

Ex'IT

Экстремальные технологии

для задач достижения предельных эксплуатационных показателей и функциональных возможностей прикладных систем

Кузьминов И.М.

Позиционирование Ex'IT - общесистемное ПО, системообразующий каркас современной архитектуры АИС(У)

1. Общесистемное ПО (ОСПО) – **Middleware-каркас** современной архитектуры АИС(У) включает:
 - Mw'1** - брокер гарантированной доставки сообщений (Apache Kafka и др.)
 - Mw'2** – промышленная СУБД (PostgreSQL и др.);
 - Mw'3** – средства управления архитектурой - развертыванием и функционированием (Kubernetes и др.);
 - Mw'4** - средства управления ИБ (наложенные, разрабатываются и сертифицируются по отд. ТЗ)
2. Комплект доверенного **Extr-ОСПО** (применение в нац.проектах – с 2005г., поставляется серийно с 2013г.) включает :
 - Ex'1** – инструментальный комплект средств интеграции – ИКСИ
 - Ex'2** – многомерная темпоральная СУБД - SLON
 - Ex'3** – платформа управления функционированием – CAPI
 - Ex'4** – гипервизор безопасности - HyperON
3. Extr-преимущества (кроме **полной авторизации кода / наличия КЭД / внеш. аудита со стороны норморегуляторов – ФОИВ РФ**)
 - Ex'1** – гарантированная **ОБРАБОТКА** (не только доставка) инф. контента (документов, сообщений)
 - Ex'2** – **МНОГОМЕРНОЕ** объектное хранилище (SQL) с **ВЕРСИОННОСТЬЮ** запросов к данным (в прошлом / настоящем / будущем)
 - Ex'3** – **ГЕТЕРОГЕННОСТЬ** распределенной вычислительной среды, функционирование в среде базовой ОС, VM, Docker-контейнерах
 - Ex'4** – гарантированная (на уровне архитектуры) защита от угроз со стороны **привилег. внутр. нарушителя** (СисАдмин, АдминИБ)

В ЦЕЛОМ, комплект Extr-ОСПО Ex'IT = {Ex'1,... Ex'4} , включенный в состав АИС(У), наряду со стандартными OpenSource-решениями Mw'IT = {Mw'1,... Mw'4} , обеспечивает достижение Extr-характеристик конечной системы и ее функциональное превосходство по отношению к аналогам

Предлагаемый способ интеграции сервисов : [$Ex'IT = \{Ex'1, \dots Ex'4\} + Mw'IT = \{Mw'1, \dots Mw'4\}$]

1. Разработка встраиваемых интеграционных **Null-адаптеров** для “прозрачного” доступа к **Ex'IT** - сервисам из среды **Mw'IT**

(как один из возможных вариантов – использование расширяемого пространства имен для общесистемных ресурсов – очередей / подписчиков сообщений, схем/таблиц БД, сборок / контейнеров приложений, идентификаторов защищаемых объектов / пользователей в LDAP и т.д.

- требуется совместно разработанное и согласованное Техническое решение с последующей реализацией по ТЗ

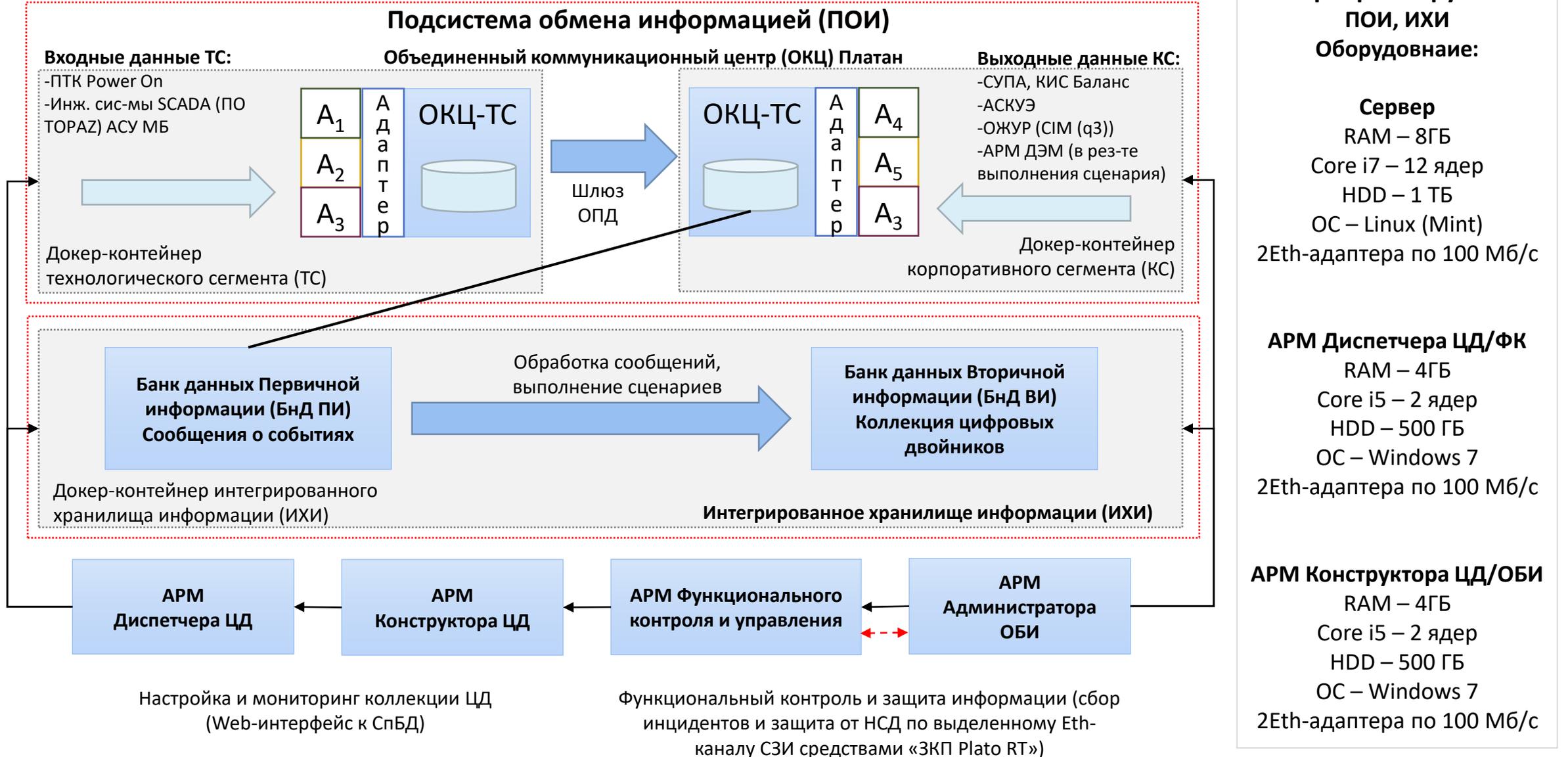
2. Передача из ООО ЛИНТЕХНО в АО ЛАНИТ (на отв. хранение) комплекта конструкторской и эксплуатационной документации (КЭД) на **Ex'IT** - сервисы для подготовки и выпуска нового комплекта КЭД на разработанные **Null-адаптеры** (под децимальными номерами АО ЛАНИТ) для последующего применения

- требуется согласование орг. вопросов

3. Лицензирование применения (включая доработку и авторское сопровождение) **Ex'IT** – сервисов в составе проектов, реализуемых АО ЛАНИТ

- требуется подготовка лицензионного соглашения

Схема демонстрационного стенда



Технологии и продукты

Технологии, продукты	Статус
Инструментальный комплект сервисов интеграции (ИКСИ+). <ul style="list-style-type: none">▪ Транспортная служба гарантированной доставки (GARD)▪ Служба темпорального хранения данных (SLON)▪ Технологическая платформа интеграции приложений (CAPI)▪ Платформа автоматизации процессов документооборота (Ъ)	PRO
Платформа организации доверенного исполнения критически важных процессов (ПЛАТО)	PRO
Конструктор «цифровых двойников» (DT-КОНСТРУКТОР)	MVP
Средства гарантированной изоляции БД и процессов CRM (НЕЙТРИНО)	MVP
Система операционного управления (ПРОКУРАТОР) <ul style="list-style-type: none">▪ Служба управления распределенной вычислительной инфраструктурой (СКИФ)▪ Служба мониторинга бизнес-процессов (ОКО)	MVP
Объединенный коммуникационный центр (ОКЦ) консолидации данных от разнородных источников (ПЛАТАН)	TECH
Агентство доступа к первичным сетям передачи данных (А-ПОРТ)	TECH
Крипто-временной тоннель (ТРОПА) <ul style="list-style-type: none">▪ Обозреватель темпоральной файловой системы «Хроноскоп»▪ Криптографический мульти-сервер	TECH
Интерактивный экспресс-анализ данных (ALBA-ВИП) <ul style="list-style-type: none">▪ Служба экспресс-анализа серий данных (ALBA)▪ Конструктор визуальных интерактивных панелей (ВИП- Конструктор)	TECH

Успешный опыт реализации проектов

2021: Полисфера. Конструктор цифровых двойников для объектов Россетей. Выполнена НИР

2017: Плато-РТ. Программный комплекс средств защиты (КСЗ) «Плато-РТ» предназначен для организации защищенной обработки конфиденциальных данных на объектах критически важных информационно-управляющих систем. АО РТСофт

2014: ИП «Капитан» (системообразующий элемент изделий ИПТК ПАК НЦУО РФ, ПАК КУФ и ЦЗГТ НЦУО РФ): **10+ тыс.** инсталляций. АО «РТИ».

2013: СЭД Референт для ЗАО «ЭнвижнГруп». Внедрено в АИСЭД Федерального агентства Рособоронпоставка. **350+** инсталляций. Награждена премией [«За укрепление безопасности России \(ЗУБР\)»](#)

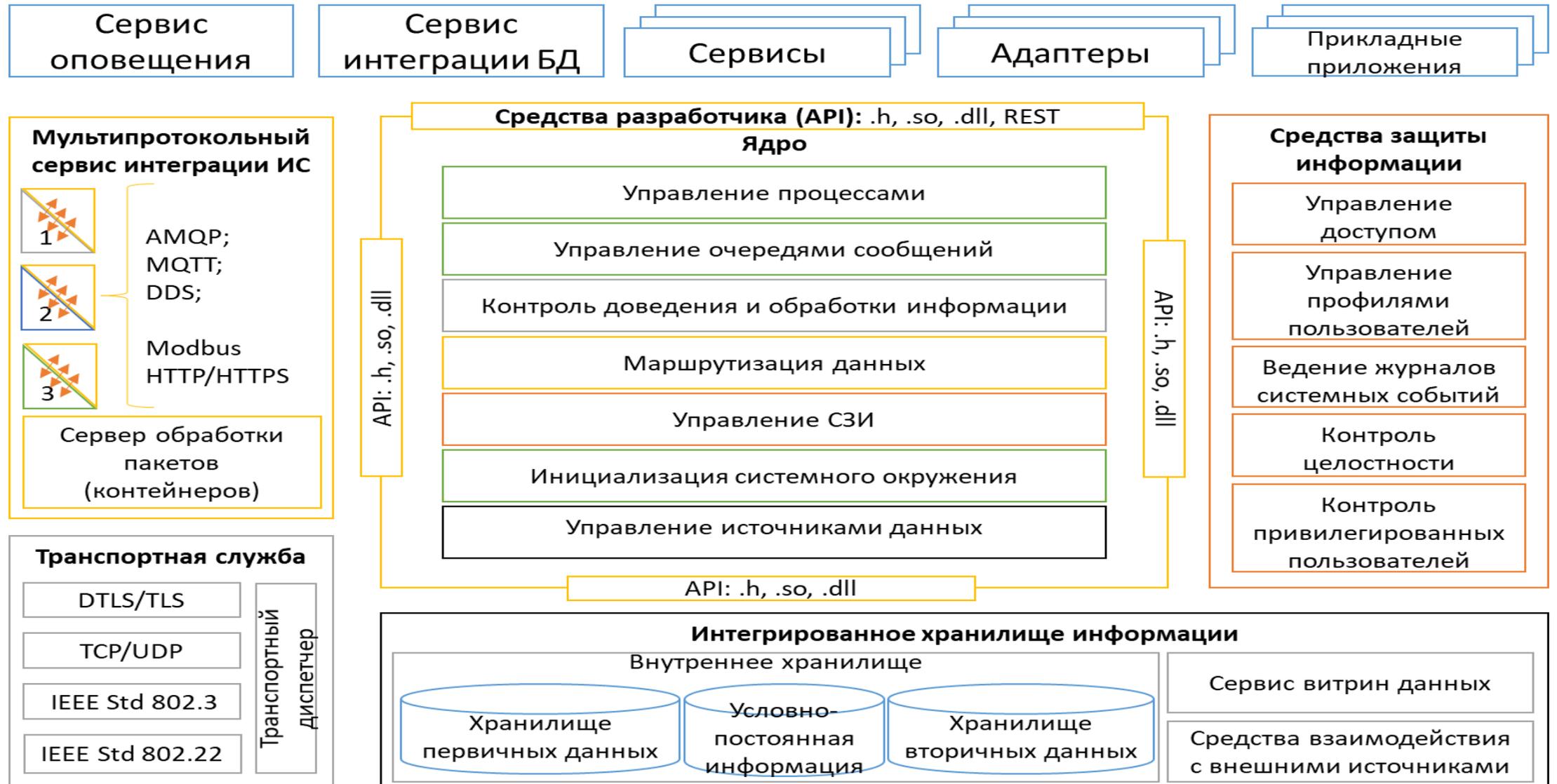
2012: ИВК Бюрократ: <https://ivk.ru/produktsiya/ivk-byurokrat/> - основа АИСЭД МО РФ, **15+ тыс.** инсталляций

2011: ИВК Кольчуга: <https://ivk.ru/produktsiya/ivk-kolchuga-k/>

2010: ИВК Хроноскоп: https://www.pcmagazine.ru/software/detail_rev.php?ID=42087. Программа демонстрирующая возможности темпоральной СУБД «Прометей» реализующая темпоральную файловую систему

2005: ИВК Юпитер 5.0 (**100+** тыс. инсталляций за 3 года). ЗАО ИВК. (внедрен в **10+** ГИС и АС: ГАС Правосудие, АС ВР, АИ СЭД МО РФ и др. АС СпН) + **контракты на сопровождение**

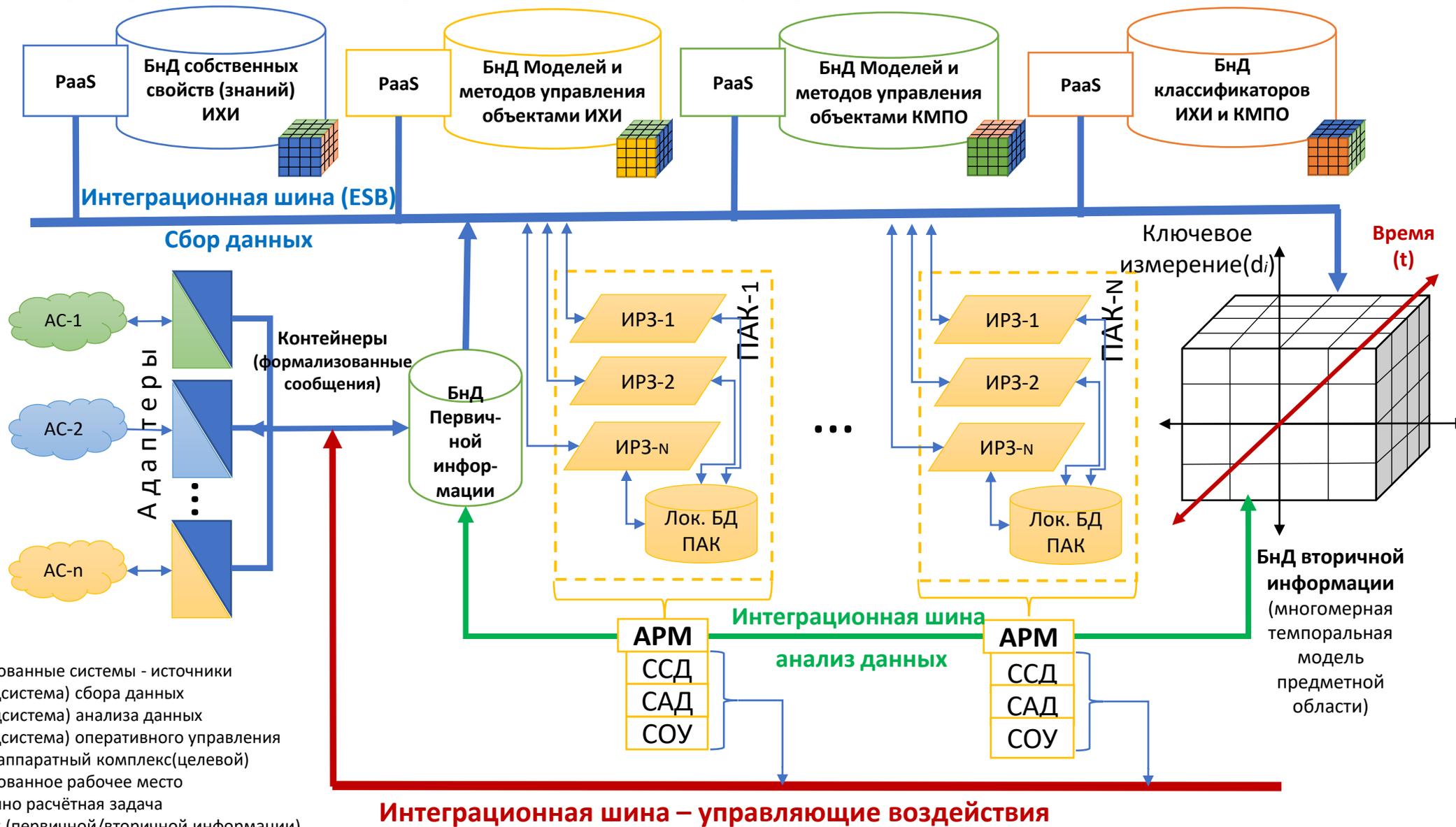
Структурно-функциональная схема ИКСИ+ (верс. для IoT)



Задачи IoT-платформы

- Создание единого адресного и информационного пространства на множестве узлов гетерогенной вычислительной сети пунктов (центров) управления и беспилотных транспортных средств.
- Управление всеми процессами, зарегистрированными в соответствии с общесистемными требованиями.
- Маршрутизация данных, гарантированное доведение информации в том числе по каналам с потерями и низкой пропускной способностью, гарантированная обработка информации получателем.
- Гарантированное хранение данных во внутреннем темпоральном хранилище и управление источниками данных в том числе внешними.
- Разграничение доступа к информационным ресурсам.
- Контроль действий всех субъектов (люди/роботы).
- Бесшовная интеграция с внешними автоматизированными информационными системами и предоставление для них шины для обмена информацией с раскрытием семантики и предоставлением общесистемных классификаторов информации.

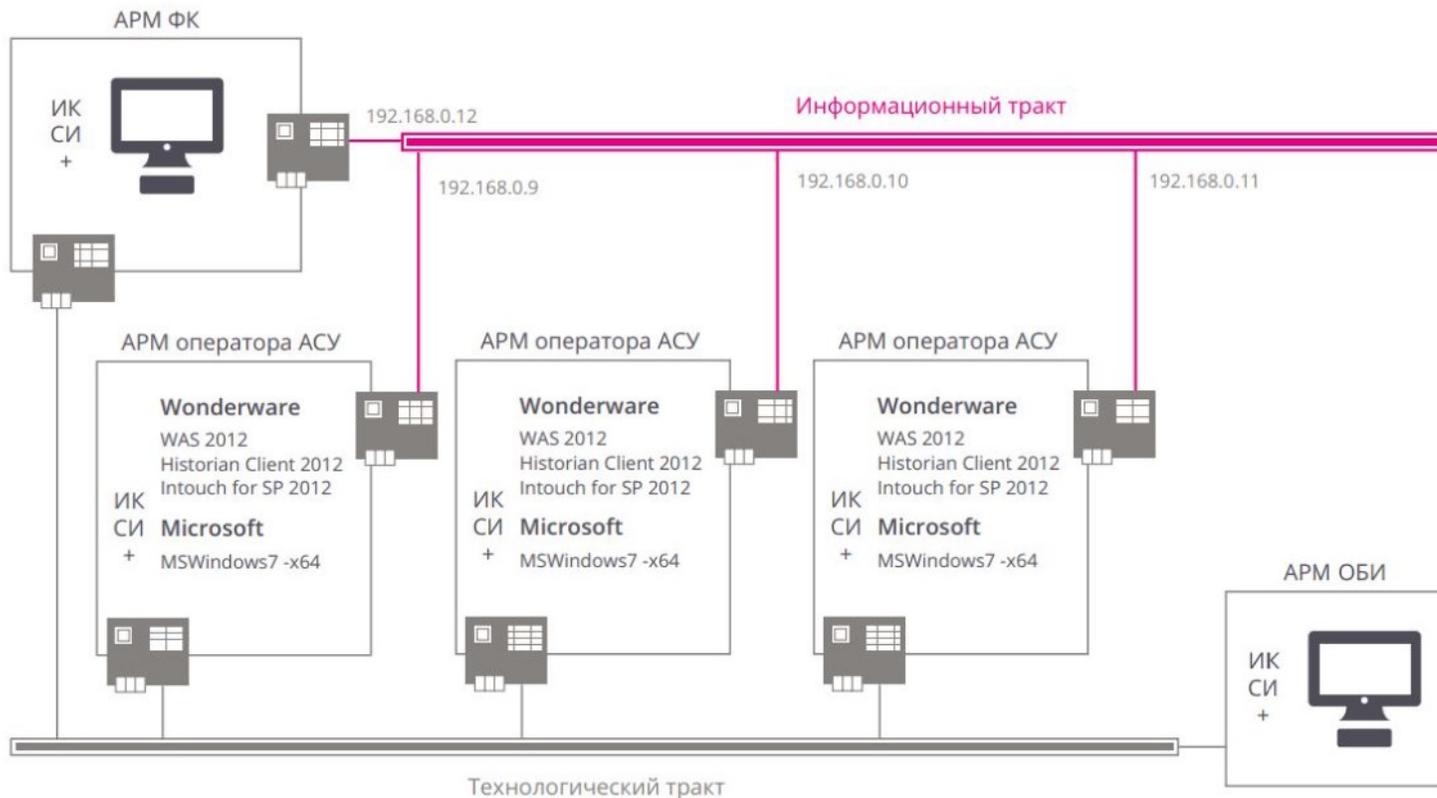
Интегрированное хранилище информации



Обозначения:

- АС-n – автоматизированные системы - источники
- ССД – средства (подсистема) сбора данных
- САД – средства (подсистема) анализа данных
- СОУ – средства (подсистема) оперативного управления
- ПАК – программно-аппаратный комплекс(целевой)
- АРМ – автоматизированное рабочее место
- ИРЗ – информационно расчётная задача
- БД – банк данных (первичной/вторичной информации)
- PaaS – Pattern as a Service (унифицированный доступ к БД)

Платформа организации доверенного исполнения критически важных процессов



Двухконтурная схема мониторинга и управления КСЗ «Плато-РТ»

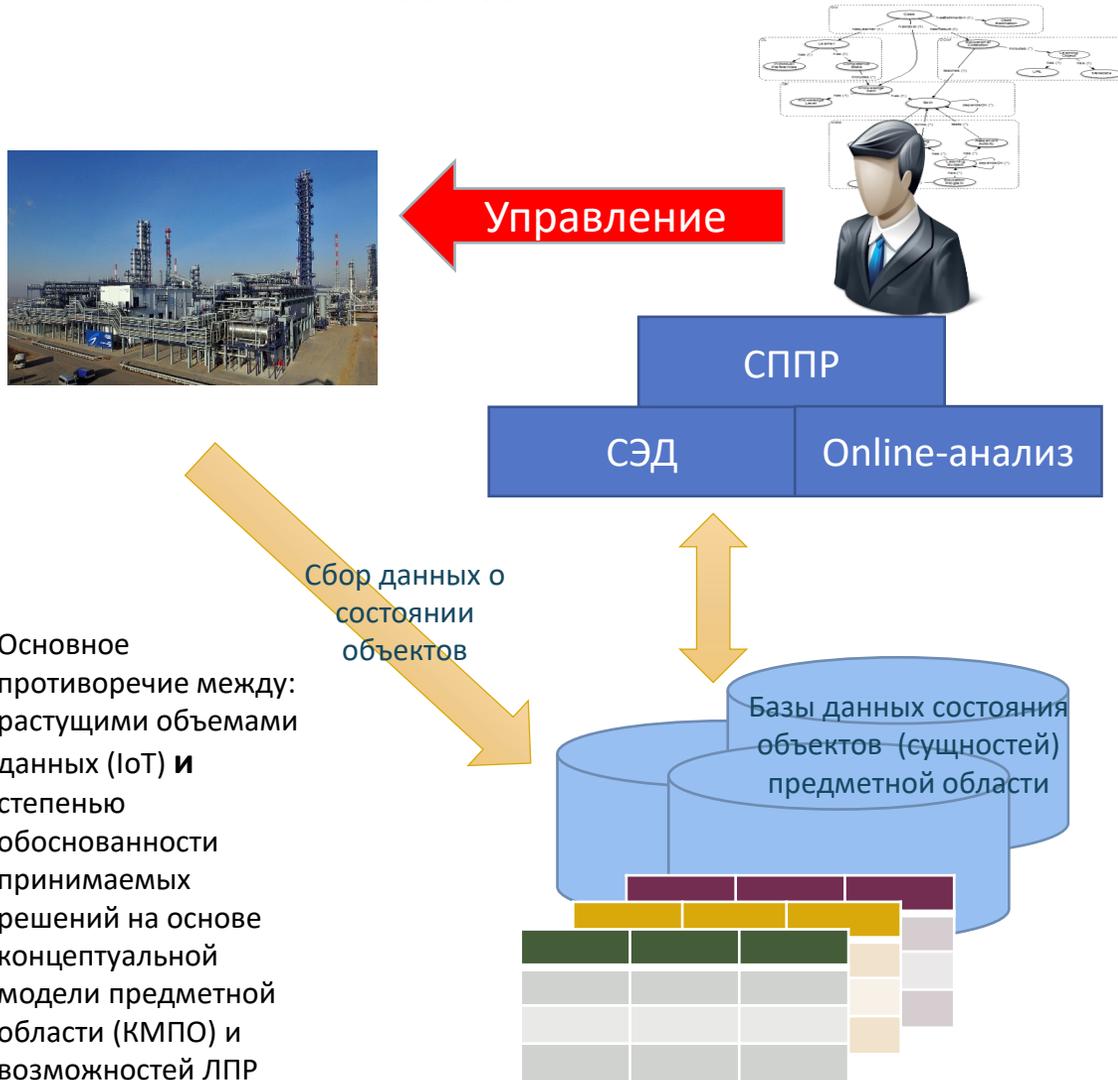
Платформа **Плато-РТ** устраняет недостатки применения типовых решений в части гарантированной защиты критически важной информации бизнеса, исключает утечки «чувствительной» информации.

На уровне архитектуры изолируются критически важные данные и процессы их обработки от любых деструктивных воздействий, как со стороны программных «закладок», вирусов, так и злоумышленников (информационных террористов, инсайдеров и др.). Предлагаемое решение встраивается в вычислительную инфраструктуру заказчика и (или) функционирует в отдельном (скрытом) сегменте сети.

Предназначена для построения высоконадежных, гарантированно защищенных сегментов критически важных систем, компрометация которых наносит ущерб деловой репутации и бизнесу.

Конструктор «цифровых двойников» (DT-КОНСТРУКТОР)

Классический подход



Применение цифровых двойников



Элементы интерфейса DT-КОНСТРУКТОРА

The screenshot displays the DT-CONSTRUCTOR interface. On the left is a navigation tree for 'МГТУ Н.Э.Баумана' with categories like 'Собственные свойства', 'Методы', 'Классификаторы', 'Организационно-штатная структура', 'Комплекс средств автоматизации', 'Комплекс зданий и сооружений', 'Высшее учебное заведение', and 'Хозяйственно-экономическая деятельность'. The main workspace shows a grid of objects with their current and remaining resource percentages. A detailed view of an object is shown on the right, including its name 'Куб', status 'НЕТ', and various diagram types.

Объект	Текущий статус	Остаточный ресурс
Документооборот	7	100%
Организационно-штатная структура	6	100%
Классификаторы	6	100%
Комплекс зданий и сооружений	5	100%
Хозяйственно-экономическая деятельность	5	100%
Комплекс средств автоматизации	3	100%
Учебный процесс	2	100%
Высшее учебное заведение	2	100%
Научно-исследовательская деятельность	5	100%
Методы	3	100%
Собственные свойства	2	100%

Свойства объекта

- Объект: Куб
- Наименования: МГТУ Н.Э.Баумана
- Сокращенное наименование: МГТУ Н.Э.Баумана
- Статус: НЕТ
- Кол-во вложенных элементов: 11
- Пути/Вложенность: /
- Элемент диаграмм: не выбран

- Аналитический график
- Изменение значений показателей
- Изменение форм представления
- Менеджер процессов
- Модельное время
- Моделирование процесса и обработок событий

DT-КОНСТРУКТОР – предназначен для создания цифровых моделей (цифровых двойников) - программных (виртуальных) аналогов реальных физических объектов или процессов, воспроизводящих их структуру, состояние, а также динамику их изменения во времени. Применяется для организации интегрированных хранилищ информации при создании ситуационно-аналитических центров (САЦ), а также информационно-управляющих автоматизированных систем, автоматизированных систем технологических процессов (АСУ ТП) на объектах ключевой информационной инфраструктуры (КИИ).

Нейтрино

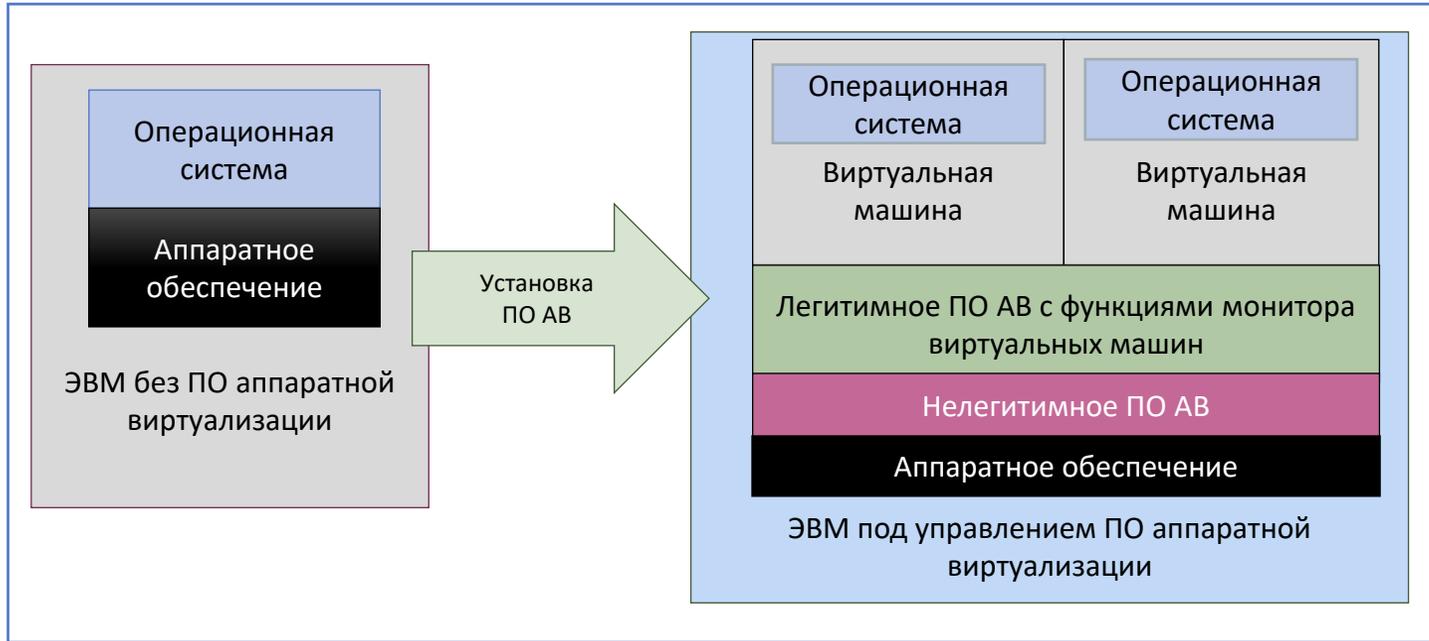


Рис. 1 – Угроза использования недоверенного ПО аппаратной виртуализации (ПО АВ)

Обеспечивает двухслойную, внешнюю и внутреннюю, изоляцию посредством применения встраиваемых периметров защиты на уровне гипервизора безопасности (Рис.1, Рис.2).

Применяется для защиты баз данных и процессов автоматизированной обработки в системах класса CRM (Customer Relationship Management) - критически важных ресурсов заказчика, доступ к которым гарантированно обеспечивается только в санкционированном режиме. Ключевым аспектом является перехват и нейтрализация угроз со стороны всех, в т.ч. - привилегированных, категорий пользователей таких как сотрудник-инсайдер, системный администратор.

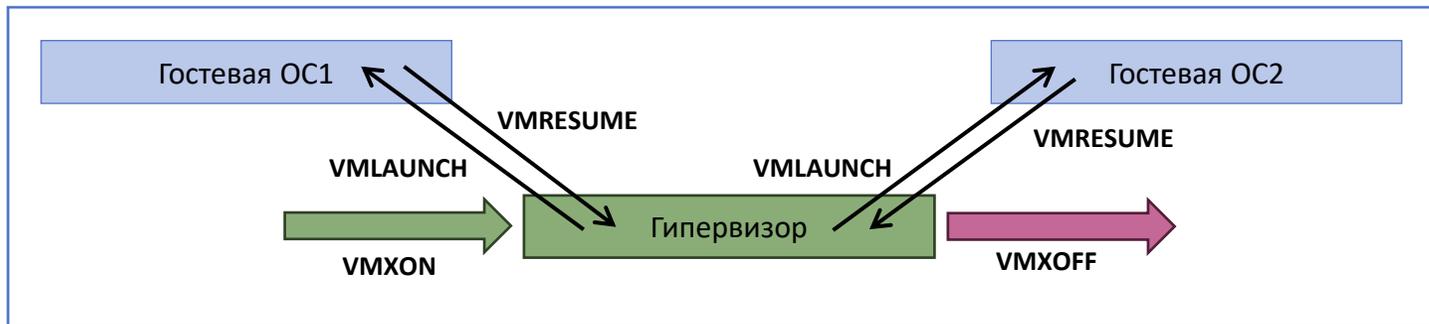


Рис. 2 – Доверенный гипервизор загруженный с АПМДЗ обеспечивает полный контроль функционирования ПО

Средства гарантированной изоляции БД и процессов CRM «НЕЙТРИНО» обеспечивают организацию недоступной для администратора защищенной области хранения данных CRM, дополненной средствами объективной регистрации и автоматической обработки возникающих инцидентов безопасности

Система операционного управления (ПРОКУРАТОР)

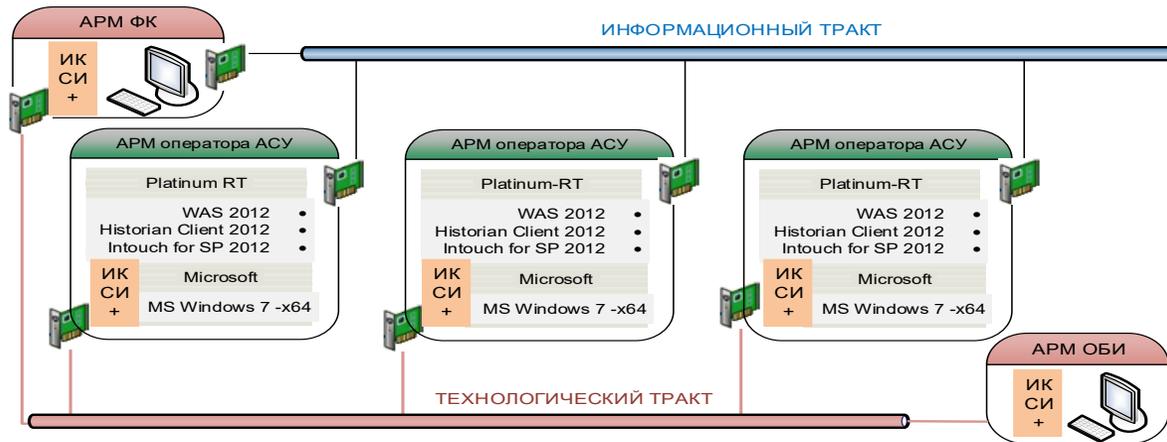


Рис. 1 – Разделение информационного и технологического трактов

Двухуровневый мониторинг и управление распределенным автоматизированным комплексом на объектах заказчика, включающим:

- сегменты вычислительной инфраструктуры объектов автоматизации;
- процессы выполнения бизнес-задач персоналом с использованием имеющейся вычислительной инфраструктуры.

Включает:

Службу управления распределенной вычислительной инфраструктурой (СКИФ) - Online-контроль текущего функционального состояния всех элементов распределенной гетерогенной (неоднородной) вычислительной инфраструктуры заказчика (вычислительные узлы, каналы связи, программное обеспечение, интерфейсы и сервисы).

Службу мониторинга бизнес-процессов (ОКО) - событийно-ориентированный механизм контроля хода и результатов выполнения регламентных процессов решения критически важных задач с использованием имеющейся в распоряжении Заказчика территориально распределенной вычислительной инфраструктуры

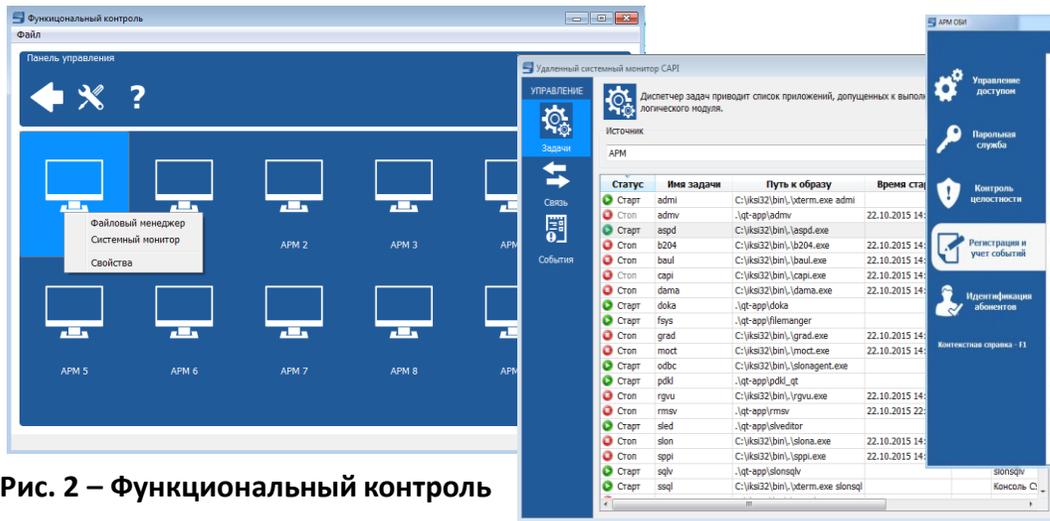


Рис. 2 – Функциональный контроль

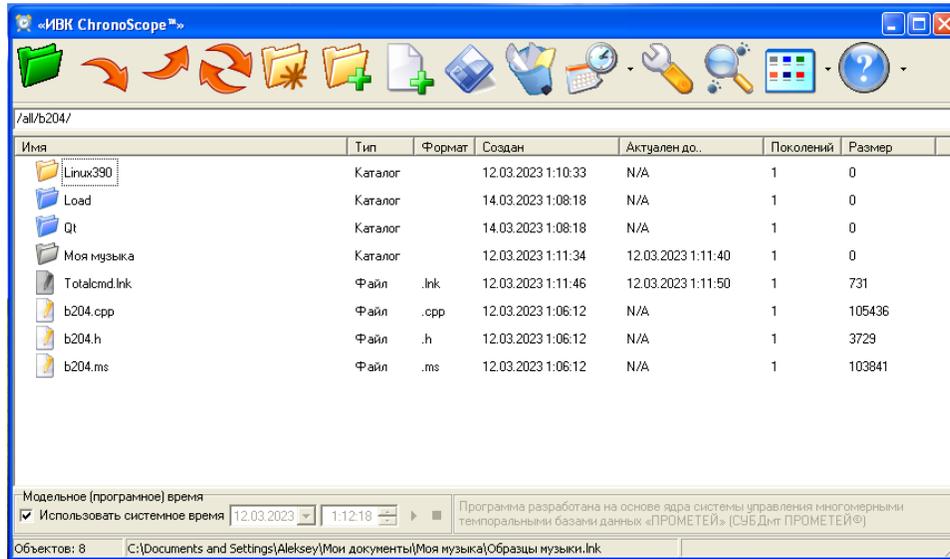
Рис. 3 – Удаленное управление процессами

Дата/время	Код операции	Код результата	Л.М. операторе	В.У. операторе	Л.М. получателя	В.У. получателя	Идентификатор	Роль	Спецификация
15.10.2015 11:02:56	64077	64100	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:43	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:43	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:43	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:43	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:43	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:44	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:44	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:44	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:44	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:44	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:44	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:44	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь
15.10.2015 11:03:45	49	0	171.36.36	36:36:48:48	171.36.36	36:36:48:48	AA	01	Пользователь

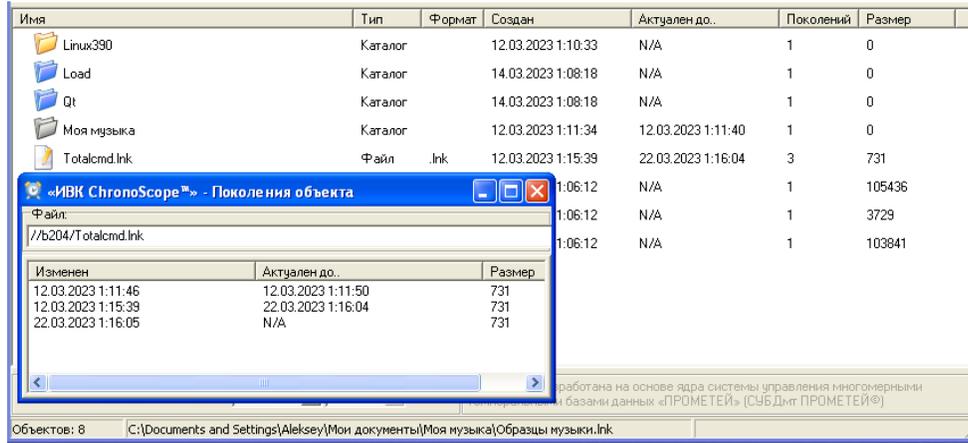
Рис. 4 – Журнал регистрации событий

Обозреватель темпоральной файловой системы «Хроноскоп»

1)

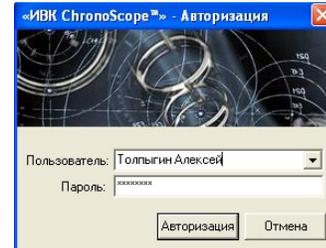


2)

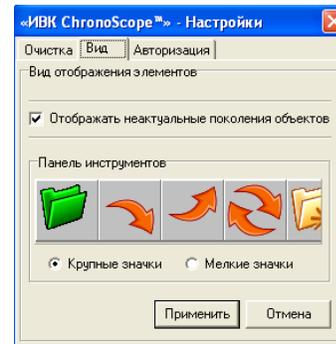


Элементы интерфейса

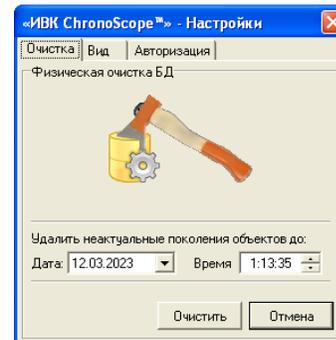
3)



4)



5)

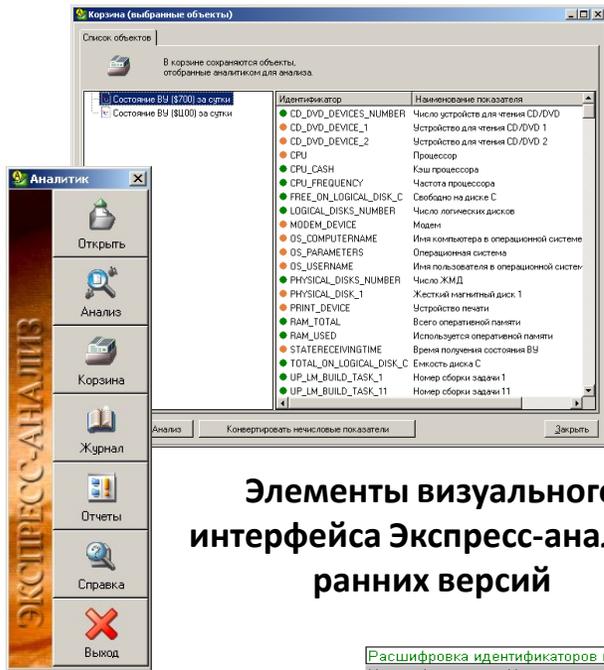


Реализация функций «машины времени» в темпоральной системе хранения именованных информационных объектов (файлов, каталогов, документов СЭД) с визуальным или API-доступом к версиям объектов и их свойствам на всем интервале жизненного цикла

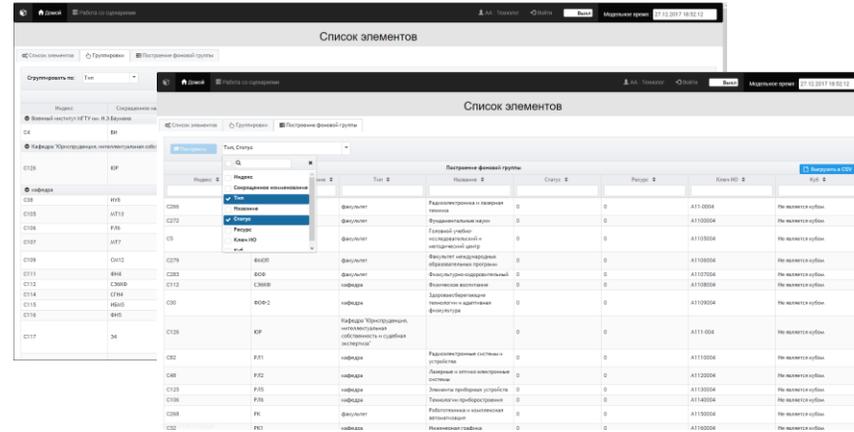
Элементы интерфейса:

- 1) Главное окно.
- 2) Работа с поколениями объектов.
- 3) Окно авторизации, пользователи могут иметь свои зашифрованные персональные разделы, не видимые другим.
- 4) Возможность скрыть неактуальные объекты (удаленные, созданные в будущем)
- 5) Безвозвратное удаление мертвых объектов.

Служба экспресс-анализа серий данных (ALBA)



Элементы визуального интерфейса Экспресс-анализа ранних версий



Элементы визуального интерфейса ИПП «Поликуб». Построение фонофой группы

Комплексная оценка и ранжирование заданного множества анализируемых объектов с представлением результатов в виде набора визуальных интерактивных панелей (ВИП) Автоматическая или ручная настройка на источники данных и проведение по заданному шаблону или самим пользователем анализа множества объектов -фоновой группы, обладающих набором однотипных свойств, значения которых могут быть представлены в количественном или качественном выражении.

Формируемая системой интегральная оценка отражает ранг (место) каждого объекта в группе с точки зрения целевой функции (задачи), определяемой конечным пользователем-аналитиком.

Реализация промышленной технологии сборки из унифицированных модулей интерактивных систем представления данных – объектов окружающего мира и их свойств с исключением или минимизацией этапов разработки и отладки (тестирования) программного кода.

Идентификатор	Название
CPUCASH	CPUCash
CPUFREQUENCY	CPUFrequency
DISK C	Disk C: size
DISK C FREE	Disk C: free space
RAMVSEGO	RAMVsego
VIDEOMEMORY	VideoMemory
DISK D	Disk D: size
DISK D FREE	Disk D: free space

Идентификатор	Название	Формула	Род
CPUMOVED	Производительность	CPUFREQUENCY/CPUCASH	1

НАИМЕНОВАНИЕ	CPUMOVED	CPUCASH	CPUFREQUEN	DISK C	DISK C FREE	RAMVSEGO
Состояние BY (\$700) за сутки	3.90	256	999	76 308	46 627	523 760
Состояние BY (\$701) за сутки			1 999	20 002	12 216	523 760
Состояние BY (\$100) за сутки			2 666	11 264	5 566	523 056
Сумма	3.90	256	5 664	107 574	64 409	1 570 576
Максимум	3.90	256	2 666	76 308	46 627	523 760
Минимум	3.90	256	999	11 264	5 566	523 056
Среднее арифметическое	3.90	256	1 888	35 858	21 469,67	523 525,33
Среднее геометрическое	3.90	256	1 746,14	25 809,45	14 690,5	523 525,23
Дисперсия			685,06	28 824,06	17 994,89	331,87
Коэффициент вариации			362,9	803,8	838,2	,6

Пример из аналитического отчета

Сертификация по требованиям регуляторов

дек.2017: [С сайта ФСТЭК России](#) (текст для поиска – Plato-RT):

№ сертификата	Дата внесения в реестр	Срок действия сертификата	Наименование средства (шифр)	Наименования документов, требованиям которых соответствует средство	Схема сертификации	Испытательная лаборатория	Орган по сертификации	Заявитель	Реквизиты заявителя (индекс, адрес, телефон)	Информация об окончании срока технической поддержки, полученная от заявителя
3836	07.12.2017	07.12.2020	программное обеспечение средств защиты информации изделия «Защищенный комплект программ «Plato RT»	Соответствует требованиям документов: РД НДВ(4), РД СВТ(5)	серия	АО «НПО «Эшелон»	ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России»	АО «РТСофт»	142432, Московская обл., г. Черноголовка, Северный проезд, д. 1, (495) 967-1505	

дек. 2015: АО «РТИ» – Заключение Федерального органа по сертификации средств защиты информации на типовую защищенную Интеграционную платформу «КАПИТАН» от 19.11.2014 г. по обращению ОАО «РТИ» от 7.11.2014 г. исх.№ 807/РТИ-ЗД

авг.2010: [С сайта ФСТЭК России](#) (текст для поиска – БюрократЪ):

№ сертификата	Дата внесения в реестр	Срок действия сертификата	Наименование средства (шифр)	Наименования документов, требованиям которых соответствует средство	Схема сертификации	Испытательная лаборатория	Орган по сертификации	Заявитель	Реквизиты заявителя (индекс, адрес, телефон)	Информация об окончании срока технической поддержки, полученная от заявителя
2152	10.08.2010	10.08.2019	система электронного документооборота «ИВК БюрократЪ™»	Соответствует требованиям документов: РД НДВ(2)	серия	АО «НПО «Эшелон»	ООО «ЦБИ»	АО «ИВК»	129110, г. Москва, ул. Гиляровского, д. 57, стр. 1, комн. 73, (495) 221-6580	10.08.2069

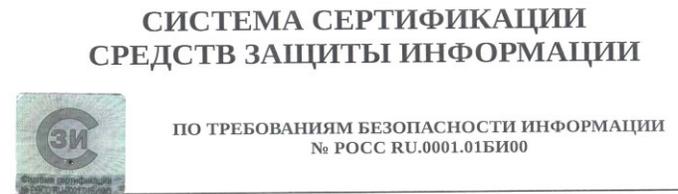
авг.2005: [С сайта ФСТЭК России](#) (текст для поиска – Юпитер):

№ сертификата	Дата внесения в реестр	Срок действия сертификата	Наименование средства (шифр)	Наименования документов, требованиям которых соответствует средство	Схема сертификации	Испытательная лаборатория	Орган по сертификации	Заявитель	Реквизиты заявителя (индекс, адрес, телефон)	Информация об окончании срока технической поддержки, полученная от заявителя
894/1	01.08.2005	01.08.2020	унифицированные программные средства организации, контроля и управления вычислительным процессом в неоднородных вычислительных сетях «ИВК ЮПИТЕР», версии 5.0, (шифр изделия - ЛНКВ.12736-05)	Соответствует требованиям документов: РД НДВ(2), РД СВТ(3)	серия	АО «ЦБИ-сервис»	ФСТЭК России	АО «ИВК»	129110, г. Москва, ул. Гиляровского, д. 57, стр. 1, комн. 73, (495) 221-6580	01.08.2070

Референсы



ЗУБР-2013 Энвижн Спецпроекты - за продукт "Доверенная система электронного документооборота "Референт"



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № 3836

Выдан 7 декабря 2017 г.
Действителен до 7 декабря 2020 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что программное обеспечение средств защиты информации изделия «Защищенный комплект программ «Plato RT» разработанное и производимое АО «РТСофт» в соответствии с техническими условиями ЛКЖТ.П.П.50 1410-01 ТУ 01, является программным средством защиты от несанкционированного доступа к информации, не содержащей сведений, составляющих государственную тайну, соответствует требованиям руководящих документов «Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от несанкционированного доступа к информации» - по 5 классу защищенности, «Защита от несанкционированного доступа к информации. Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации. Классификация по уровню контроля отсутствия недекларированных возможностей» (Гостехкомиссия России, 1999) - по 4 уровню контроля при выполнении указаний по эксплуатации, приведенных в формуляре ЛКЖТ.П.П.50 1410-01 ФО 01.

Сертификат выдан на основании результатов сертификационных испытаний, проведенных испытательной лабораторией АО «НПО «Эшелон» (аттестат аккредитации от 18.04.2017 № СЗИ RU.0001.01БИ00.Б018) - техническое заключение от 21.09.2017, экспертного заключения от 09.11.2017 органа по сертификации ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России» (аттестат аккредитации от 05.05.2016 № СЗИ RU.0001.01БИ00.А002).

Заявитель: АО «РТСофт» (ИНН 5031003890)
Адрес: 142432, Московская обл., г. Черноголовка, Северный проезд, д. 1
Телефон: (495) 967-1505

Контроль маркирования знаками соответствия сертифицированной продукции и инспекционный контроль её соответствия требованиям руководящих документов, указанных в настоящем сертификате, осуществляется испытательной лабораторией АО «НПО «Эшелон».

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА ФСТЭК РОССИИ



В. Лютиков

В. Лютиков

Исходные данные сравнительного анализа

Перечень проанализированных платформ

- Amazon AWS IoT (Amazon)
- AT&T M2X (AT&T)
- Ayla IoT (Ayla)
- Azure (Microsoft)
- Bosch IoT Suite 2.0 (BOSH)
- C3 IoT (C3 IoT)
- Carriots (Carriots)
- Cisco Jasper (Cisco)
- Connectthings IoT (Connectthings)
- Cumulocity (Cumulocity)
- EcoStruxure Platform (Schneider Electric)
- GreenBus (Green Energy Corp)
- IBM Watson (IBM)
- IBM Bluemix (IBM)
- Intel IoT (Intel)
- Kaa IoT (Kaa)
- Kafka (Kafka)
- Losant IoT (Losant)
- M2M Intelligence (M2Mi)
- Oracle IoT (Oracle)
- Predix (General Electric)
- PTC ThingWorx IoT (PTC)
- Restream IIoT (Ростелеком)
- Salesforce IoT (Salesforce)
- SAP HANA (SAP)
- Spectrum Power 7 Microgrid Management System (MGMS) (Siemens)
- thethings.iO (thethings.iO)
- Verizon ThingSpace (Verizon)
- Xively IoT (Xively)
- Zebra Zatar (Zebra)
- «ИКСИ» (ООО «Линтехно» при МГТУ им. Н. Э. Баумана)
- 1С: Предприятие 8 (Фирма 1С)
- Атлант (ООО «Юникрафт»)
- ЗКП «Плато-РТ» (АО «РТСофт»)
- ИВК Юпитер (ЗАО «ИВК»)
- Производные от Microsoft Azure Stack (АО ЭнвижнГруп (ПАО МТС))

Платформы отечественных производителей

Платформы зарубежных производителей

Характеристики платформ

Общие сведения

- Страна производитель
- Платформа как сервис (PaaS)
- Возможность автономной работы (без подключения к интернету, функционирование и хранение данных на оборудовании заказчика)
- Адаптация для РФ (наличие документации на русском языке, наличие представительства в РФ)
- Организация технической поддержки

Разработка приложений/интеграция

- Подключение не только через Internet
- «Маркет» приложений
- Подготовка устройств
- Поддержка протоколов IoT
- Интеграция с телекоммуникациями
- Использование машинного обучения

Аналитика

- Средства анализа
- Распределенное хранение и предоставление данных
- Сбор данных в реальном времени
- Поддержка цифровых двойников

Технологический процесс

- Рабочие процессы
- Обработка событий
- Средства взаимодействия с платежными системами
- Средства разрешения коллизий в получении ресурсов (киберарбитр)
- Средства управления взаимными обязательствами (киберконтракт)
- Правила обработки и реакции на события

Безопасность

- Контроль целостности
- Парольная служба и ведение пользователей
- Ведение журналов системных событий и инцидентов безопасности
- Управление доступом
- Наличие сертификатов по требованиям регуляторов в сфере ИБ

Взаимодействие с устройствами

- Библиотеки (устройств, клиентские, сервисов)
- Хранение данных объектов
- Наличие SDK
- Виртуальные устройства

Контактная информация

Кузьминов Иван Михайлович

Тел.: +7(916)075-6858

E-mail: Kuzminov11@gmail.com

