



# Отраслевые решения: промышленная автоматизация. Примеры внедрений.

Александр Трофимов  
SWD Software Ltd.



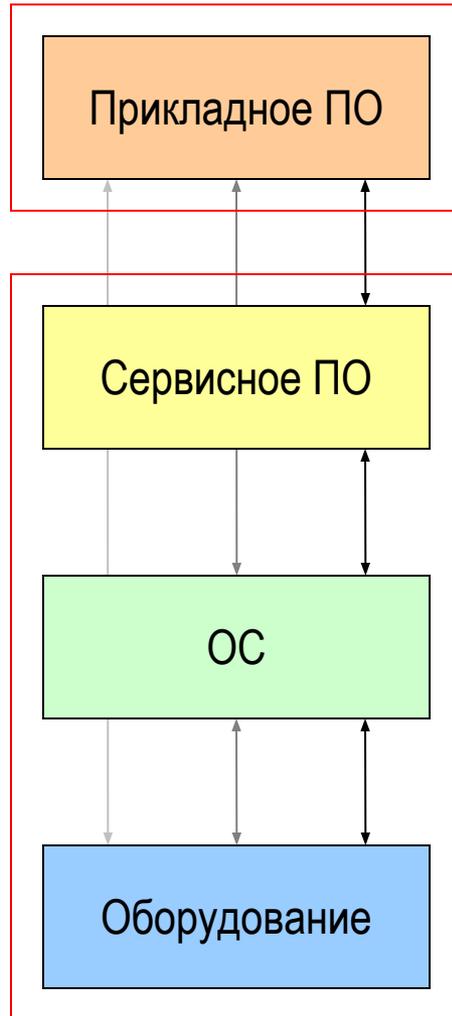
# «Занимайтесь бизнесом, а не компьютерами!»

это мы делаем сами



высокий уровень  
(человек)

низкий уровень  
(машина)



"Как дела?"

```
ask_for_data(...);
read_data(...);
analyse_data(...);
```

Спросить  
Выслушать  
Обдумать

```
ioctl(...);
read(...);
write(...);
```

Произнести звук  
Слушать звук

```
push edx
mov edx, eax
sub eax, eax
in al, dx
pop edx
ret
```

Напрячь мышцу  
Расслабить мышцу

это мы выбираем

Прикладное ПО

Сервисное ПО

ОС

Оборудование



Оператор



Человеко-Машинный  
Интерфейс (ЧМИ)

Windows

MES SCADA Приложения

OPC

LAN/WAN  
(Internet)



Внешний  
мир

SCADA

ПРИЛОЖЕНИЕ

Средства коммуникации

БД

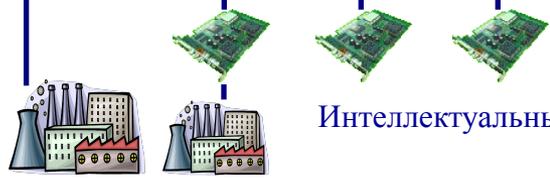
OPX

Карты ввода/вывода

Интерфейс. карты

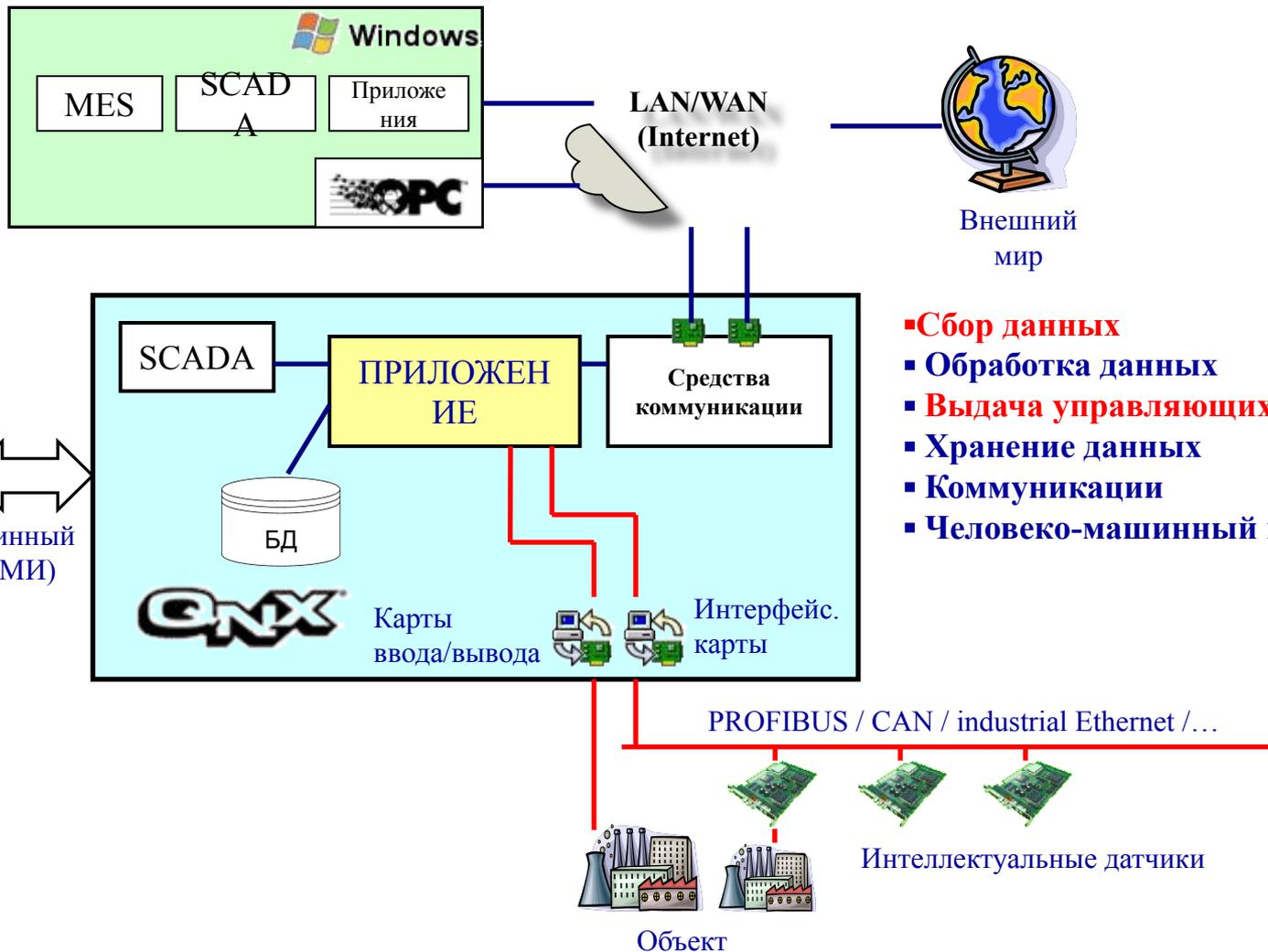
- Сбор данных
- Обработка данных
- Выдача управляющих воздействий
- Хранение данных
- Коммуникации
- Человеко-машинный интерфейс

PROFIBUS / CAN / industrial Ethernet / ...



Интеллектуальные датчики

Объект



- **Сбор данных**
- **Обработка данных**
- **Выдача управляющих воздействий**
- **Хранение данных**
- **Коммуникации**
- **Человеко-машинный интерфейс**



# Мультипортовые платы с драйверами для QNX



- 2, 4, 8, 16..128 портов (RS232/422/485, токовая петля)
- оптоизоляция
- конструктивы ISA, PCI, сPCI, PC/104
- штатные драйверы для QNX в комплекте (!)

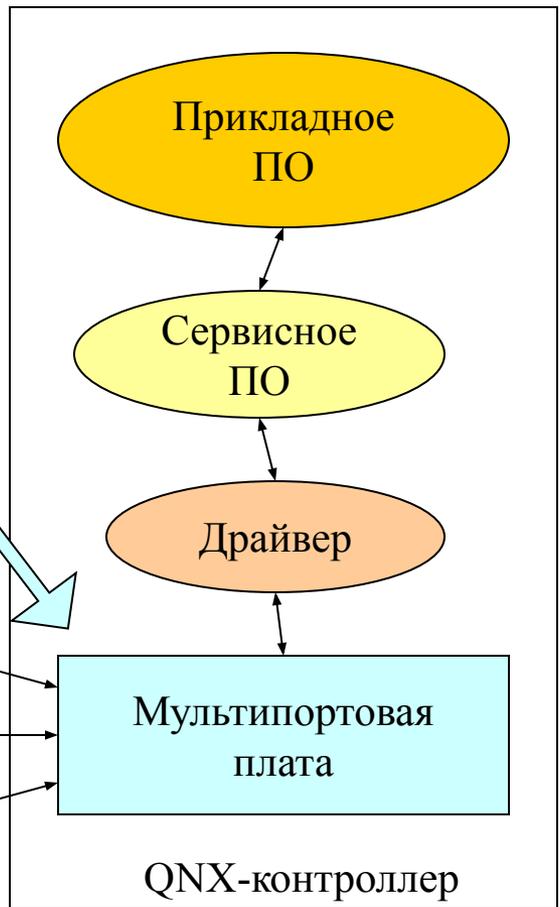
"Интеллектуальное"  
устройство

"Интеллектуальное"  
устройство

"Интеллектуальное"  
устройство

RS-232/485,  
токовая петля

RS-232/485,  
токовая петля

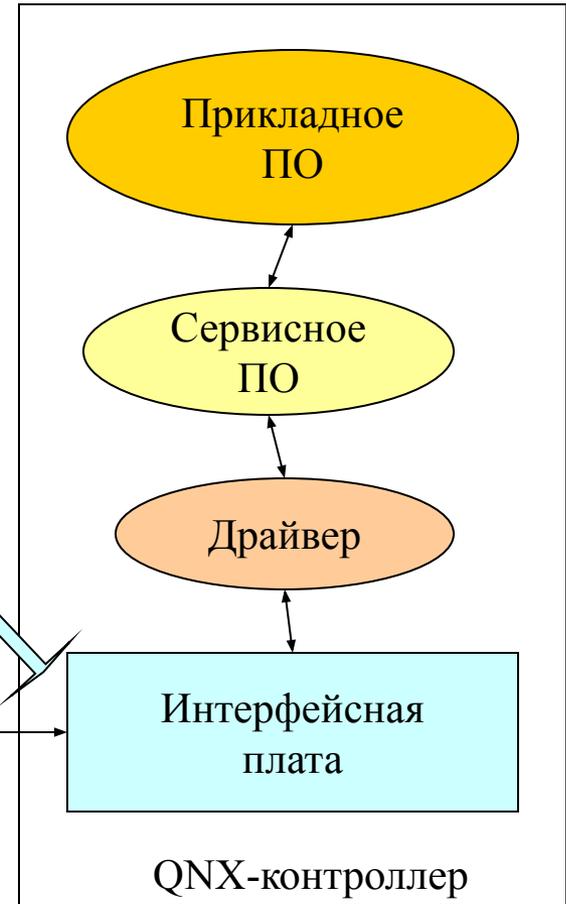




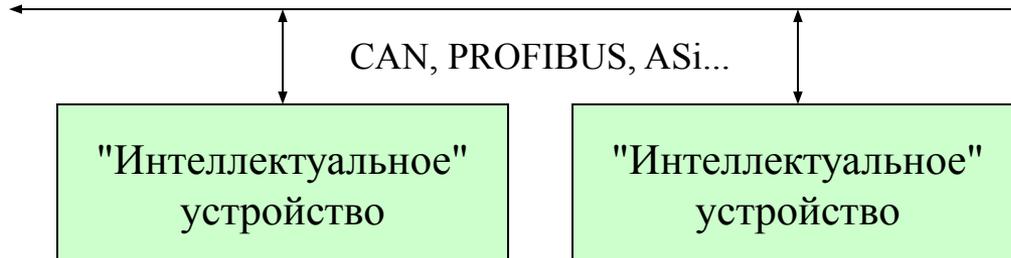
# Адаптеры полевых шин с драйверами для QNX



- адаптеры CAN, ControlNet, PROFIBUS, Modbus Plus, InterBus, ASi, LON
- конструктивы ISA, PCI, cPCI, PC/104
- драйверы для QNX в комплекте (!)
- поддержка виртуальной машины ISaGRAF



ТОПОЛОГИЯ МОЖЕТ БЫТЬ  
ШИННАЯ ИЛИ НЕТ





# Адаптеры полевых шин с драйверами для QNX



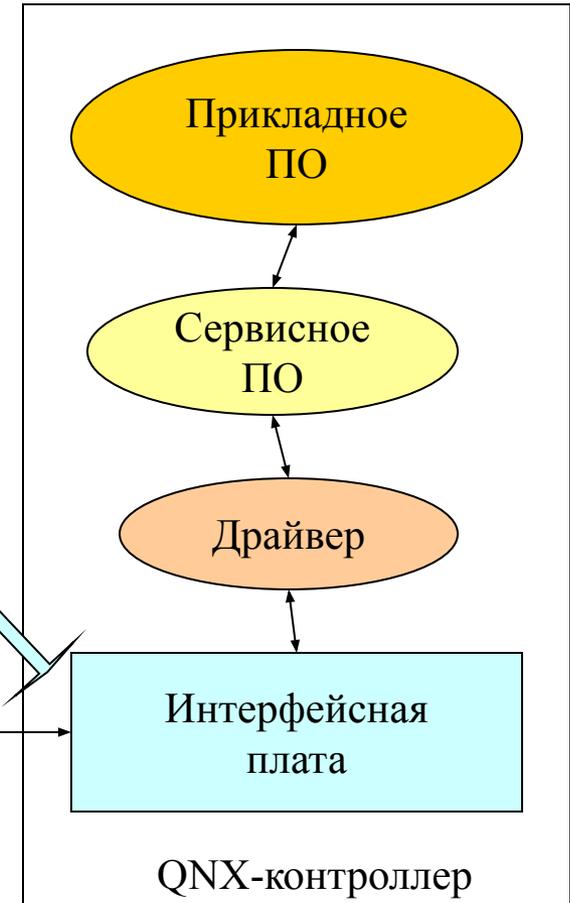
- драйвера для адаптеров CAN, ControlNet, PROFIBUS, Modbus Plus, InterBus, ASi, DeviceNet, AB
- конструктивы ISA, PCI, PC/104, PCMCIA
- Адаптеры Hilscher, Modicon, SST
- интеграция с продуктами Cogent

ТОПОЛОГИЯ МОЖЕТ БЫТЬ  
ШИННАЯ ИЛИ НЕТ

CAN, PROFIBUS, ASi...

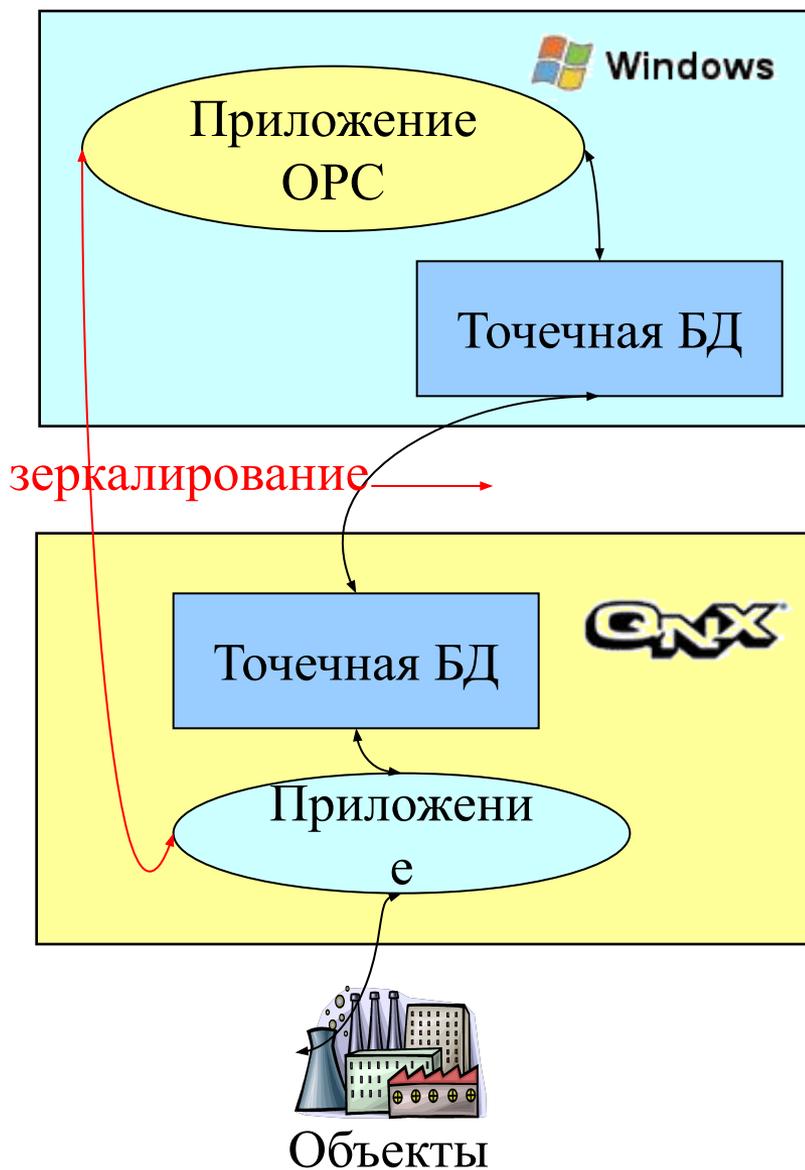
"Интеллектуальное"  
устройство

"Интеллектуальное"  
устройство





- ✓ TCP/IP (IPv4 и IPv6, на базе NetBSD)
- ✓ Протоколы маршрутизации
- ✓ SNMP (Emanate/Lite)
- ✓ Объектно-ориентированные модели (SOAP, CORBA, OPC, ...)
- ✓ Веб-технологии
- ✓ Удаленный пользовательский интерфейс (Phindows, Citrix ICA)
- ✓ Удаленное обновление приложений

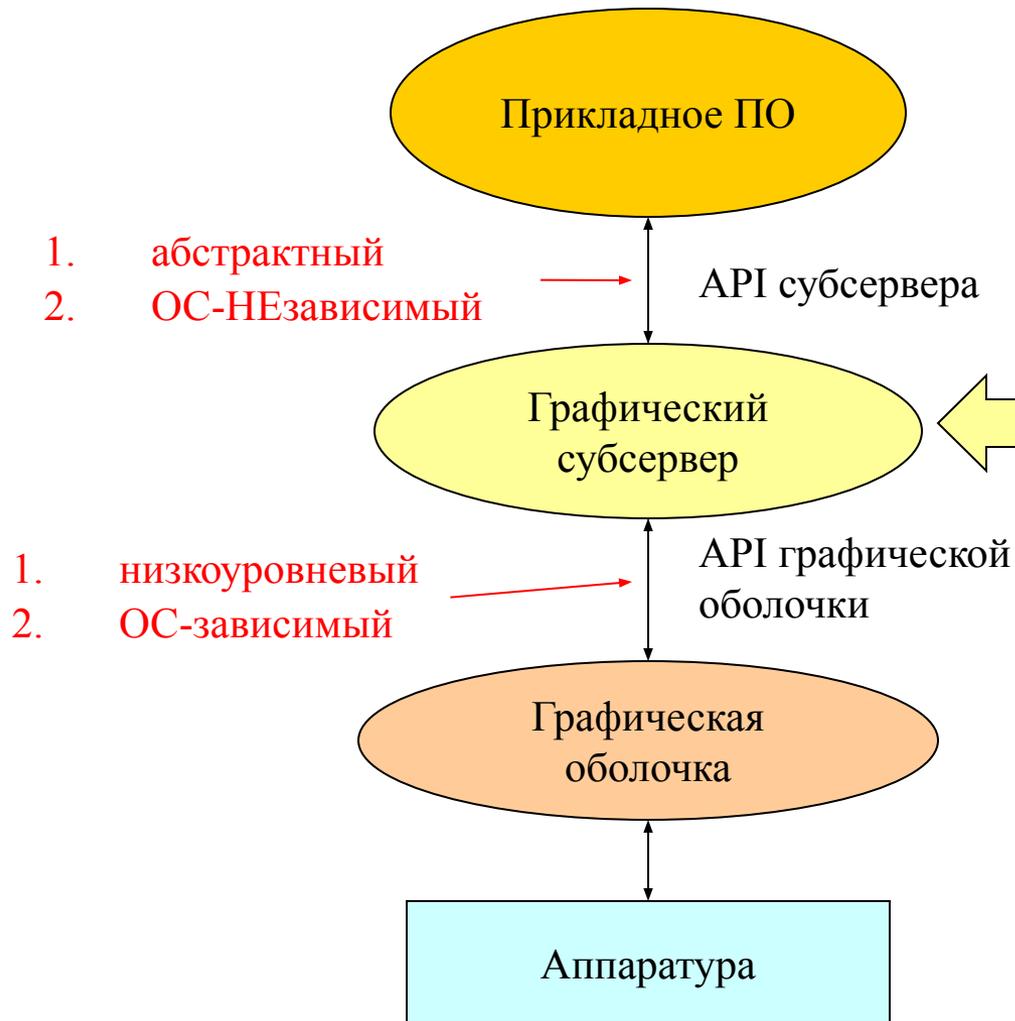


## Cascade Middleware

- Объединяет платформы QNX и Windows в единую среду
- Работа как локально, так и в локальной и глобальной сети
- Поддержка протоколов OPC, DDE, TCP
- Число клиентов не ограничено
- Доставка данных на событийном механизме



- Сбор данных
- Обработка данных
- Выдача управляющих воздействий
- Хранение данных
- Коммуникации
- **Человеко-машинный интерфейс**



## Interface Development Suite

- надстройка над Photon
- управляемый событиями графический сервер
- расширенный набор виджетов
- расширенные возможности анимации
- мощный графический редактор
- встроенный шлюз TCP/IP
- поддержка OPC и ODBC





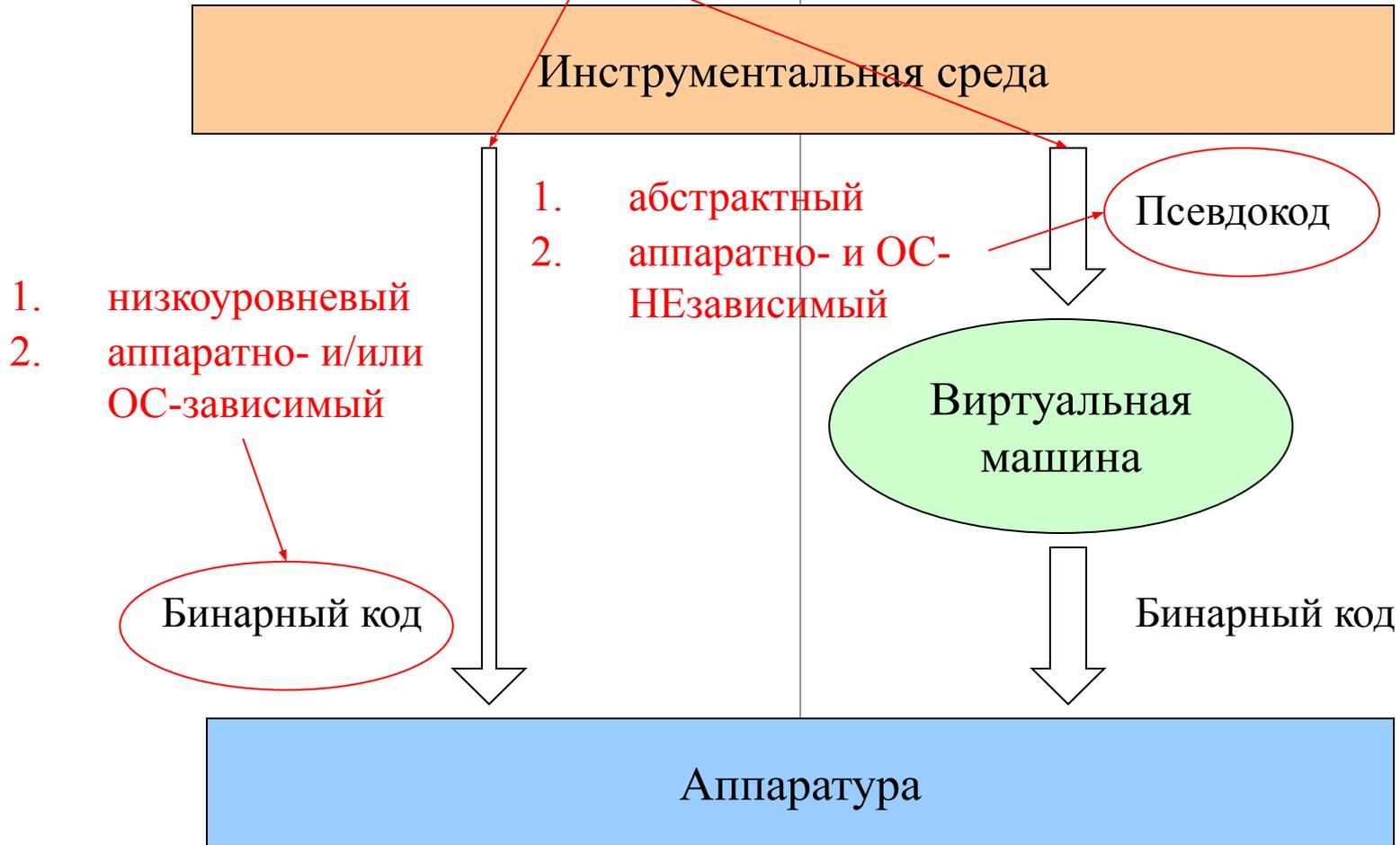


# Как программировать?

Вариант 1

программист работает здесь!

Вариант 2

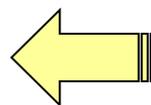


## Вариант 1

- ✓ C/C++
- ✓ Python (PyQNX)
- ✓ Perl
- ✓ UML (Rational Rose Realtime, I-Logix Rhapsody)
- ✓ SDL (EzSDL, Rhapsody)

## Вариант 2

- ✓ Java (Eclipse JDT + IBM J9, Jamaica )
- ✓ МЭК 61131-3 (ISaGRAF, ...)



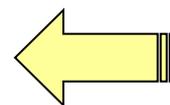
- Полная совместимость с JDK J2SE v1.2 и частичная с J2SE v1.3 и J2SE v1.4
- Реализует RealTime Specification for Java (RTSJ)
- Предсказуемость процесса сбора мусора
- Отличная оптимизация скорости и ресурсов

## Вариант 1

- ✓ C/C++
- ✓ Python (PyQNX)
- ✓ Perl
- ✓ UML (Rational Rose Realtime, I-Logix Rapsody)
- ✓ SDL (EzSDL, Rhapsody)

## Вариант 2

- ✓ Java (Eclipse JDT + IBM J9, Jamaica )
- ✓ МЭК 61131-3 (ISaGRAF, ...)



I-Logix

**Rhapsody**

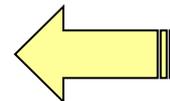
- Модельно ориентированная среда разработки на основе UML 2.0
- Языки программирования C, C++, Ada
- Ориентированна для встраиваемых платформ
- Поддержка динамической связи модель/код

## Вариант 1

- ✓ C/C++
- ✓ Python (PyQNX)
- ✓ Perl
- ✓ UML (Rational Rose Realtime, I-Logix Rhapsody)
- ✓ SDL (EzSDL, Rhapsody)

## Вариант 2

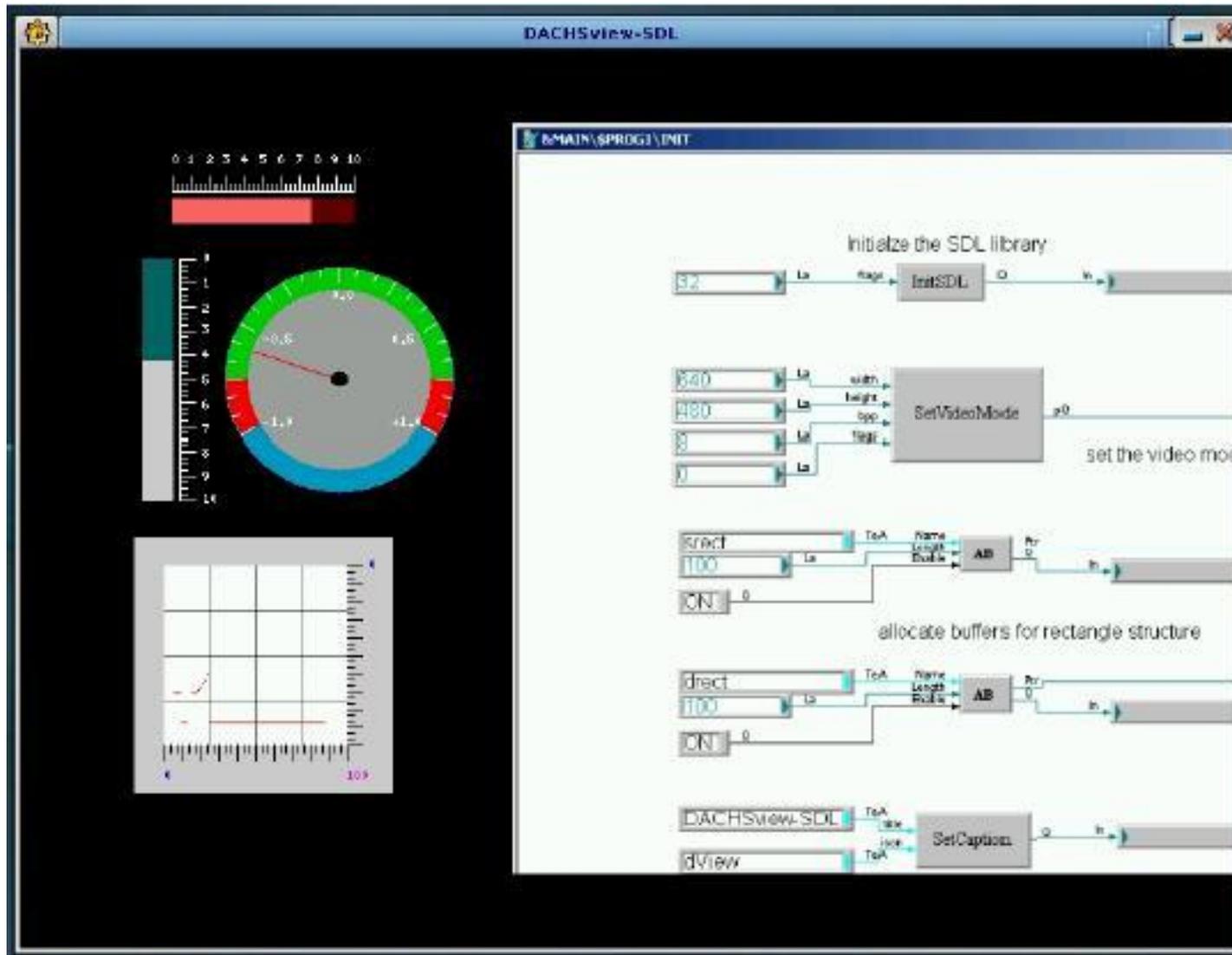
- ✓ Java (Eclipse JDT + IBM J9, Jamaica )
- ✓ МЭК 61131-3 (ISaGRAF, ...)



## DachsView-SDL

Программное окружение с использованием функциональных блоков для приложений реального времени «все в одном»:

- Ввод/вывод в порты и полевые шины
- Графические объекты
- Доступ к базам данных
- Работа с памятью, прерываниями, сообщениями и функциями QNX
- Идеален для построения Soft-PLC



The screenshot displays the DACHSview-SDL software interface, which is divided into two main sections: a control panel on the left and a ladder logic diagram on the right.

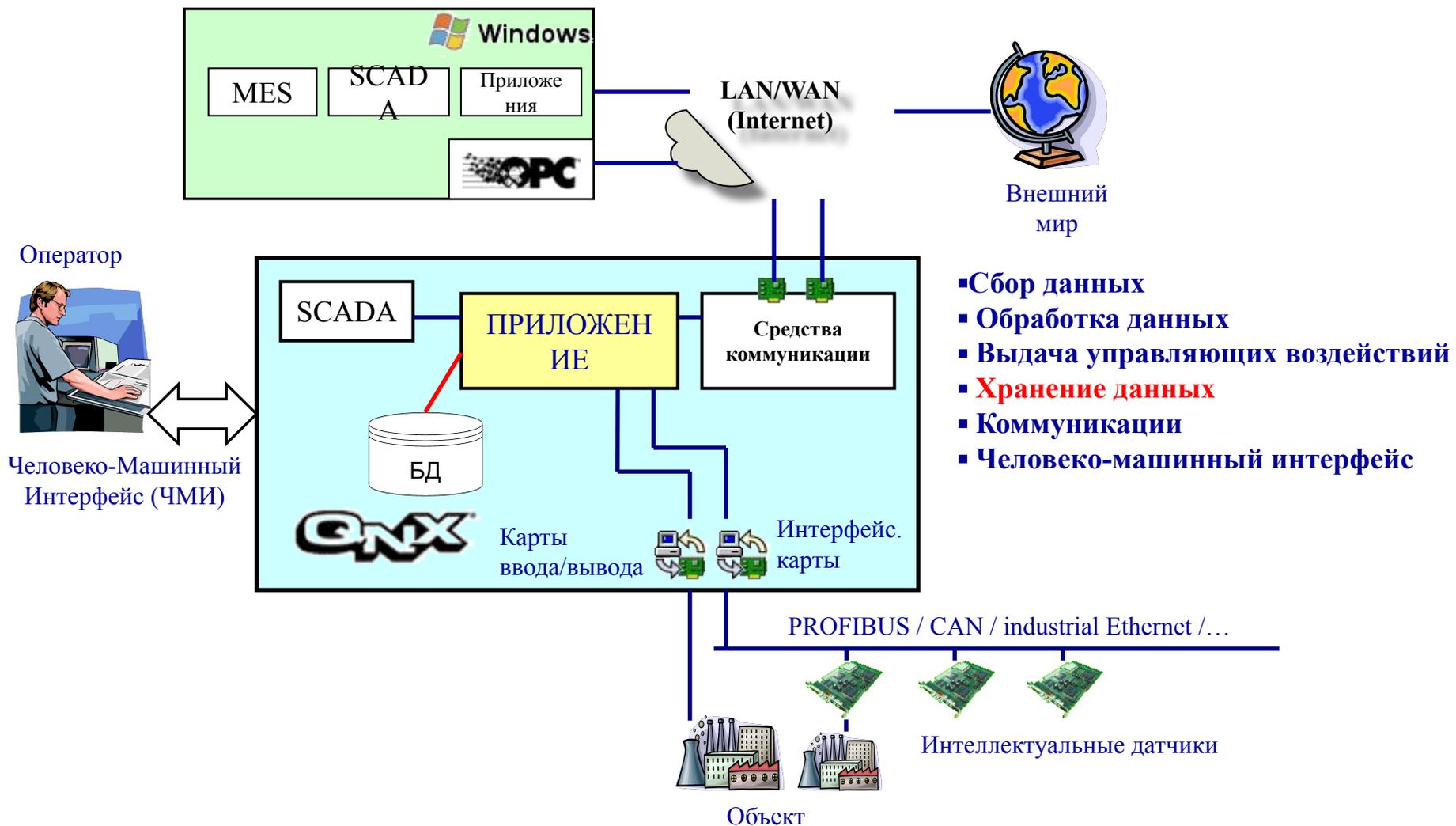
**Control Panel (Left):**

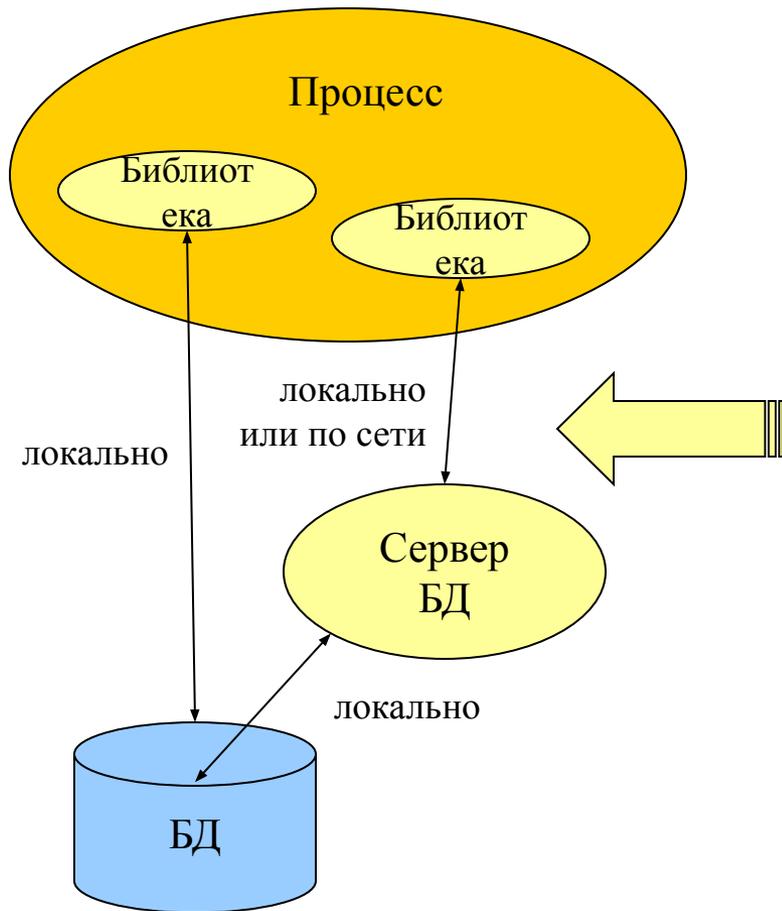
- Scale:** A horizontal scale from 0 to 10 with a red bar below it.
- Vertical Scale:** A vertical scale from -14 to 14.
- Gauge:** A circular gauge with a needle pointing to approximately -0.5. The gauge is divided into four colored segments: green (top), red (right), blue (bottom), and red (left). Numerical markers are present at 0.0, 0.5, 1.0, and 1.5.
- Graph:** A grid-based graph with a red line plot. The y-axis is labeled from 0 to 109.

**Ladder Logic Diagram (Right):**

The diagram is titled "DACHSview-SDL" and shows the following logic:

- Initialize the SDL library:** A normally open contact labeled "Start" is connected to the "In" terminal of a function block "InitSDL". The "Out" terminal is connected to a coil.
- SetVideoMode:** Four normally open contacts labeled "640", "480", "8", and "0" are connected to the "width", "height", "bpp", and "flags" terminals of a function block "SetVideoMode". The "Out" terminal is connected to a coil with the label "set the video mode".
- allocate buffers for rectangle structure:** Two identical blocks are shown. Each block has three normally open contacts labeled "irect", "100", and "0" connected to the "ToA", "Name Length", and "Bufs" terminals of a function block "AB". The "Out" terminal is connected to a coil.
- SetCaption:** Two normally open contacts labeled "DACHSview-SDL" and "dview" are connected to the "Title" and "Text" terminals of a function block "SetCaption". The "Out" terminal is connected to a coil.





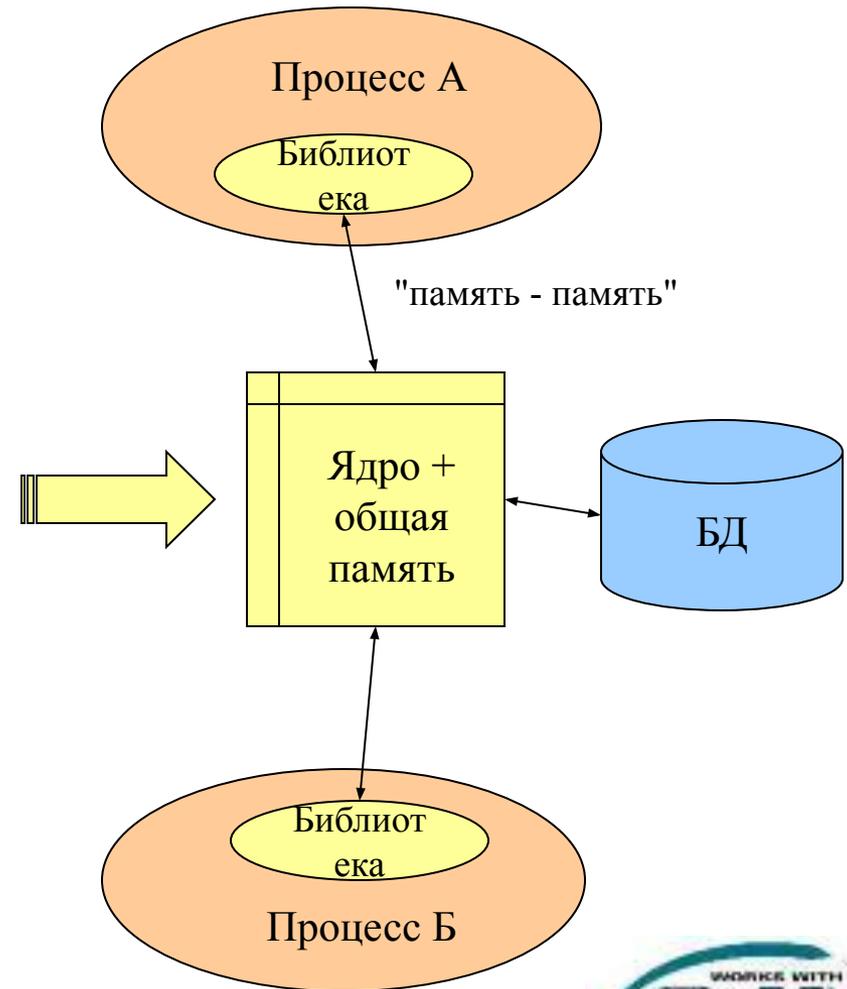
## СУРБД Empress

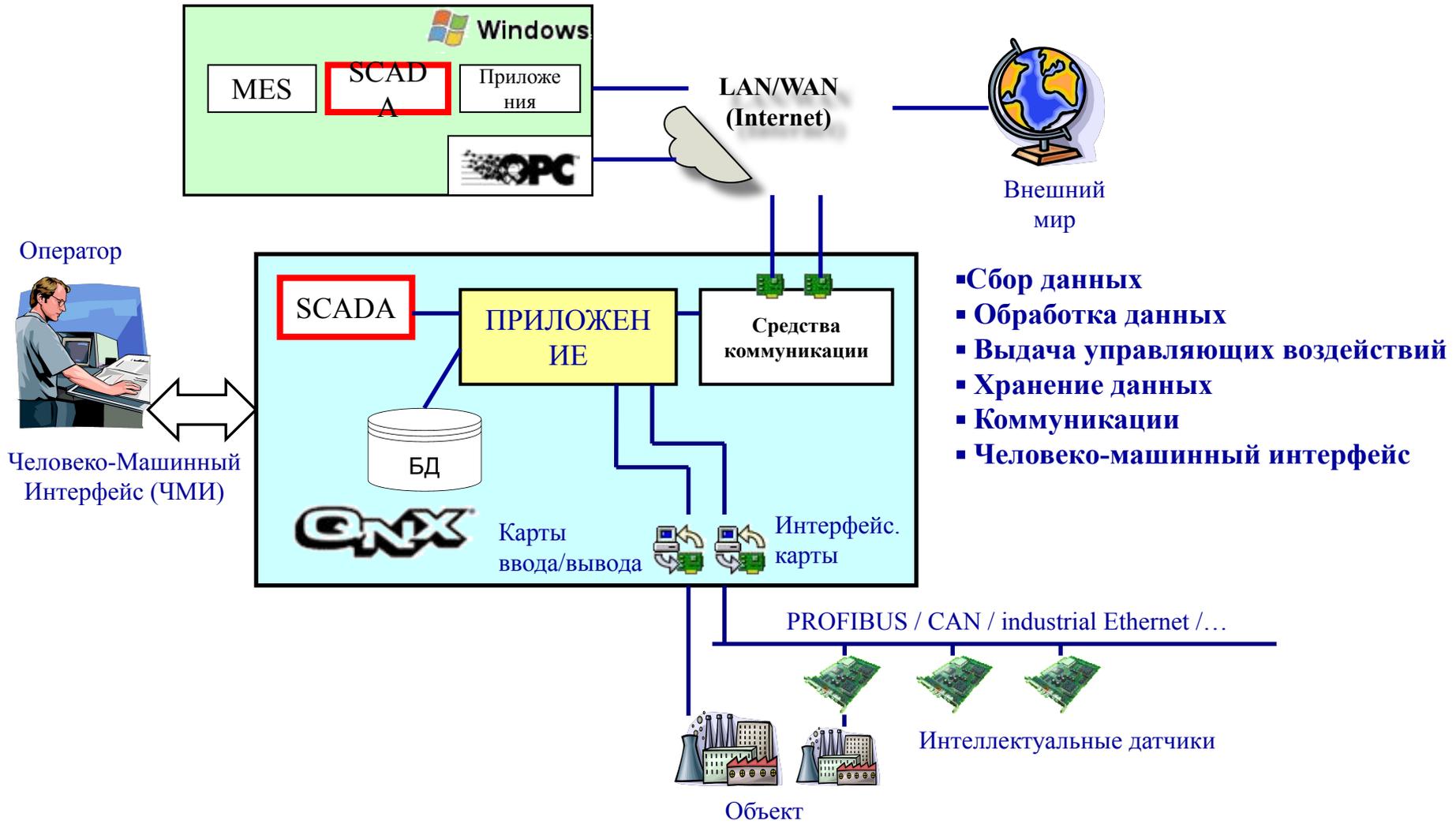
- производительность
- компактность и масштабируемость
- интерфейсы C/C++, Java, Perl, PHP, Tcl/Tk
- прямой интерфейс к ядру СУБД
- поддержка встроенного и динамического SQL
- поддержка ODBC и JDBC
- триггеры и хранимые процедуры
- поддержка репликации БД
- поддержка дополнительных абстрактных типов данных
- многоплатформенность



## Cascade DataHub

- централизованный асинхронный обмен данными между клиентами
- клиенты могут находиться в том числе в среде Windows
- разные интерфейсы доступа к данным
- зеркалирование данных между узлами локальной или глобальной сети
- Событийный механизм и уведомление клиентов о факте изменения данных





## Enterprise Level



## SCADA Level



## Process Level



## □ RealFlex 6

- SCADA система
- Архитектура клиент/сервер
- Сервер на платформе системы реального времени QNX 6
- Клиент HMI - FlexView на платформе QNX и Microsoft Windows
- Быстрое переключение узлов в конфигурации Failover
- TCP/IP протокол обмена данными

- **Стандартные драйвера устройств:**
  - DNP 3 Master (последовательный или TCP/IP)
  - DNP 3 Slave (последовательный или TCP/IP)
  - IEC 870-5-101 (последовательный)
  - IEC 870-5-104 (TCP/IP)
  - Modbus Master (последовательный или TCP/IP)
  - Modbus Slave (последовательный или TCP/IP)
  - Allen Bradley (DF1) (последовательный или TCP/IP)
  - Moscad (последовательный)
- **Миллисекундное разрешение временных меток**
- **Пакет для миграции драйверов RealFlex 4 на платформу RF6**

**Flex.View - DemoR3**
Logged On: DEMO USER

Main Utilities Configuration Displays ? Online Data Offline Data
23/01/04 14:36:54

Demo Water System
WATER2 SOLARPANELS Ack To Back

## Pumping Station 1

From Region B

PUMP 1 STATUS: STOP

PUMP 2 STATUS: RUN

From Region C

Tank 2 Level for past 30 minutes

5.0	
4.0	
3.0	
2.0	
1.0	
0.0	

14:36:49 JAN 23      14:17:55 JAN 23

**Daily Report**

Solar Panels

Automatic Pump Timer

ON

Connected Users

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Alarm Banner - 17 Unacknowledged Alarms

04/01/23	14:36:00.007	U	SYSTEM	SERVER HDISK % USAGE	94.77000 %	HI	80.00000
04/01/23	14:35:44.635	OK	RTU_1	TANK 1 LEVEL	8.499996 M	HI	8.270000



# Крупнейшие заказчики QNX





# Примеры заказчиков QNX в России



Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»



Дальневосточное отделение Российской академии наук  
**Институт Проблем Морских Технологий**



## Система “Движение” НИИ ТОЧНОЙ МЕХАНИКИ

**Охват системы:**

- центральный пост,
- аппаратура станций и перегонов
- поездная аппаратура

Так было...



Общий вид помещения АТДП

**Централизованное графико-интервальное регулирование движения поездов метрополитена и обеспечение безопасности перевозок пассажиров под управлением QNX**

Так стало...

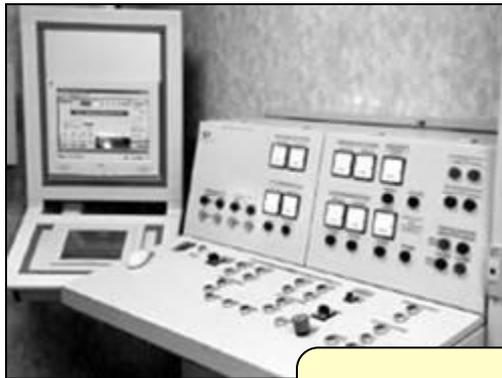




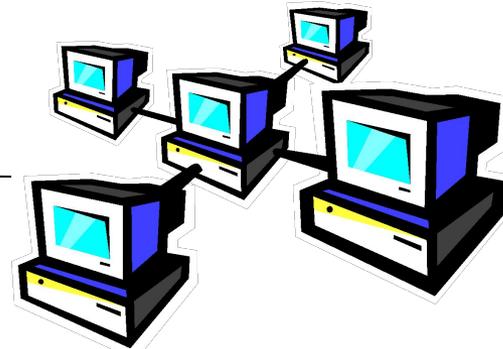
# Развод Троицкого моста по управлению QNX

Терминал управления (Windows)

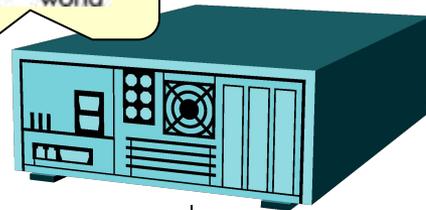
Муниципальная сеть (Windows-based)



Ethernet, leased lines  
(TCP/IP)



Модуль управления



Ethernet  
(TCP/IP)

RS-485

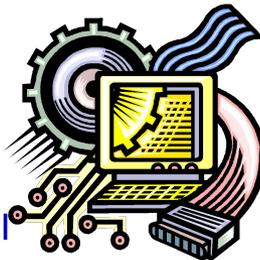


Механизмы  
развода,  
датчики  
ввода-  
вывода

Advantech  
PCL-730  
I/O cards



Механизмы  
развода



- Измерение параметров двигателя и стендовых систем в реальном масштабе времени
- Оценка расчетных (приведенных, отнесенных, газодинамических) параметров авиадвигателя в темпе испытаний на установившихся режимах работы
- Оценка динамических параметров двигателя
- Отображение измеряемых и расчетных параметров на один или несколько видеомониторов в текстовом и графическом виде
- Ведение баз данных испытаний
- Реализация управления технологическим процессом испытаний в ручном, полуавтоматическом, и автоматическом режимах
- Выдача рекомендаций мотористу в ходе испытания (например рекомендаций по оптимальной отладке параметров двигателя)



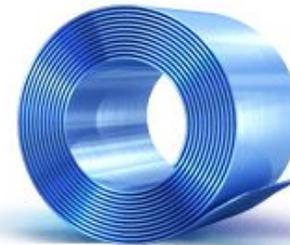


# Металлургическая промышленность под управлением QNX



JSCC MOLDOVA STEEL WORKS  
СЗАО МОЛДАВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД

- **Автоматизация полного производственного цикла:** электросталеплавильный цех (ЭСПЦ), сортопрокатный цех (СПЦ) и вспомогательные цеха.
- Системы автоматического сбора информации, ее оперативного отображения и накопления, диагностики, предупреждений и формирования отчетных документов.
- Визуальное отображение всех технологических процессов в **режиме реального времени!**



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
МАГНИТОГОРСКИЙ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ  
КОМБИНАТ



- Полный контроль над всеми функциями автономных подводных роботов (АПР)
- Графический интерфейс оператора для ввода управляющей информации и снятия измерений с датчиков
- Управление подводными аппаратами при помощи джойстиков
- Использование QNX с 1994 года

Дальневосточное отделение Российской академии наук  
**Институт Проблем Морских Технологий**



## Вопросы?



SWD Software Ltd.  
Официальный дистрибьютор  
QNX

196135, Санкт-Петербург,  
пр. Юрия Гагарина 23  
тел.: (812) 102-0833  
тел.: (812) 373-0260  
факс: (812) 373-0497  
web: <http://www.swd.ru/>  
e-mail: [qnx@swd.ru](mailto:qnx@swd.ru)