Отраслевые решения: промышленная автоматизация. Примеры внедрений.

Александр Трофимов
SWD Software Ltd.

«Занимайтесь бизнесом, а не компьютерами!»

высокий уровень
(человек)

низкий уровень
(машина)

это мы делаем сами

Прикладное ПО

Сервисное ПО

ОС

Оборудование

это мы выбираем

"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

Как мы формируем решения

Прикладное ПО

Сервисное ПО

ОС

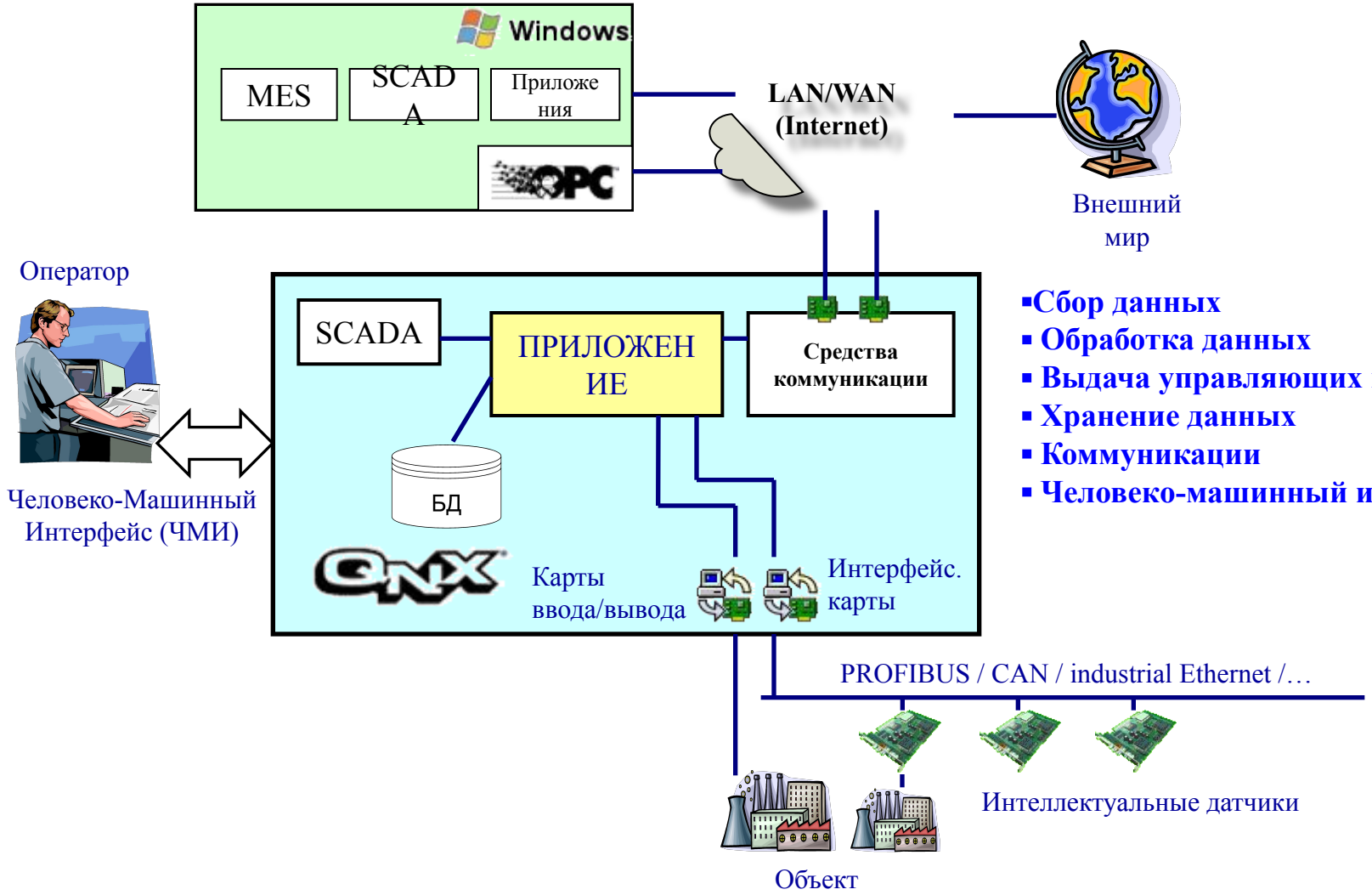
Оборудование

Cogent, STEINHOFF, OPERA software, EMPRESS, TILCON, ipinfusion, elan text to speech, Cepstral, AlterSys

QNX Build a more reliable world

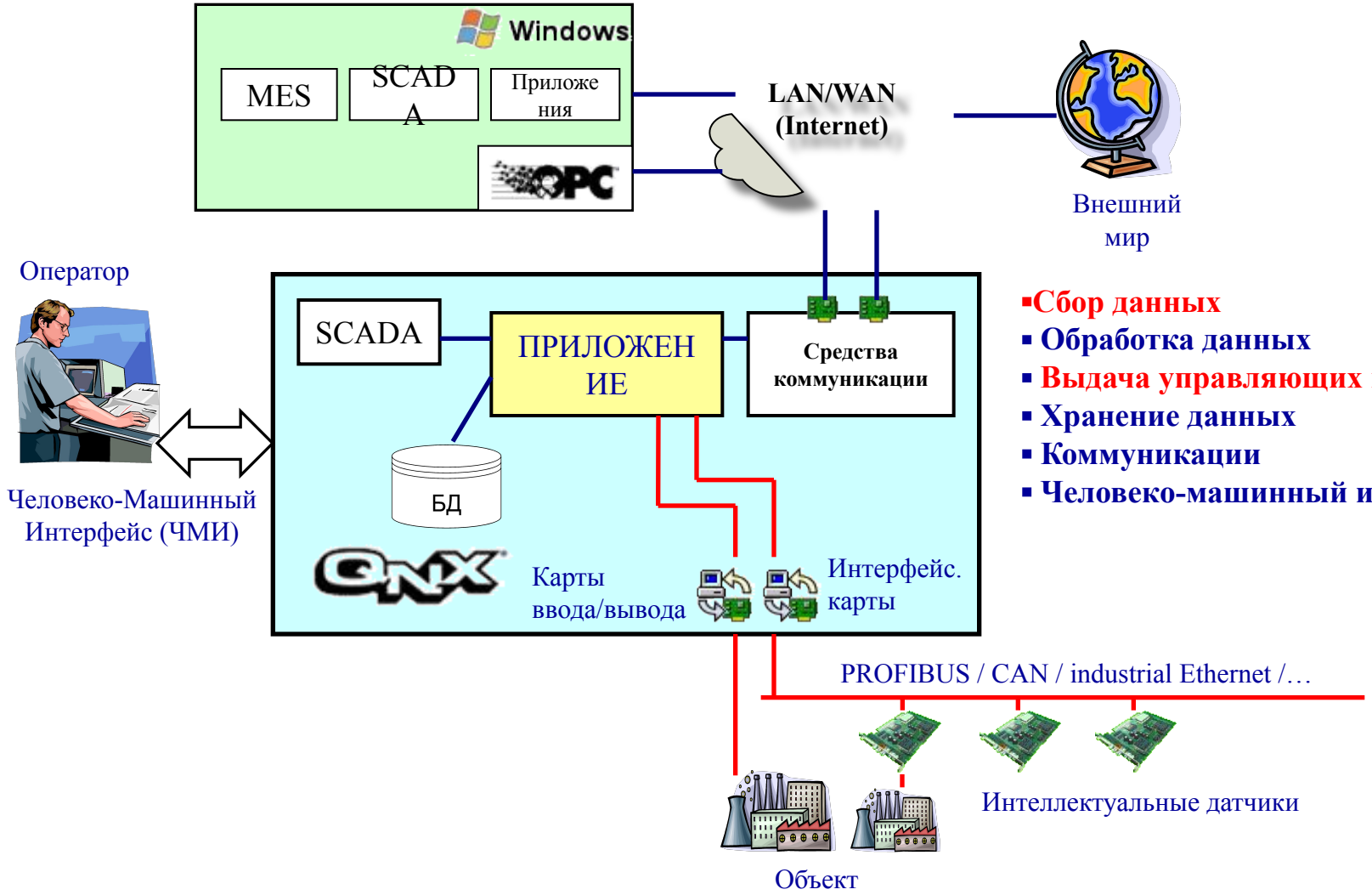
intel, OCTAGON SYSTEMS, ADVANTECH, kontron ... always a Jump ahead!, Fastwel, LIPPERT the embedded PC Company, AMPRO, CORMAN TECHNOLOGIES INC., CTI, Connect Tech Inc. "Meeting your objectives ... by design", VMIC A GE Fanuc Company

Как это обычно выглядит



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

Сбор данных

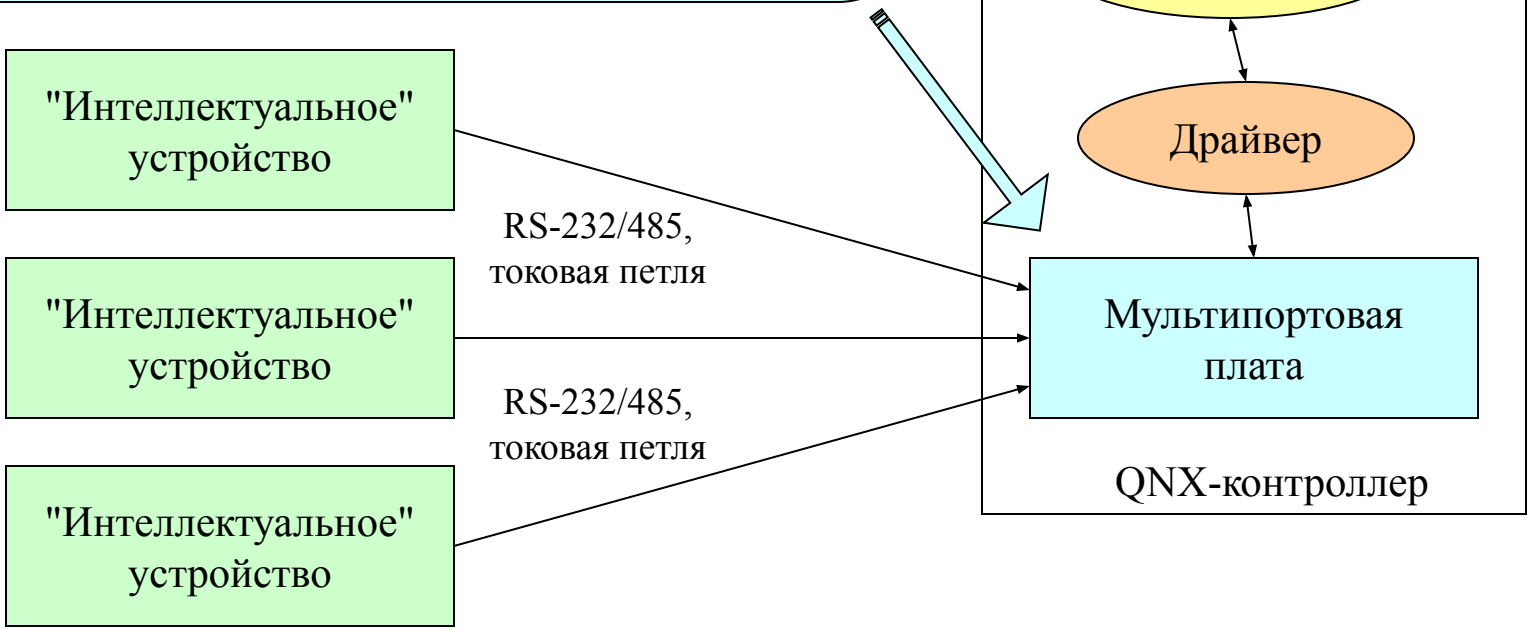


- **Сбор данных**
- **Обработка данных**
- **Выдача управляющих воздействий**
- **Хранение данных**
- **Коммуникации**
- **Человеко-машинный интерфейс**

Мультипортовые платы с драйверами для QNX

Connect Tech Inc.
Industrial Strength Communications

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



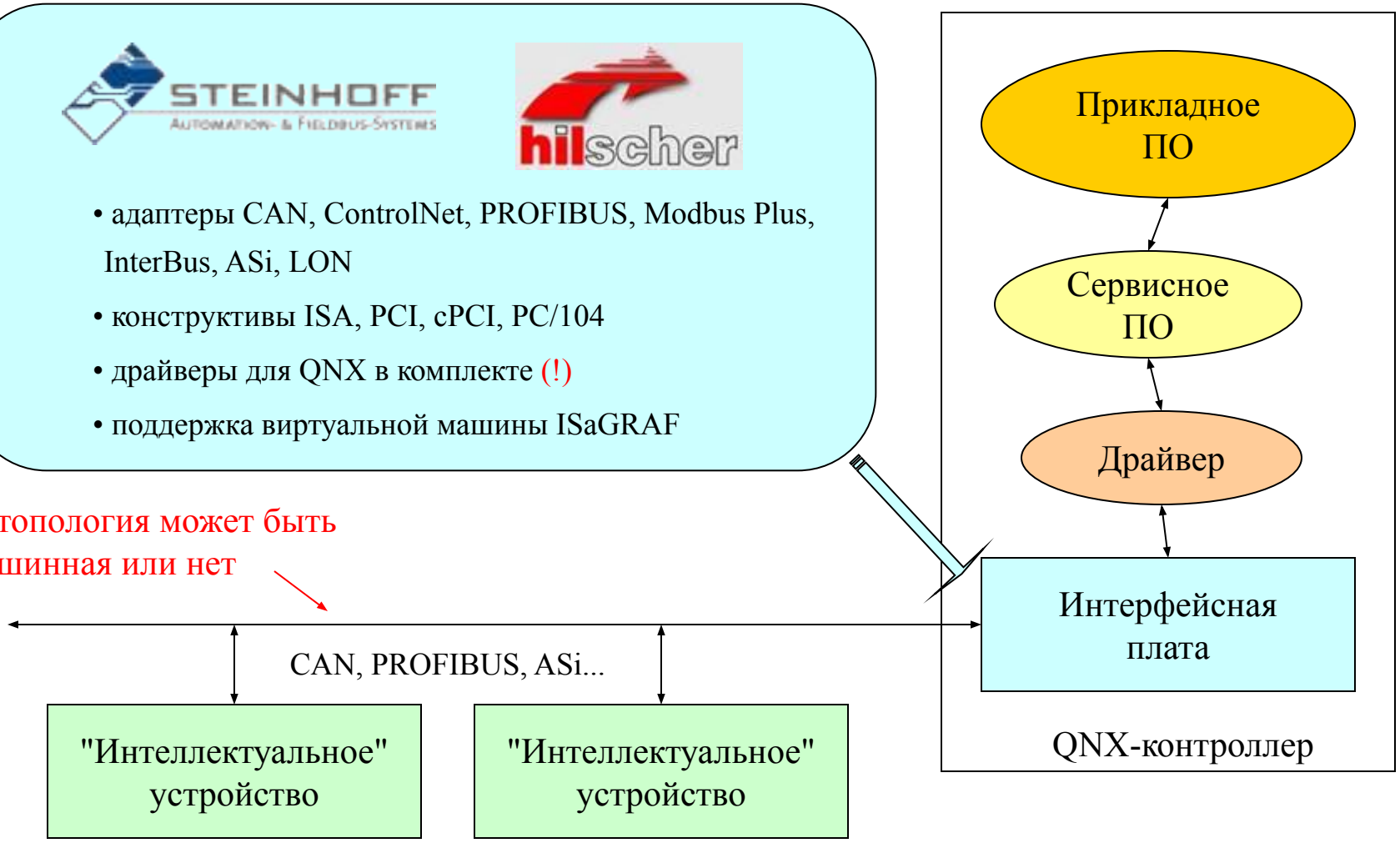
Адаптеры полевых шин с драйверами для QNX

STEINHOFF
Automation- & Fieldbus-Systems

hilscher

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

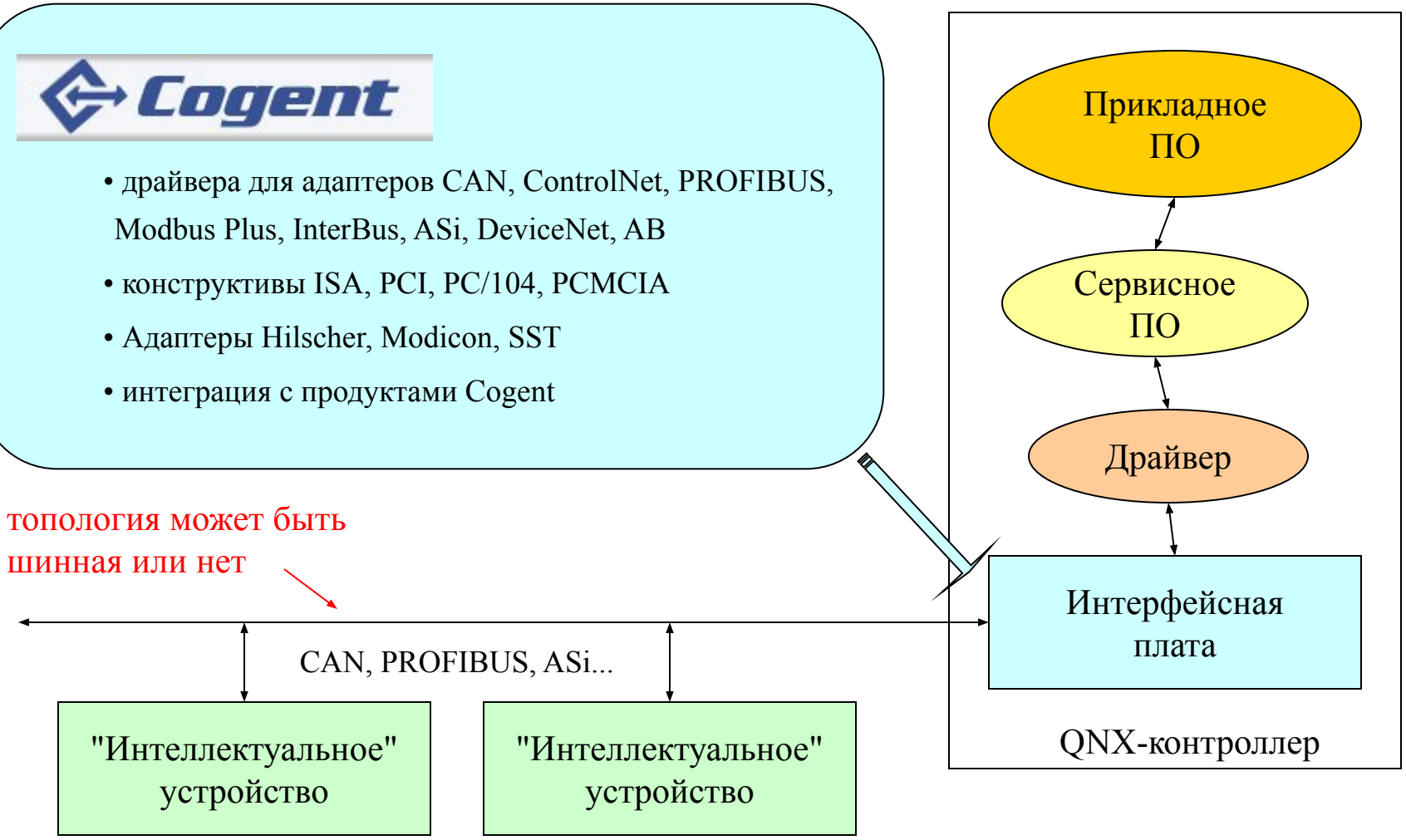
топология может быть шинная или нет



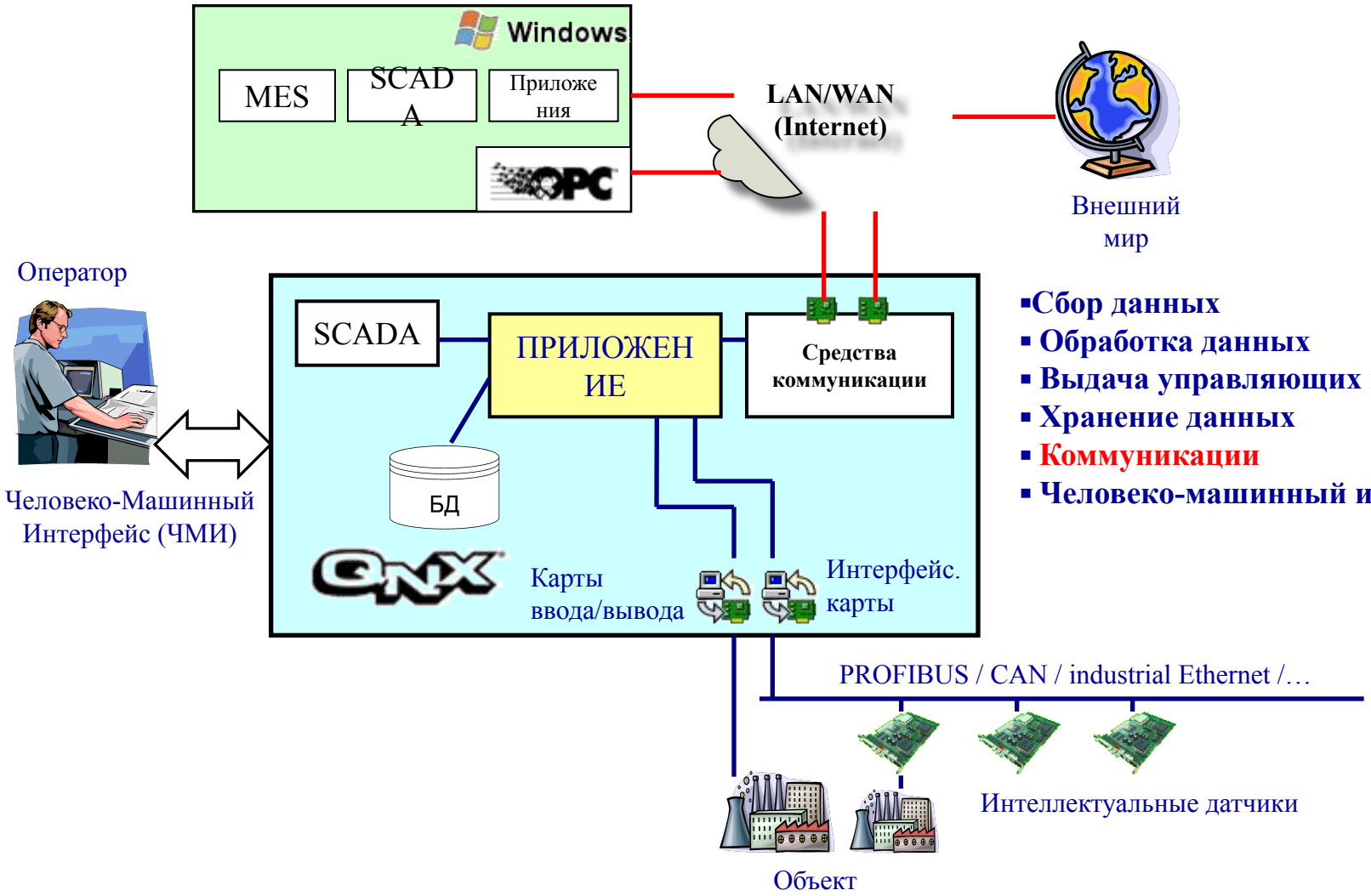
Адаптеры полевых шин с драйверами для QNX

Cogent

- 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



Средства коммуникации

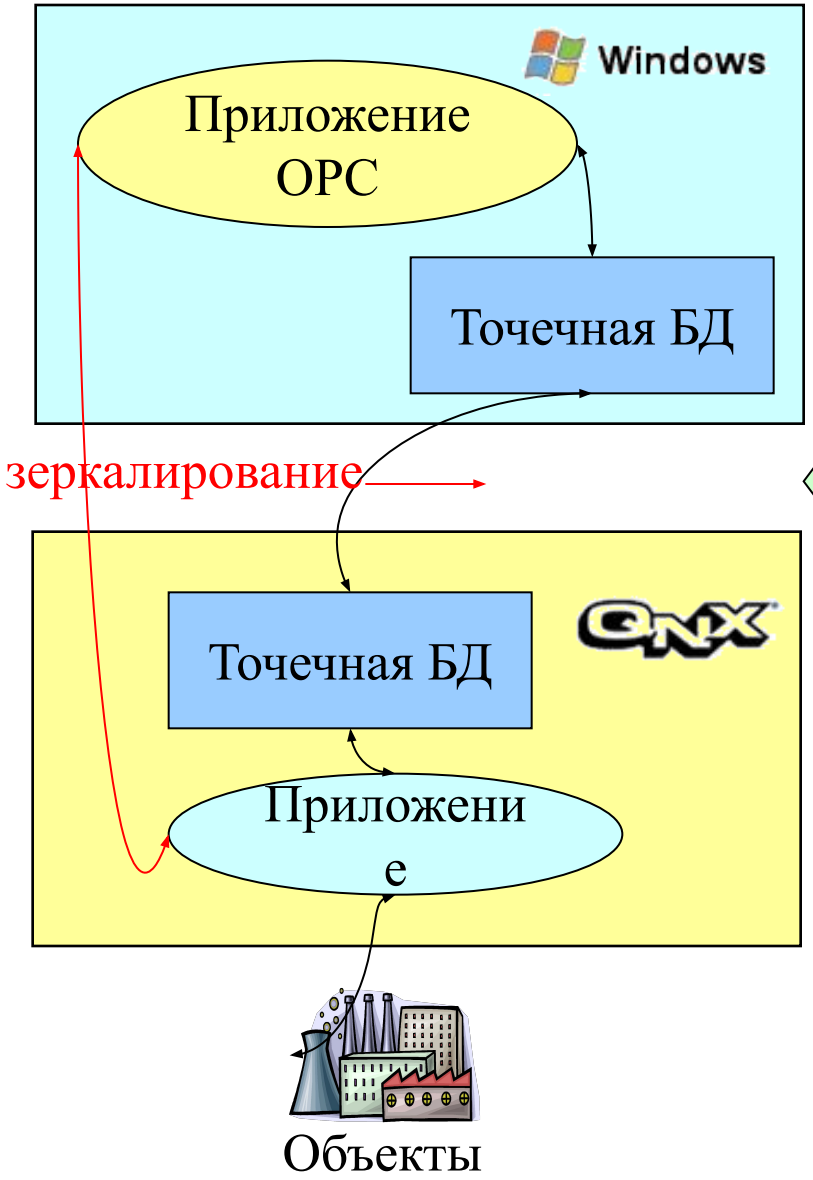


- **Сбор данных**
- **Обработка данных**
- **Выдача управляющих воздействий**
- **Хранение данных**
- **Коммуникации**
- **Человеко-машинный интерфейс**

Коммуникации в QNX

- ✔ 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

Решения OPC

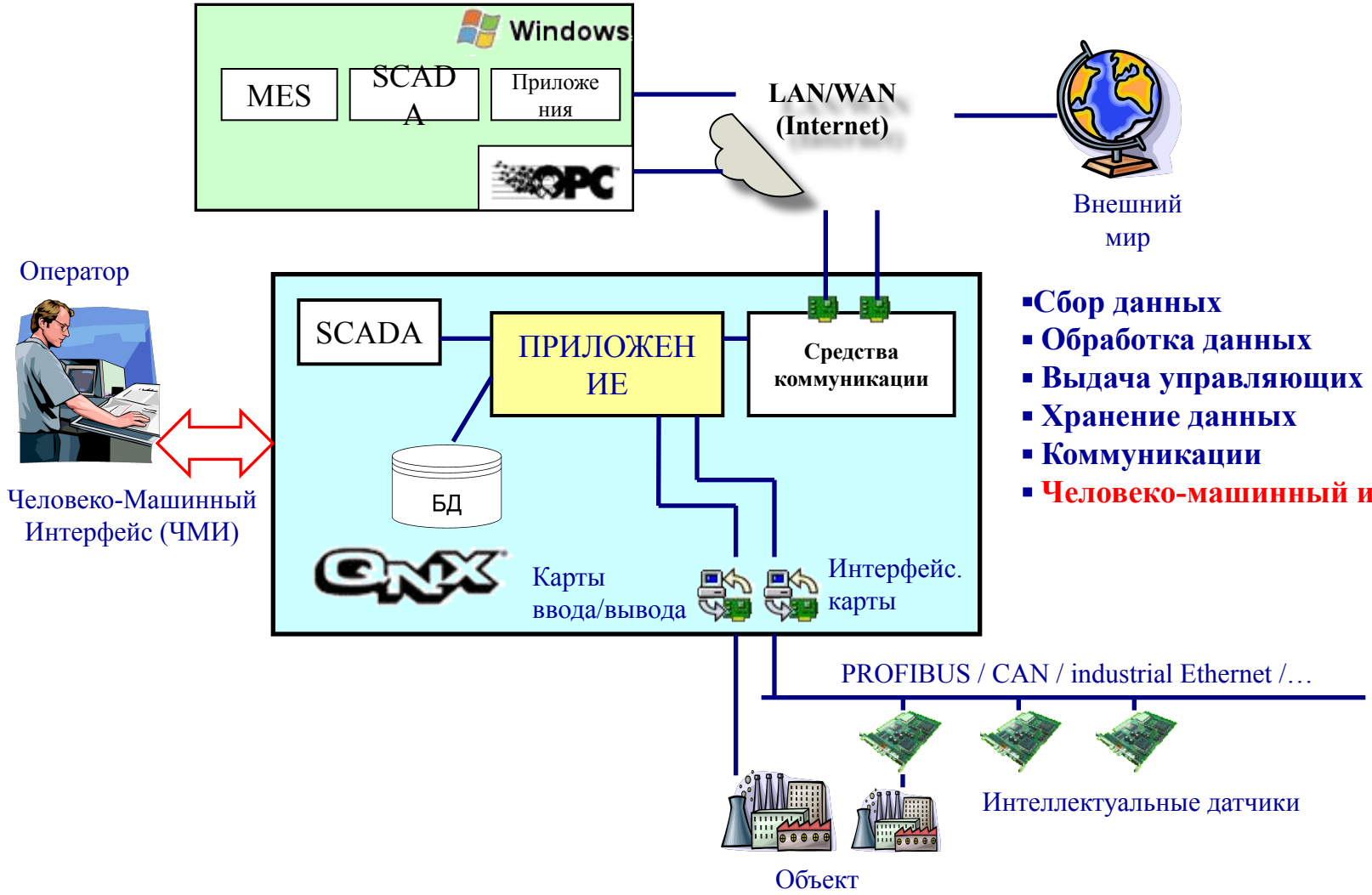


Cogent

Cascade Middleware

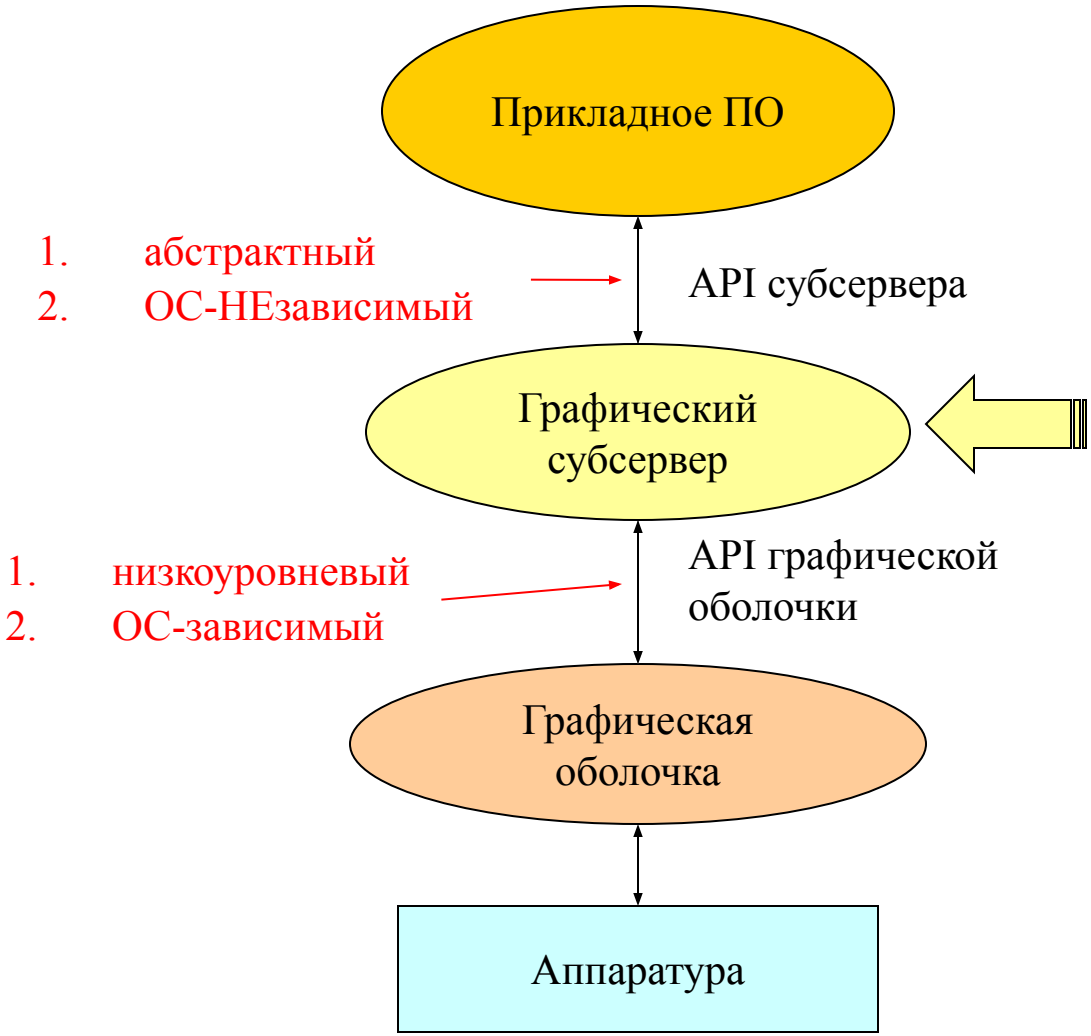
- Объединяет платформы QNX и Windows в единую среду
- Работа как локально, так и в локальной и глобальной сети
- Поддержка протоколов OPC, DDE, TCP
- Число клиентов не ограничено
- Доставка данных на событийном механизме

Человеко-машинный интерфейс



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

Расширения GUI



1. абстрактный
2. ОС-НЕзависимый

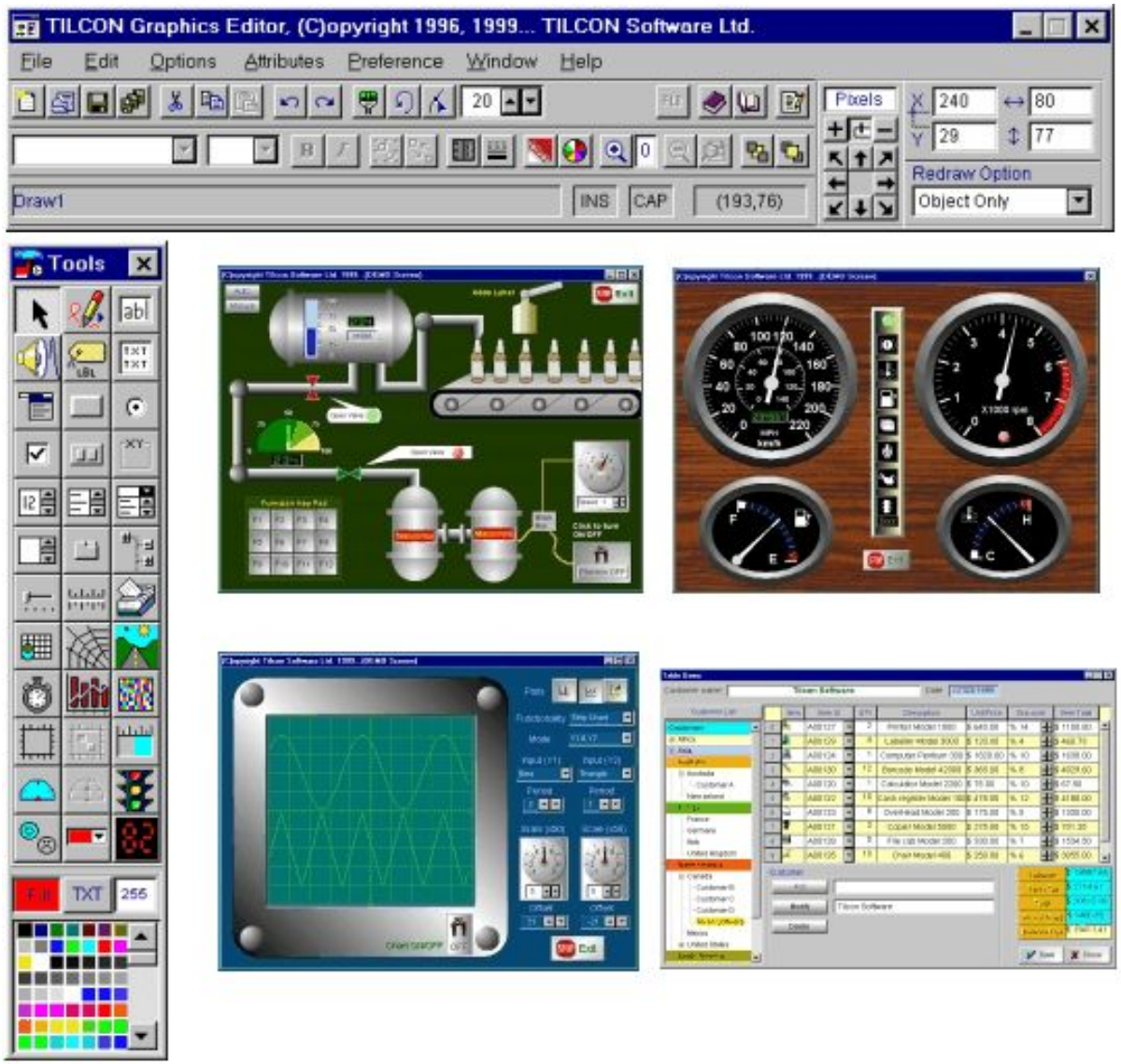
1. низкоуровневый
2. ОС-зависимый

TILCON

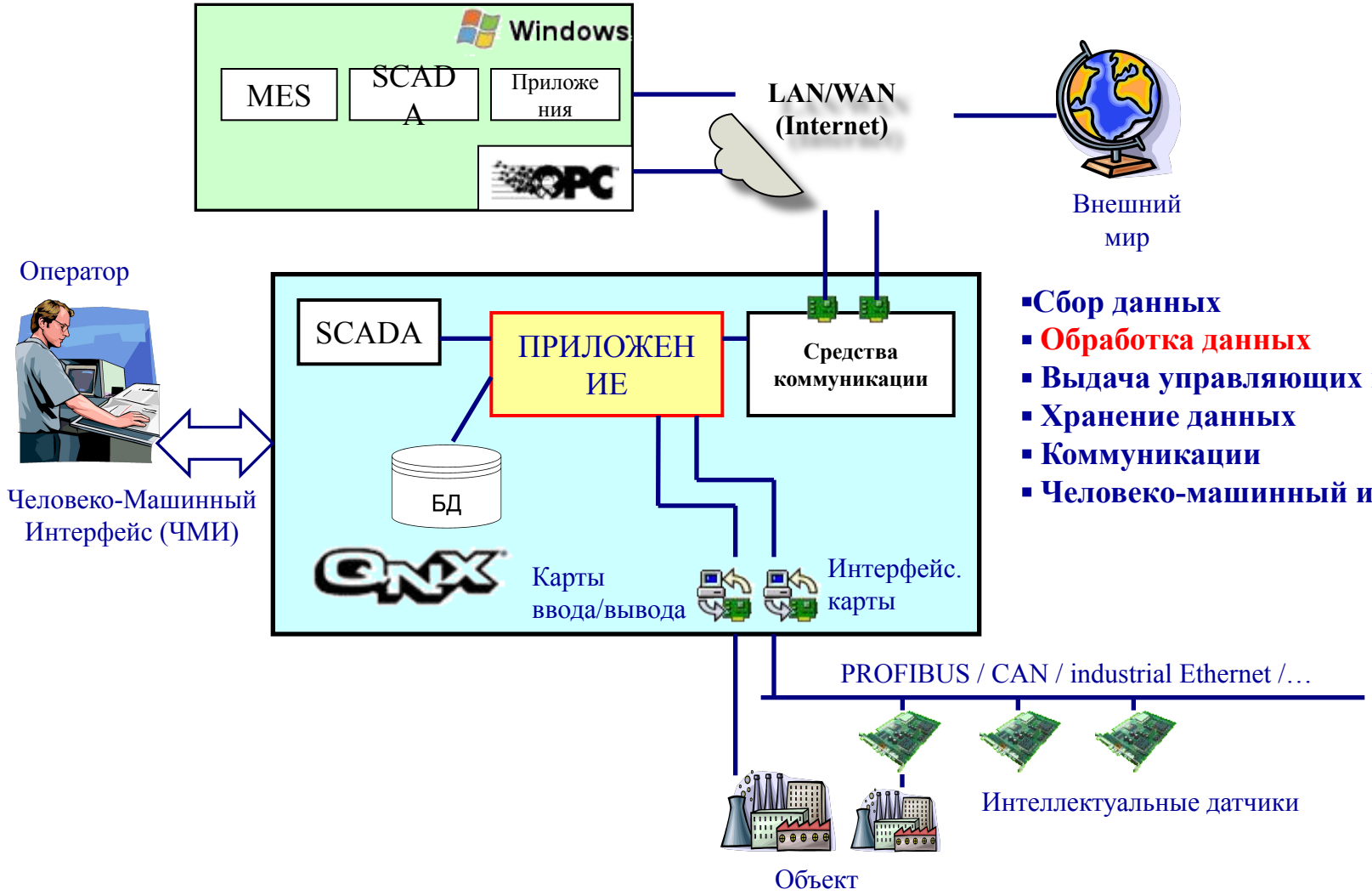
Interface Development Suite

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

Графический редактор Tilcon Graphics Editor

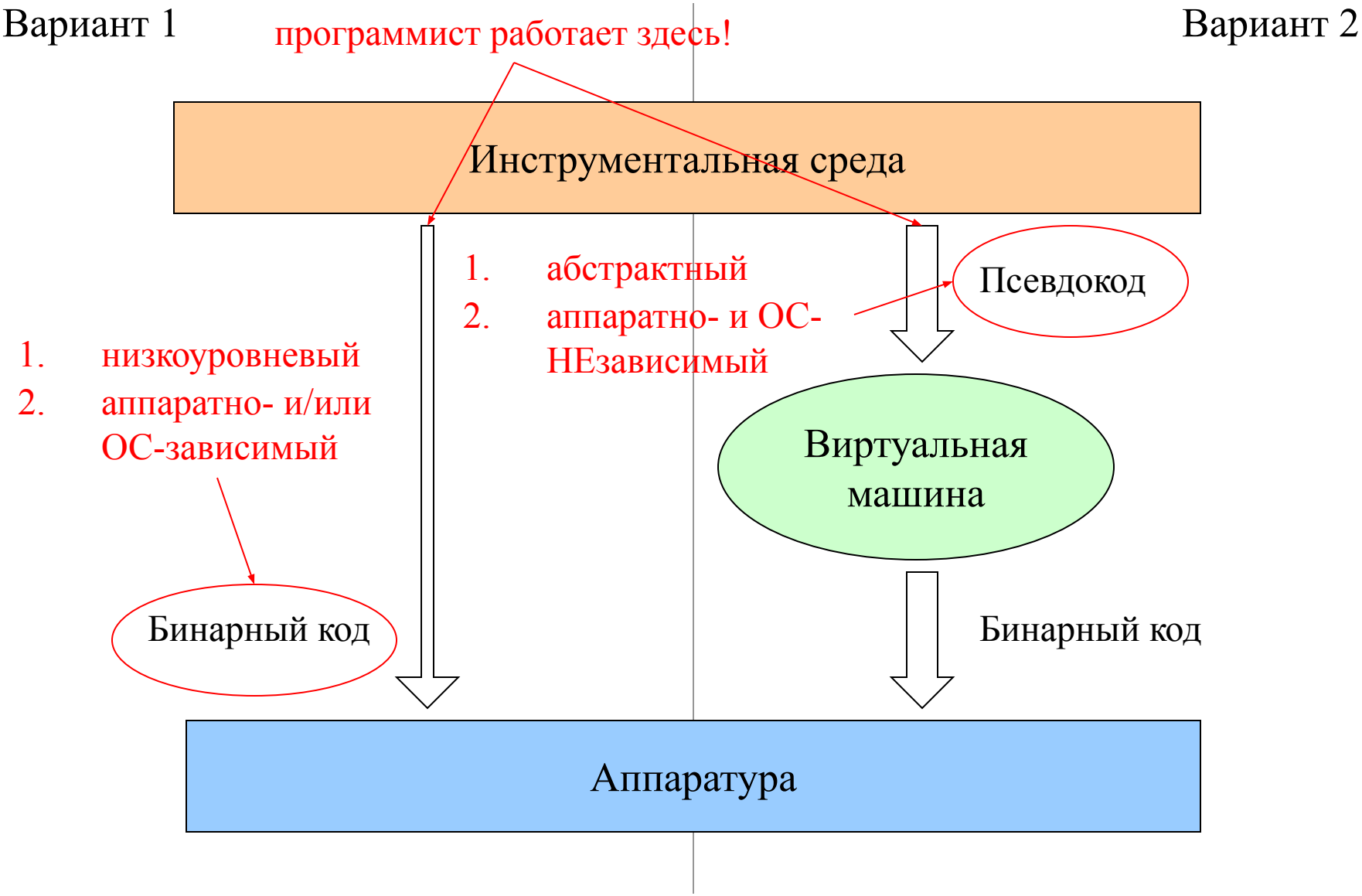


Обработка данных



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

Как программировать?



Поддерживаемые языки программирования

Вариант 1

- ✔ C/C++
- ✔ Python (PyQNX)
- ✔ Perl
- ✔ UML (Rational Rose Realtime, I-Logix Rhapsody)
- ✔ SDL (EzSDL, Rhapsody)
- ✔ Java (Eclipse JDT + IBM J9, Jamaica)

Вариант 2

- ✔ МЭК 61131-3 (ISaGRAF, ...)

aicas realtime

JamaicaVM

- 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

Поддерживаемые языки программирования

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

МЭК-61131

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, ...)

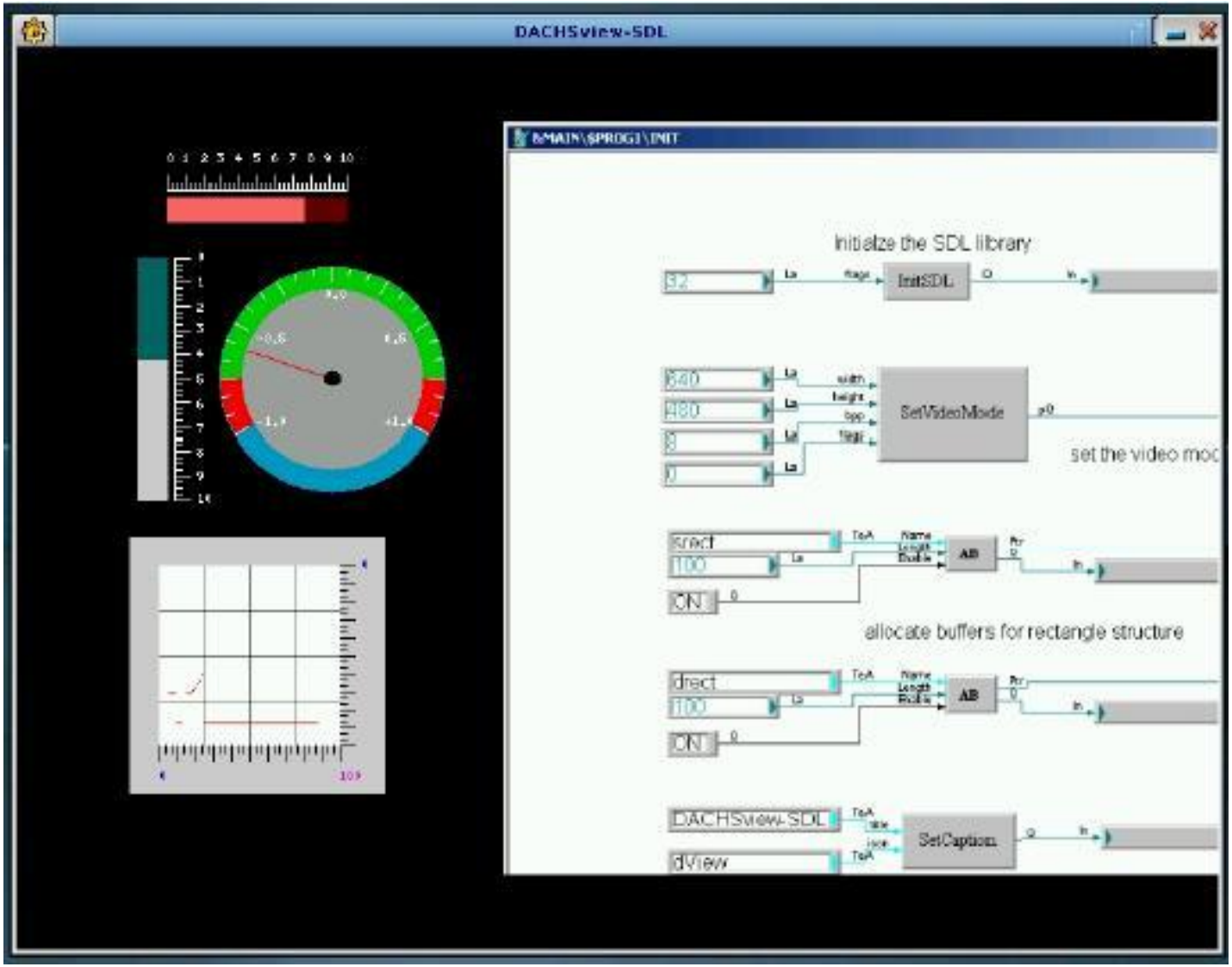
STEINHOFF
AUTOMATION- & FIELDBUS-SYSTEMS

DachsView-SDL

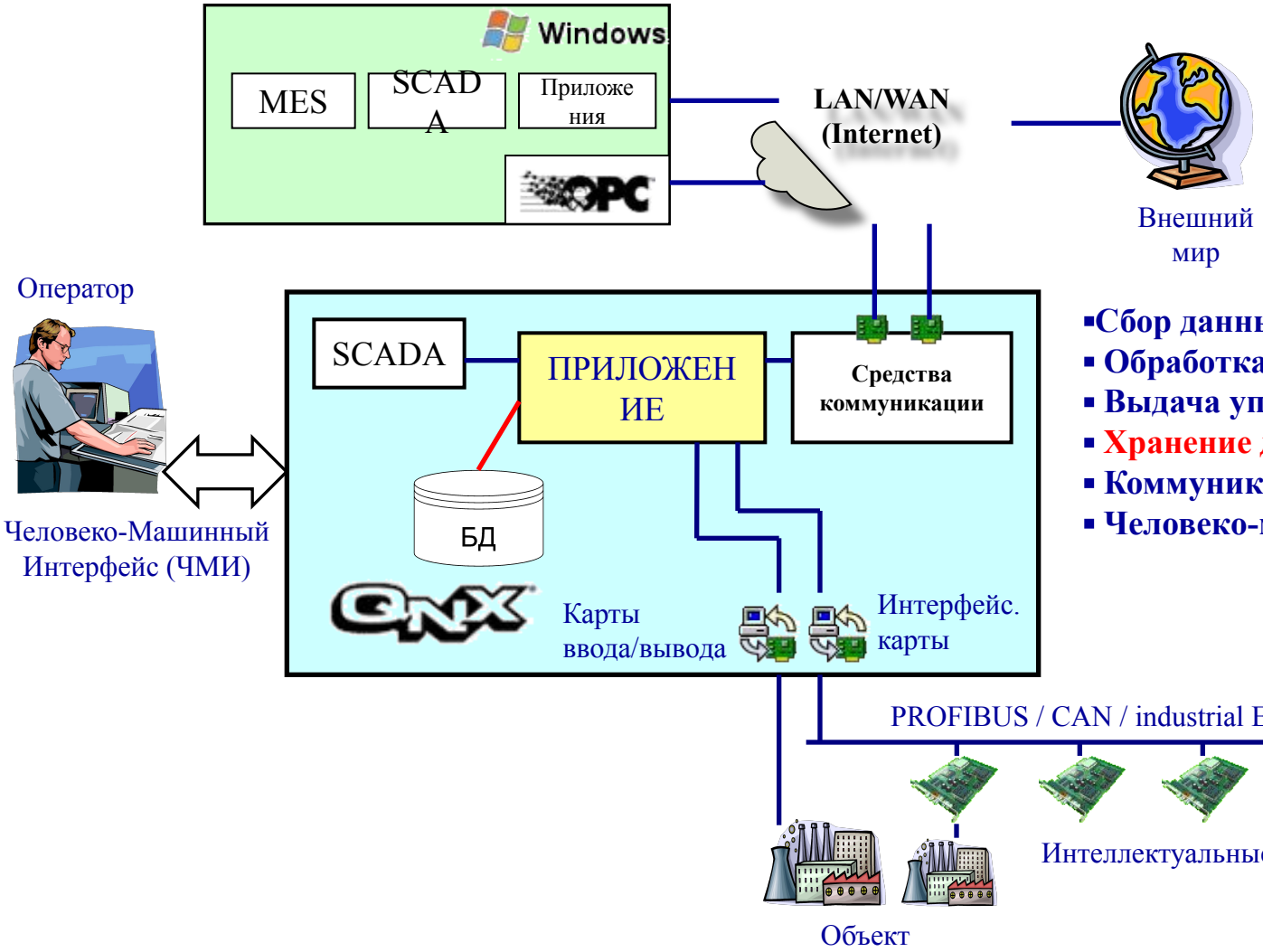
Программное окружение с использованием функциональных блоков для приложений реального времени «все в одном»:

- 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

DachsView-SDL

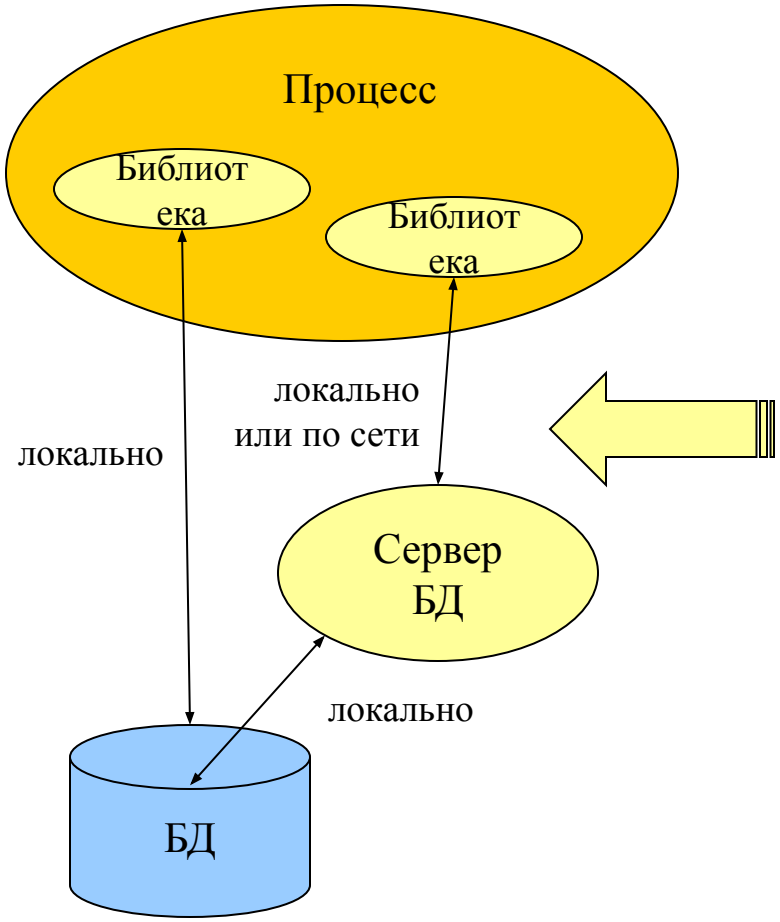


Хранение данных



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

Встраиваемые СУБД



СУРБД Empress

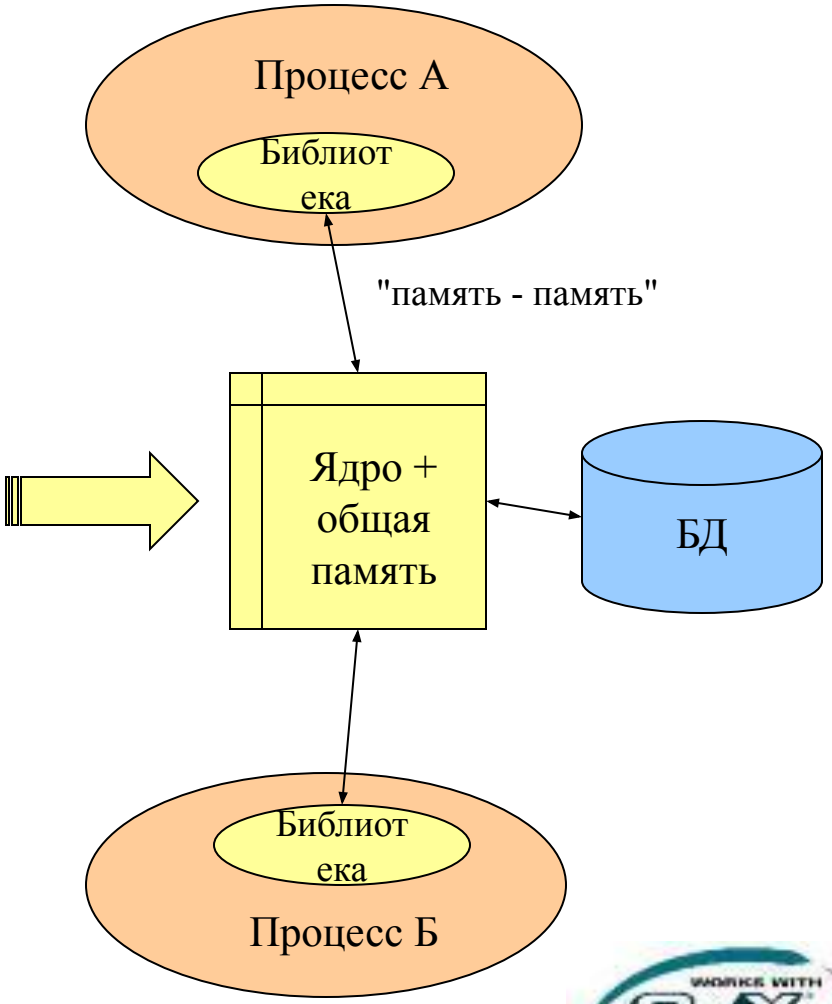
- производительность
- компактность и масштабируемость
- интерфейсы C/C++, Java, Perl, PHP, Tcl/Tk
- прямой интерфейс к ядру СУБД
- поддержка встроенного и динамического SQL
- поддержка ODBC и JDBC
- триггеры и хранимые процедуры
- поддержка репликации БД
- поддержка дополнительных абстрактных типов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

ОЗУ-резидентные БД

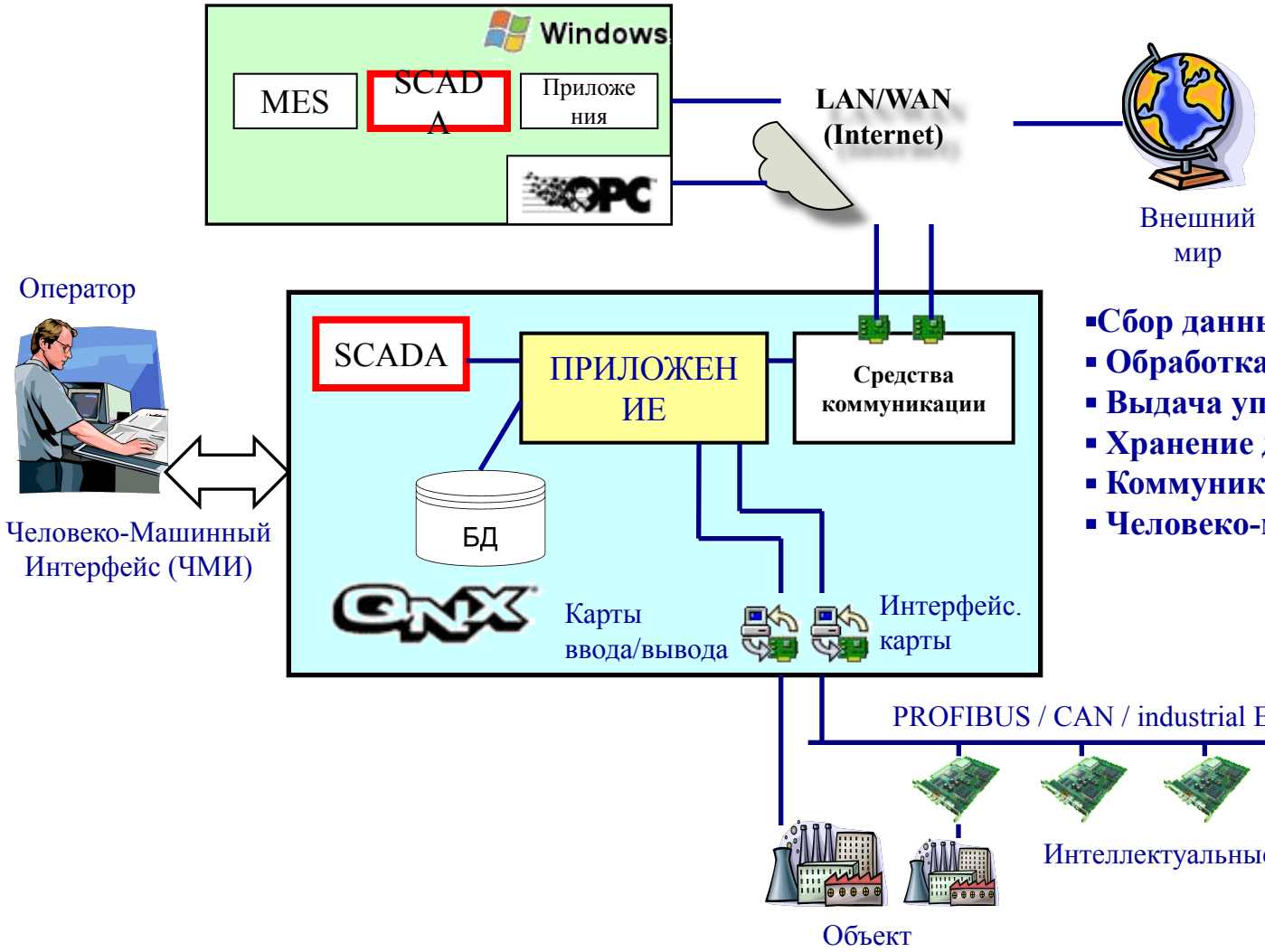
Cogent

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

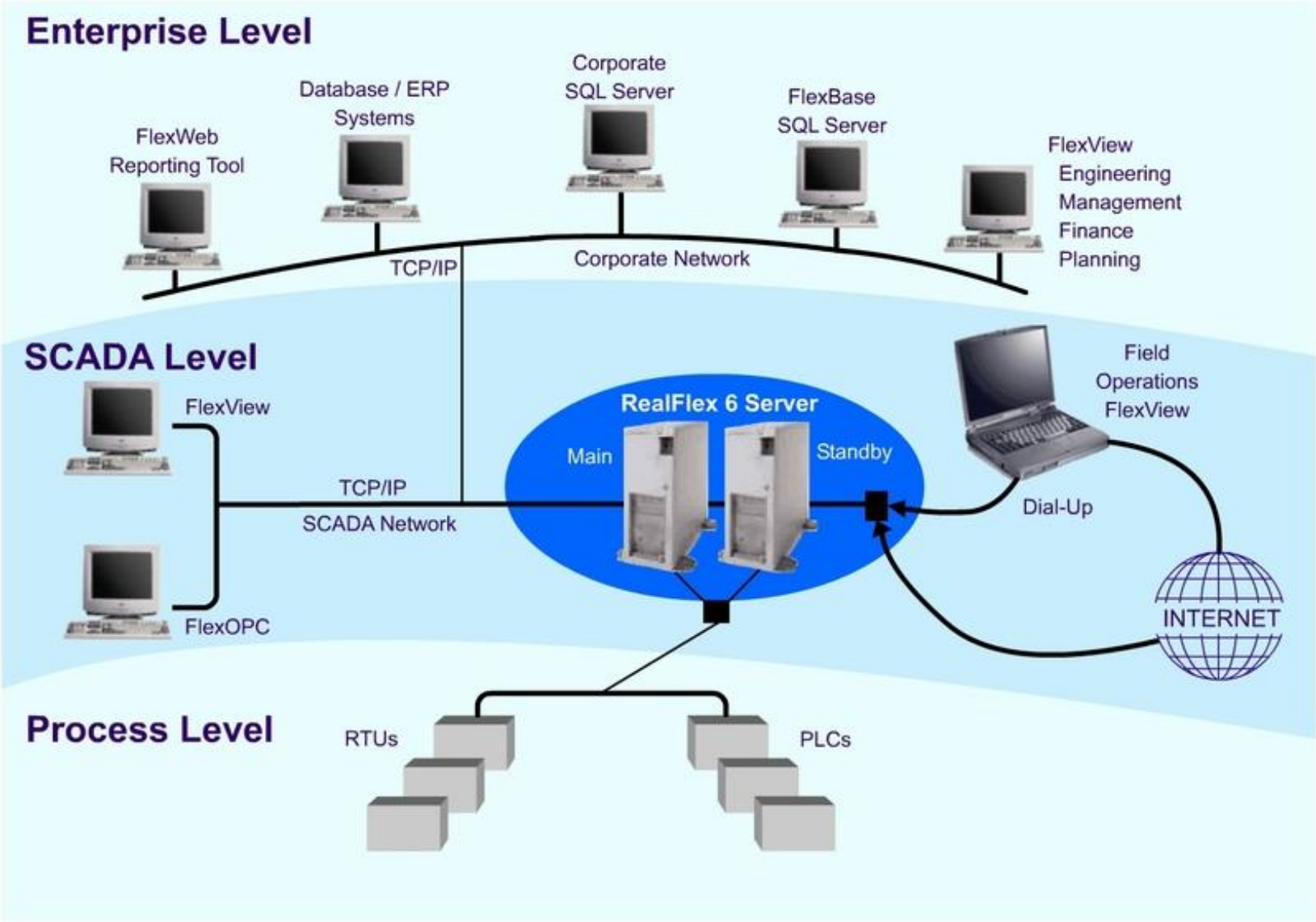


SCADA-системы



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

RealFlex

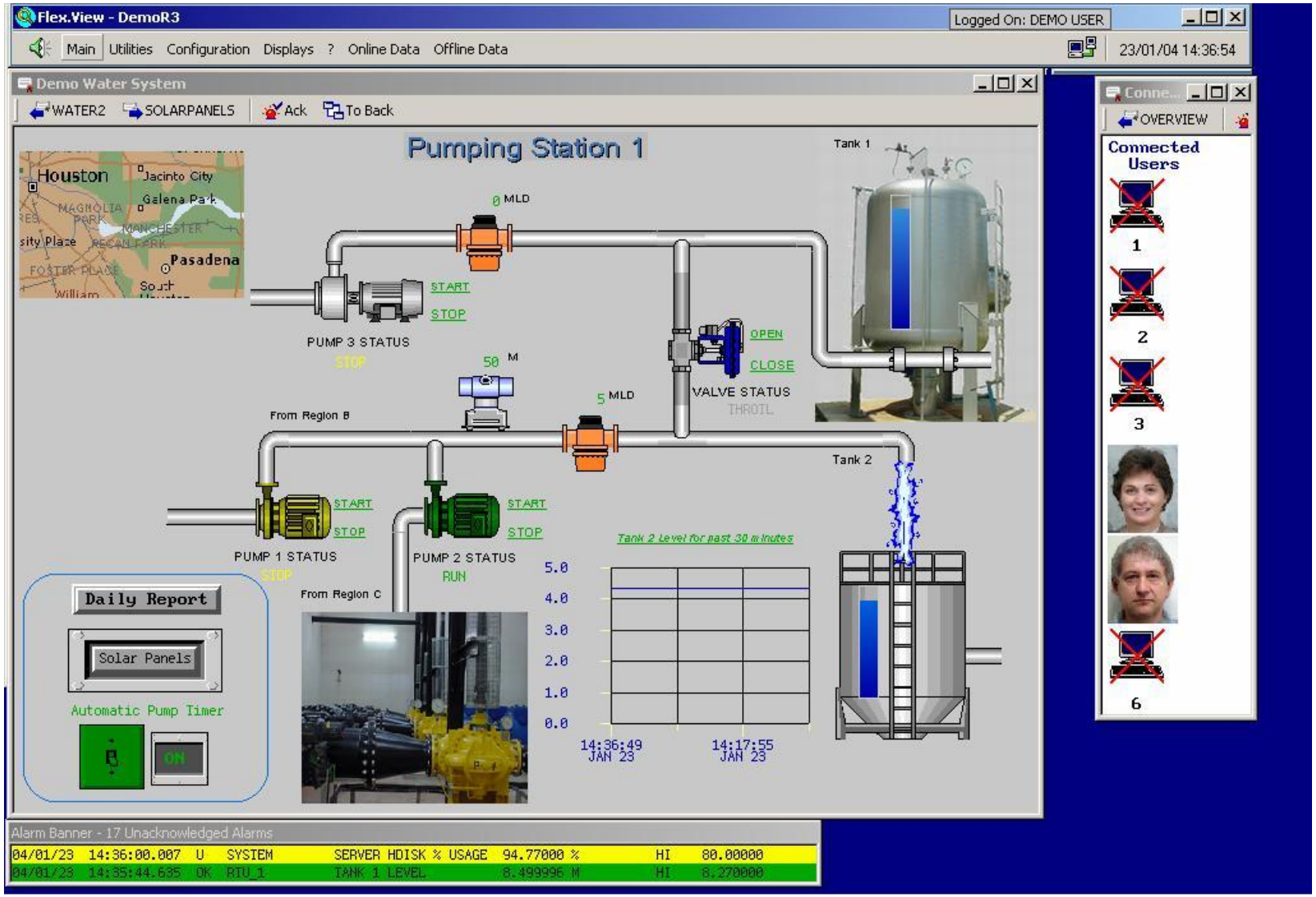

Enterprise Level
FlexWeb
Reporting Tool
Database / ERP
Systems
Corporate
SQL Server
FlexBase
SQL Server
FlexView
Engineering
Management
Finance
Planning
TCP/IP
Corporate Network
SCADA Level
FlexView
FlexOPC
TCP/IP
SCADA Network
RealFlex 6 Server
Main
Standby
Field
Operations
FlexView
Dial-Up
INTERNET
Process Level
RTUs
PLCs

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**

FlexView


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
Houston
Jacinto City
Galena Park
Pasadena
0 MLD
START
STOP
PUMP 3 STATUS
STOP
50 M
5 MLD
OPEN
CLOSE
VALVE STATUS
THROTL
Tank 1
From Region B
Tank 2
START
STOP
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
Conne...
OVERVIEW
Connected Users
1
2
3
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

ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ТВЕРСКОЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
МАГНИТОГОРСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ

УМПО

АВТОВАЗ

JSCC MOLDOVA STEEL WORKS
СЗАО МОЛДАВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД
ММЗ

РЖД
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»

МОСКОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН

КРУГ

СНГ
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
СУРГУТНЕФТЕГАЗ

Дальневосточное отделение Российской академии наук
Институт Проблем Морских Технологий

НПП Автоматика-С Москва
КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ АСУ ТП.

ГАЗПРОМ
Тепло - людям, надежность

Система “Движение” НИИ ТОЧНОЙ МЕХАНИКИ

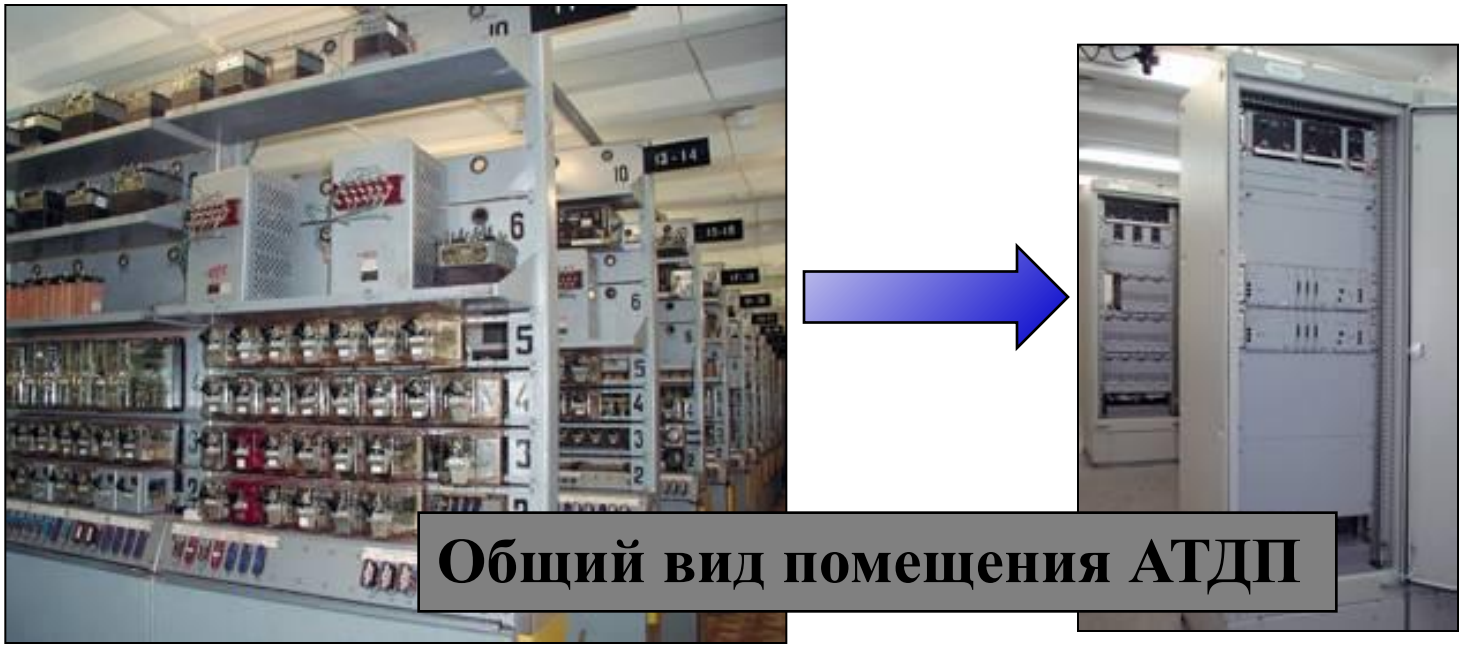
Охват системы:

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

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

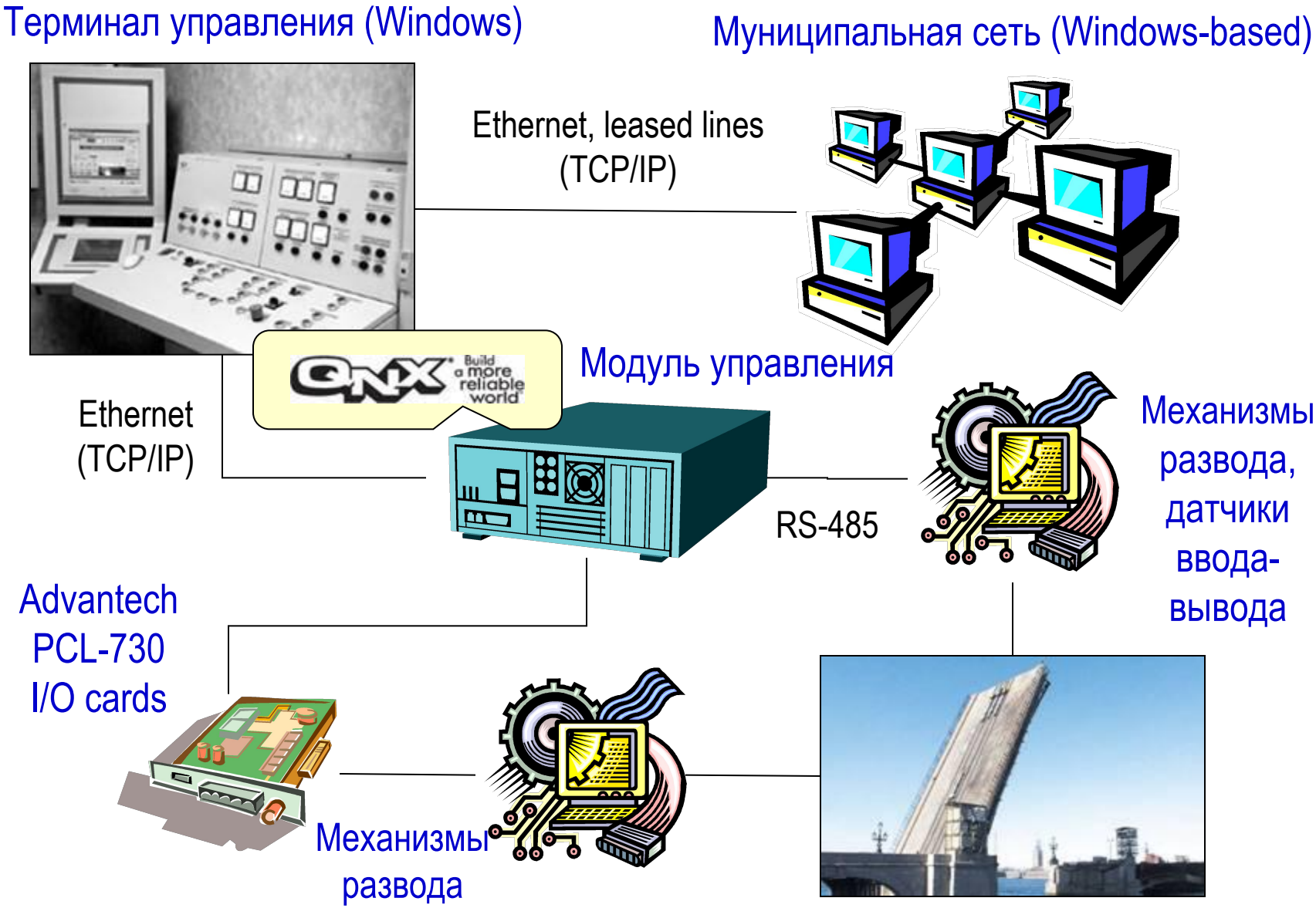
Так было…

Так стало…



Общий вид помещения АТДП

Развод Троицкого моста по управлением QNX



Испытание авиационных двигателей под управлением QNX

УМПО
УФИМСКОЕ МОТОРОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

- 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

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
МАГНИТОГОРСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ

- **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!**

Подводные аппараты под управлением QNX

- 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

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