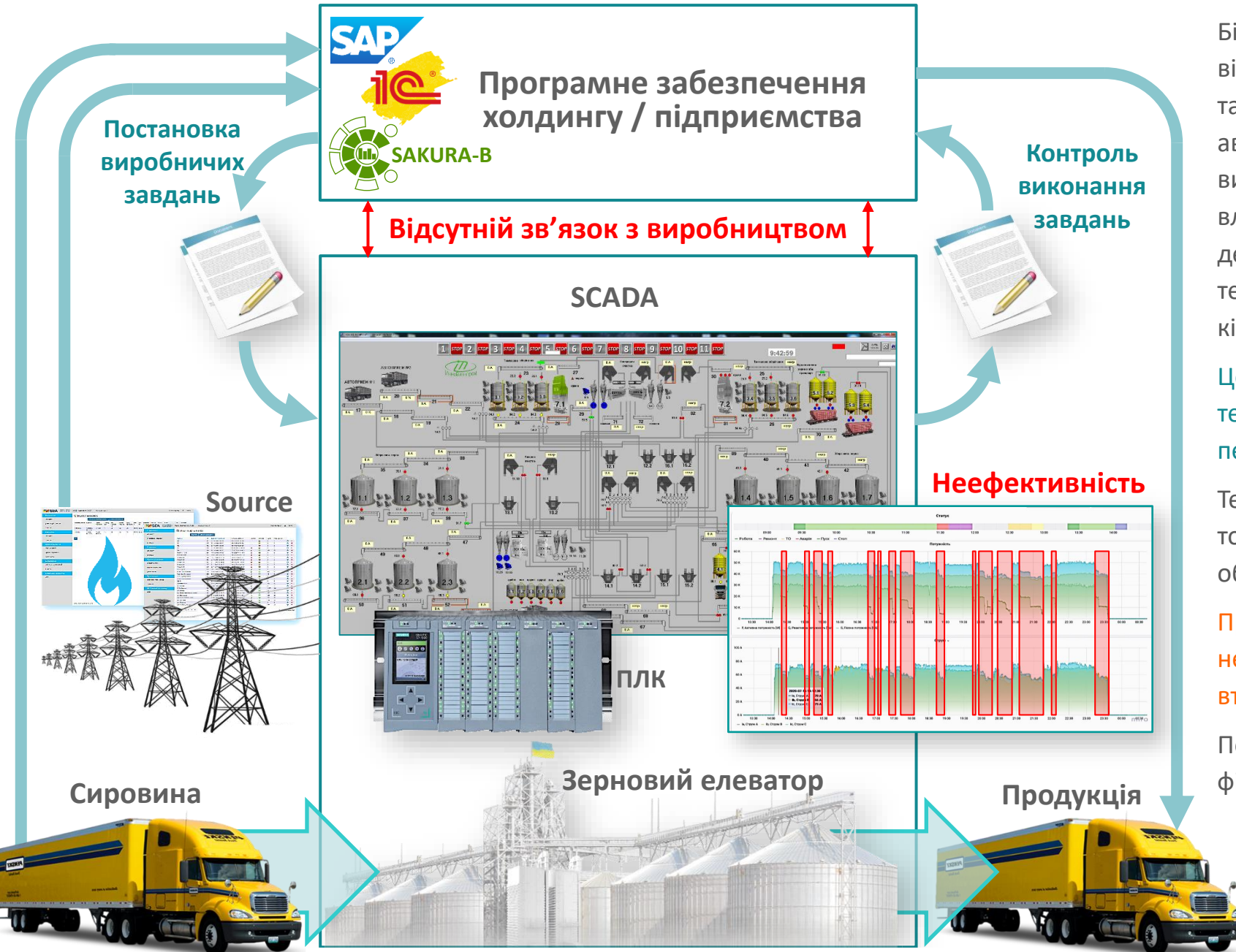
- ✓ Зниження виробничих витрат
- ✓ Єдиний інформаційний простір
- ✓ Зростання енергоефективності
- ✓ Штучний інтелект і машинне навчання

## **SAKURA-APM:** Поєднання інформаційних і виробничих систем підприємств АПК на єдиній платформі



Цей проєкт отримав фінансування від програми досліджень та інновацій Європейського Союзу Horizon 2020 в рамках проєкту BOWI, що фінансується за грантовою угодою № 873155





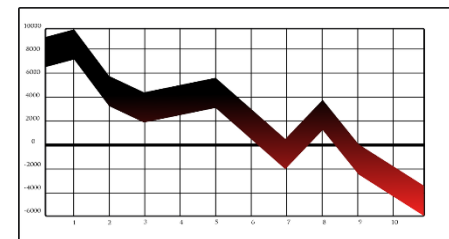
Більшість елеваторів в Україні мають АСУ ТП, які відокремлені від систем управління виробництвом та управління ресурсами. Як правило, автоматизована передача завдань і контроль їх виконання відсутні. Оператор АСУ ТП, керуючись власним досвідом, обирає технологічний маршрут з десятків можливих альтернатив. Коригування технологічних інтервалів залежно від якості та кількості сировини не застосовується.

Це призводить до неоптимального використання технологічного обладнання та до значних перевитрат електроенергії та природного газу.

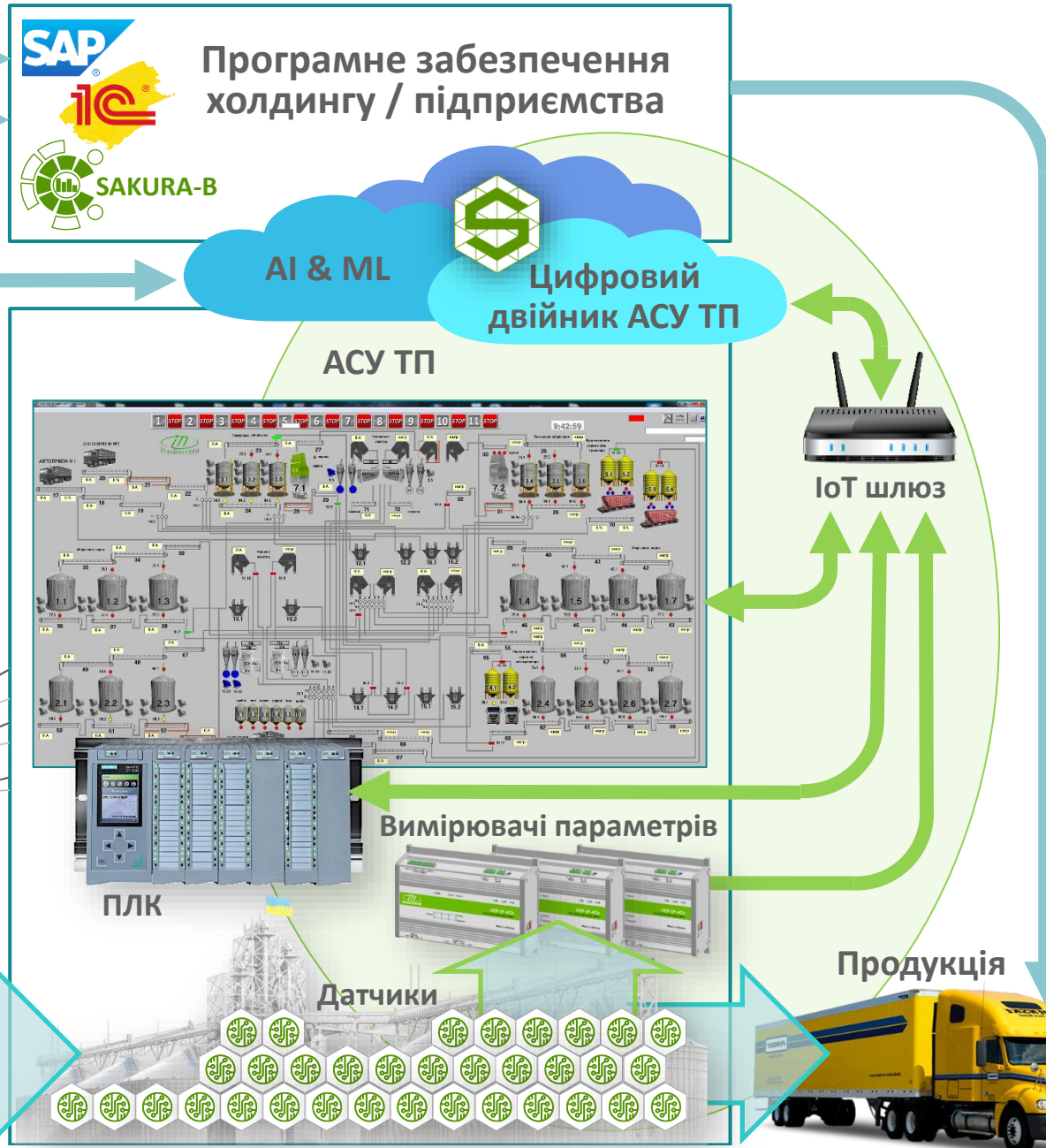
Тестові випробування на елеваторі ємністю 100 тис. тон зерна показали, що майже 17% часу обладнання елеватора працює з ККД нижче 40%.

При поточних цінах на електроенергію лише через нераціональні витрати електроенергії фінансові втрати становлять близько 4500 євро на місяць.

Пов'язані виробничі втрати значно збільшують фінансові втрати.







## Впровадження SAKURA-APM:

Застосування технологій інтернету речей (IIoT) для збору даних про споживання енергії кожною одиницею обладнання:

- Встановлення додаткових датчиків, смарт-лічильників, ІоТ-шлюзів;
- Зчитування додаткових даних з ПЛК і АСУ ТП;
- Розгортання хмарних сервісів на базі PaaS SAKURA-IIoT.

Застосування технологій цифрових двійників для контролю якості продукції на всіх етапах виробництва:

- Налагодження технологічних ліній в залежності від якості продукції;
- Контроль життєвого циклу продукції.

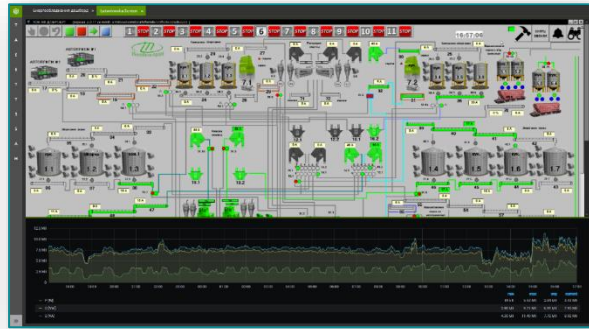
Застосування технологій штучного інтелекту і машинного навчання (AI & ML) для підвищення енергоефективності технологічних процесів:

- Оптимізація технологічних затримок;
- Прогнозування витрат енергоресурсів;
- Блокування помилок персоналу.

**Хмарний сервіс (SaaS) SAKURA-APM базується на хмарній платформі (PaaS) SAKURA-IIoT**

## Модуль ХОЛДИНГ

Візуалізація зведеної, порівняльної, детальної та аналітичної інформації, що надходить від підприємств холдингу. формування та аналіз інформації про кількість і якість продукції, енергоємність та енергоефективність технологічних процесів підприємств холдингу.



## Модуль ПІДПРИЄМСТВО

Візуалізація зведеної, порівняльної, детальної та аналітичної інформації підприємства.



## Модуль ТОiP (технічне обслуговування і ремонт)

Планування та контроль технічного обслуговування та ремонтів на підприємствах холдингу. Основними видами інформації є відомості про роботу обладнання, енерговитрати, використання запасних частин і матеріалів при обслуговуванні та ремонті.



## Модуль ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ

Вимірювання і аналіз споживання основних видів енергії кожною одиницею обладнання, технологічною групою та підприємством у цілому. На основі отриманих даних здійснюється розрахунок енергетичної ефективності обладнання та технологічних операцій.



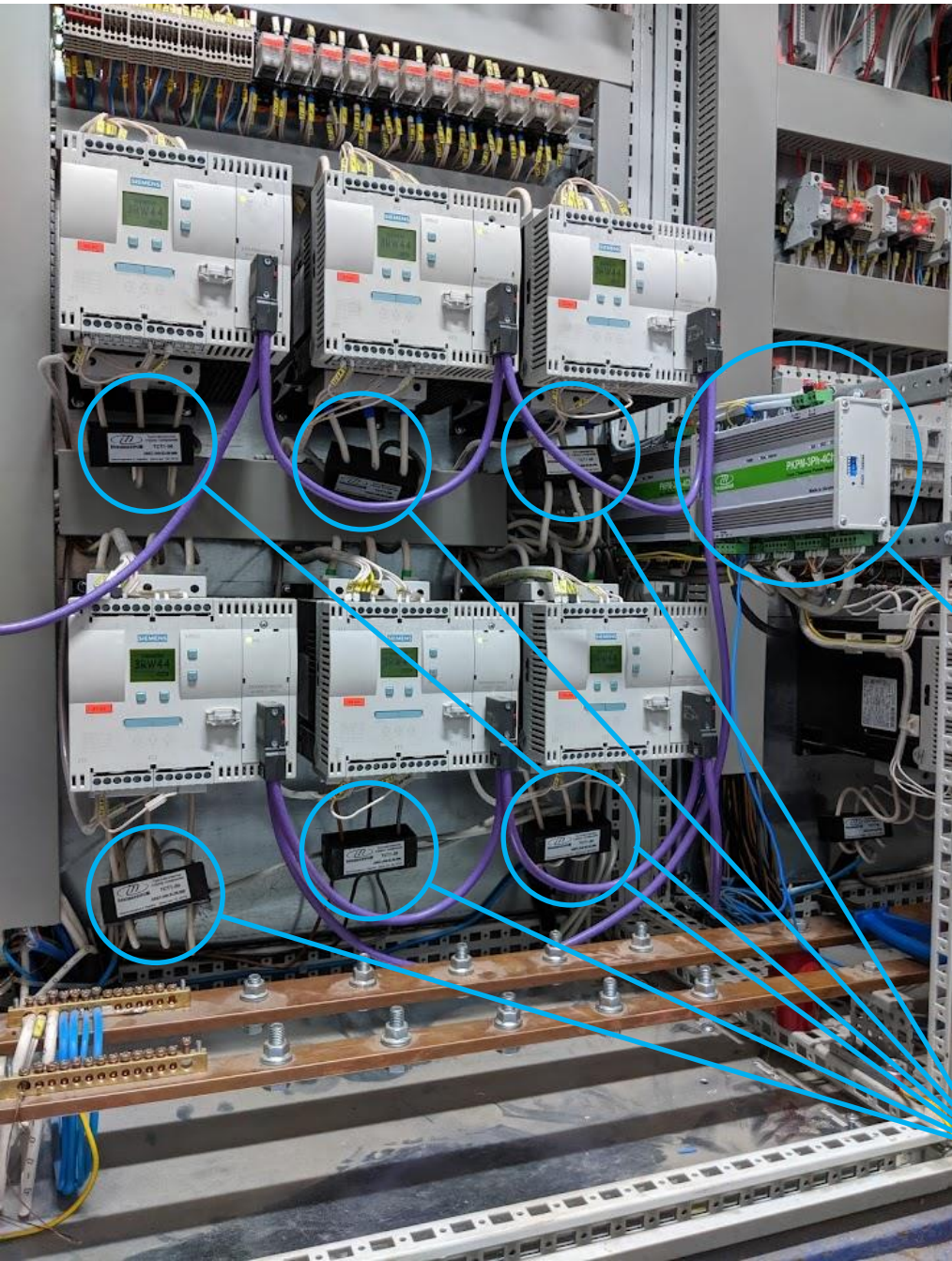
# Реалізація тестового проекту SAKURA-T

- ✓ Місткість зерносховища – 100 тис. тон
- ✓ SCADA – Система автоматизованого проектування «Маршрут» ІННОВІННПРОМ
- ✓ ПЛК – Siemens S7-1500, 1500 DI/DO/AI/AO





# Встановлення обладнання енергомоніторингу без ремонту



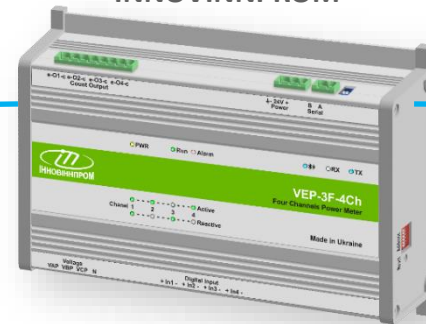
## Змонтовано:

Вимірювачі 17 шт  
Трансформатори 65 шт  
IoT шлюзи 2 шт

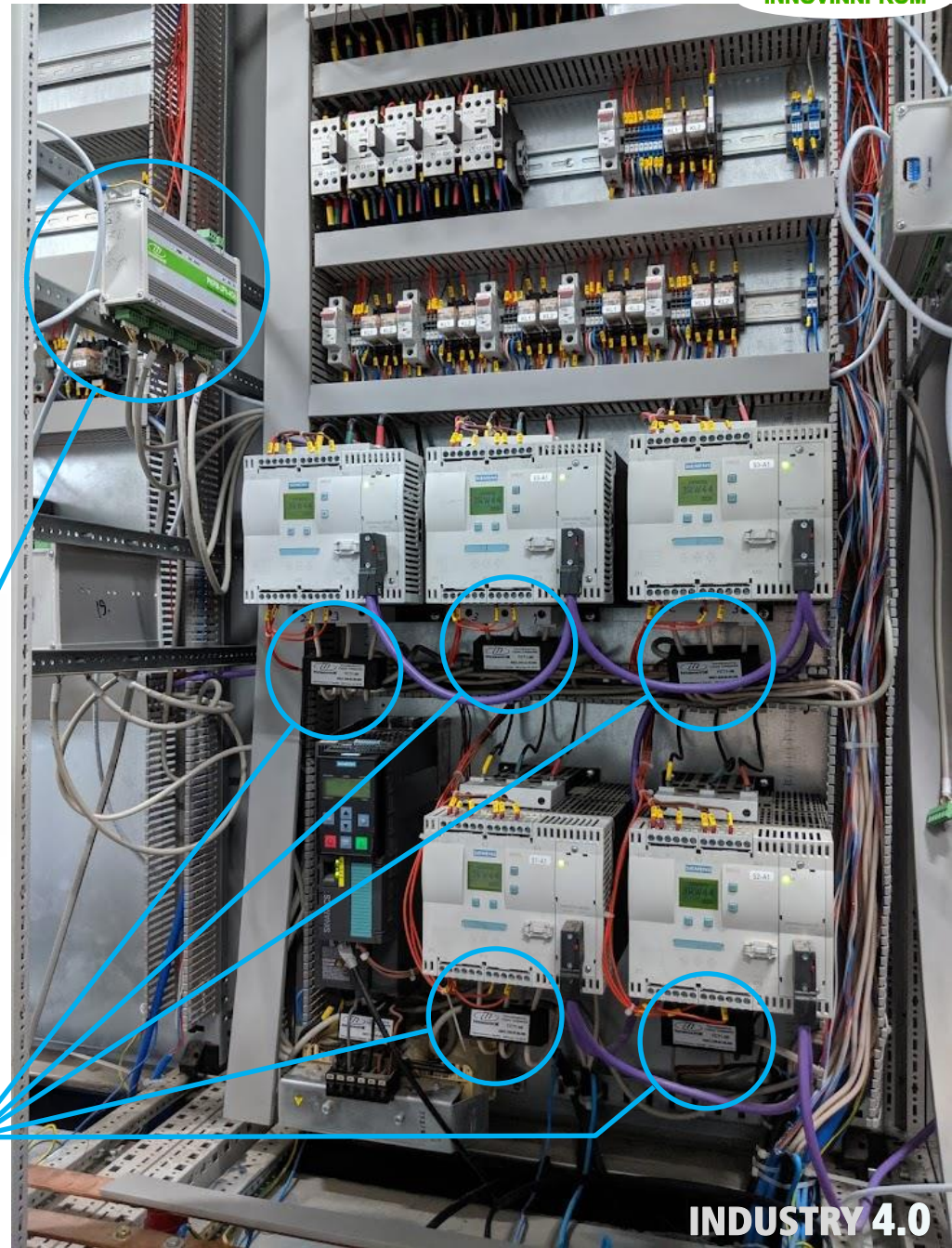
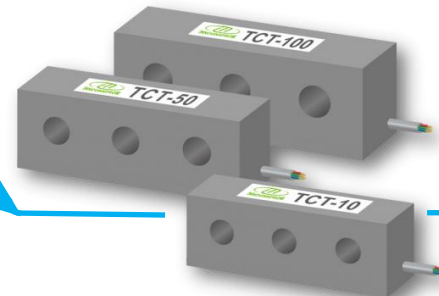
## Загалом:

контролюється 65 одиниць  
обладнання  
3,000 каналів контролю в  
секунду

4 каналні вимірювачі параметрів  
INNOVINNPROM



Інноваційні трифазні  
трансформатори INNOVINNPROM

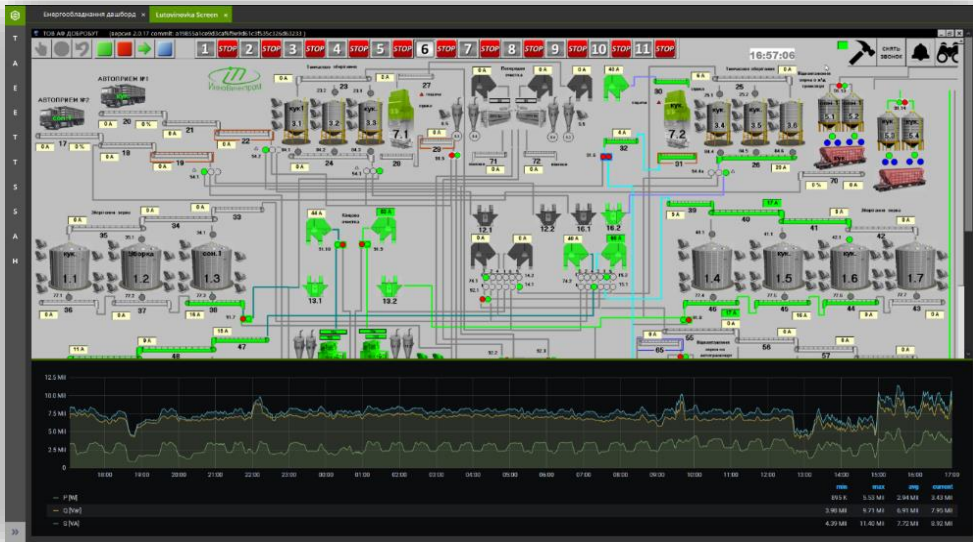




# Тестова версія SAKURA-APM – хмарний сервіс (SaaS) SAKURA-T

Інстальовані:

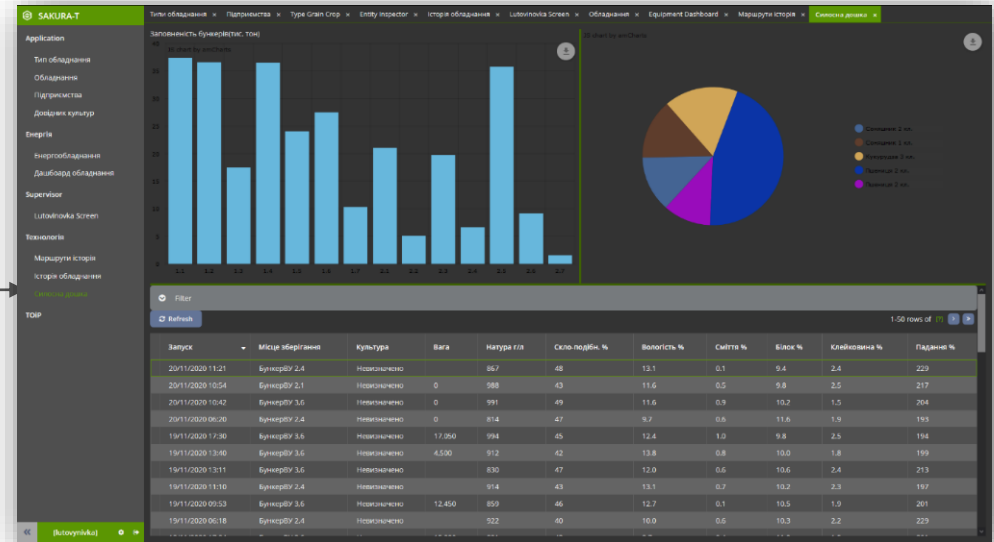
1. PaaS SAKURA-IIoT
  2. SaaS SAKURA-T – модуль ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ
- <https://cloud.innovinnprom.com/app/#login>



Контроль технології

Аналіз енергоефективності  
Розрахунок ККД

Загальне споживання енергії

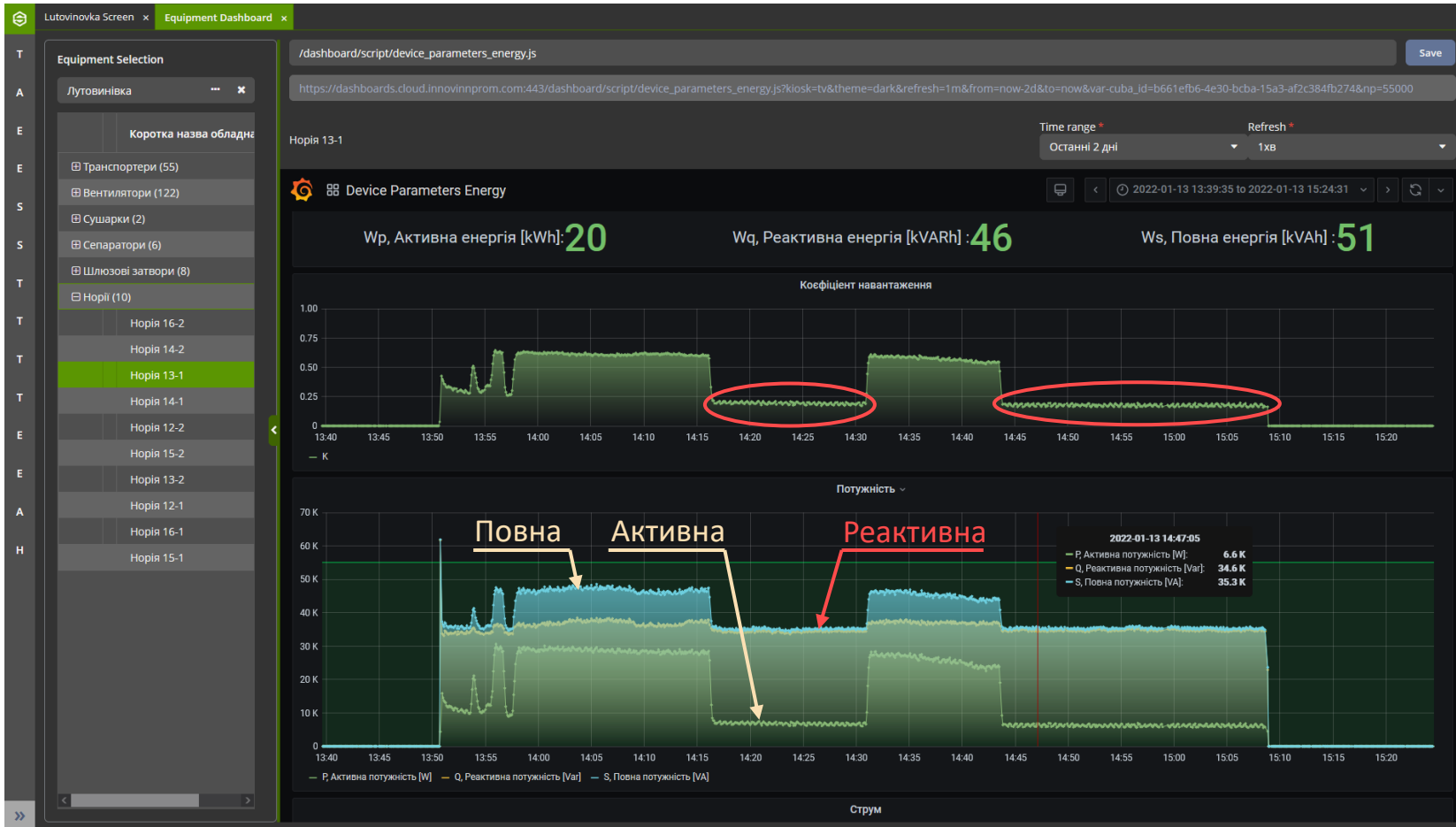


Аналіз технологічних процесів

Контроль енергоспоживання



## Приклад діагностики однієї одиниці обладнання (норії з двигуном потужністю 75 кВт):



Тестова експлуатація показала, що більше 17% часу обладнання використовується неефективно. Крім того, якщо електродвигуни працювали на холостому ході без навантаження, споживана ними енергія знижувалася незначно. Про це свідчить висока реактивна складова споживання енергії.

В результаті енергія витрачається неефективно. Це є основною причиною надмірного енергоспоживання підприємством та надмірного зносу обладнання.

Реальний ККД двигуна - 25%  
впродовж 50% часу роботи

Втрати енергії 37 kVA/h  
переважання реактивного  
компонента  
прямі втрати електроенергії

### Результат:

В ході технологічного процесу тривалістю 1 год 20 хв було втрачено понад 25 кВт·год

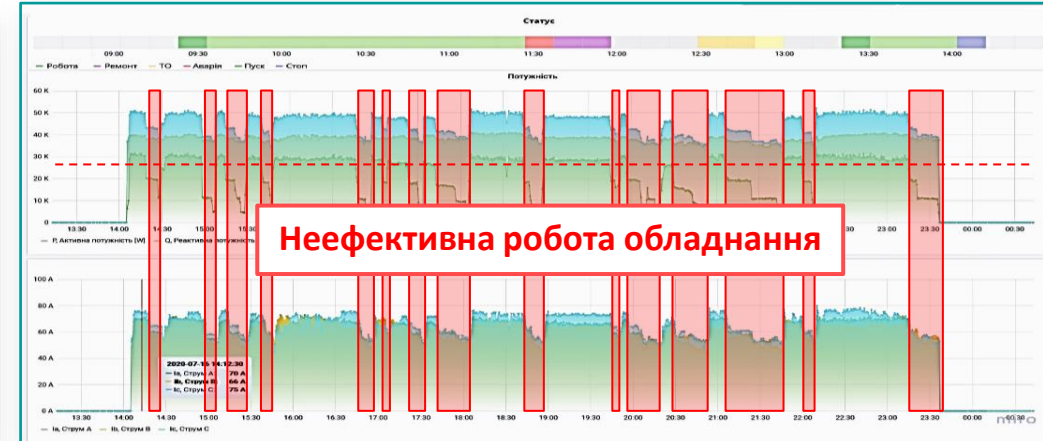
### Завдання SaaS SAKURA-APM:

Використовуючи AI & ML, автоматично виявляти випадки неоптимального використання обладнання та формування команд оптимізації для SKADA



Термін тестової експлуатації – з липня 2020 року по січень 2022 року, всього 16 місяців

	Wp, Активна енергія [kWh]	Wq, Реактивна енергія [kVARh]	Ws, Повна енергія [kVAh]
Загалом спожито енергії	388 238	772 376	934 885
В середньому щодня	808,83	1 609,17	1 947,68
Спожито з навантаженням <40%	66 000,46	131 303,92	158 930,45
Збитки, євро			31 786,09



У таблиці враховані **лише втрати електроенергії**, за винятком:

- ❖ експлуатація систем вентиляції, аспірації та освітлення;
- ❖ витрати газу на сушіння продуктів;
- ❖ пов'язані операційні збитки.

Разом загальні втрати можуть бути в 3 ... 5 разів більше.

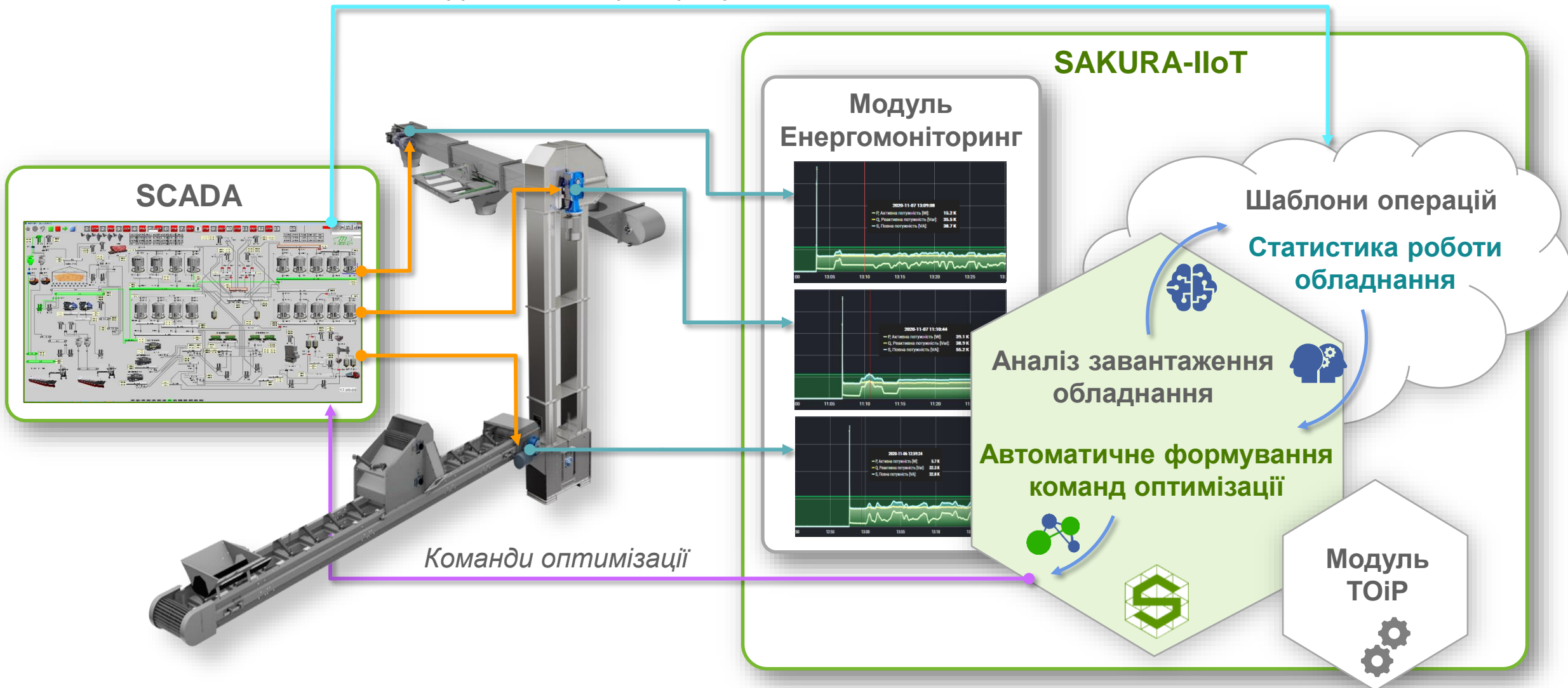
## Завдання штучного інтелекту і машинного навчання:

- ❖ Оптимізація технологічних затримок;
- ❖ Контроль життєвого циклу продукції;
- ❖ Коригування технологічних параметрів залежно від якості продукції;
- ❖ Прогнозування витрат енергетичних ресурсів;
- ❖ Розпізнавання та виправлення людських помилок.

Результатом впровадження SAKURA-APM окрім зменшення фінансових втрат буде зниження викидів забруднюючих речовин.

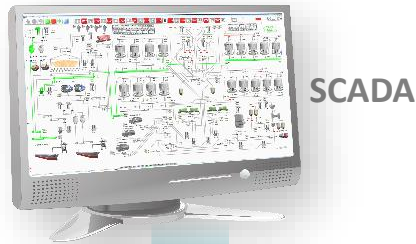


Цифровий паспорт продукції





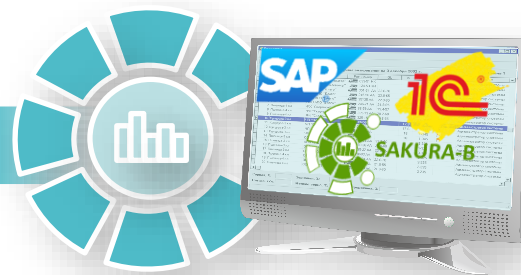
Користуючись тридцятирічним досвідом ІННОВІНПРОМ розробив власну методику розрахунку енергоефективності технологічних процесів на елеваторах



SCADA

Дані про технологічні маршрути руху зерна

Програмне забезпечення підприємства (ERP, PLM, AEM, MES ...)



Дані про кількість та якість прийнятого та відвантаженого зерна



Потокові ваги



Дані про кількість переміщеного, просушеного зерна

Дані про витрати енергії на переміщення зерна



Smart вимірювачі параметрів обладнання IoT-шлюзи





## Зниження енергоємності технологічного обладнання - до 8%

Досягається шляхом вибору та використання найбільш енергоефективних режимів роботи обладнання та оптимізації технологічних затримок.



## Зниження технологічних втрат - до 15%

Досягається завдяки запобіганню порушень встановлених алгоритмів і норм на всіх етапах виробництва, постійному моніторингу технологічних операцій і дій персоналу.



## Підвищення енергоефективності виробництва - до 20%

Досягається шляхом постійного моніторингу та аналізу енергоефективності виробництва, контролю точності та своєчасності виконання технологічних завдань.



## Збільшення термінів служби обладнання - до 25%

Досягається завдяки плануванню та контролю проведення технічного обслуговування та ремонту обладнання, контролю якості запасних частин різних виробників.







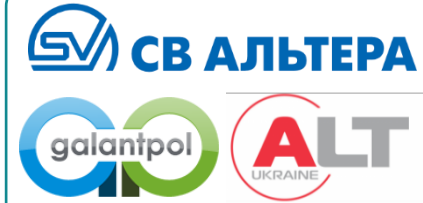
INNOVINNPROM

Industry 4.0

## Vendors



## Suppliers



## Designers



## IT



## Main Clients



## DIH



## Universities





# Типова архітектура платформи SAKURA-IIoT

