

# Промышленный интернет вещей. Оборудование и внедрение.



*Олег Лобадецкий, Advantech*

# Вместо оглавления

- Об авторе презентации.
- Industrial IoT. Немного истории отбросив маркетинговую шелуху.
- О компании Advantech.
- Структура продуктовой линейки для IIoT.
- Оборудование и применения.
  - модули для распределенного сбора данных
  - мини ПК для шкафов управления и видео аналитики

# Лобадецкий Олег Игоревич

## Несколько слов о докладчике

❖ МГУ им. Ломоносова, физик 1995-2002



❖ Customer Support Centre, инженер. 2005-2007



❖ Техничко-коммерческий инженер. 2007-2010



❖ Бренд-менеджер. 2010-2016



❖ Продакт-менеджер. 2017



❖ Менеджер по работе 2017-2019

с ключевыми партнерами



*Enabling an Intelligent Planet*

# Откуда появился термин IoT. Часть первая

- Интернет вещей изначально был не про умные утюги, а про производство

Концепция и термин для неё впервые сформулированы основателем исследовательской группы при MIT Kevin Ashton в 1999 году на презентации для руководства Procter & Gamble.

Суть презентации – как всеобъемлющее внедрение RFID меток сможет видоизменить систему управления логистической и производством в корпорации.



# Откуда появился термин ИИТ. Часть вторая

Securing the future of German manufacturing industry

## Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0

Final report of the Industrie 4.0 Working Group

April 2013

SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research

# Откуда появился термин IoT. Часть вторая

## Authors – core team

**Klaus Bauer**, Trumpf Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG

**Dr. Bernhard Diegner**, ZVEI (German Electrical and Electronic Manufacturers' Association)

**Johannes Diemer**, Hewlett-Packard GmbH

**Wolfgang Dorst**, BITKOM (Federal Association for Information Technology, Telecommunications and New Media)

**Dr. Stefan Ferber**, Bosch Software Innovations GmbH

**Rainer Glatz**, VDMA (German Engineering Federation)

**Ariane Hellinger**, acatech

**Dr. Werner Herfs**, RWTH Aachen / WZL

**Marion Horstmann**, Siemens AG

**Dr. Thomas Kaufmann**, Infineon Technologies AG

**Dr. Constanze Kurz**, IG Metall

**Dr. Ulrich Löwen**, Siemens AG

**Veronika Stumpf**, acatech

## Members from industry

**Dr. Reinhold Achatz**, ThyssenKrupp AG

**Dr. Heinrich Arnold**, Deutsche Telekom AG

**Dr. Klaus Dräger**, BMW AG

**Dr. Johannes Helbig**, Deutsche Post DHL AG

**Dr. Wolfram Jost**, Software AG

**Dr. Peter Leibinger**, TRUMPF GmbH & Co. KG

**Dr. Reinhard Ploss**, Infineon Technologies AG

**Volker Smid**, Hewlett-Packard GmbH

**Dr. Thomas Weber**, Daimler AG

**Dr. Eberhard Veit**, Festo AG & Co. KG

**Dr. Christian Zeidler**, ABB Ltd.

## Academic members

**Prof. Dr. Reiner Anderl**, TU Darmstadt

**Prof. Dr. Thomas Bauernhansl**, Fraunhofer-Institute for Manufacturing Engineering and Automation

**Prof. Dr. Michael Beigl**, Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

**Prof. Dr. Manfred Broy**, TU München

**Prof. Dr. Werner Damm**, Universität Oldenburg / Offis

**Prof. Dr. Jürgen Gausemeier**, Universität Paderborn

**Prof. Dr. Otthein Herzog**, Jacobs University Bremen

**Prof. Dr. Fritz Klocke**, RWTH Aachen / WZL

**Prof. Dr. Gunther Reinhart**, TU München

**Prof. Dr. Bernd Scholz-Reiter**, BIBA

## Industry-Science Research Alliance and professional associations

**Dr. Bernhard Diegner**, ZVEI (German Electrical and Electronic Manufacturers' Association)

**Rainer Glatz**, VDMA (German Engineering Federation)

**Prof. Dieter Kempf**, BITKOM (Federal Association for Information Technology, Telecommunications and New Media)

**Prof. Dr. Gisela Lanza**, WBK, KIT (Institute of Production Science, Karlsruhe Institute of Technology)

**Dr. Karsten Ottenberg**, Giesecke & Devrient GmbH

**Prof. Dr. August Wilhelm Scheer**, Scheer Group

**Dieter Schweer**, BDI (Federation of German Industries)

**Ingrid Sehrbrock**, DGB (Confederation of German Trade Unions)

**Prof. Dr. Dieter Spath**, Fraunhofer IAO

**Prof. Dr. Ursula M. Staudinger**, Jacobs University Bremen

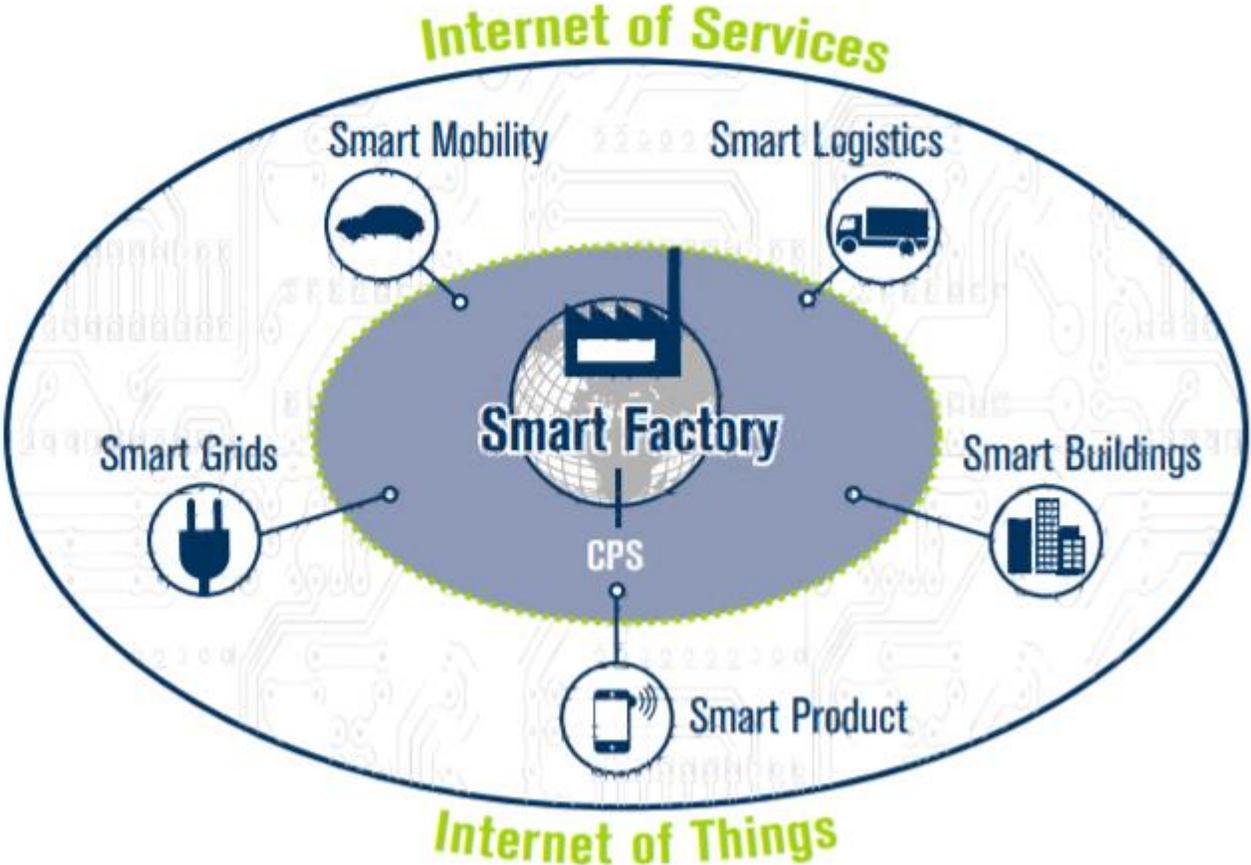
## Откуда появился термин ИIoT. Часть вторая

the future. 60% of them believe that their technological competitive advantage will increase over the next five years, while just under 40% hope to maintain their current position.<sup>12</sup> Nonetheless, global competition in the manufacturing engineering sector is becoming fiercer and fiercer. And it is not just competitors in Asia that pose a threat to German industry – the US is also taking measures to combat deindustrialisation through programmes to promote “advanced manufacturing”. Furthermore, manufacturing is becoming more dynamic and complex all the time. For example, advances in laser sintering technology mean that it is now possible to “print” complex 3D structures to a high quality standard within a matter of hours. This is resulting in the emer-



# Индустрия 4.0 как часть Интернета Вещей

Figure 2:  
Industry 4.0 and  
smart factories as  
part of the Internet  
of Things and Services



# Advantech через призмы продукции и IIoT

Best  
Taiwan  
Global Brands  
2017

**№5**

Interbrand



## TOP 100 Industrial IoT Companies

21	22	23

IHS **World Market Share  
Industrial PCs**

Supplier	Ranking	%
Advantech	1	32.0%
Siemens	2	8.5%
Beckhoff	3	6.0%
Kontron	4	5.0%
IEI Technology	5	4.0%
Other Suppliers		44.5%

**Advantech IPC WW Market Share 32%**

Source: IHS – The World Market for industrial PCs 2017 Edition

Table 2.18  
The World market share estimates for panel IPCs  
2013 and 2014 - \$ Revenues

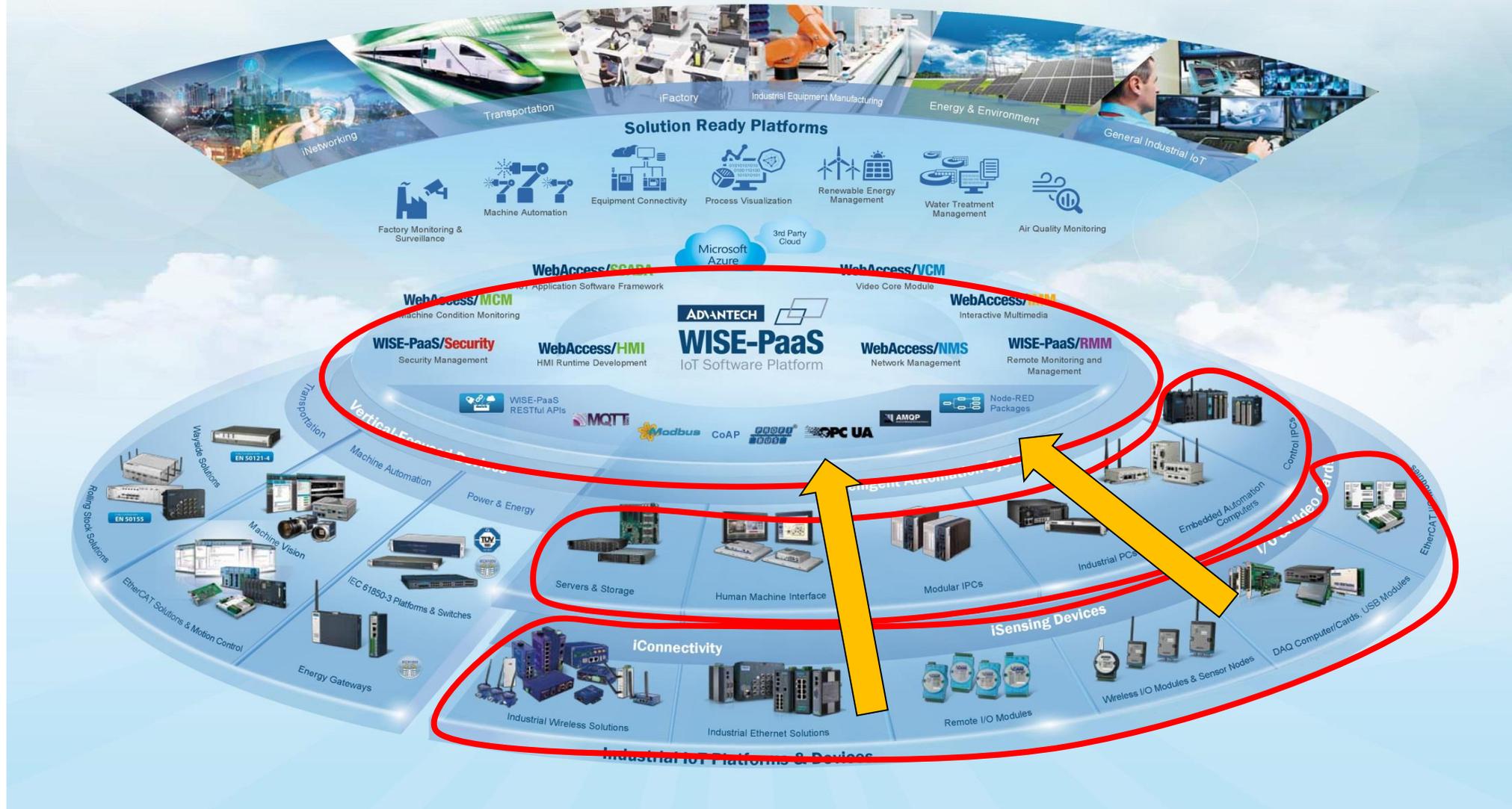
Company	2013	2014	% Change
1 Advantech	21.5%	21.5%	0.0%
2 American Industrial Systems	6.5%	11.0%	4.5%
3 Siemens	9.5%	10.0%	0.5%
4 Beckhoff	6.5%	6.0%	-0.5%
4= B & R Automation	6.0%	6.0%	0.0%
6 Avalue	3.5%	3.5%	0.0%
7 Kontron	3.0%	3.0%	0.0%
7= IEI Technology	3.0%	3.0%	0.0%
9 Flytech	2.5%	2.5%	0.0%
10 Eaton Electrical	1.5%	2.0%	0.5%
Others	36.5%	31.5%	

The market in 2013 was estimated to be worth \$1159.9 million  
The market in 2014 was estimated to be worth \$1286.2 million

The World Market for industrial PCs – 2016 Edition / Feb. 2016

# Архитектура IIoT оборудования Advantech

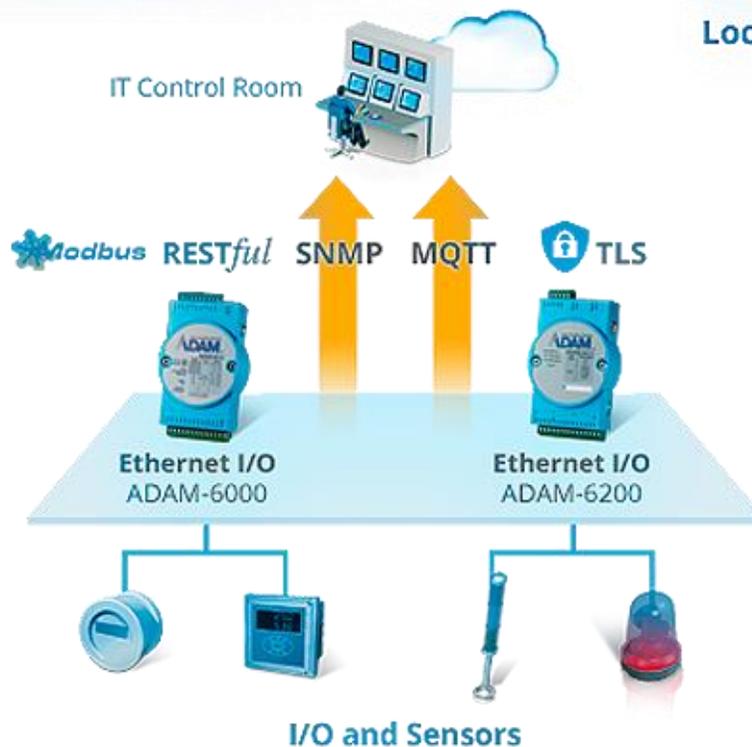
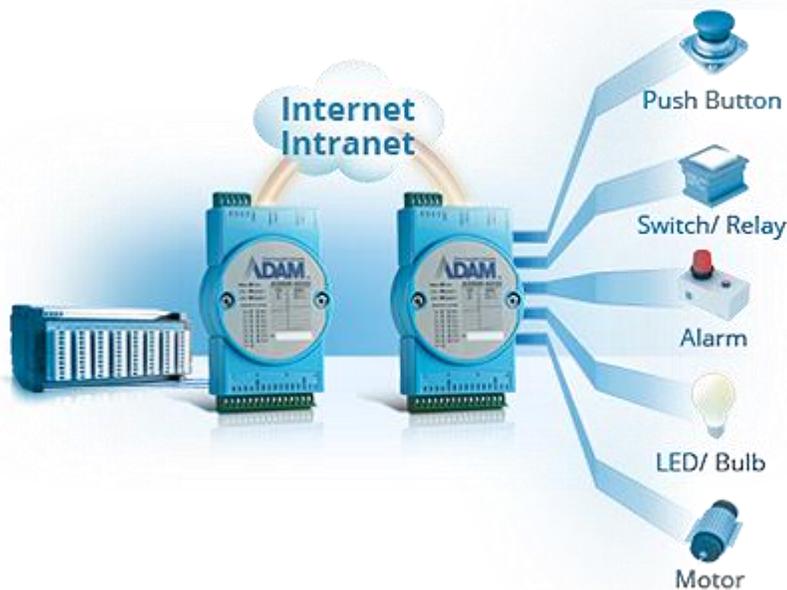
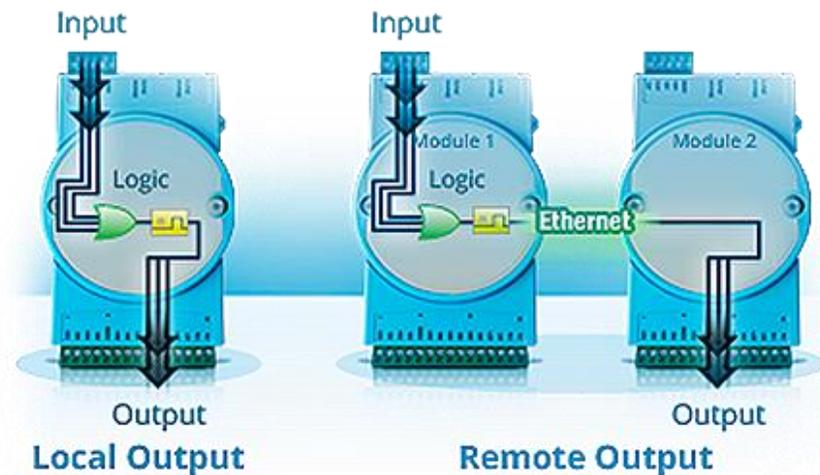
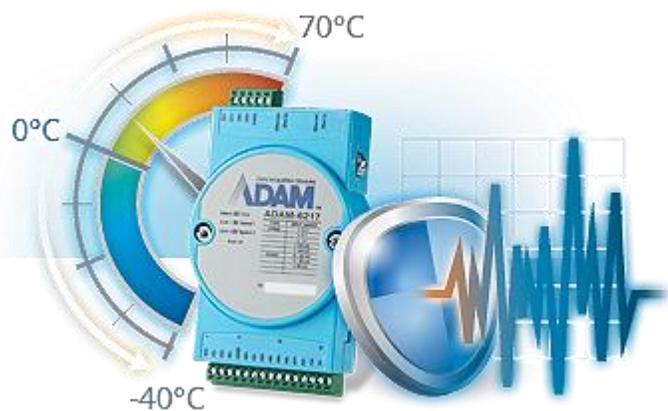
Enabling IIoT and Industry 4.0 with Sector-Focused Solutions and Intelligent Automation



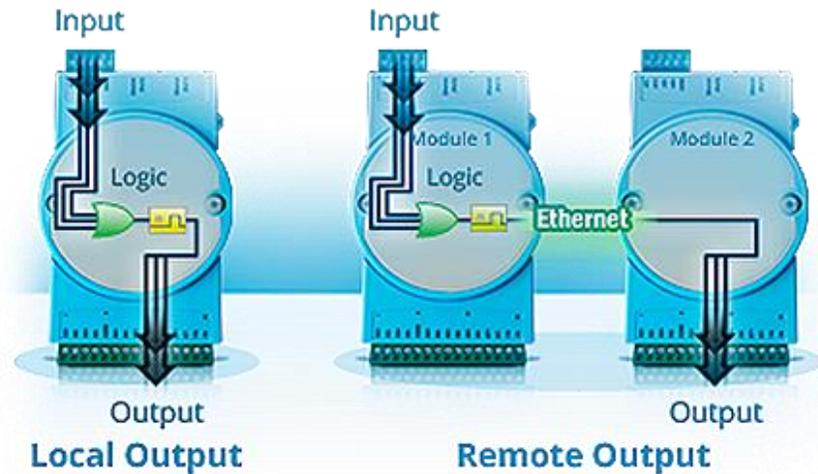
# Модули сбора данных



# Модули сбора данных на базе LAN. ADAM-6\*\*\*



# ADAM-60\*\* и ADAM-62\*\*



## ADAM-6\*\*\*

- DI и DO, RL
- AI, UI и AO
- Облако
- Peer-to-Peer
- Программирование GCL
- Web Конфигурирование
- Питание 10-30VDC

Доступно 13 модулей:  
- 1 LAN-порт

## ADAM-62\*\*\*

- DI и DO
- AI и AO
- Облако
- Peer-to-Peer
- Программирование GCL
- Web Конфигурирование
- Питание 10-30VDC

Доступно 7 модулей:  
- 2 LAN-порта с байпас

# Общепромышленные модули серии WISE-4\*\*\*

Умное производство			Городская инфраструктура		
<b>Производство</b>	<b>Связь с MES</b>	<b>Мониторинг оборудования</b>	<b>Умный город</b>	<b>Водо-подготовка</b>	<b>Энергетика</b>
<b>NFC/RFID</b>	<b>Wi-Fi</b>	<b>ZigBee</b>	<b>Sub 1G</b>	<b>LoRaWAN</b>	<b>3G/LTE</b>
Identification 		Mesh 			
<i><u>Рядом</u></i>	<i><u>Здание</u></i>		<i><u>Квартал</u></i>		<i><u>Далеко</u></i>
<b>WISE-4000</b>	<b>WISE-4200</b>		<b>WISE-4400</b>		<b>WISE-4600</b>

WiFi-модуль ввода/вывода



- Wi-Fi
- Прямая передача
- Архив
- MQTT, REST

SubG-модуль ввода/вывода



- WiFi/LoRa?
- Батарея
- Архив
- Обработка

Беспроводные модули ввода/вывода с защитой класса IP65



- 3G/NB-IoT
- SMS
- IP 65
- Встр.антенна



- LoRaWAN/Cellular
- Поддержка M2.COM
- IP65
- MQTT, REST

# Модули сбора данных на базе Wi-Fi



- Лёгкое подключение к существующей инфраструктуре
- Протоколы IoT для стыковки с SCADA и MES
- Поддержка архивирования и push-загрузки в облако
- Modbus/TCP, MQTT, Azure, REST/JSON, push-CSV

**2.4GHz Wi-Fi**  
с режимом  
точки доступа (1 абонент)



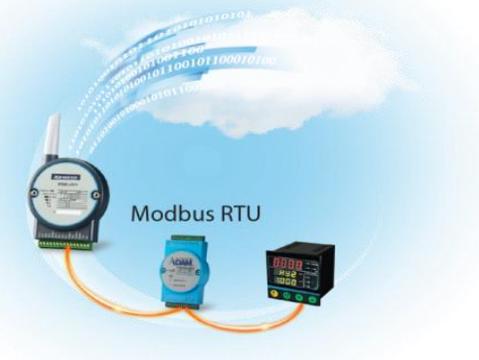
**Данные и логи с  
меткой времени**



**RESTful через  
HTTP / HTTPS(SSL)**



**Работа с публичными и  
частными облаками**



# Модули сбора данных на базе Wi-Fi



## WISE-4050/4060/4012

- 4-ch DI and 4-ch DO
- 4-ch DI and 4-ch RL
- 4-ch UI and 2-ch DO
- Архивы
- Облако
- Web Конфигурирование
- Питание 10-30VDC

## WISE-4012E

- 2-ch AI, 2-ch DI, 2-ch RL
- Архив
- Доступ в облако
- Питание – micro USB

## WISE-4051

- 8-ch DI and 1-ch RS-485
- Архив и управление
- Доступ в облако
- Web Конфигурирование

Доступно 5 модулей:

- 3 LAN-версии
- 4 WiFi-версии
- 1 набор разработчика



# Модульная линейка WISE-42\*\*/44\*\*/46\*\*

**WISE-4200**

Промышленный



Питание  
батарей



Переключатели



Встр.  
сенсоры



**WISE-4400**

Защита IP65



Внутр.  
Антенна



Разъемы  
USB/SIM



**WISE-4600**

Уличный



GPS для  
времени



Питание  
батарей



Коннектор  
M12



Подключение  
солн.панели

**S231**

Датчики температуры и влажности



**S250**

6DI / 2DO / RS-485



**S415**

Входа RTD



**S614**

4AI / 4DI



**S672**

6-DI / RS-232 / RS-485



# Мониторинг производства.



Click symbol to change view    ▲ Guidelines    ■ New Paradigm    ● Major Focus    ◆ Goals

Click Plan Name or month to see Plans  
Click [here](#) to see month labels

	Results by Month												Results by Month	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>Distribution Team</b> Jan 06 - Dec 06 Plan Contact: Jake North	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	100%
<b>Executive Team</b> Jan 06 - Dec 06 Plan Contact: Betsy Smith	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	100%
<b>Human Resources Team</b> Jan 06 - Dec 06 Plan Contact: Ben MacDonald	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	100%
<b>Marketing Team</b> Jan 06 - Dec 06 Plan Contact: Adam Thrice	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	100%
<b>Production Team</b> Jan 06 - Dec 06 Plan Contact: Justin Vinfield	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	100%

Color Key:    ◆ No entries    ◆ In progress\*    ◆ 1% - 59%    ◆ 60% - 79%    ◆ 80% - 100%

Мониторинг «маячков» - это первый шаг к Industry 4.0. Контроль загруженности линии, наличия расходных материалов, состояния узлов и агрегатов, нештатных ситуаций.

Предиктивное техобслуживание и упреждающая поставка комплектующих .



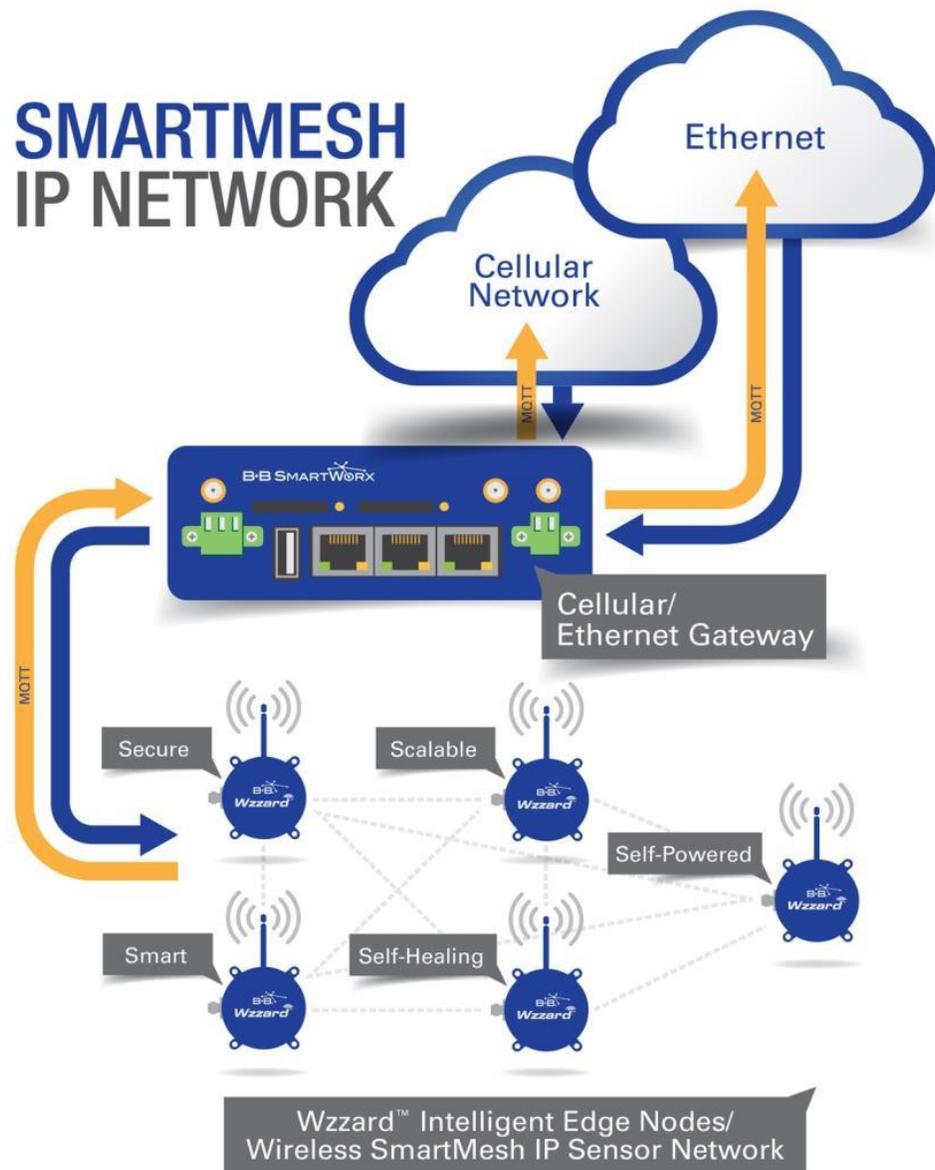
# Модули для тяжёлых условий эксплуатации

## Модули Wzzard

- Средняя дальность связи
- Есть батарейное питание
- Готовая инфраструктура с шлюзам
- Рабочая температура от -40С
- Класс защиты IP67



# Wzzard. Модули для тяжёлых условий эксплуатации



Самоконфигурируемая,  
самовосстанавливающаяся  
сеть (mesh)

Для передачи данных используются шлюзы  
собственного производства.

Протоколы данных внутри сети и на аплинке –  
MQTT.

Возможно батарейное питание  
(батареи Thyonil Litium AA 3.6V 2.4 Ач).  
1 мин цикл -> ресурс 5-10 лет

До 100 модулей/шлюз

До 4 каналов AI, DI, DO на модуль.

До 16 «хопов».

Дальность:

С антенной: 200-500 м улица, 100-200 м здание

# Шлюз Wzzard. Управление сетью



[Dashboard](#) > [Devices](#) > [Manage Device](#) > Wzzard Mesh

203-01-6500185 ●

✓	🔒	00170D000030F18F	●
✓	🔒	00170D00005955AC	●

Claim Nodes

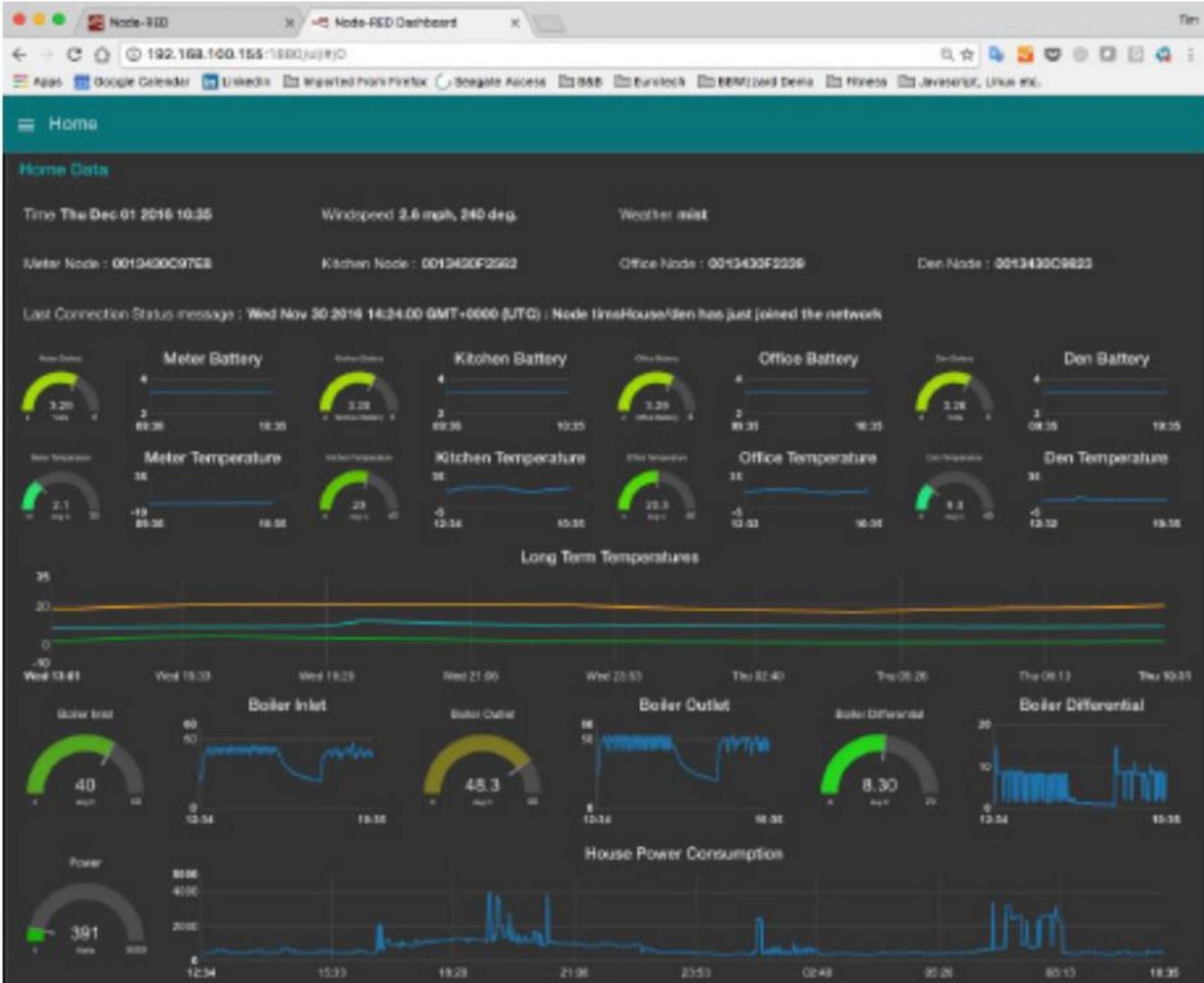
Release Nodes

### Node Configuration

Measurement Interval  (s)



# Wzzard. Визуализация



# Что такое Node-Red

The screenshot displays the Node-RED web interface in a browser window. The address bar shows `localhost:1880/#`. The interface is divided into several sections:

- Left Sidebar:** A search bar and a list of nodes categorized into 'input' and 'output'. The 'input' category includes nodes like 'inject', 'catch', 'status', 'link', 'mqtt', 'http', 'websocket', 'tcp', 'udp', and 'serial'. The 'output' category includes 'debug' and 'link'.
- Main Workspace:** A complex flowchart titled 'Wizzard Config Mai'. It starts with a 'config messages' node connected to a 'msg.payload' node. Below this, there's a 'Get Node ID' section with a 'Run Once' node leading to 'Initialisation', 'Wizzard Node ID', and 'Store global Node ID'. A 'Data processing' section follows, featuring a 'get data' node, a 'json' node, a 'filter for current node' node, and a 'Sort on topic data,ble,sys,accel,geo,vbat,temp' node. This is followed by a 'ui control' node that links to several configuration screens: 'AI Config (3)', 'DI config (4)', 'DO Config (5)', and 'Temp In Config (6)'. The flow concludes with a 'Send message' section containing a 'queue 1 msg/5s' node and a 'Wizzard Broker' node connected to another 'msg.payload' node.
- Right Panel:** A settings panel for the dashboard. It includes tabs for 'info', 'debug', and 'dashboard'. The 'info' tab is active, showing:
  - Title:** Node-RED Dashboard
  - Theme:** Dark
  - Tabs:** A list of dashboard tabs including 'System Configuration', 'Bluetooth Configuration', 'Geoloc Configuration', 'Accelerometer Configuration', 'Vbatt Configuration', 'I/O sensors', 'Internal Temperature Configu', 'Group 9', 'Local Demo', 'Node MAC:', and 'Wizzard Config'.

# Wzzard. Производство бетонных блоков



*Enabling an Intelligent Planet*

**ADVANTECH**



*Enabling an Intelligent Planet*

**ADVANTECH**

# Wzzard. Производство щебня



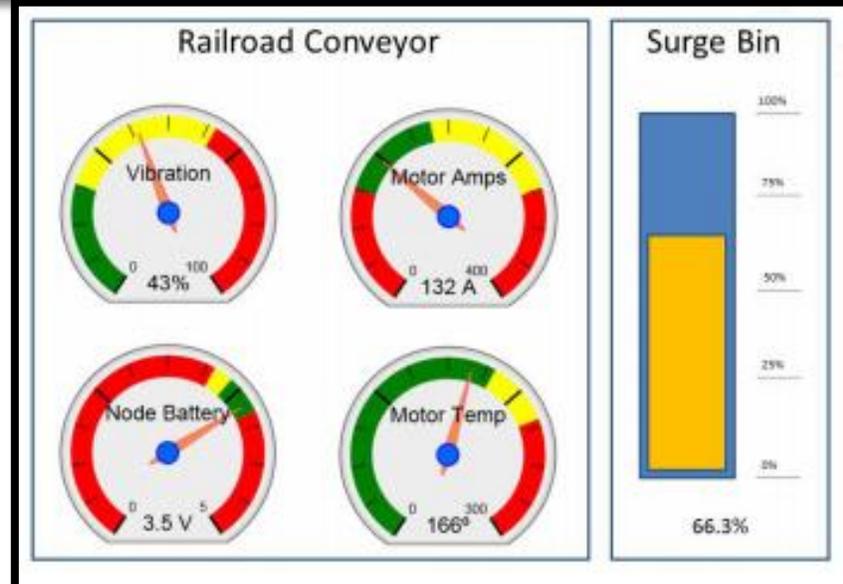
Сеть модулей с шлюзом и монтажом  
- \$18 500

## В случае поломки:

- Новый мотор \$29 000
- Работа по замене \$2 000
- 1 смена простоя = недополучено  
 $600 \text{ тонн} * 8 \text{ часов} * \$10/\text{тонна} = \$48 000$

## При своевременном обнаружении:

- Замена опорного подшипника \$4000
- Перемотка мотора \$18000



# Шлюз. Агрегирование каналов.

Сшивание в единый поток

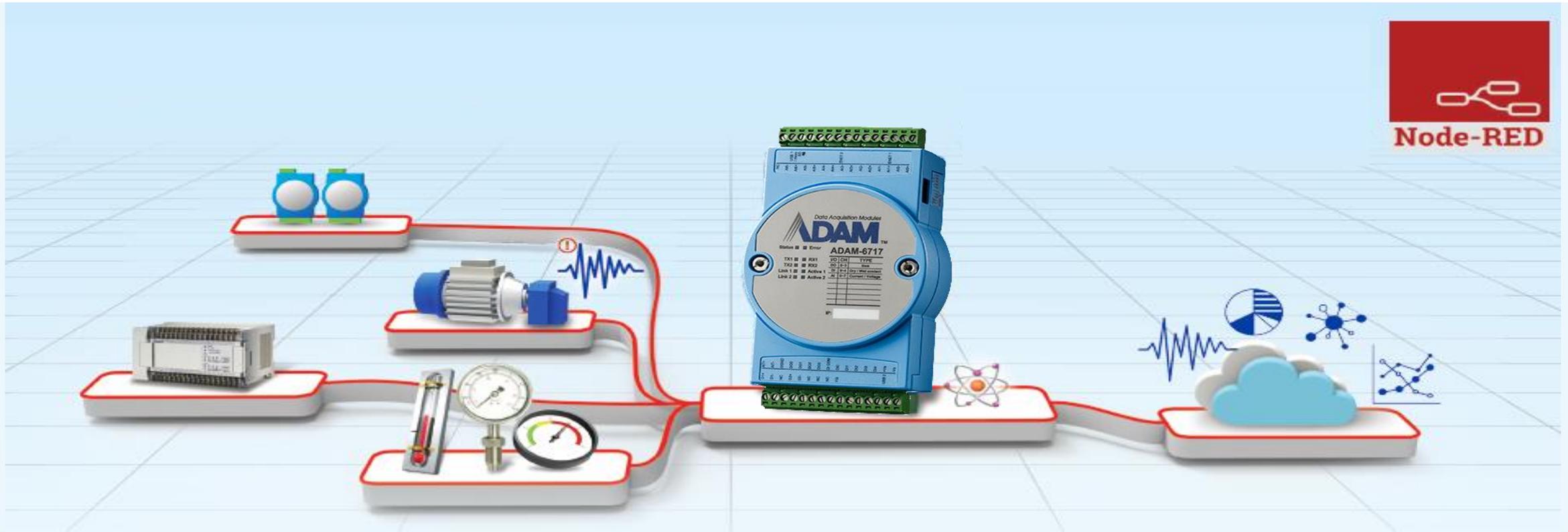
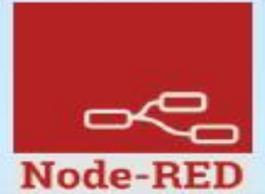


# Микроконтроллеры ADAM-67\*\*



		ADAM-6717	ADAM-6750	ADAM-6718	ADAM-6715	ADAM-6724	ADAM-6717UH
I/O	Термосопротивл.				6		
	Аналоговый вход	8				3	8
	Термопара			7			
	Дискетный вход	4	12	7	4	6	4
	Дискретный выход	5	12	4	4	5	5
	Аналоговый выход					3	
Коммуни- кации	LAN	2	2	2	2	2	2
	RS-485	2	2	2	2	2	2
	USB	2	2	2	2	2	2
General	ЦПУ	ARM Cortex-A8 32-Bit 1GHz					
	Память	NAND flash 512MB					
	ОЗУ	DDR3 512MB					
	Внешний носитель	Micro SD					
	Питание	10~30VDC					
	Программирование	Node-red, Javascript, C for Linux					

# ADAM-67\*\*. Сценарий применения



# ADAM-67\*\*. Мониторинг станков и агрегатов

## Возможности ADAM-6700

- Сбор телеметрии и параметров станка
- Сигнализация тревоги и локальное управление
- Отправка данных в облако
- Node-red для программирования и визуализации

## Преимущества ADAM-6700

- Быстрое оповещение всех уровней сервиса и менеджмента
- Управление выводом системы в безопасное состояние



ADAM-6717



# Модернизация станков по обточке колёсных пар



*Enabling an Intelligent Planet*

**ADVANTECH**

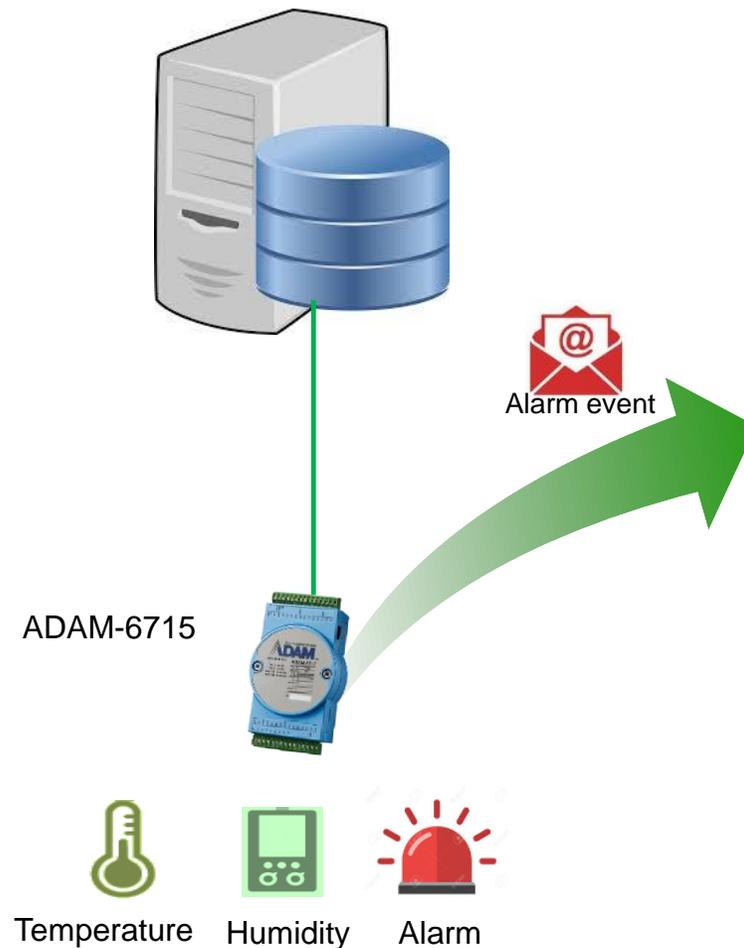
# Мониторинг климата и оборудования в серверных и дата центрах

## Возможности ADAM-6700

- Мониторинг показателей температуры влажности и показателей оборудования
- Отправка данных в СУБД
- Отправка сигналов тревоги при ненормальной ситуации и управление.

## Преимущества ADAM-6700

- Простая связь с ИТ и СУБД
- Прост в программировании



# ADAM-3600-C2G. УСО и контроллер.

Сертифицирован как средство  
измерения

## Платформа

32-bit Cortex A8 600MHz  
(TI AM3352)  
256MB DDR3L RAM  
32K Battery Backup RAM  
1GB Micro SD Built-in  
RT Linux V3.12  
SD Card Slot x1  
USB 2.0 + VGA

## Программирование

SDK C for Linux.  
IEC-61131-3 SoftLogic

## Протоколы

Modbus/RTU + TCP  
DNP3  
IEC-60870-5 (МЭК-101/104)  
MQTT client (в работе)  
OpenVPN  
NTP  
RESTful  
HTML5 Webservice  
IPV4/IPV6

## Беспроводная связь

2 модуля (mini PCIe плата)  
Поддержка Wi-Fi/3G/LTE/GPRS/ZigBee

## Ввод/вывод

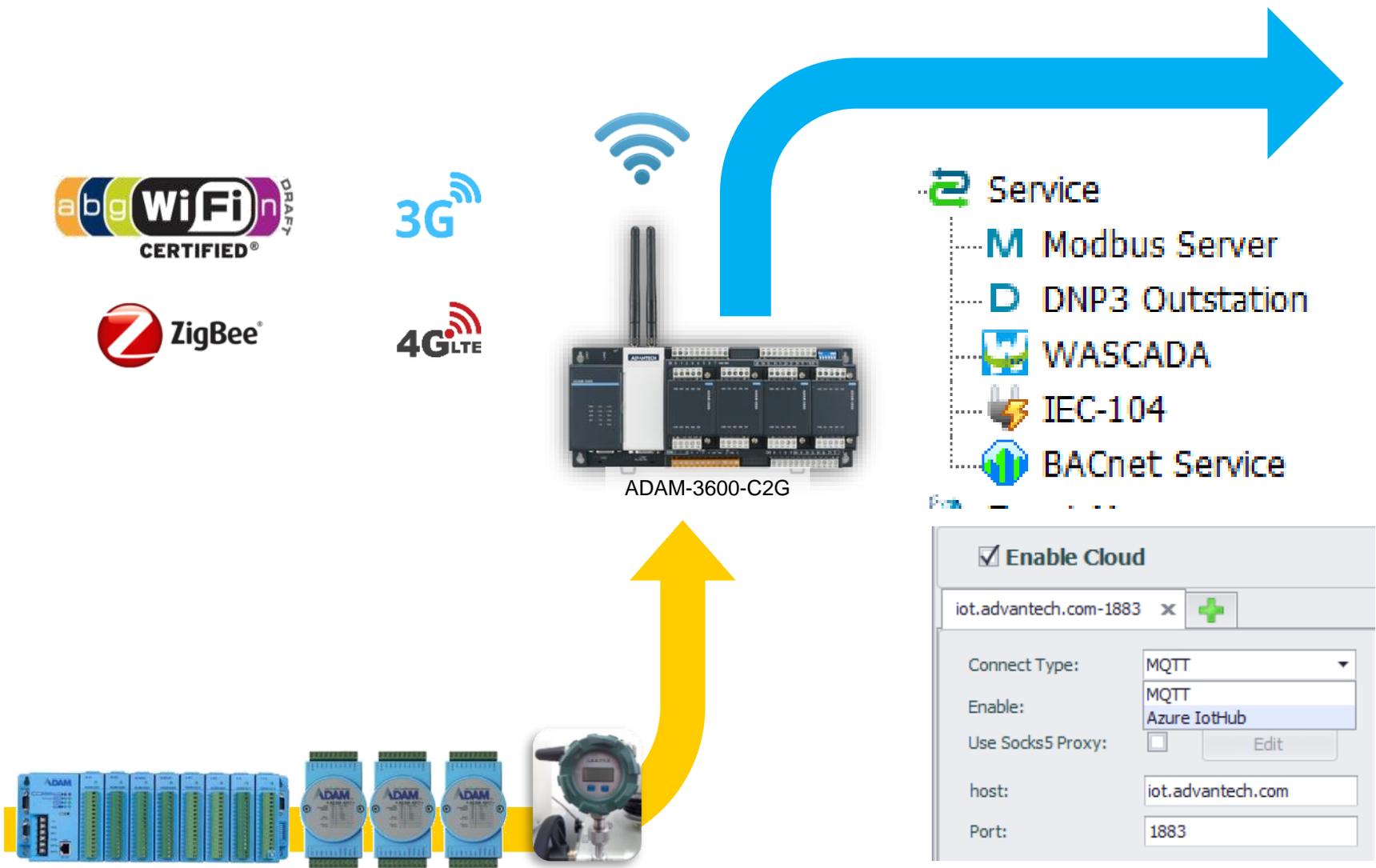
- 8AI / 8DI / 4DO на борту
- 4 слота доп.модулей
- LED-индикаторы



## Проводная связь

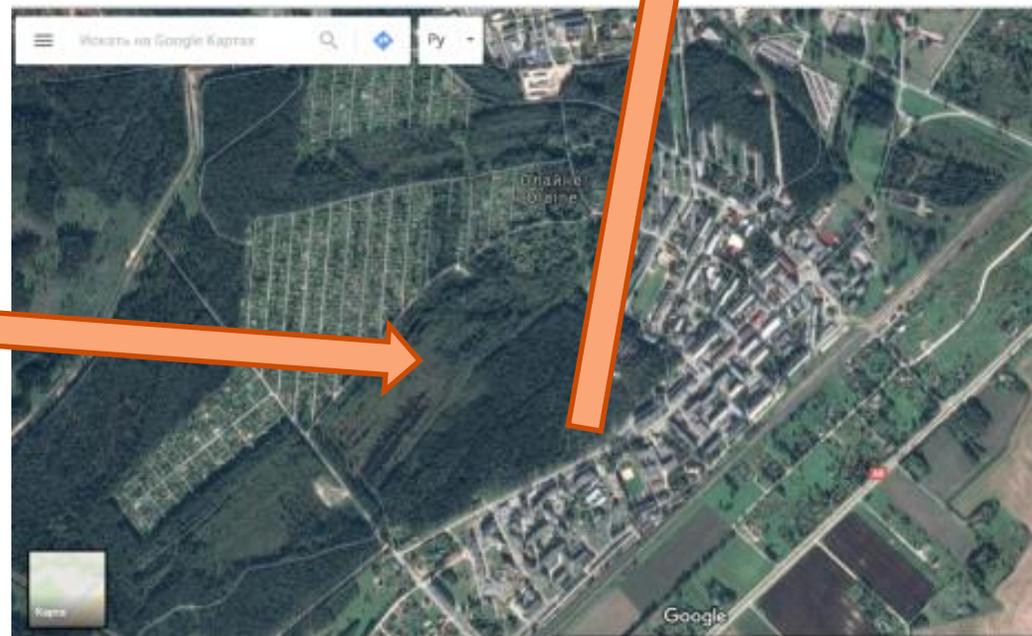
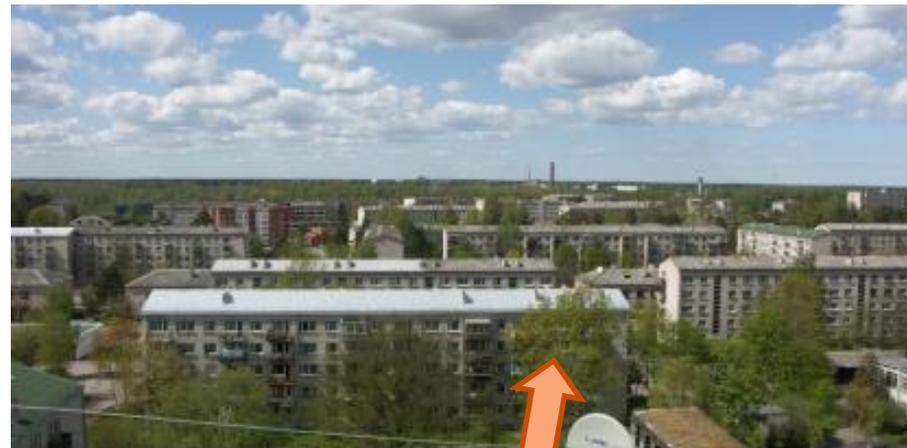
1 x RS-232/485 (DB9) + 2x RS-485 (Terminal)  
2 x RJ-45 10/100Base-T Ethernet

# ADAM-3600 - коммунікації



# Кейс – ЖКХ, Латвия, Olaine

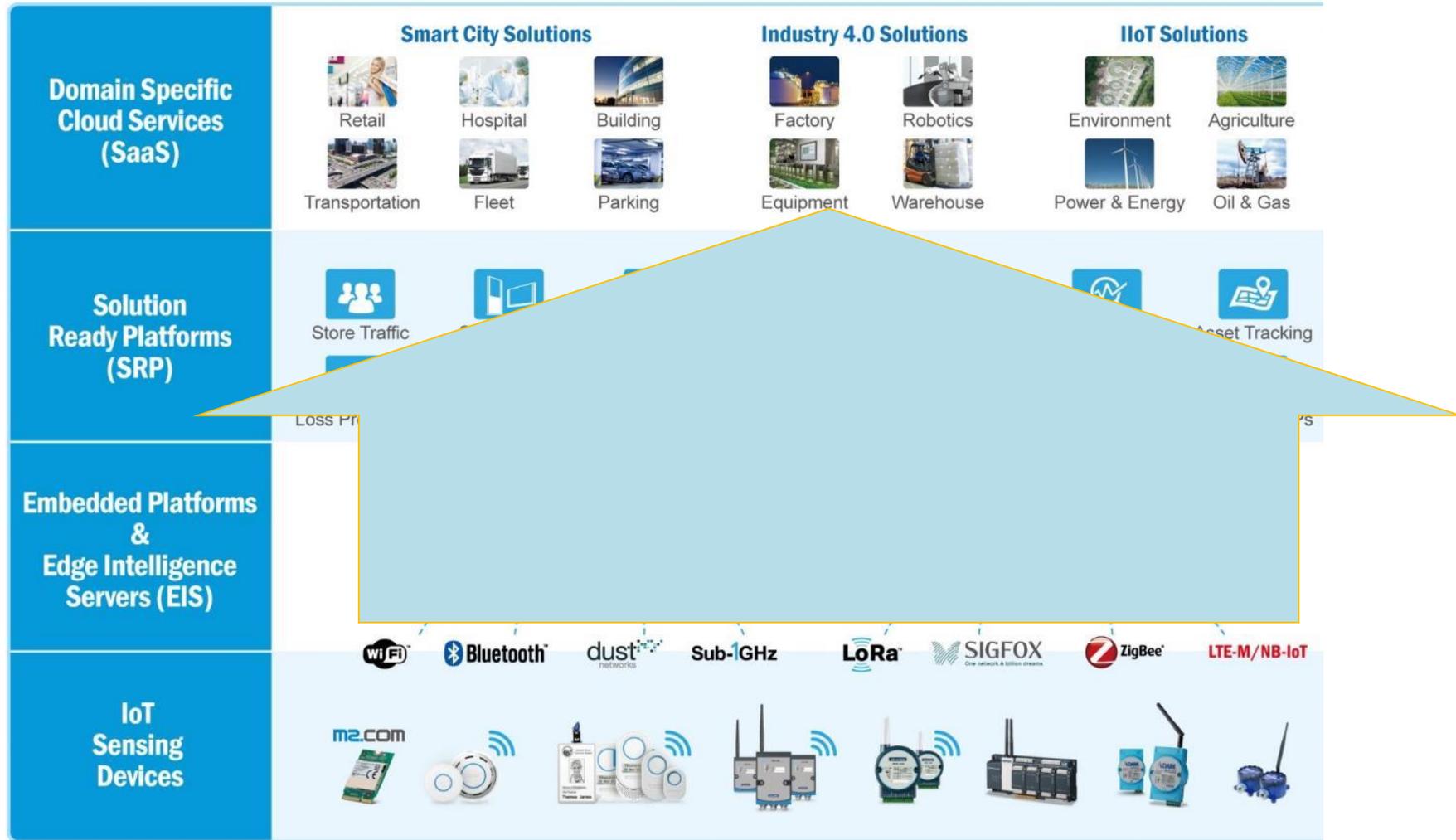
- Март 2018 – ISO 50001 «Системы менеджмента потребления энергии» обязательны
- Отопление, водоснабжение и отведение, освещение, энергоснабжение
- Пилотный проект разворачивается в течение года – микрорайон 100 домов, включает мониторинг тепловых пунктов и Т воздуха в выбранных местах домов



# Промышленные миниПК



# Мини ПК в архитектуре IIoT



# Мини ПК для шкафов управления

## UNO-1000

Концентратор/Шлюз

Управление агрегатом

UNO-1\*\*\*



На DIN рейку

UNO-3283/85G



На стену

## UNO-3000

Искробезопасные модели

Модели для наружного монтажа

UNO-3382G/ 84G



На стену

UNO-3483G



В стенку шкафа

# Мини ПК для шкафов управления

- **Различный монтаж**

- На DIN-рейку (UNO-1000)
- На панель (UNO-3200/3300)
- На панель (UNO-3300)
- Врезной в стенку шкафа (UNO-3400)

- **Удобство в работе**

- Все разъемы и отсеки расширения на передней панели
- LED индикаторы на передней панели

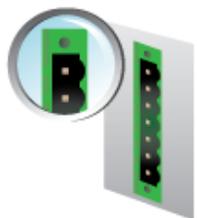
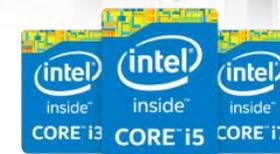


# Мини ПК



Высокая производительность

**Топовые процессора Embedded категории**



Двойной ввод по питанию

**2 x 10-36 VDC**



Поддержка плат расширения

**mPCIe, PCIe, PCI**



2 легко сменных диска

**RAID 0/1 для надёжности**



IEC-61010

**Соответствие стандарту  
надёжности и безопасности  
измерительных систем**

# МиниПК серии MIC-7000



**MIC-7500**

**IP40**

- Intel Sky Lake–H with QM170 chipset
- 2x DDR4 DIMM slot, up to 32GB
- 2x mini-PCIe (one support mSATA)



- Mobile Core I CPU
- Wide Operating Temp. -20~60C



**MIC-7300**

**IP40**

- Intel Apollo Lake N3350/Atom E3950
- 2x DDR3L DIMM slot, up to 8GB



- Базовая модель
- Apollo Lake / Atom based



**MIC-7900**

**IP40**

- Intel Xeon-D SoC (D-1539 8c/D-1559-12c)
- 2x DDR4 DIMM slot, up to 32GB
- Support ECC DIMM.



- Безвентиляторный ПК с Xeon внутри



**MIC-7700/770**

**IP40**

- Intel SkyLake-S/Kaby Lake-S with Q170/H110 chipset
- Intel CoffeeLake-S with Q370/H310 chipset
- 2x mini-PCIe (one support mSATA)
- Operating Temp. -10~50C (w/ 35W CPU)



- Десктопные процессоры
- Безвентиляторный



**MIC-7420**

**IP40**

- Intel SkyLake–H with QM170 chipset
- 2x PCIe x4, 2x PCI, 1x mini-PCIe,, 1x M.2



- Безвентиляторный ПК в 19"
- 2U высота



**ADVANTECH**

# Мини ПК для видео аналитики



Конфигурация	MIC-7700/770 MIC-75M20-B	MIC-7700/770+ MIC-75G20
Графическая подсистема	GTX-1050Ti Tesla P4/T4 Quadro P2000	RTX-2080Ti, GTX-1080Ti
FP32	2.1 TFLOPS	11.5 TFLOPS
Длина PCIe карты	181mm	270mm
Потребляемая мощность GPU	<b>До 80 Ватт</b>	<b>До 250 Ватт</b>
Условия T °C	0~40	0~40
Питание	MIC	MIC + i-Module
Дополнительный вентилятор	98R17520000E	В составе шасси

# Мини ПК для видео аналитики

x86 edge AI system



ЦПУ + память + диски + ГПУ

OS: Windows, Linux и что еще ...



Процессорная плата

BIOS, FW, drivers, AP



JETSON edge AI system



Плата «JETSON SOM»

OS: Ubuntu (предустановлена)



Плата носитель

BSP (комплект разработчика)



VS.

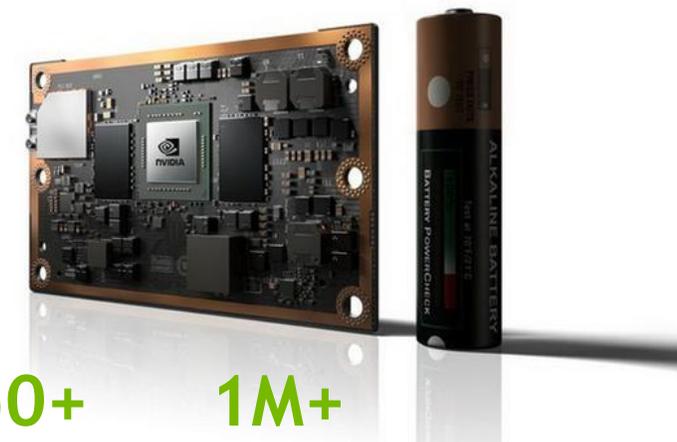
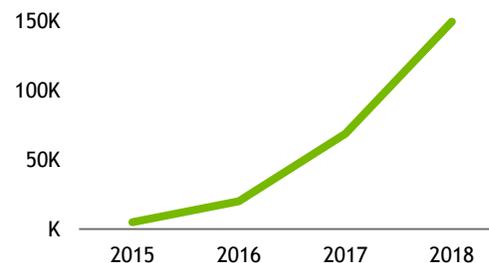
# MIC-720AI NVIDIA TX2 для краевых вычислений

ULTRA SMALL FORM FACTOR  
FANLESS DESIGN



High Performance  
NVIDIA Jetson Tegra X2 (TX2)

Jetson Developers



**150K+**  
Developers

**1500+**  
Customers

**50+**  
Partners

**1M+**  
Units Sold



Deep Learning



Energy Efficiency



Palm Size



Fanless Design

✓ NVIDIA Jetson Tegra X2 (TX2)

✓ -20°C ~ +60°C

✓ PoE and USB 3.0 для внешних камер



Tegra X2



USB 3.0x2



HDMI Display



PoE x1



DIDO x1



WiFi (Optional)



Linux 4.4



Jetpack 3.3



BSP Ready

ADVANTECH

# MIC-710IVA AI NVR для краевых вычислений

Next Gen. IVA Solution  
8-channel FHD AI NVR

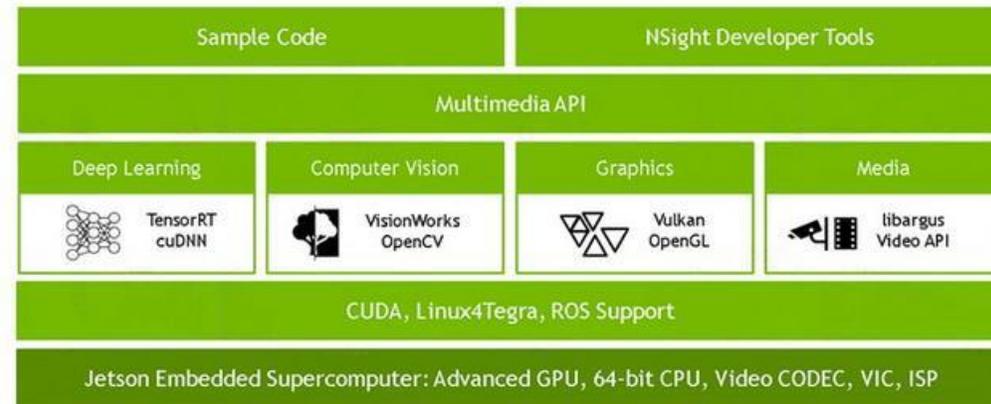


JETSON NANO &  
JETPACK SDK



**JETSON NANO**  
5 - 10W  
0.5 TFLOPS (FP16)  
45mm x 70mm

## JETPACK SDK FOR AI AT THE EDGE



Deep Learning



Energy Efficiency



2x HDD Capacity



8 PoE LAN

✓ NVIDIA JETSON NANO

✓ 8 PoE для внешних камер

✓ Отличное соотношение цена-качество



JETSON NANO



USB 3.0 x1  
USB 2.0 x1



HDMI Display



PoE x8



COM x2



Linux 4.4



Jetpack 3.3



BSP Ready

ADVANTECH

**Спасибо за внимание!**  
**Какие есть вопросы?**

# **Co-Creating the Future of the IoT World**

+7 495 78 38 002  
8 800 555 01 50

[Oleg.Lobadetskiy@advantech.com](mailto:Oleg.Lobadetskiy@advantech.com)

<https://www.facebook.com/groups/advantech.russia.users/>

<https://vk.com/advantech.russia.news>

<http://ru.asutp.wikia.com/>

