

Системы Автоматизации Управления Воздушным Движением

65334 П
0720 000
A087 D283

24331 П
0120 000
A124 D318

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АС УВД

50-е года:

- Начинают эксплуатироваться первые РЛК
- Созданы первые ЦВМ

60-е года:

- ARTS (Airport Radar Terminal System) – АС УВД первого поколения.
- 1965 - а/п Атланты.

70-е года:

- Разработано 6 вариантов аэродромных систем различной интенсивности (в составе 2 ЦВМ UNIVAC 1219-B)
- Оснащено 200 а/п США
- 1972 – Англия, АС УВД Mediator (3 ЦВМ Miriad-1 Marconi)
- 1975 – Канада, Аэродромно-трассовая система JETS.
- К концу 70-х оснащаются а/п Франции, Швеции и др.
- **1975** – АС УВД СТАРТ а/п Пулково. В последствии а/п Сочи, Краснодар, Волгоград.
- **1980** - АС УВД ТЕРКАС а/п Внуково
- **1990** – АС УВД СПЕКТР а/п Пулково
- **1992** – АС УВД СТРЕЛА а/п Ростова

УРОВНИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УВД

1 уровень

- Получение, обработка и отображение данных ПРЛ и ВРЛ
- Обеспечение непрерывного слежения за ВС
- Обработка пеленгационной и метеоинформации, диагностика

2 уровень

- Решение задач обработки плановой информации
- Отождествление РЛ и плановой информации
- Автоматический ввод в сопровождение, прогноз
- Функция «трек по плану»
- Задачи третичной обработки информации

3 уровень

- Обнаружение и сигнализация КС и ПКС, НПП, МБВ

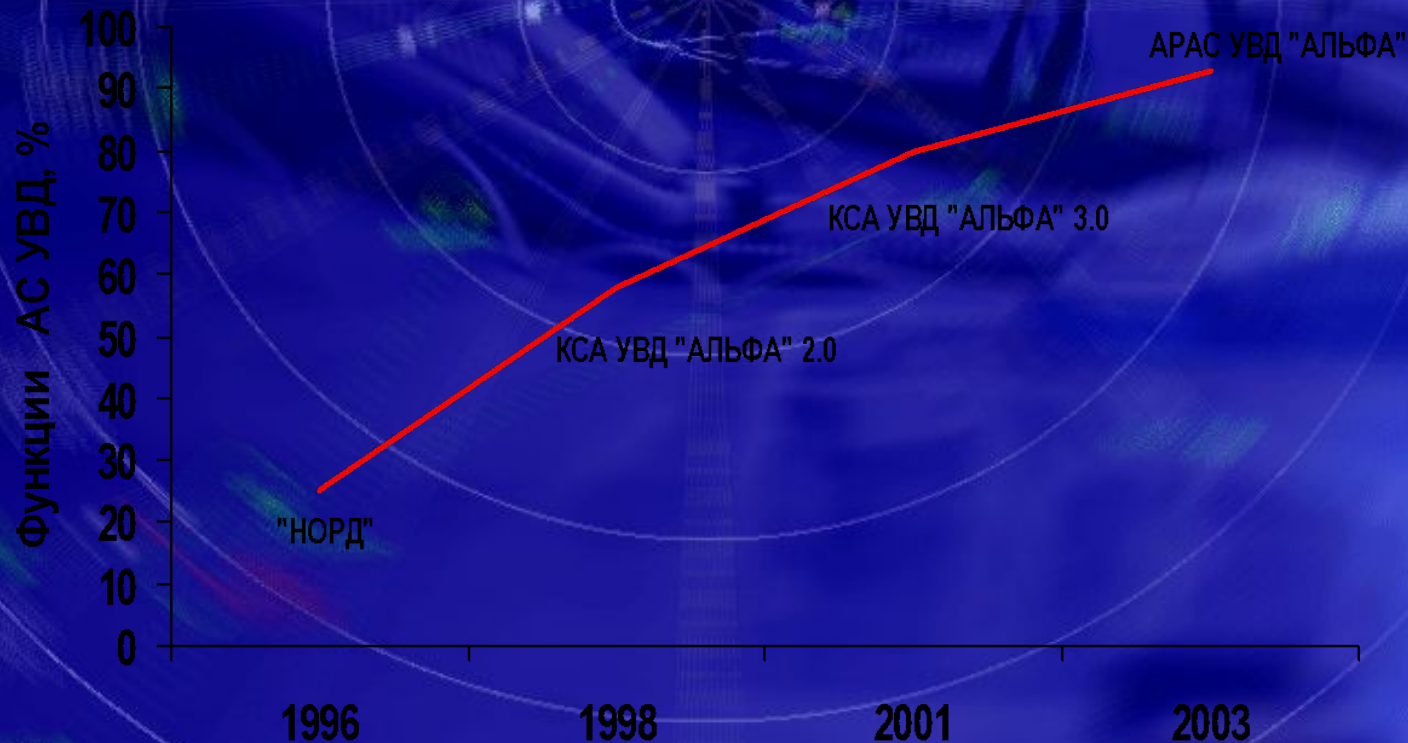
4 уровень

- Внедрение в практику УВД технологий CNS\ATM – СДПЛПД, АТИС-В, АЗН-В и др.

ВЕРСИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УВД ООО «Фирма НИТА»

- Система отображения на растровых мониторах «НОРД»
- КСА УВД «АЛЬФА» (версия 2.0)
- КСА УВД «АЛЬФА» (версия 3.0)
- АРАС УВД «АЛЬФА»

Тенденции развития современных АС УВД



СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Анализ проблем

Внесение изменений

Проверка и приемка

Поддержка пользователя

Перенос

Снятие с эксплуатации

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ПОДГОТОВКА

ИСПЫТАНИЯ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ПОИСК
УСТРАНЕНИЕ
НЕИСПРАВНОСТЕЙ

ЗАКАЗ
ЗАПЧАСТЕЙ

РЕМОНТ

ТРАНСПОРТИРОВКА

МОДЕРНИЗАЦИЯ

УТИЛИЗАЦИЯ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

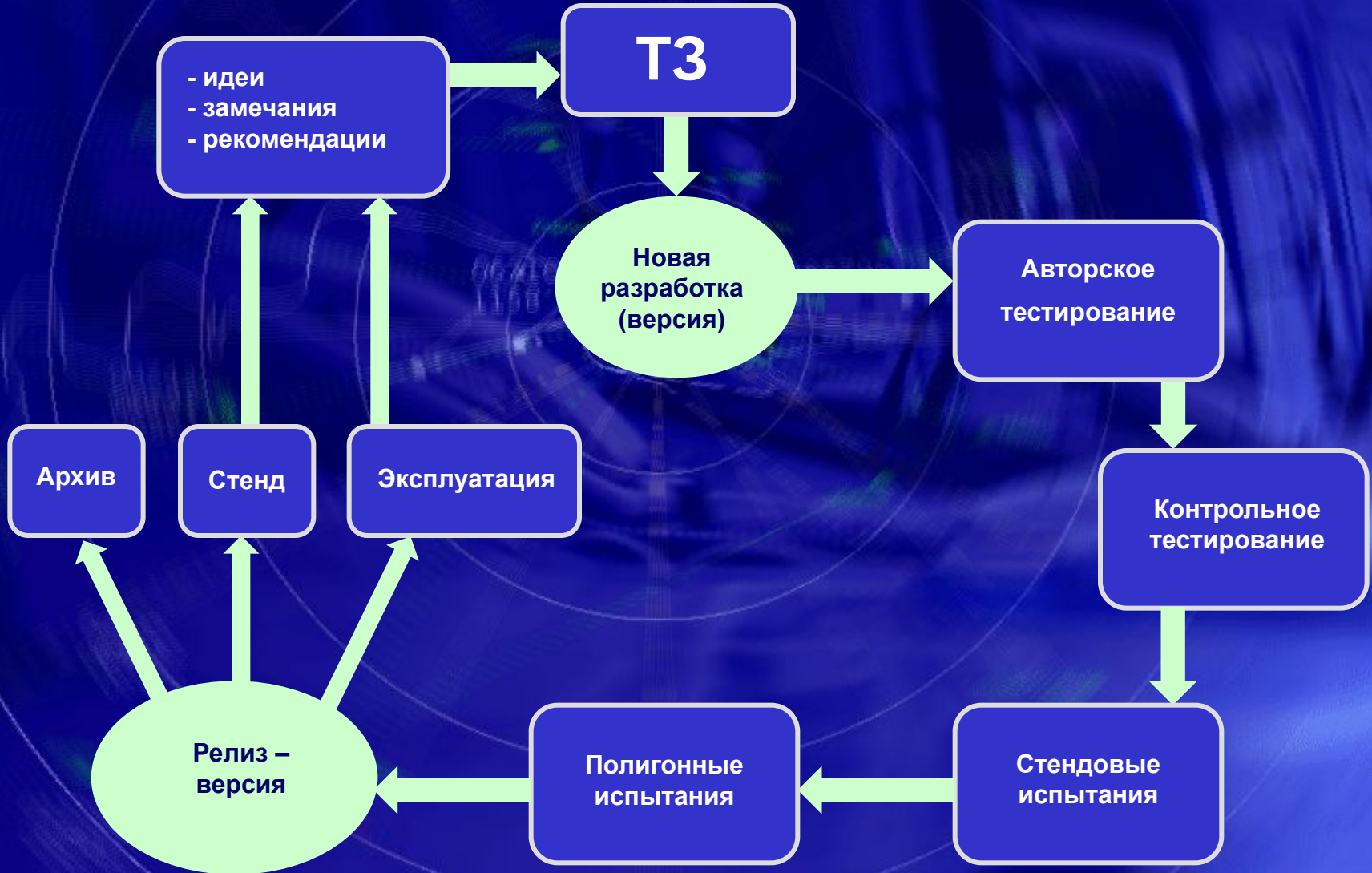
ЭКСПЛУАТАЦИЯ

РАЗРАБОТКА

ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКА

Жизненный цикл ТС УВД

Технология разработок



ФУНКЦИИ ПЕРСОНАЛА СОПРОВОЖДЕНИЯ



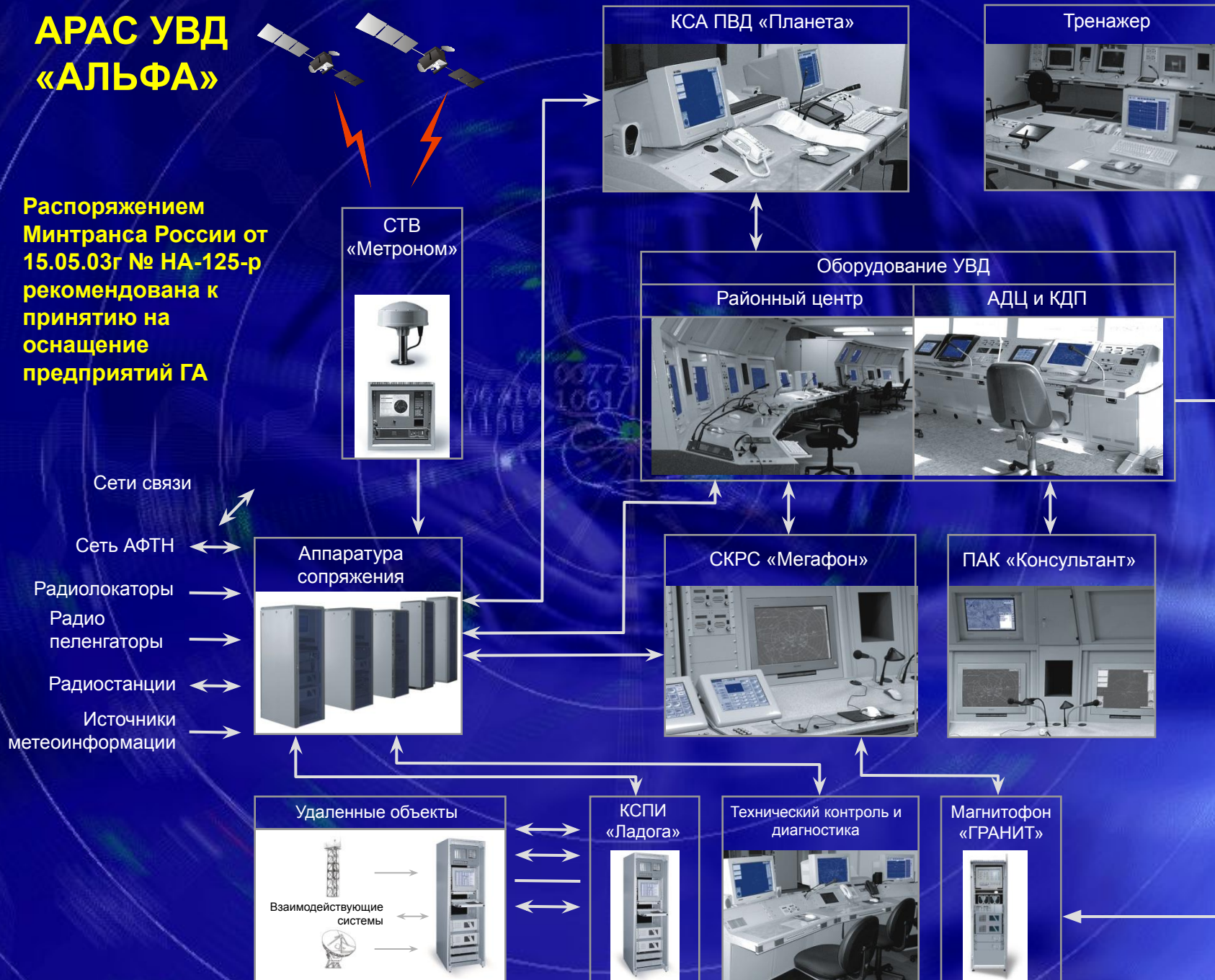
АРАС УВД «Альфа»

Предназначена для оснащения центров УВД с высокой и средней интенсивностью

- ✓ АРАС УВД «АЛЬФА» построена на базе серийно выпускаемых унифицированных изделий, обеспечивающих решение задач функциональных подсистем
- ✓ Изделия, являющиеся функциональными подсистемами АРАС, сертифицированы МАК и эксплуатируются в 114 центрах УВД России и за рубежом

АРАС УВД «АЛЬФА»

Распоряжением
Минтранса России от
15.05.03г № НА-125-р
рекомендована к
принятию на
оснащение
предприятий ГА



ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМЫ «АЛЬФА»



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- ▣ Принципы построения
- ▣ Основные характеристики
- ▣ Состав КСА УВД «АЛЬФА»
- ▣ Источники информации
- ▣ Преобразование радиолокационной информации
- ▣ Модуль централизованной обработки
- ▣ Модуль отображения ДВО
- ▣ Обработка планов полетов
- ▣ Создание карты воздушного пространства
- ▣ Функционирование системы
- ▣ Состав оборудования

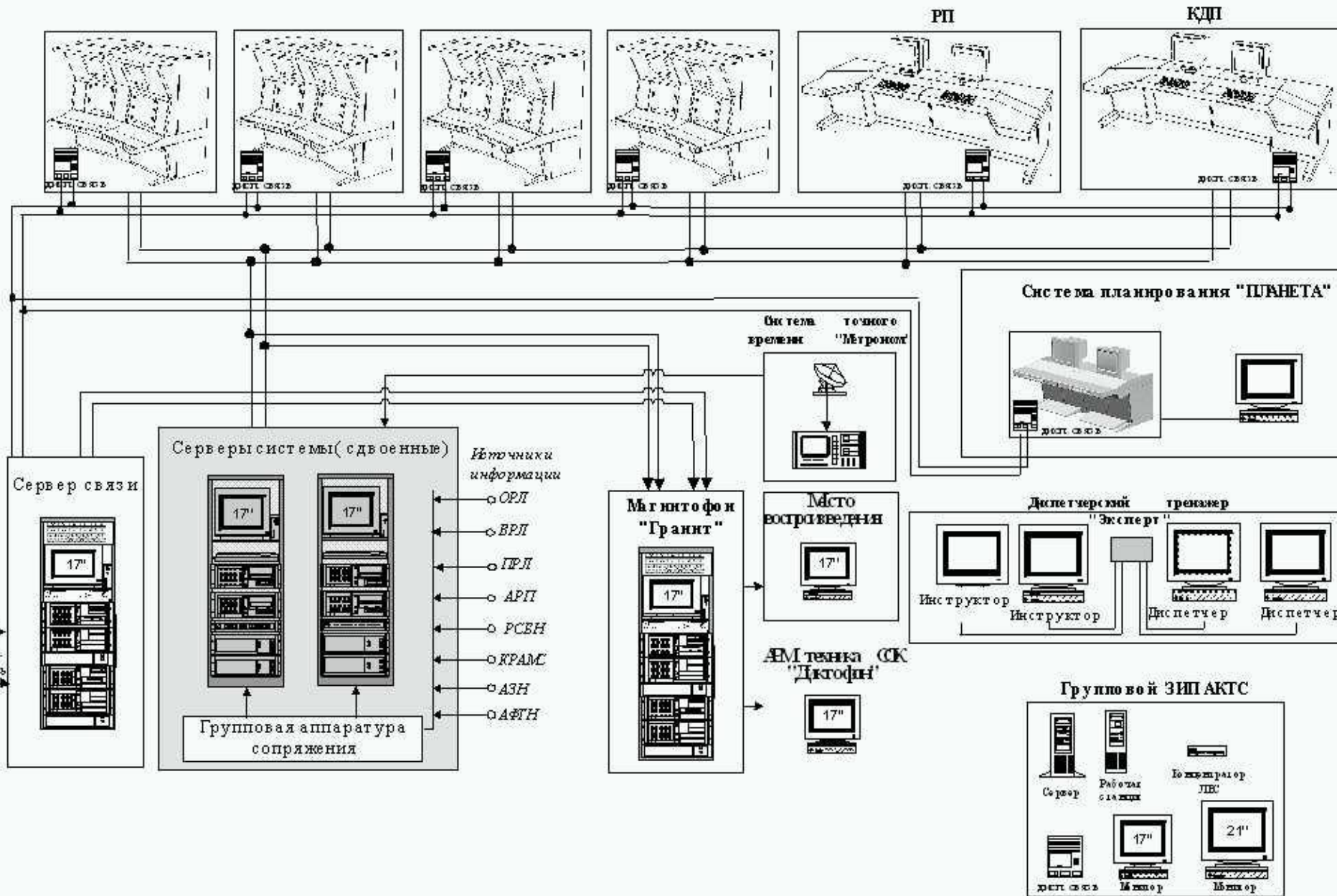
СТРУКТУРА ТИПОВОЙ АРАС УВД



ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АРАС УВД «АЛЬФА»

- АС УВД рассматривается как информационная система (ИС)
- Вся информация предоставляется в цифровой форме
- Система имеет сетевую структуру
- Система имеет функциональную иерархию уровней
- Система топологически однородна, состоит из модулей
- Техническая реализация системы рассчитана на максимальное применение стандартных аппаратных и программных средств и элементной базы

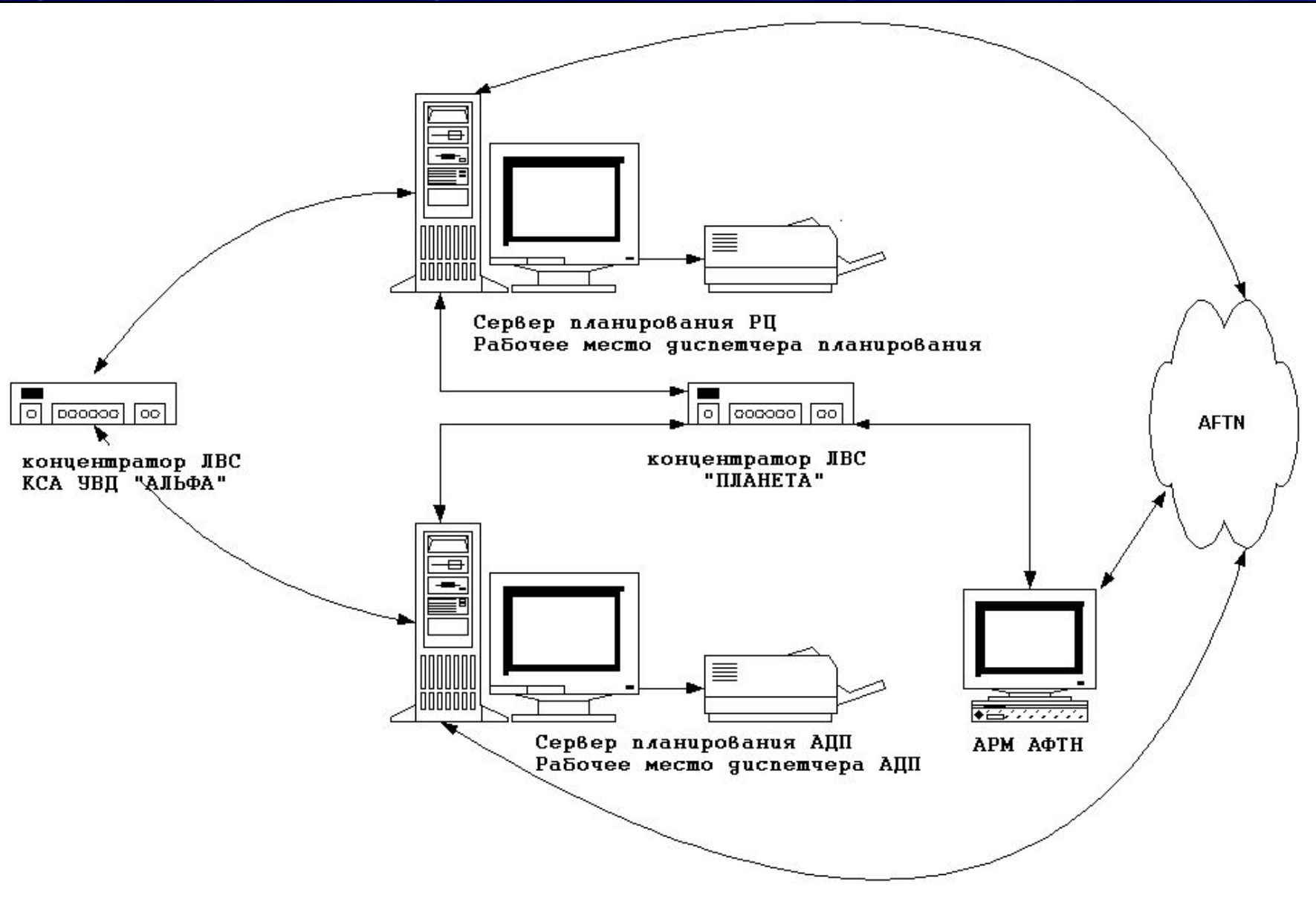
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АРАС УВД «АЛЬФА»



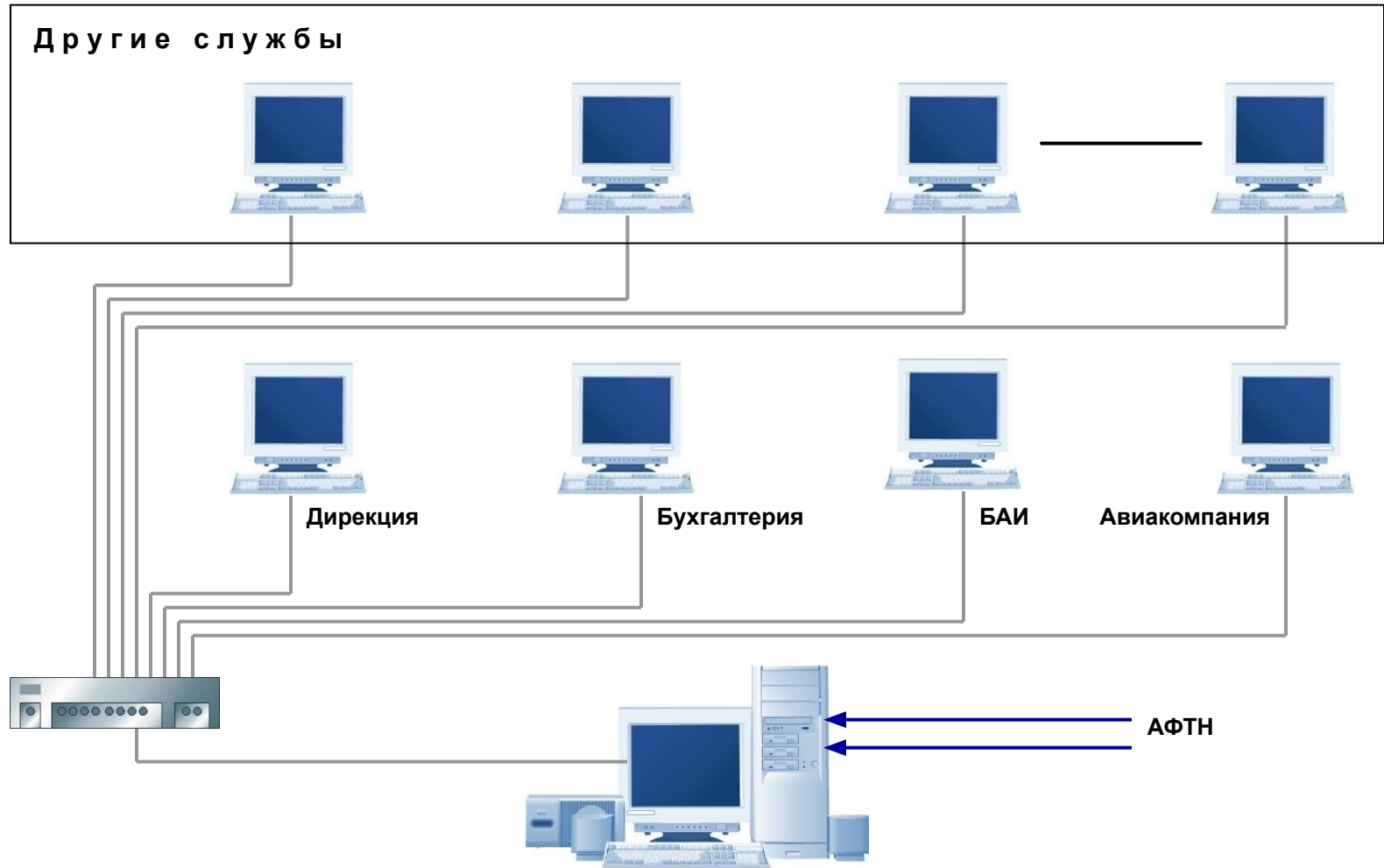
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АРАС УВД «АЛЬФА»

- операционная системы Windows NT/XP, ОС МСВС;
- основные языки программирования С\С++;
- стандартное сетевое программное обеспечение (ТСР/ІР);
- реляционная базы данных MS SQL Server, Oracle;
- системы построена на основе архитектуры клиент-сервер.

СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ "ПЛАНЕТА"



АРМ СЕТИ АФТН «ЭКСПРЕСС»



СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ВП

C:/NitaStorage/Airports/Antalya/Config/_Shared/Antalya.zon

File Settings Palette Arinc424_15 Chart Style Help

Print Save Undo Redo Home Refresh Zoom In Zoom Out Full Screen Help

Group name

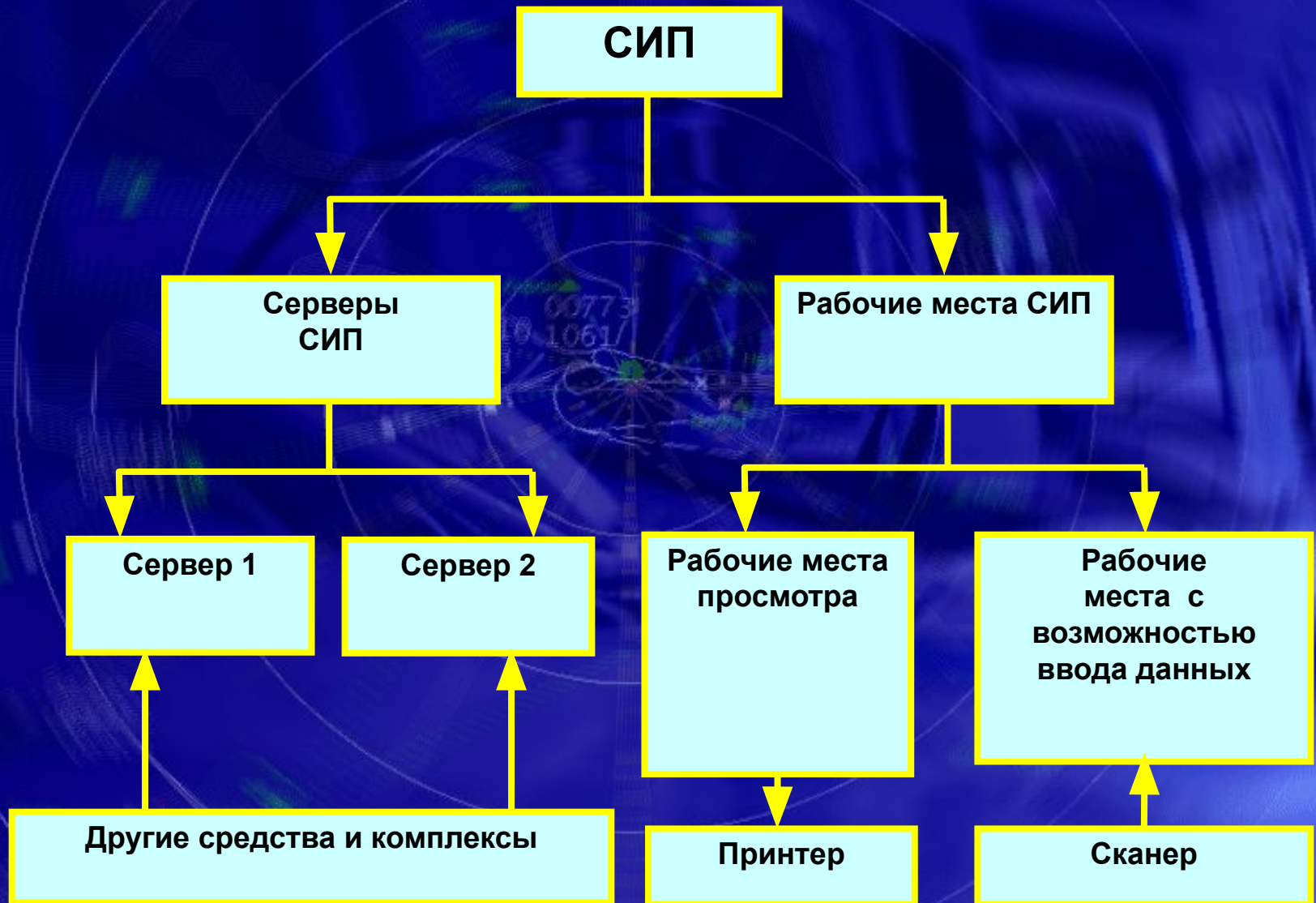
- ACC/TMA sectors
- Holding areas
- Routes
- Prohibitions and restrictions
- Airports
 - LTAI
 - Runways
 - RWY points
 - Patterns
 - Limiting azimuth
 - Obstacles

ID	Type	RWY ID
DERYA 1S	LVABCD	18C,18R
DERYA 1T	LNVABCDE	36C,36L
DERYA 1Y	LVABCDM	18C,18R
DERYA 2A	LVABCDM	36R
ERGIN 1A	LABCDEM	36R
ERGIN 1B	LVABCDM	18L
ERGIN 1D	SVABCDM	36C,18C,36L,18R
ERGIN 1E	SABCDM	36R,18L
ERGIN 1G	SNABCD	36C,36L
ERGIN 1K	LNVABCDM	36C,36L
ERGIN 1R	SVABCDM	36C,36L

Name	DERYA 1S
ID	DERYA 1S
Type	LVABCD
Waypoints	5
Circle to land altitude	0
Color	
Additional information	

User: Visible Runway: 18R,36L,18L,36R,18C,36C Active Runway: Scale m/pxl: 290.6 Date: Ср ноя 12 2008 Time: 00:36:09

СТРУКТУРА ПАК Консультант



- с:\Len\Release\Info System\Data
- Внутренние документы
- Доска объявлений
- Метро
- Навигация
- РТС
- Разное
- Автомобиль
- Аэропорт Оттеки
- Векторная карта (Майкрософт)
- Карты
 - Векторная карта.dwg
 - Государства.dwg
- Режимы и ограничения
- Руководства пользователей
- Справочники
- УВД
- Главная страница.htm

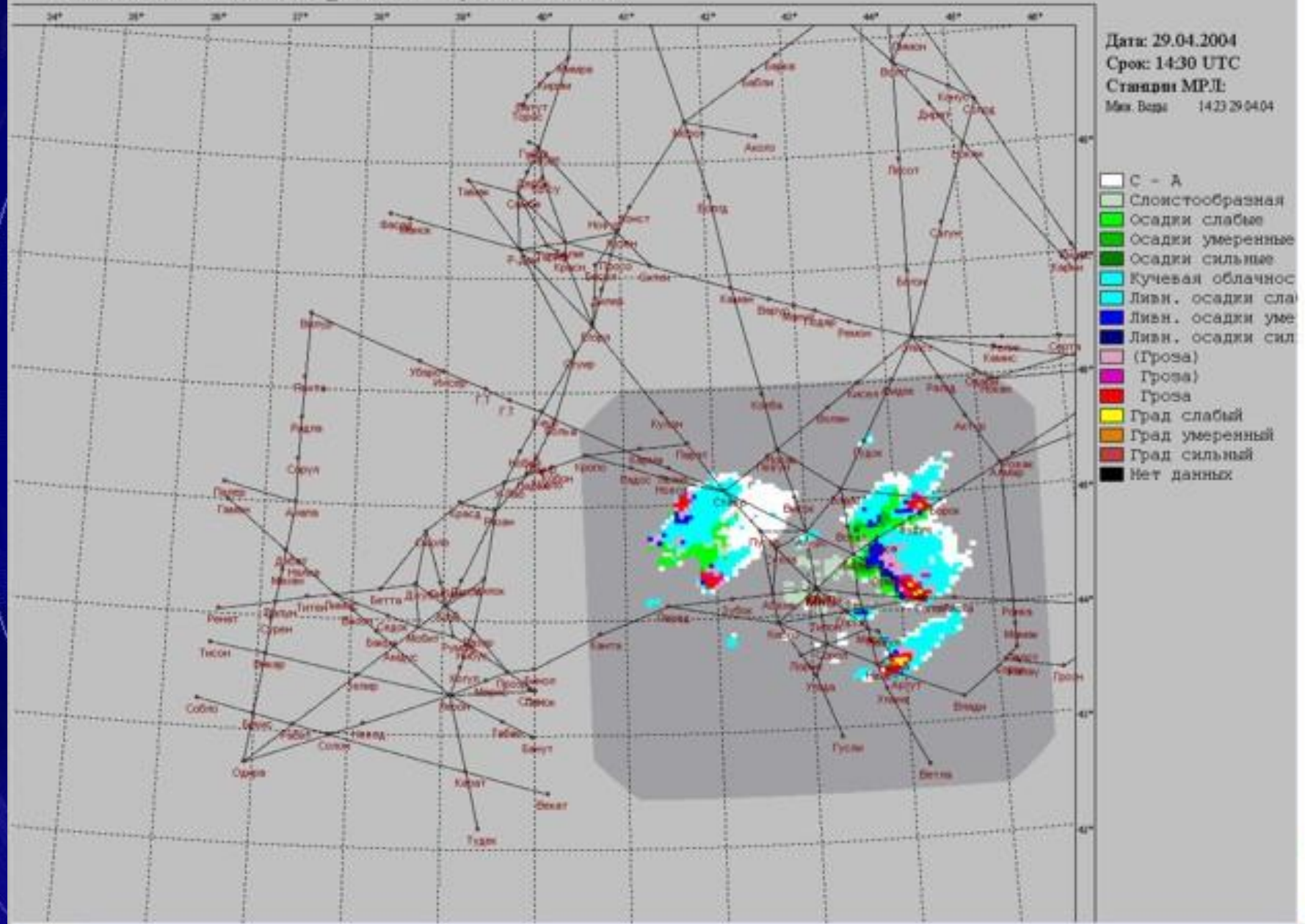


-
- ←
- ↑
- ↓
- ↕
- 🔍
- 🔍
- 🏠
- 🗺️
- 📱

←	🏠	🏠	🏠	🏠	🏠	🏠	🏠	🏠	🏠	🏠	📄	↔
Бизнес А.А.	Внутренние документы	Доска объявлений	Метро	Навигация	Разное	Режимы и ограничения	РТС	Руководства пользователей	Справочники	УВД	15.09.2004 17:33:58	Ирина
PM												Ирина

Рабочая станция MAPC INDRA_ROSTOV. Карта метеоявлений.

Дата: 29.04.2004
Срок: 14:30 UTC
Стандарт МРЛ:
Мак. Вода: 1423 29.04.04



ОБОЗНАЧЕНИЯ НА СХЕМЕ РАЙОНА АЭРОДРОМА (АЭРОУЗЛА)

Схема района аэродрома (аэроузла) изготавливается, как правило, в масштабе 10 или 20 км в одном сантиметре.

На схеме применяются обозначения:

	Радиомаячная система ближней навигации (РСБН), совмещенные ВОР и ДМЕ		Широковещательная радиостанция
	Опознавательные данные РСБН с указанием пункта установки, номера канала работы системы и географических координат		Воздушное пространство ограниченного использования (запретная зона)
	Опознавательные данные РСБН с указанием пункта установки, номера канала работы системы и географических координат		Обозначение воздушного пространства ограниченного использования. Вверху обозначения указывается номер зоны или вид ограничения;
	Дальняя, ближняя и отдельная приводные радиостанции (ДЛРС, БЛРС, ОПРС)		Вверху обозначения указывается номер зоны или вид ограничения;
	Военный радиомаяк ВОР		Внутри обозначения указывается: верхняя граница ограничений;
	Луч курсового радиомаяка		- нижняя граница ограничений.
	Опознавательные данные ВОР с указанием пункта установки, частоты, позывного и географических координат		Снизу обозначения указывается: - время ограничения;
	Опознавательные данные ВОР с указанием пункта установки, частоты, позывного и географических координат		- контролирующий орган.
	Опознавательные данные навигационного средства с указанием пункта, частоты, позывного, кода		Внутри обозначения указывается: верхняя граница ограничений;
	Опознавательные данные навигационного средства с указанием пункта, частоты, позывного, кода		- нижняя граница ограничений.
	Опознавательные данные навигационного средства с указанием пункта, частоты, позывного, кода		Снизу обозначения указывается: - время ограничения;
	Опознавательные данные навигационного средства с указанием пункта, частоты, позывного, кода		- контролирующий орган.

- с:\LastRelease\Info System\Data
- Внутренние документы
- Доска объявлений
- Метео
- Навигация
- PTC
- Разное
- АeroMap
- Аэропорт Оттоков
- DocFiles
 - BULLET
 - DANNAD
 - GOSTREB
 - METEO
 - OBSHIY
 - OB_AIRPO.pdf
 - OB_PODNO.pdf
 - OB_RAYON.pdf
 - OB_SOBR.pdf
 - vessh.pdf
 - vtstna.pdf
 - vtstn.pdf
 - RADIO
 - TABL
 - UYD
- Notams
- Векторная карта (Майкрософт)
- Карты
- Режимы и ограничения
- Руководства пользователя
- Справочник
- УВД
- Главная страница.htm



- PTC
- Разное
- Режимы и ограничения
- Руководства пользователей
- Справочник
- Темы BC
 - AERMACCHI
 - AERO SPACELINES
 - AEROSPATIALE
 - AEROSPATIALE, BR
 - AIRBUS INDUSTRIE
 - ALENIA
 - ALENIA.htm
 - G-222.htm
 - AMX International
 - ANTONOV DESIGN I
 - AVIONS de TRANSP
 - AVIONS MUDRY
 - BEECHCRAFT
 - BEREV
 - BOEING
 - BOMBARDIER
 - BRISTOL
 - BRITISH AEROSPA
 - BROMON
 - CANADAIR
 - CASA
 - CESSNA
 - CONVAIR
 - DASSAULT
 - DASSAULT & BREGU
 - De HAVILLAND of C.
 - DORNIER
 - DORNIER, FAIRCHIL
 - DOUGLAS
 - EFA
 - EMBRAER
 - FAIRCHILD
 - FOKKER
 - FUJI
 - GATES
 - GENERAL DYNAMIC
 - GOVERNMENT AIRCH
 - GROB
 - GRUMMAN
 - GULFSTREAM AIRC
 - HARBIN
 - HINDUSTAN
 - ILJUSHIN
 - ISRAEL AIRCRAFT I

Alenia G.222

Alenia, Italy

Range: 1.371 km
 Accom.: 53
 Engine: 2 T
 ROC: 1.706 fpm

Cruise speed (TAS): 237 M
 Min. clean speed (IAS):
 Max. ops. alt.: 25.000 ft
 ROC:

G222 - M



-
- ←
- ↑
- ↓
- ↶
- ↷
- ↵
- ↶
- ↷
- 📄
- 📄

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КСА «АЛЬФА»

**СОПРЯЖЕНИЕ С РТС
(РЛС, АРМ, РСБН, ПРЛС)** 1РЛ-139, ТРЛК-11, Корень, Лист-W, ДРЛ-7СМ,
Иртыш, Экран-85, АРП-75, РСБН, РП-4Г

**КОЛИЧЕСТВО СОПРОВОЖДАЕМЫХ
ЦЕЛЕЙ** До 600

**РЕЖИМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ О ВО** Аналоговый, цифровой, аналого-цифровой

ЧИСЛО РАБОЧИХ МЕСТ Не ограничено (РМ ДРУ РЦ и АДЦ, РМ АДЦ,
РМ КДП, РМ СДП, РМ МДП, РМ План, РМ инж.)

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА IBM совместимые ПЭВМ (промышленная),
INTEL, военная приемка

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА Windows NT, UNIX, MS BC

**ЛОКАЛЬНАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ
СЕТЬ** Дублированная ЛВС Fast Ethernet

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ

Источниками полетной информации могут являться все типы радиолокационных станций, спутниковые системы навигации и УВД (АЗН-В, АЗВ-К)

□ **ОРЛ** □ **ПРЛ** □ **РСБН** □ **АЗН**
□ **ВРЛ** □ **АРП** □ **КРАМС** □ **АФТН**

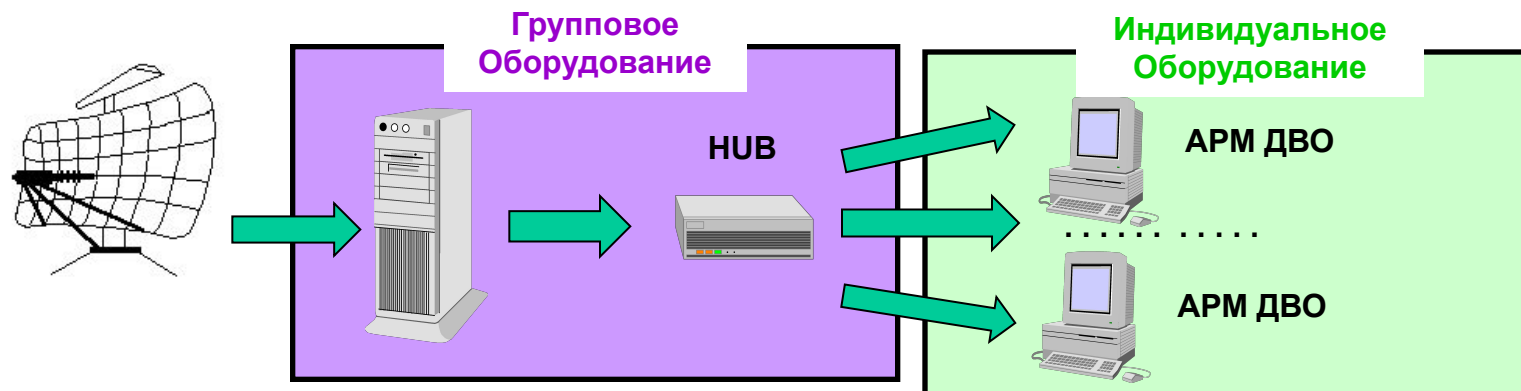
- ✈ В качестве *источников* информации могут служить РЛК типа П-35, П-37, 1РЛ-139, ДРЛ-7СМ, Экран-85, Иртыш и др.
- ✈ КСА УВД «АЛЬФА» обеспечивает *совмещенное* отображение информации от РЛК и системы АЗН.
- ✈ КСА УВД «АЛЬФА» обеспечивает *получение* и *обработку* данных *одновременно* от нескольких источников.
- ✈ На каждом РМ диспетчер имеет возможность *оперативно выбирать* источник для отображения ДВО.

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

КСА УВД «АЛЬФА» выполняет :

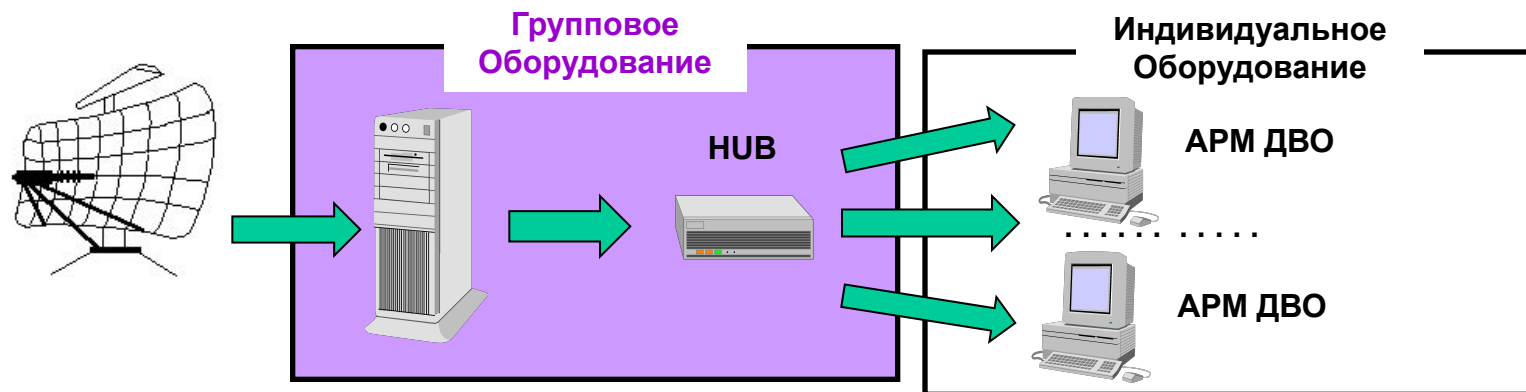
- Функции по сбору и преобразованию:
 - ✓ данных о ВО (РЛ, АЗН и др.);
 - ✓ пеленгационной информации;
 - ✓ плановой информации.
- Распределение данных по рабочим местам диспетчеров;
- Отображение данных на рабочих местах диспетчеров.

КСА УВД «АЛЬФА» включает в себя *групповое* и *индивидуальное* оборудование.



СТРУКТУРА ГРУППОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- модуль централизованной обработки;
- модуль преобразования РЛ-информации;
- модуль распределения исходных сигналов РЛС;
- коммуникационное оборудование.



МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ОБРАБОТКИ

- ▣ Модуль централизованной обработки является сервером РЛИ
- ▣ Для обеспечения безопасности используется два комплекта серверов: *основной* и *резервный*.
- ▣ Оба сервера взаимозаменяемы.
- ▣ Сервера могут работать как в паре, так и одиночно.

Сервер РЛ-информации выполняет следующие функции:

- ▣ первичная обработка РЛИ;
- ▣ рассылка данных по РМ диспетчеров;
- ▣ мультисенсорная обработка.

Примечание. Так как в КСА УВД все РМ взаимозаменяемы, то при минимальном количестве РМ отдельно сервер РЛ-информации не организуется, а используется один из ПК АРМ ДВО.

МОДУЛЬ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РЛ-ИНФОРМАЦИИ

Состав модуля преобразования РЛ-информации:

- **скан-конвертер** (по одному на каждый ПРЛ)
 - ⇒ трехканальный АЦП преобразует исходные аналоговые сигналы ПРЛС в цифровую форму для получения координатной информации в оцифрованной аналоговой форме.

- **дешифратор активного канала** (по одному на каждый ВРЛ)
 - ⇒ преобразует исходные сигналы ВРЛС в цифровую форму для получения координатной информации в оцифрованной аналоговой форме;
 - ⇒ производит дешифрирование полетной информации по каналам УВД и RBS.

Примечание: При наличии в РЛС АПОИ возможно использование от нее цифровой информации в КСА УВД «АЛЬФА».

МОДУЛЬ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РЛ-ИНФОРМАЦИИ

Модуль преобразования РЛ-информации формирует кодограммы следующих типов:

1. Кодограмма севера;
2. Кодограмма оцифрованной аналоговой (первичной и/или вторичной) координатной информации;
3. Кодограмма вторичной координатной и полетной информации.

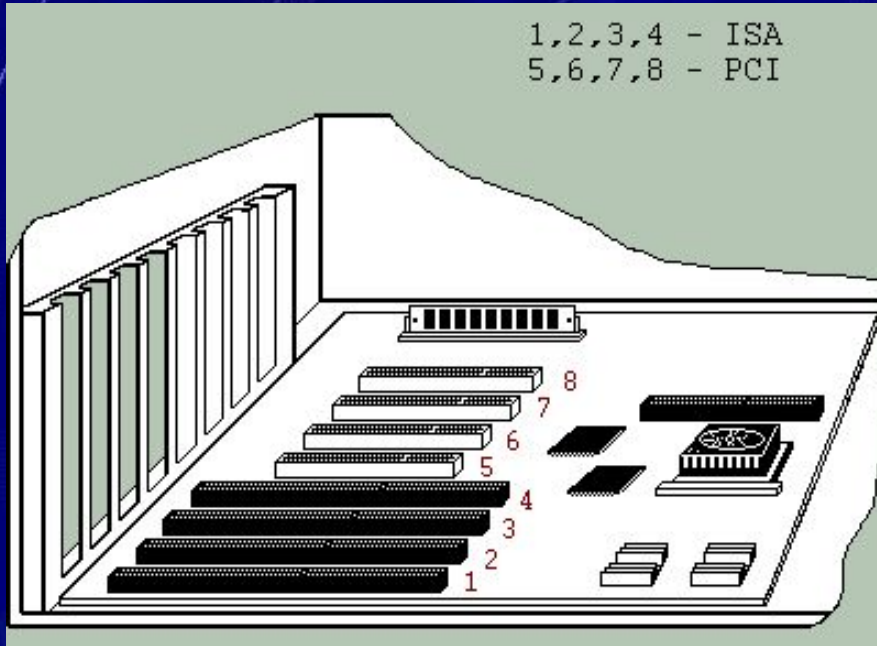
Варианты размещения модуля преобразования РЛ-информации:

- ✓ целиком на КДП;
- ✓ на КДП и РЛ позиции.

Примечание. Обмен данными между РЛ позицией и КДП может осуществляться с использованием оборудования комплекса «Ладога».

СПОСОБЫ ВВОДА ИНФОРМАЦИИ В ПК

1,2,3,4 - ISA
5,6,7,8 - PCI



Системные шины
данных



Последовательный
порт RS-232

СПОСОБЫ ВВОДА ИНФОРМАЦИИ В ПК

1. Внутренний - системные шины данных:

- ISA (*Industry Standard Architecture*) Работает на частоте 8 МГц, что соответствует максимальной скорости передачи 16 Мбайт/с. Что позволяет обрабатывать данные от двух ПЛС.
- PCI (*Peripheral Component Interconnect*) Работает на тактовой частоте 33 МГц и имеет максимальную пропускную способность 120 Мбайт/с.

2. Внешний - последовательный порт RS-232.

- СОМ-порт, позволяющий реализовать асинхронную побитную передачу данных. Создавался для обеспечения гарантированной передачи сигнала со скоростями, не превышающими 20 Кбит/с.

Отличия для разработчика:

Системные шины данных – специальное аппаратное решение (контроллеры) и написание специальных драйверов.

Последовательный порт – различное конструктивное исполнение аппаратной части. Все операционные системы имеют программу обслуживания этого порта (интерфейс).

ОСОБЕННОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ РТС

□ РЛС:

- ✓ 1РЛ-139, Иртыш, Скала, ЭКРАН-85 - скан-конвертер
- ✓ Радуга – сигналы сразу на вход COM1, COM2 (RS232)
- ✓ ДРЛ-7СМ – свой скан-конвертер (ПУИ)
- ✓ РП-4Г

□ АРП-75, 80, 95,

- ✓ Внешний 4, 2 канальный
- ✓ Внутренний (в РМ диспетчера) RS-232 многоканальный АЦП

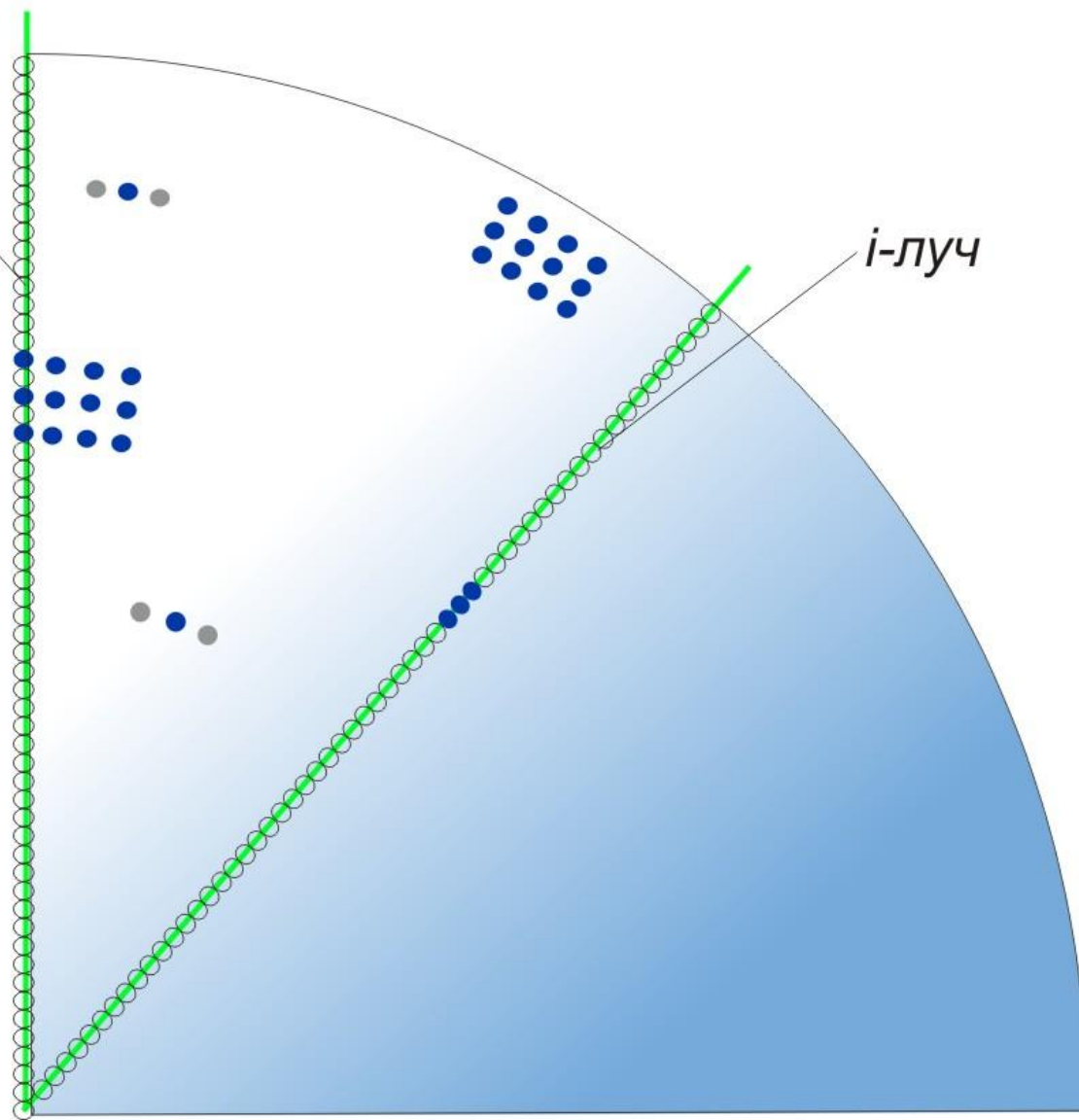
□ АРП Платан- цифровой выход RS-232;

□ Метео – КРАМС (КРАМС-ВУОКСА)

ПРИНЦИП ФОРМИРОВАНИЯ «СЫРОГО» ВИДЕО НА ДИСПЛЕЕ

1-луч

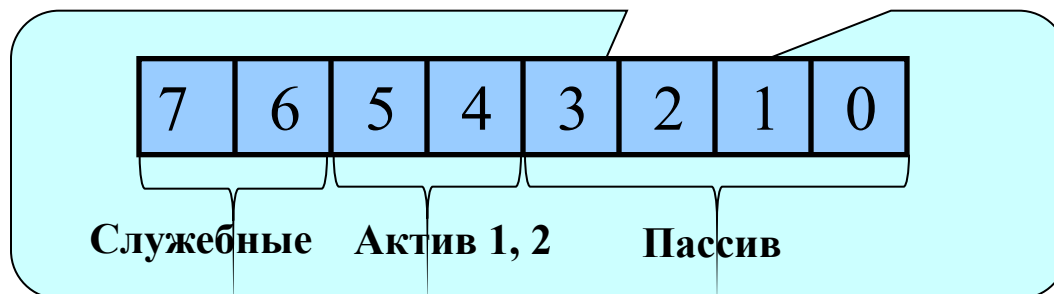
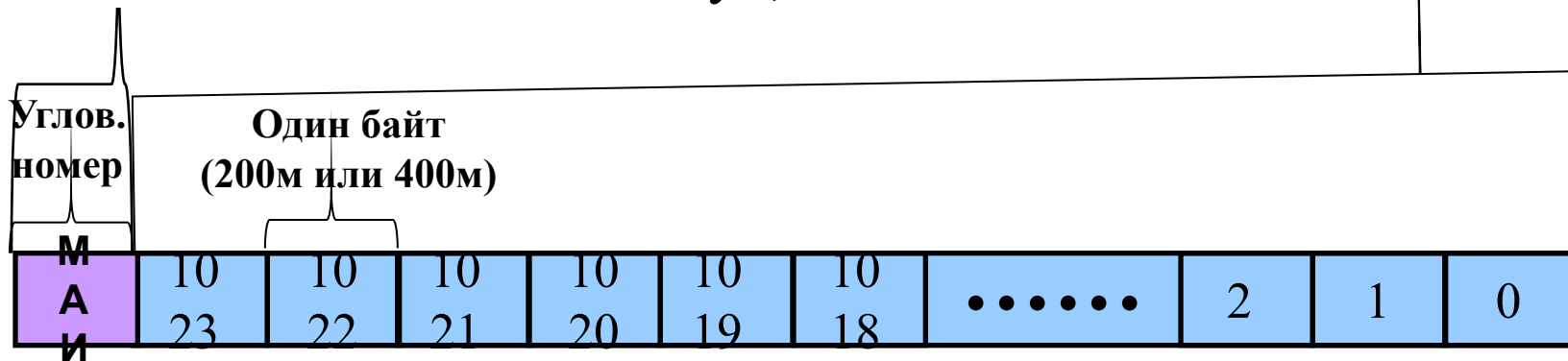
i-луч



ОЦИФРОВКА АНАЛОГОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

1. Форма оцифровки **1024 байта** – т.е. весь луч делиться на **1024 точки**.
2. Разрешающая способность по дальности зависит от типа РЛС:
 - **АРЛ – 200м** (~200км/1024), **ТРЛ – 400м** (~400км/1024).
3. Каждый луч имеет свой **угловой номер**.
4. **360°** разбито на **4096 секторов** (лучей), соответствующих счетчикам **МАИ**. С приходом сигнала Север счетчик **МАИ** сбрасывается в ноль.
5. По амплитуде градация по **16 разрядной шкале** (2^4).

2 байта + i-луч, 1024 байта

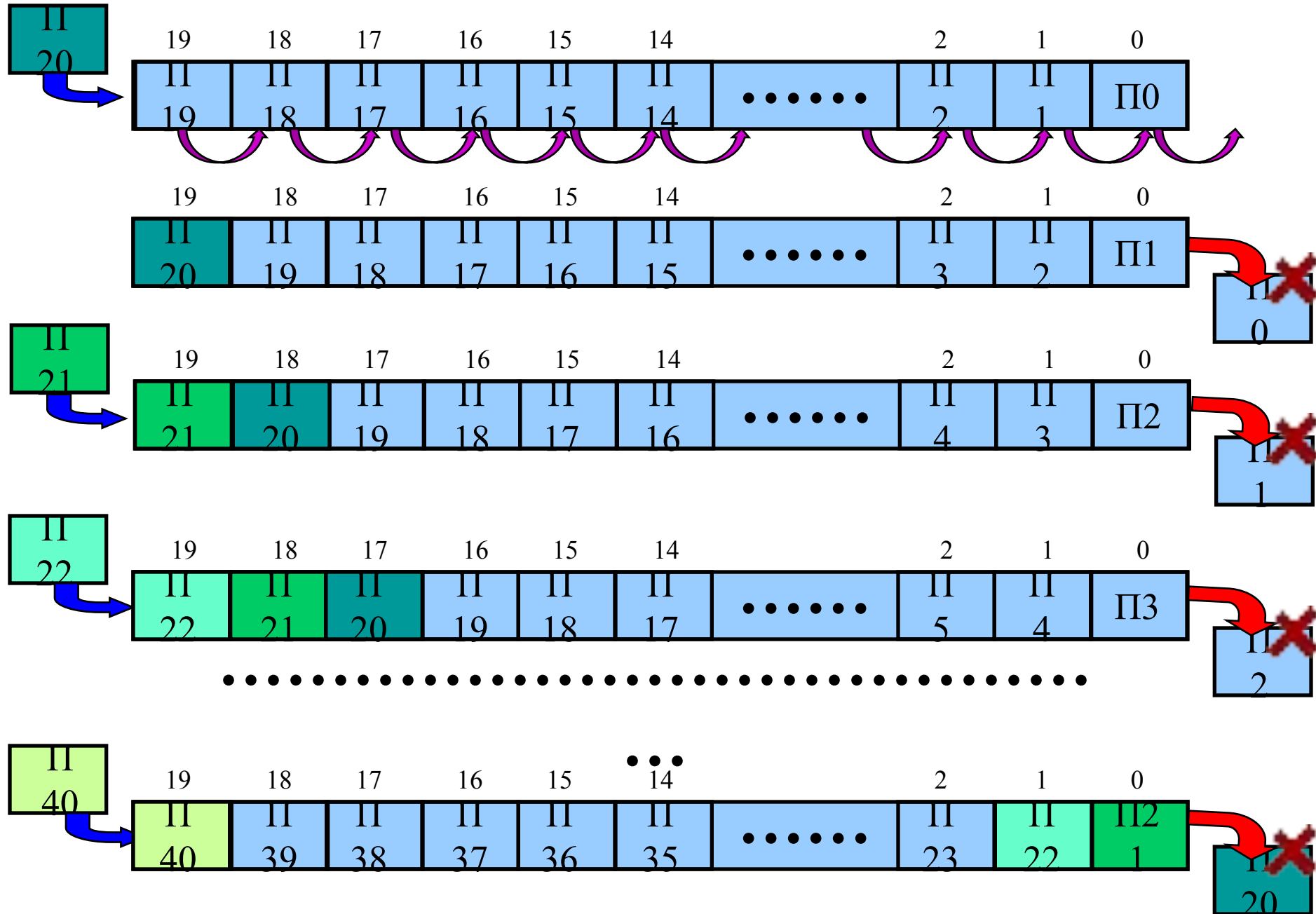


СТРУКТУРА ПАКЕТА ВТОРИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

1. Посылка вторичной координатной и полетной информации собирается в пакет размером **28 байт**.
2. Каждый пакет имеет номер.
3. Для отправки пакеты помещаются в **буфер**, затем собираются в блок из **20 пакетов**. Созданному блоку также присваивается номер.
4. Такой блок пакетов работает по магазинному принципу (**FIFO**).



МАГАЗИННЫЙ ПРИНЦИП СБОРКИ БЛОКА ПАКЕТАМИ РЛ-ДАННЫХ



ПОТРЕБНАЯ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ

- **1РЛ-139**

- Кол-во лучей – 4096
- Луч – 1026 байт
- Потребная ПС – $4096 \times 1026 / 19,1 = 215 \text{ Кбайт/с}$

- **Экран -85**

- Кол-во лучей – 2400
- Луч – 1026 байт
- Потребная ПС – $2400 \times 1026 / 5 = 481 \text{ Кбайт/с}$

- **Пеленгационная информация**

- Потребная ПС – 2,3 – 4,6 Кб/с

- **РЛИ «Форм» АПОИ «ВУОКСА»**

- Потребная ПС – 9,4 Кб/с

АЛГОРИТМ СЖАТИЯ РЛ-ИНФОРМАЦИИ (RLE)

- ✓ Метод повторяющихся последовательностей (Run-Length Encoding - RLE) является наиболее простым из известных алгоритмов сжатия информации.
- ✓ Этот метод предусматривает *замену* последовательности *повторяющихся символов* на строку, содержащую сам этот *символ*, и *число повторов* этого символа.
- ✓ *Пример:*
исходная строка - АААББББВВВВВГГ (14 символов)
после сжатия RLE - 3А4Б5В2Г (8 символов).
- ✓ Для представления исходной строки нужно 112 бит ($14 \cdot 8$), после сжатия RLE потребуется всего 64 бита ($8 \cdot 8$).

Примечание: Для представления одного символа требуется 1 Байт или 8 бит.

СПОСОБЫ ДОСТАВКИ ПАКЕТОВ В СЕТИ

□ Адресный (Point-To -Point)

- Обеспечивается 100% доставка пакетов
- Высокая загрузка сети не информационными пакетами

□ Широковещательный (Broadcast)

- Не обеспечивается 100% доставка пакетов
- Минимальная загрузка сети не информационными пакетами

МЕТОДЫ ПЕРЕДАЧИ РЛ-ИНФОРМАЦИИ

Для передачи РЛ-информации используется два способа:

- **Синхронный.** В этом режиме явно обозначаются только границы всего передаваемого блока с помощью специальных синхронизирующих сигналов. В этом режиме передаются данные с АПОИ РЛС.
- **Асинхронный.** В этом режиме применяются коды, в которых границы каждого блока данных *явно выделены* специальными стартовым и стоповым символами (байтами). Такие коды называют байт-ориентированными, а способ передачи – байтовой синхронизацией. В этом режиме, как правило, передаются данные в ПК (СОМ-порт) для дальнейшей обработки.
- В КСА УВД «АЛЬФА» для перевода синхронного режима в асинхронный используется оборудование **КРАМС-ВУОКСА**, которое также решает задачи подключения в системе КРАМС.

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ РЛ-ИНФОРМАЦИИ

В КСА УВД «АЛЬФА» для решения задач получения, обработки и рассылки РЛ-информации используются следующие драйвера:

□ RLS_DRV – настройка скан-конвертера:

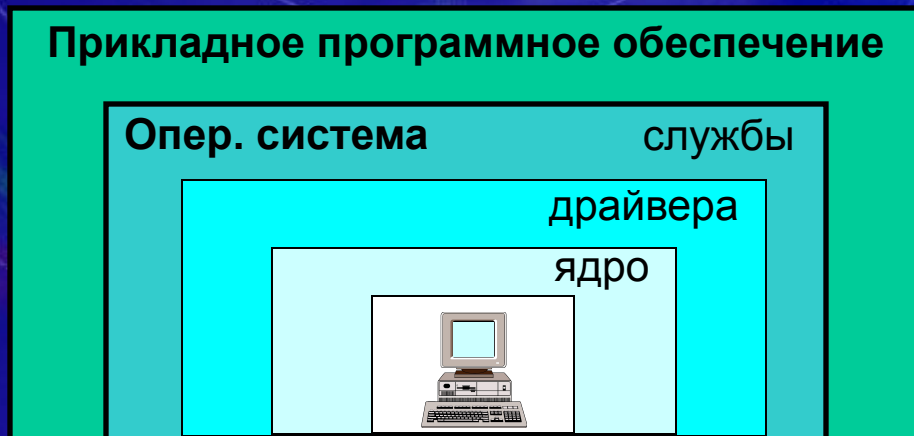
- ✓ частота оцифровки;
- ✓ сигналы Запуск, Север, МАИ;
- ✓ смешанные сигналы и т.д.

□ ATC_DRV – сетевой транспортный протокол:

- ✓ сжатие данных от RLS_DRV по алгоритму RLE;
- ✓ надежная и бесперебойная передача РЛ-данных (видео и кодограмм);
- ✓ поддержка единого (синхронизированного с источником точного времени) времени в системе;
- ✓ рассылка/сбор диагностической информации о работе сети;
- ✓ сбор информации о доступности данных от источников РЛИ.

Уровень доступа
ко всему АО,
прерываниям

Низкоуровневые
операции ввода-
вывода и др.

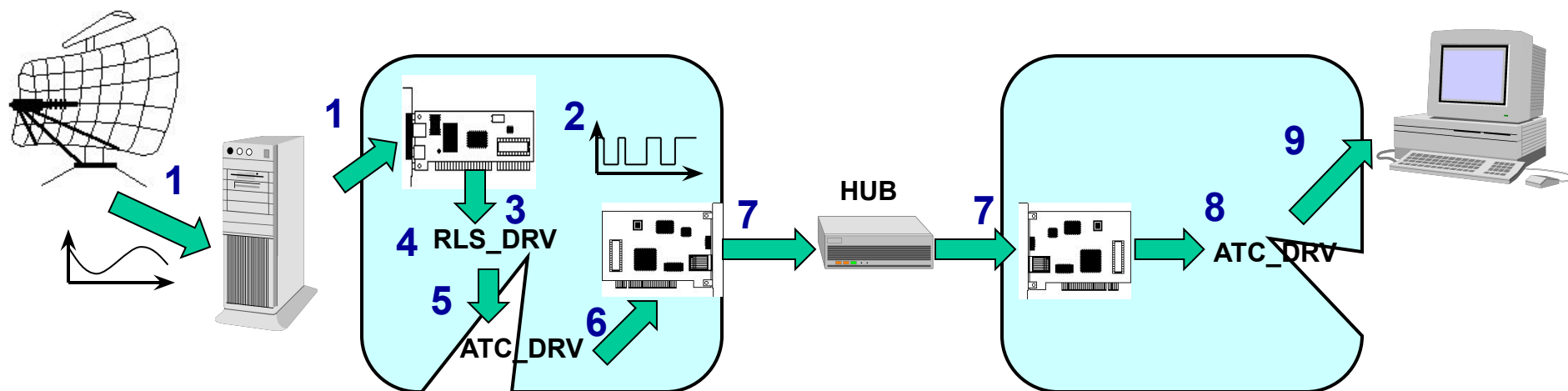


Уровень
пользователя

Программы
верхнего уровня,
общие системные
задачи

АЛГОРИТМ РАБОТЫ ДРАЙВЕРОВ

1. Поступление на вход скан-конвертора аналогового сигнала от источника РЛИ.
2. Оцифровка в скан-конвертере аналогового сигнала и установка прерывания.
3. Активизация драйвера обработчика взведенного прерывания, который будет обрабатывать оцифрованные данные от скан-конвертора.
4. Подготовка пакетов РЛ-информации для передачи на РМ.
5. Передача полученных данных транспортному протоколу для трансляции в ЛВС.
6. Упаковка данных по алгоритму RLE и передача данных сетевой плате для широковещательной трансляции в сеть.
7. Передача битового потока данных по сети.
8. Прием данных транспортным протоколом на ПК АРМ ДВО.
9. Распаковка данных и передача на верхний уровень модулю отображения РЛ-данных.



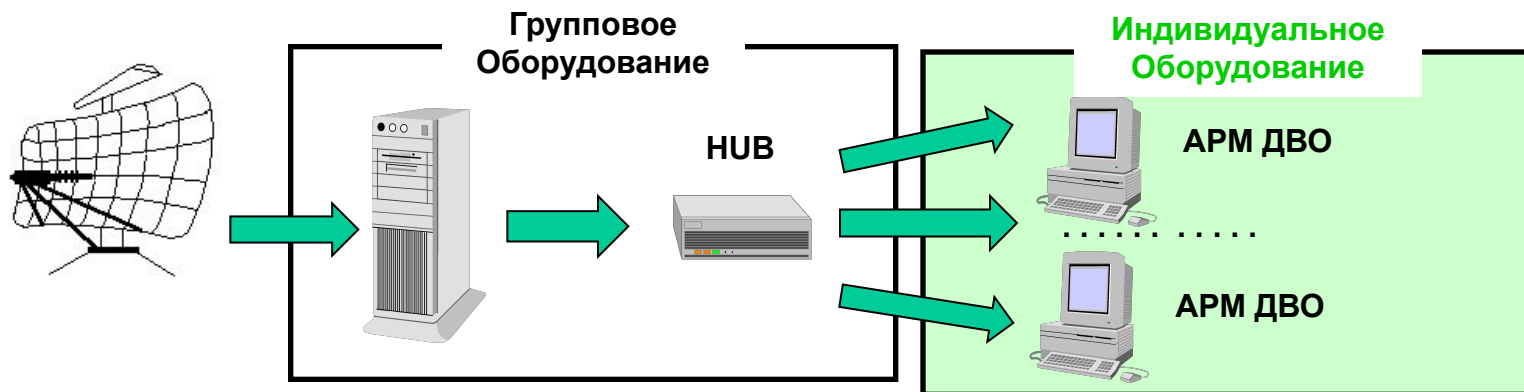
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Индивидуальное оборудование осуществляет:

- прием радиолокационной информации от ГО;
- отображение полученной радиолокационной информации.

Структура индивидуального оборудования:

- модуль отображения ДВО – рабочая станция диспетчера;
- модуль сопряжения с автоматическим радиопеленгатором.



МОДУЛЬ ОТОБРАЖЕНИЯ РЛ-ИНФОРМАЦИИ

Модуль отображения КСА УВД «АЛЬФА» воспроизводит:

Первичную координатную информацию в:

- оцифрованной аналоговой форме.

Вторичную координатную и дополнительную (полетную) информацию в:

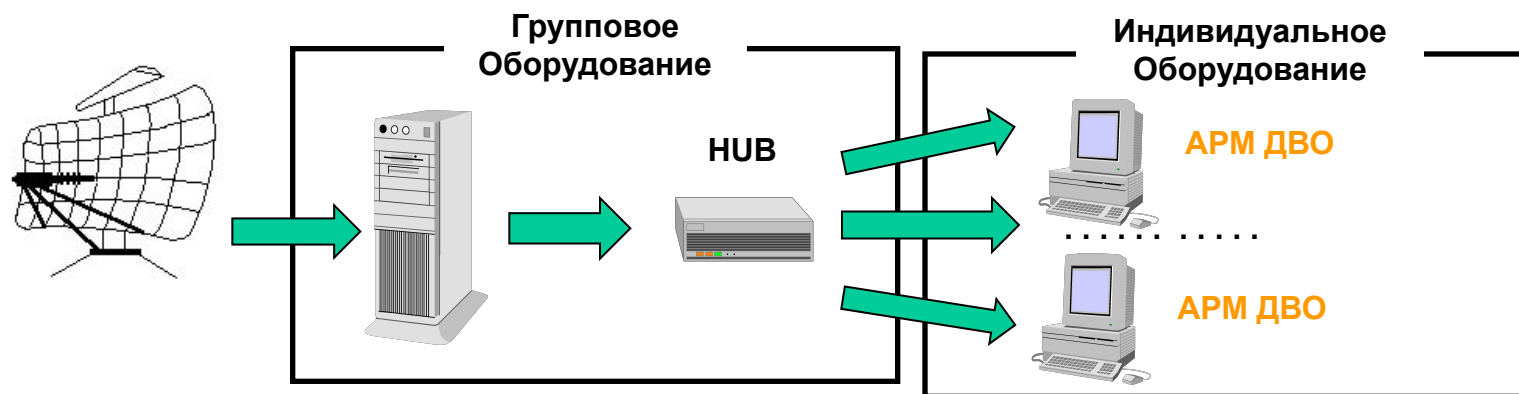
- цифровой форме;
- оцифрованной аналоговой форме.

ЗАДАЧИ МОДУЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ РЛ-ИНФОРМАЦИИ

- ✈ Прием РЛ-данных от серверов системы;
- ✈ Прием данных от устройства сопряжения с радиопеленгатором;
- ✈ Совмещенное отображение «сырого видео» и данных после первичной, вторичной и третичной обработки РЛ-измерений.
- ✈ Сопровождение ВС;
- ✈ Отображение:
 - ✓ карты воздушного пространства;
 - ✓ воздушную обстановку;
 - ✓ плановую информацию;
 - ✓ пеленгационную информацию.
- ✈ Сохранение индивидуальных настроек рабочего экрана для каждого диспетчера на каждом РМ;
- ✈ Поддержка ввода диспетчером оперативных данных и других пультовых операций.

СОСТАВ КОМПЛЕКТА МОДУЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ РЛ-ИНФОРМАЦИИ

- IBM-совместимый ПК;
- SVGA-монитор, от 51 см (20 дюймов) и выше, от 1024x768 пикселей и выше;
- Источник бесперебойного питания;
- Все ПК объединены в ЛВС типа Ethernet. UTP 5 категории.
- Топологией звезда обеспечивается взаимонезависимое подключение к ЛВС.
- Все основные коммуникации продублированы.
- Для обеспечения 100% резервирования на каждом РМ диспетчера устанавливается два идентичных комплекта оборудования;
- ПО АРМ ДВО не зависит от разрешающей способности монитора и видеоадаптера.



ФУНКЦИИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УВД

Реакция системы на сложившиеся условия:

- Сигнализация события (сложившихся условий) с выдачей соответствующих расчетов и параметров.
- Выдача рекомендаций действий диспетчера в сложившейся ситуации.
- Автоматическое действие системы, направленное на разрешение сложившейся ситуации.

ФУНКЦИИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УВД

Сигнализация событий :

- прогнозирование ВО и сигнализация ПКС/КС между ВС;
- обнаружение и сигнализация о достижении МБВ;
- сигнализация прохождения контрольных точек;
- сигнализация пересечения рубежей приема/передачи;
- сигнализация пересечения/попадания в зоны запретов и ограничений;
- сигнализация нарушения параметров установленной траектории при заходе воздушного судна на посадку.

ФУНКЦИИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УВД

Автоматизации принятия решений :

- согласование условий входа/выхода ВС между смежными диспетчерскими пунктами;
- расчет и предложение оптимальной очередности захода ВС на посадку;
- корректировка плановой информации по фактическим (например, радарным) данным как в рамках одной системы, так и между смежными центрами УВД;
- присвоение/предложение свободных кодов ВРЛ воздушным судам, входящим в зону действия РЛК, для избежания повторяющихся кодов.

ПРОЦЕДУРА OLDI

Назначение: Процедура OLDI (On-line data interchange) предназначена для проведения безголосовых (электронных) процедур согласования и передачи управления между смежными центрами УВД.

Технология: Осуществляется за счет передачи сообщений специального формата между смежными центрами УВД.

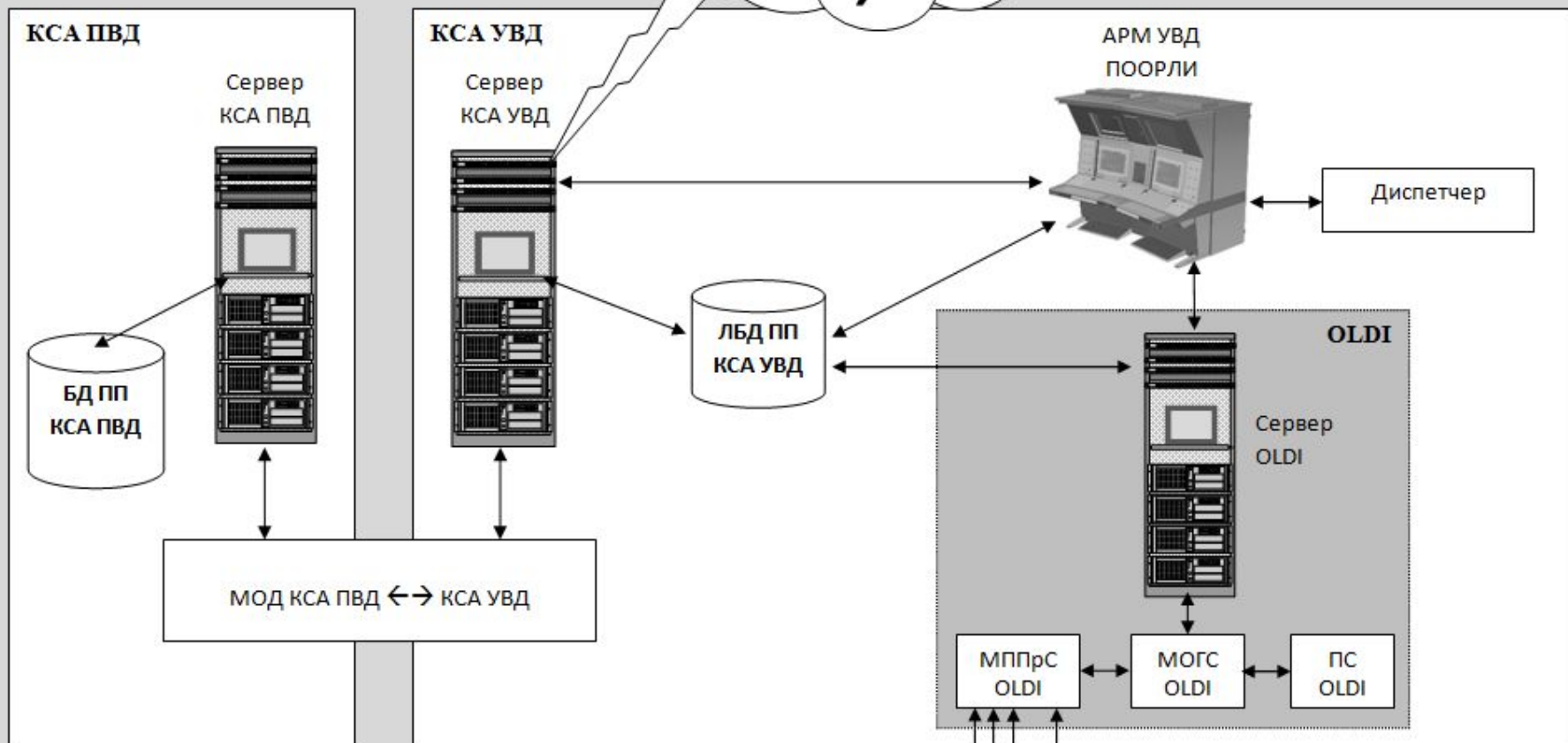
Документы: С целью упрощения внедрения процедуры OLDI были разработаны и приняты общие правила и форматы сообщений, описанные в издании 1 Стандарта EUROCONTROL для OLDI.

ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ OLDI

- ✈️ поддержка данной технологии в смежных центрах КСА УВД и КСА ПВД;
- ✈️ наличие специального оборудования обеспечения соединения OLDI (сервер OLDI);
- ✈️ наличие выделенных скоростных каналов передачи данных для обмена сообщениями OLDI между смежными центрами УВД;
- ✈️ проведение работ по подготовке зон УВД к использованию OLDI;
- ✈️ изменение технологии работы диспетчерских пунктов, где планируется применение процедур OLDI.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА OLDI

Центр УВД А



ВК ПД OLDI

Центр УВД В



.....

Центр УВД N



ВАРИАНТЫ OLDI

Для выполнения задач электронного согласования и приёма/передачи управления существуют 4 различные по сложности процедуры OLDI:

1. Основная процедура согласования, только базовые сообщения;
2. Основная процедура согласования, все сообщения;
3. Диалоговая процедура согласования;
4. Процедура передачи управления.

ВАРИАНТЫ OLDI

Для выполнения задач электронного согласования и приёма/передачи управления существуют 4 различные по сложности процедуры OLDI:

1. Основная процедура согласования, только базовые сообщения;
2. Основная процедура согласования, все сообщения;
3. Диалоговая процедура согласования;
4. Процедура передачи управления.

Для реализации процедур OLDI используются 3 группы сообщений:

1. Сообщения основной процедуры согласования
2. Сообщения диалоговой процедуры согласования
3. Сообщения фазы передачи управления

СООБЩЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ СОГЛАСОВАНИЯ

Тип сообщения	Аббревиатура	Базовые сообщения	Временной интервал
Заблаговременное сообщение о пересечении границы центра УВД	АВІ	+	~ За 20-25 минут до пересечения границы
Сообщение активизации/согласования условий	АСТ	+	~За 5 – 8 минут до пересечения границы
Поправка условий согласования	REV	-	До начала процедуры приёма/передачи управления
Предварительная активация/согласование условий	РАС	-	По согласованию смежных центров УВД
Отмена согласования	МАС	-	-
Логическое подтверждение получения сообщения	LAM	+	-

СООБЩЕНИЯ - АВІ

Исходящие

Время	Кому	Рейс	Тип	Данные	Зав.	Ошибка
-------	------	------	-----	--------	------	--------

Входящие

Время	От	Рейс	Тип	Данные	Зав.	Ошибка
-------	----	------	-----	--------	------	--------

13:11:03	От ТЛН	СДМ222	АВІ	ПИРУС/1329 F370	✓	
13:08:47	От ТЛН	ОЕІТХ	АВІ	ПИРУС/1329 F350	✓	

ПИРУС(План) [-30 +30]

13:27	> F370 >	SDM222
13:35	> F340 >	OEITH
13:41	> C1010 >	RVA611

ПИРУС [-30 +30]

СООБЩЕНИЯ - АСТ

Исходящие

Время	Кому	Рейс	Тип	Данные	Зав.	Ошибка
-------	------	------	-----	--------	------	--------

Входящие

Время	От	Рейс	Тип	Данные	Зав.	Ошибка
13:14:28	От ТЛН	ОЕИТХ	АСТ	ПИРУС/1329 F350	✓	
13:14:26	От ТЛН	СДМ222	АСТ	ПИРУС/1329 F370	✓	
13:11:03	От ТЛН	СДМ222	АВІ	ПИРУС/1329 F370	✓	
13:08:47	От ТЛН	ОЕИТХ	АВІ	ПИРУС/1329 F350	✓	
13:04:39	От ТЛН	СДМ222	АВІ	ПИРУС/1329 F370	✓	

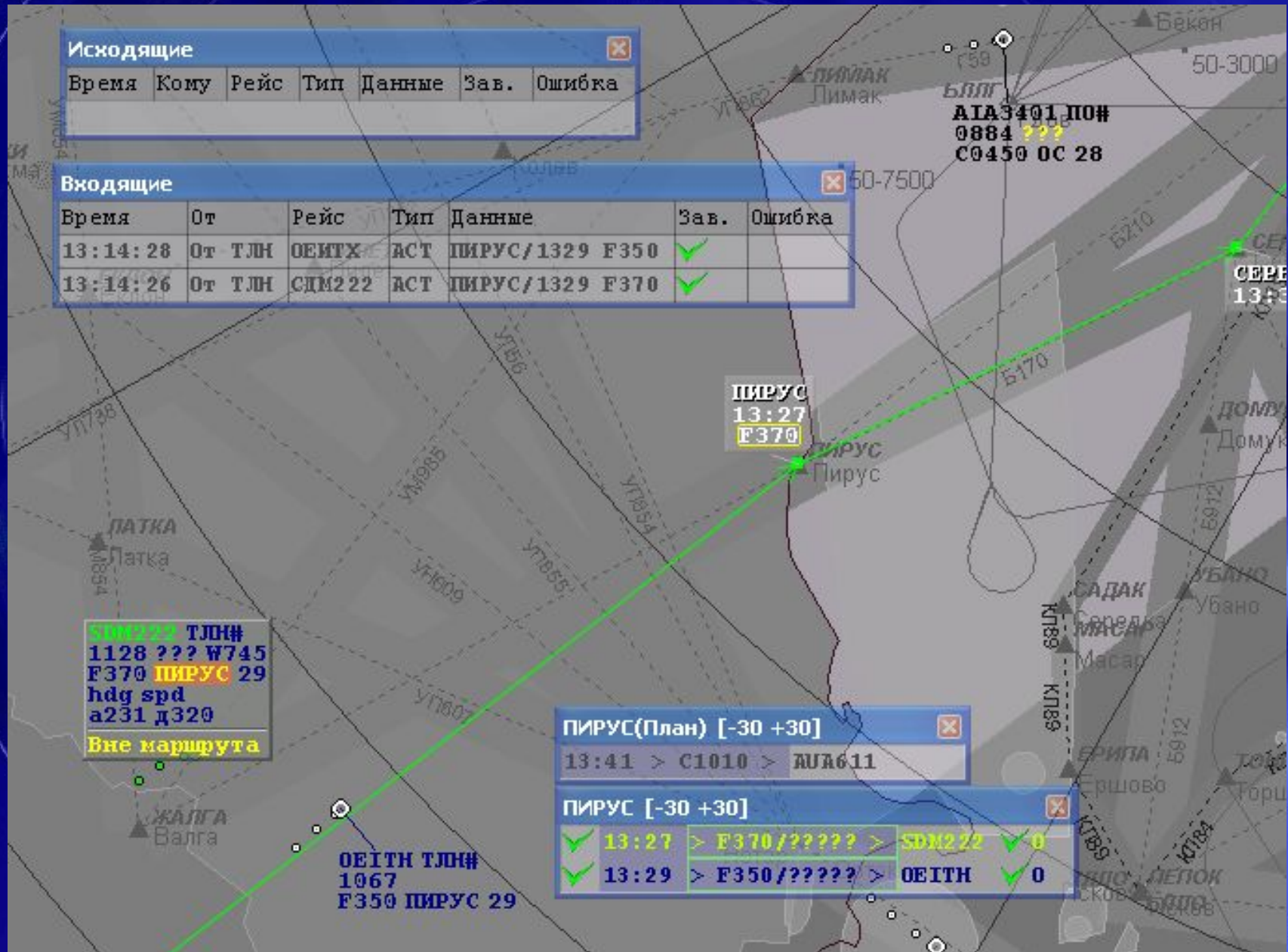
ПИРУС(План) [-30 +30]

13:41 > С1010 > АУА611

ПИРУС [-30 +30]

✓ 13:27 > F370/????? > СДМ222
✓ 13:35 > F350/????? > ОЕИТХ

АКТИВАЦИЯ РЕЙСА ПРИ НАЛИЧИИ РЛИ



ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ СОГЛАСОВАНИЯ

Исходящие

Время	Кому	Рейс	Тип	Данные	Зав.	Ошибка

Входящие

Время	От	Рейс	Тип	Данные	Зав.	Ошибка
13:14:28	От ТЛН	0EITX	АСТ	ПИРУС/1329 F350	✓	
13:14:26	От ТЛН	SDM222	АСТ	ПИРУС/1329 F370	✓	

ПИРУС(План) [-30 +30]

13:41 > C1010 > АУА611

ПИРУС [-30 +30]

✓	13:27	> F370/?????	> SDM222	✓	0
✓	13:29	> F350/?????	> 0EITX	✓	0

SDM222 ТЛН#
1128
F370 ПИРУС 29

0EITX ТЛН#
1067 ??? W820
F350 ПИРУС 29
hdg spd
a227 д292

0EITX(0657)

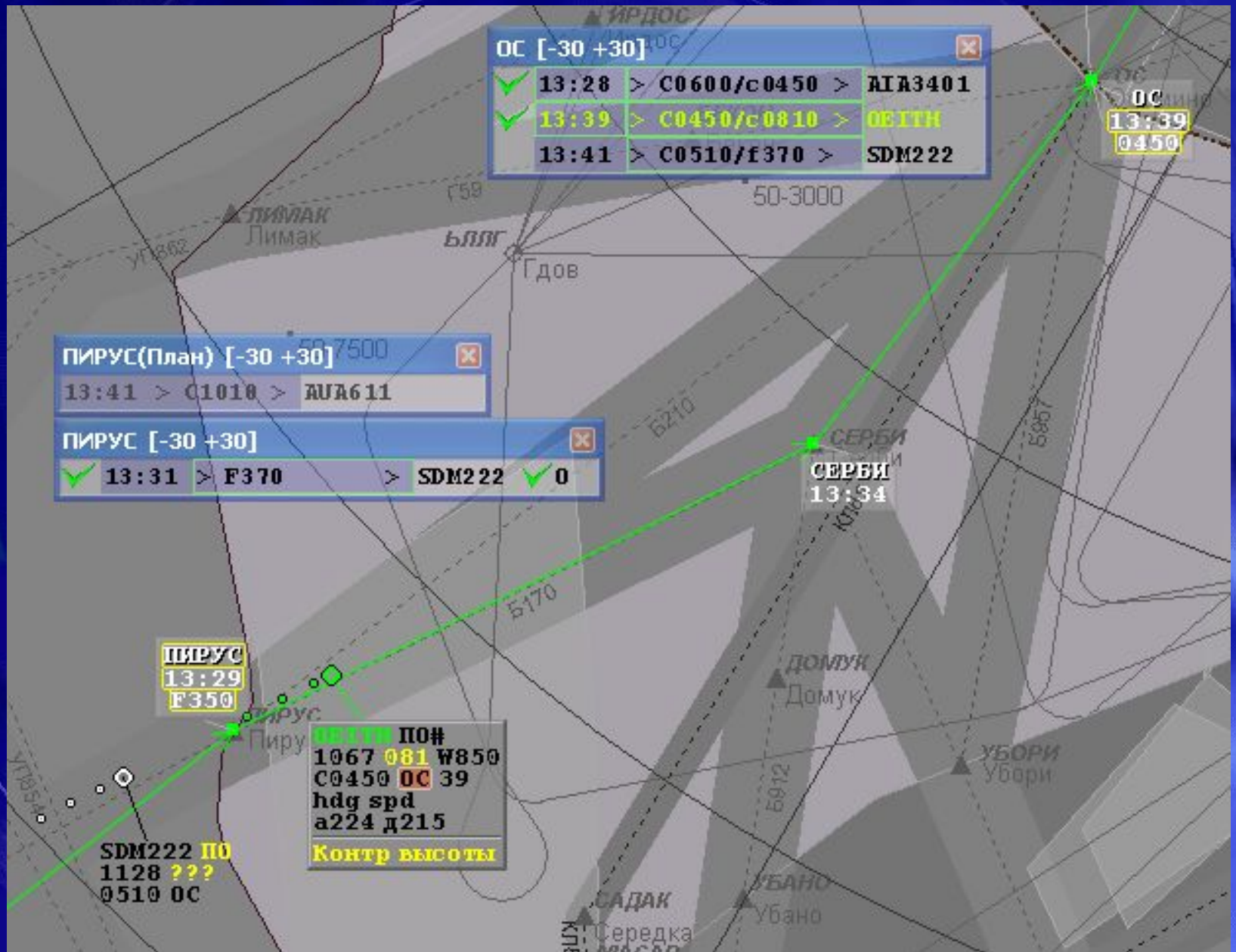
Согл. внеш.входа(CDN)

Рейс	КВРЛ	Точка	Время	Эшелон
0EITX	0657	ПИРУС	13:29	F350

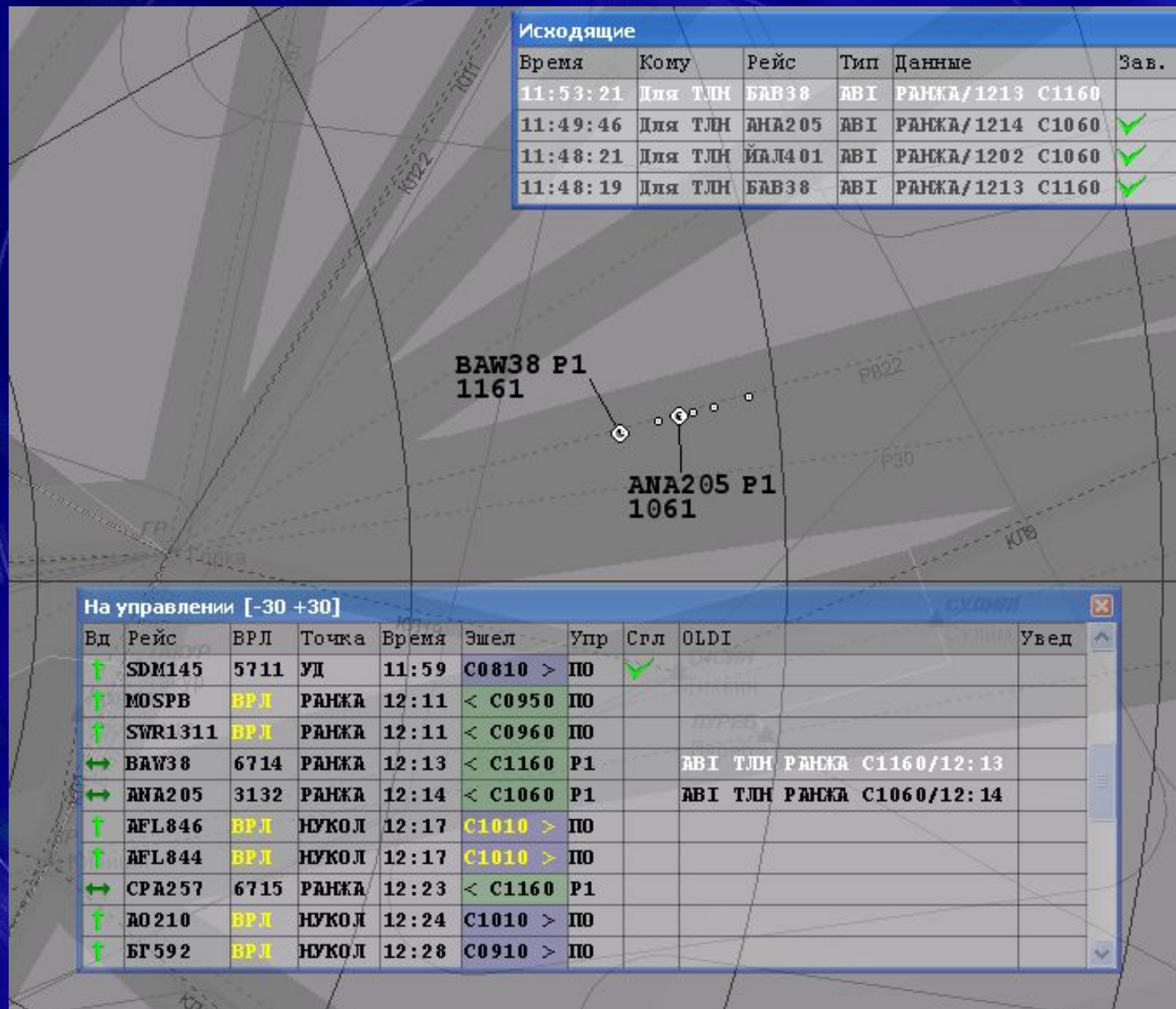
Литер Смежник Запрос Телефон

Запоминать положение окна

ВС В ЗОНЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПУНКТА УВД



СООБЩЕНИЕ АВІ БЕЗ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ LAM



ПОЛУЧЕНИЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ LAM

Исходящие						
Время	Кому	Рейс	Тип	Данные	Зав.	
12:09:33	Для ТЛН	МОСПБ	АСТ	РАНЖА/1220	S0960	✓
12:08:11	Для ТЛН	МОСПБ	АВІ	РАНЖА/1220	S0960	✓
12:06:57	Для ТЛН	АНА205	АСТ	РАНЖА/1213	С1060	✓
12:06:36	Для ТЛН	САС737	АСТ	РАНЖА/1213	С0960	✓
12:06:11	Для ТЛН	БАВ38	АСТ	РАНЖА/1213	С1160	✓
12:06:11	Для ТЛН	АНА209	АВІ	РАНЖА/1226	С1060	✓

MOSPБ P4#
0436
S0960 РАНЖА 20

РАНЖА [-0 +20]

✗	11:41	< C0950/?????	< VNV217	
✗	12:11	< C0960/?????	< SWR1311	
✓	12:11	< C0960/£320	< SAS737	
✓	12:13	< C1160	< BAW38	✓ 0
✓	12:13	< C1060	< ANA205	✓ 0
✓	12:19	< C0960/?????	< MOSPB	
	12:22	< C1060	< ANA207	✓ 0
	12:23	< C1160	< CPA257	✓ 0
	12:26	< C1060	< ANA209	✓ 0

НЕ СОВПАДЕНИЕ ДАННЫХ OLDI И ФПЛ

4031 ТЛН
0975

АFR2698 ТЛН#
1189
F390 ПИРУС 16

Входящие							
Время	От	Рейс	Тип	Данные	Зав.	Ошибка	
12:06:50	От ТЛН	ДЛХ2538	АСТ	ПИРУС/1221 F370	✓		
12:03:49	От ТЛН	БАВ878	АВІ	ЛИМАК/1233 F370	✓		
12:01:53	От ТЛН	АFR2698	АСТ	ПИРУС/1216 F390	✓		
11:42:10	От ТЛН	СДМ204	АСТ	ПИРУС/1157 F350	✗	Тип ВС	
11:39:43	От ТЛН	СДМ204	АВІ	ПИРУС/1157 F350	✗	Тип ВС	
11:32:59	От ТЛН	СДМ204	АВІ	ПИРУС/1156 F350	✗	Тип ВС	

Входящие							
Время	От	Рейс	Тип	Данные	Зав.	Ошибка	
12:06:50	От ТЛН	ДЛХ2538	АСТ	ПИРУС/1221 F370	✓		
12:03:49	От ТЛН	БАВ878	АВІ	ЛИМАК/1233 F370	✓		
12:01:53	От ТЛН	АFR2698	АСТ	ПИРУС/1216 F390	✓		
11:42:10	От ТЛН	СДМ204	АСТ	ПИРУС/1157 F350	✗	Тип ВС	
11:39:43	От ТЛН	СДМ204	АВІ	ПИРУС/1157 F350	✗		
11:32:59	От ТЛН	СДМ204	АВІ	ПИРУС/1156 F350	✗		

АСТ

Сообщение OLDI

Скрыть

Принять изменения...

ПРИНЯТИЕ ИЗМЕНЕНИЙ

Входящие							
Время	От	Рейс	Тип	Данные	Зав.	Ошибка	
12:06:50	От	ТЛН	ДЛХ2538	АСТ ПИРУС/1221 F370	✓		
12:03:49	От	ТЛН	БАВ878	АВІ ЛИМАК/1233 F370	✓		
12:01:53	От	ТЛН	АФР2698	АСТ ПИРУС/1216 F390	✓		
11:42:10	От	ТЛН	СДМ204	АСТ ПИРУС/1157 F350	✗	Тип ВС	
11:39:43	От	ТЛН	СДМ204	АВІ ПИРУС/1157 F350	✓		
11:32:59	От	ТЛН	СДМ204	АВІ ПИРУС/1156 F350	✓		

Обработка OLDI

Внести изменения в ФПЛ :
Тип ВС = 6735

Входящие							
Время	От	Рейс	Тип	Данные	Зав.	Ошибка	
12:06:50	От	ТЛН	ДЛХ2538	АСТ ПИРУС/1221 F370	✓		
12:03:49	От	ТЛН	БАВ878	АВІ ЛИМАК/1233 F370	✓		
11:42:10	От	ТЛН	СДМ204	АСТ ПИРУС/1157 F350	✓	Тип ВС	
11:39:43	От	ТЛН	СДМ204	АВІ ПИРУС/1157 F350	✓	Тип ВС	
11:32:59	От	ТЛН	СДМ204	АВІ ПИРУС/1156 F350	✓	Тип ВС	