

Учебный курс

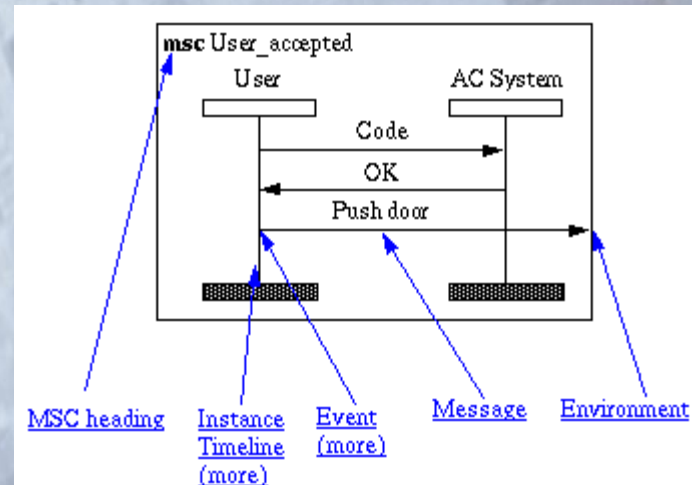
Телекоммуникационные протоколы.

Лекция 2.(2018v1)

Язык описаний и спецификаций SDL и MSC.

Фицов Вадим Владленович,
Ст. преп. кафедры Инфокоммуникационных систем
www.iks.sut.ru

SDL/GR
stands for
Specification and Description
Language / Graphical
Representation
...
by allacronyms.com



Содержание лекции:

- Назначение
- SDL-система
- SDL-блок
- SDL-диаграмма
- Синтаксис и семантика языка SDL
- Самоподготовка
- Язык MSC
- Самоподготовка

An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. A large, light-colored rectangular area is highlighted in the center-left of the image, indicating a specific zone of interest. The overall image has a blueish tint.

Назначение

SDL-это язык спецификаций и описания.

Разработка языка началась в 1972 году.

Первая версия языка z.100 была опубликована ИТУ-Т в 1976г., последующие версии появились в цветных книгах ИТУ-Т в 1980, 1984, 1988, 1992 и 1996 гг.

Язык разработан для проектирования цифровых систем в телефонии (ЦАТС). Основан на модели конечных автоматов, имеет графическую и текстовую нотацию.

Рекомендация ITU-T Z.105 определяет совместное использование SDL и ASN.1 (Abstract Syntax Notation 1).

ASN.1 стандарт для спецификации данных в протоколах ISO, строящихся в соответствии с моделью OSI) и рекомендациями ITU-T серии X (X.680).

An aerial, high-angle photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. The image is monochromatic, with a blueish-grey tint. A prominent white horizontal line runs across the top of the image. The text 'SDL-система' is overlaid in the lower-left quadrant in a bold, black, sans-serif font.

SDL-система

Описание логики протоколов

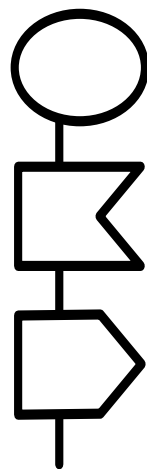
Текст

XXXXXXX

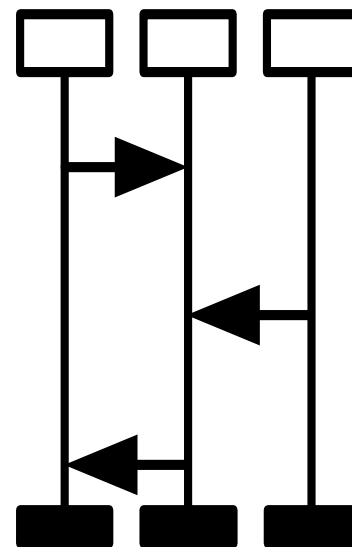
XXXXXXX

XXXXXXX

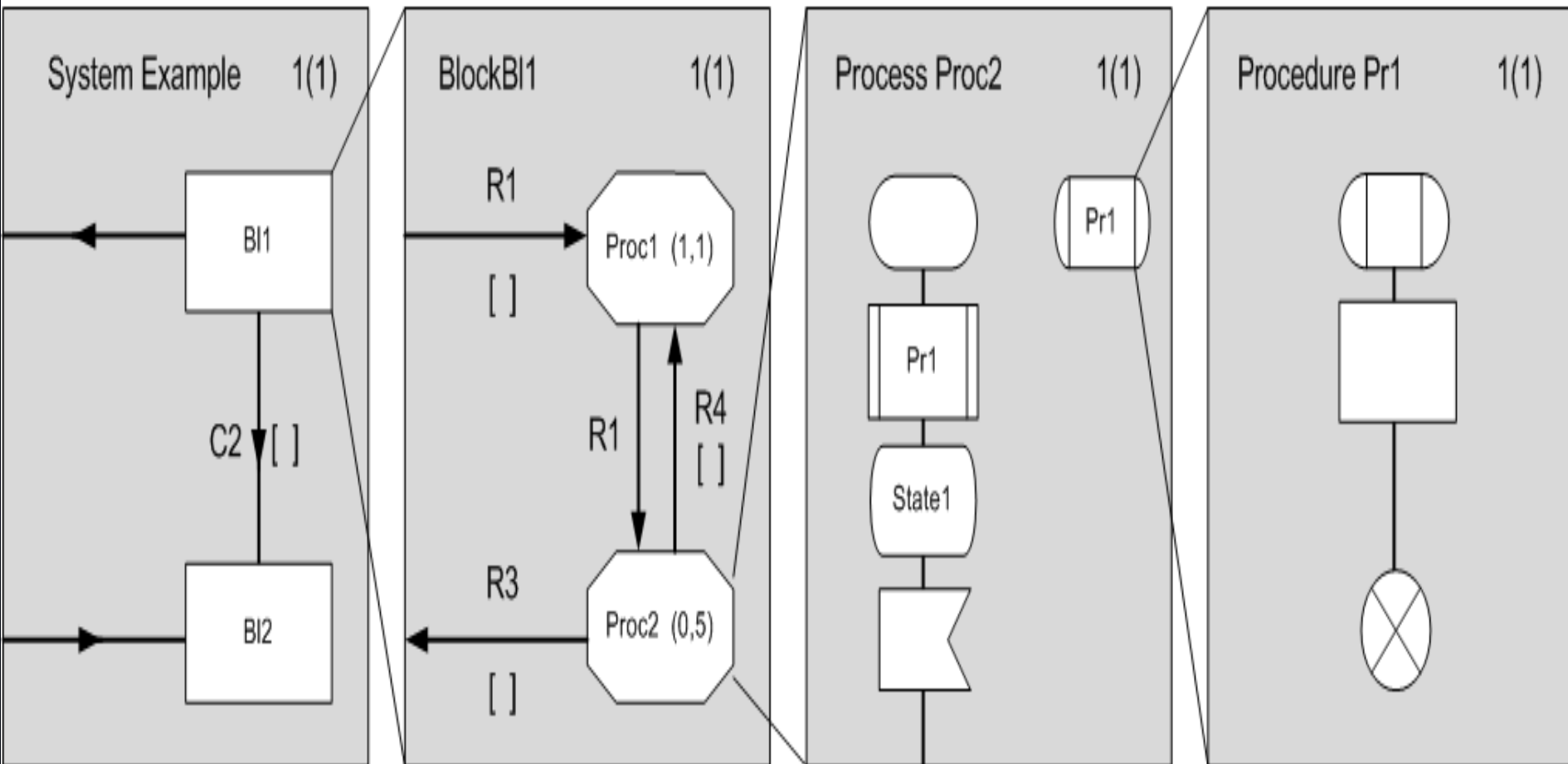
SDL (Z.100)



MSC (Z.120)



Структурирование SDL-системы

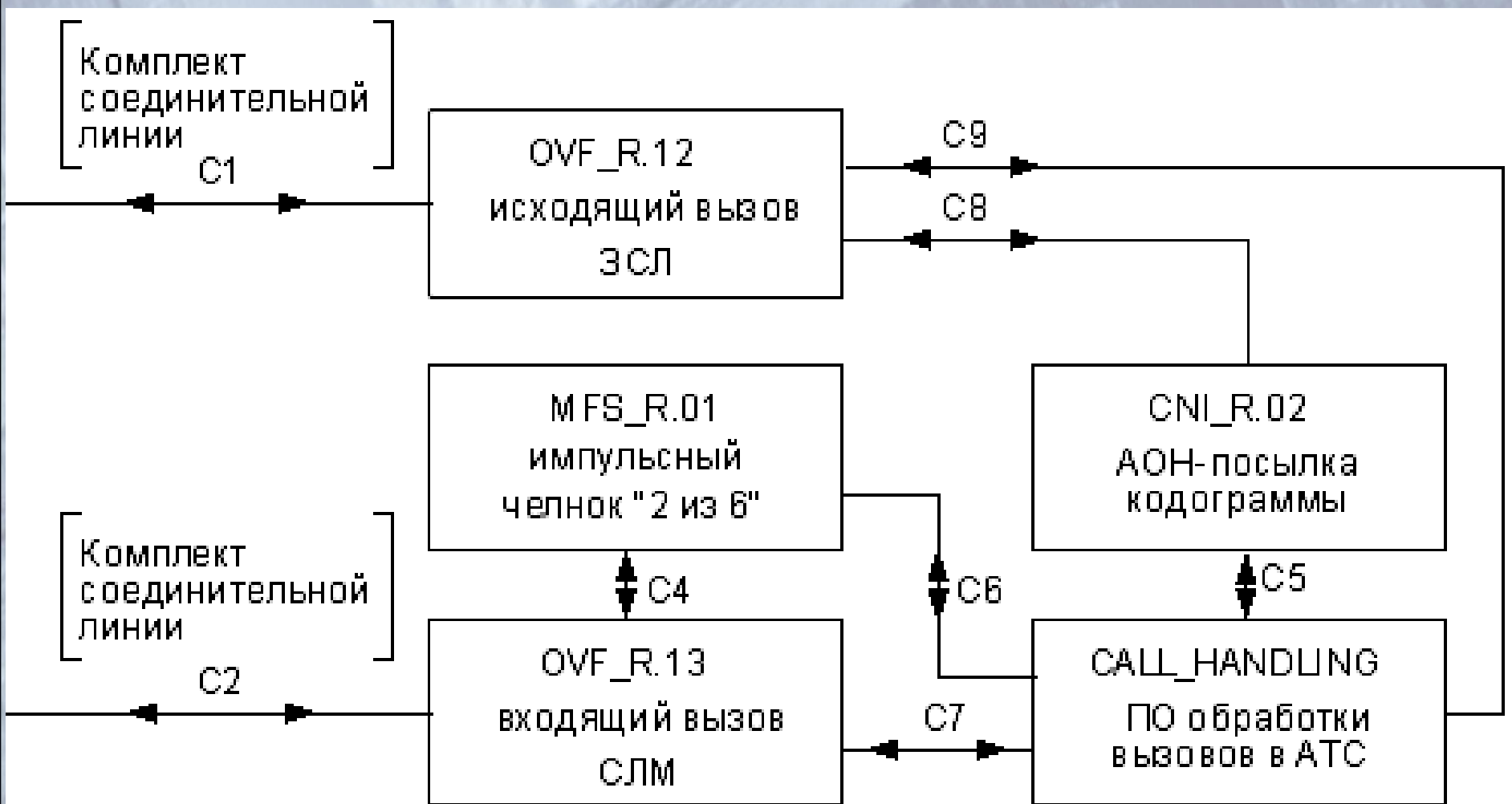



Система (как взаимодействие Блоков)



Рис. 2.1. Диаграмма взаимодействия блоков

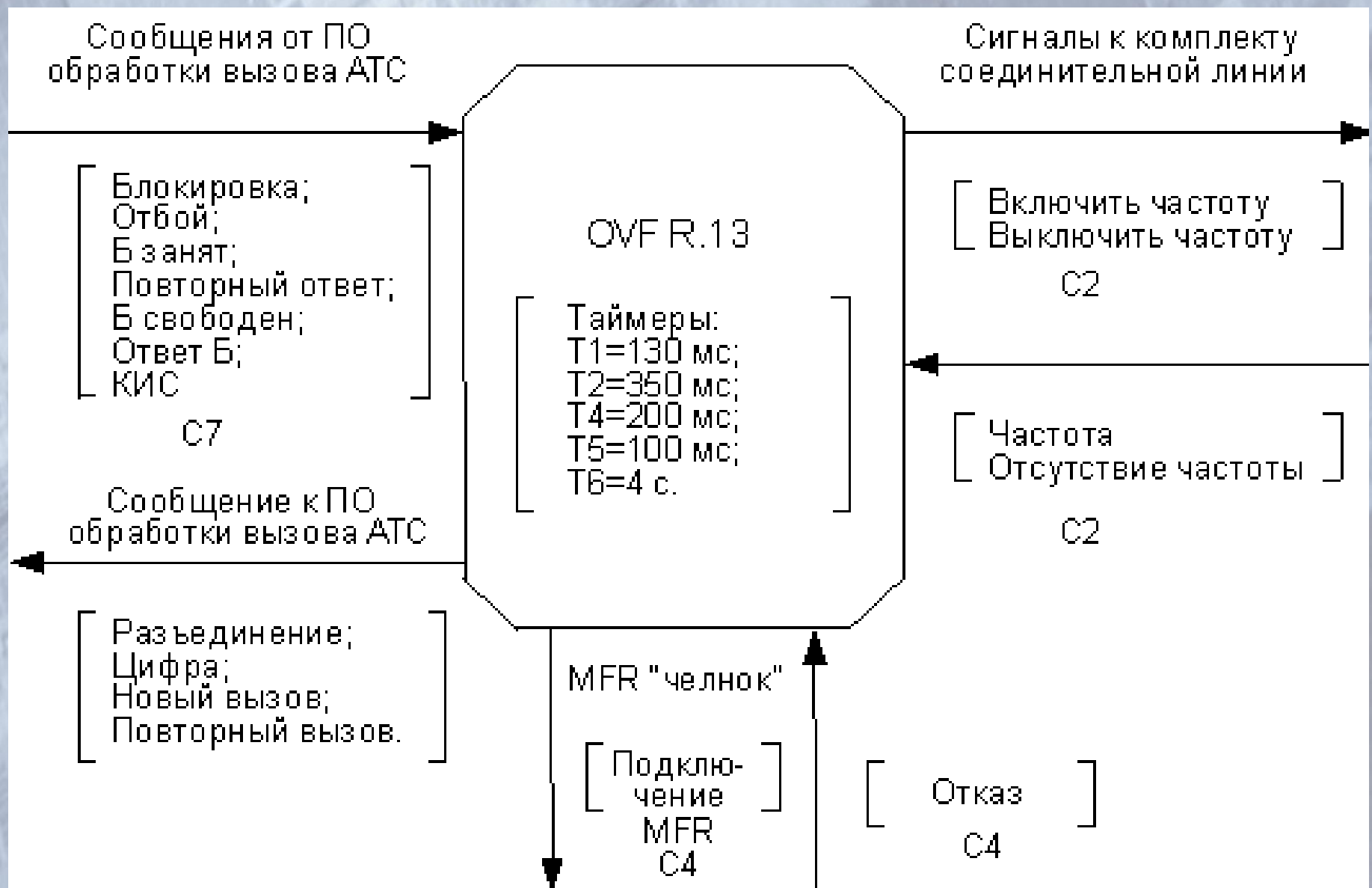
Система (одночастотная сигнализация 2600 Гц)



An aerial photograph of a city grid. A large, light-colored rectangular area is highlighted in the center-left, representing the 'SDL-block'. The rest of the image shows a dense urban layout with streets and buildings.

SDL-блок

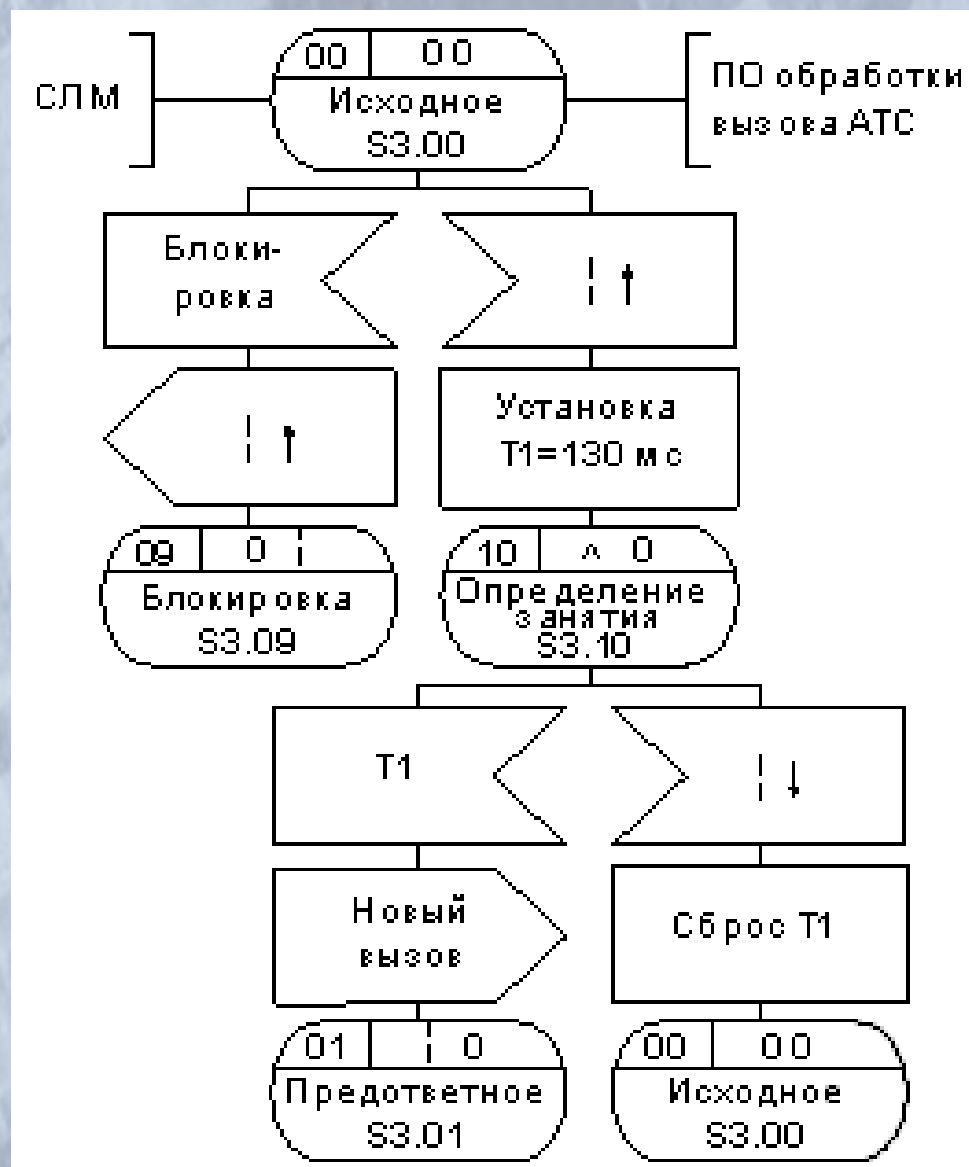
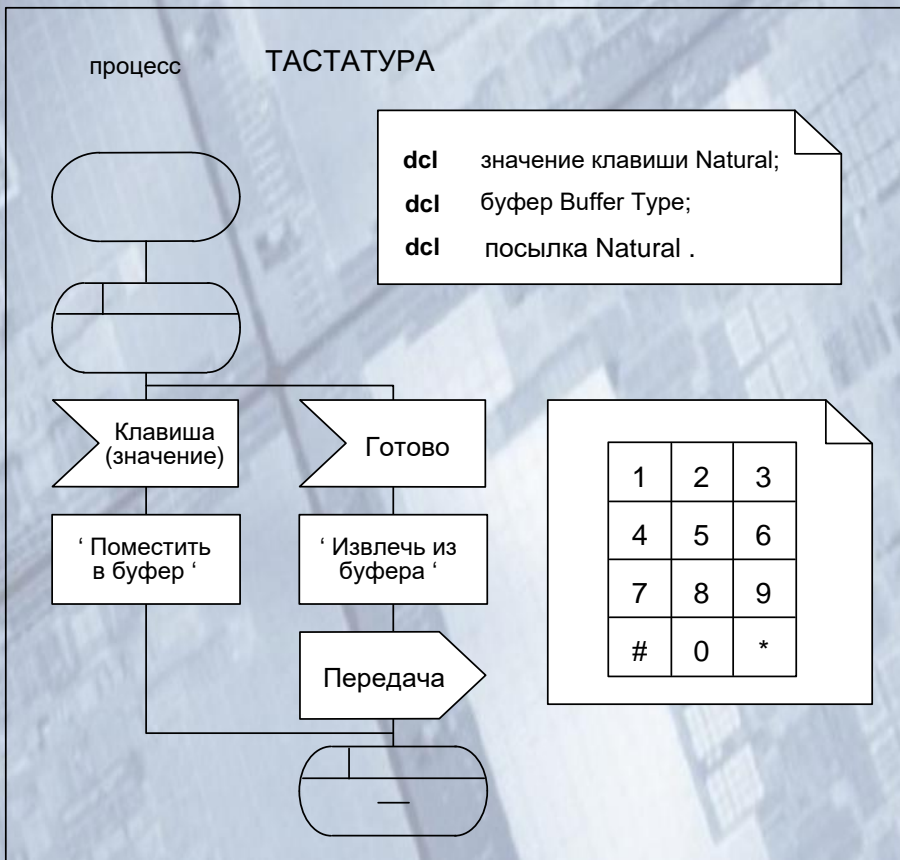
Блок (одночастотная сигнализация 2600 Гц)



An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. A prominent white horizontal line runs across the top of the image. The text 'SDL-диаграмма' is overlaid on the left side of the image.

SDL-диаграмма

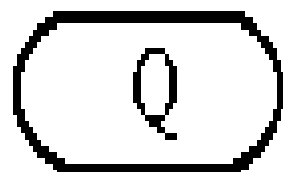
Диаграмма (одночастотная сигнализация 2600 Гц)



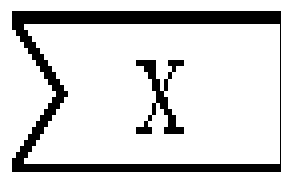
An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. A prominent white horizontal line runs across the top of the image. The text "Синтаксис и семантика языка SDL" is overlaid in the center.

Синтаксис и семантика языка SDL

Состояние

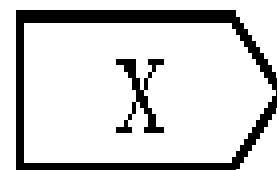


Вход

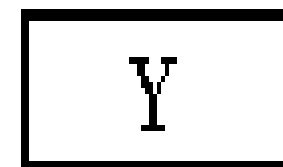


Ожидание
сигнала X

Выходы

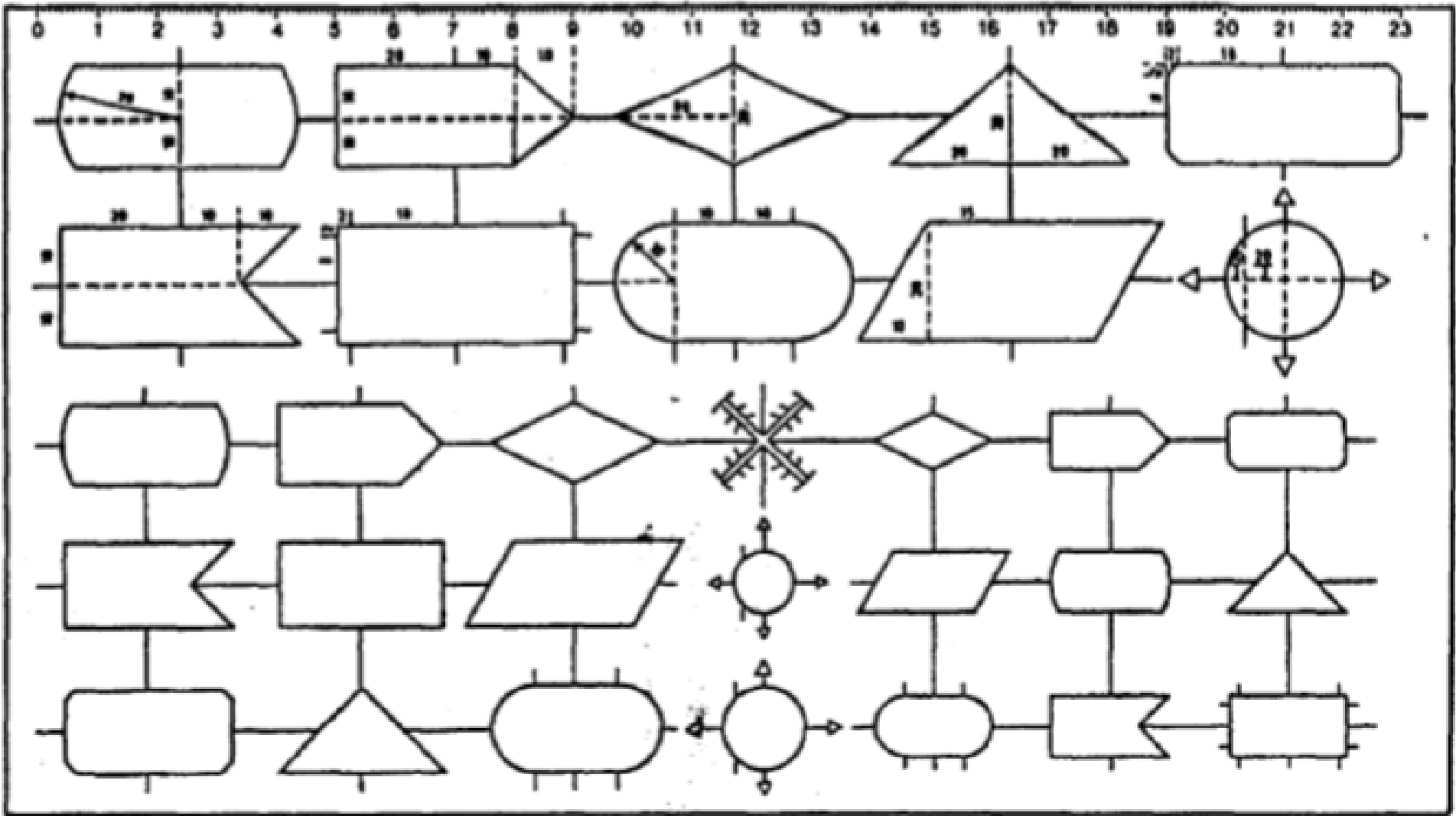


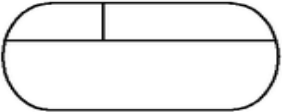




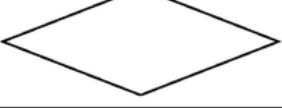


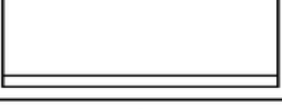

Выдача
сигнала X



Выполнение
действия Y














Отношение длины к ширине =2:1. Используются три размера:
длина =40мм, 28мм и 20мм. ($40/\sqrt{2}=28$; $28/\sqrt{2}=20$ мм и т.д.)
До появления программного обеспечения использовался
Шаблон для вычерчивания SDL-диаграмм







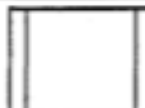

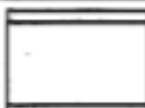



Графический SDL	Программоподобный SDL	Значение символов
	STATE NEXTSTATE	Состояние, Следующее состояние
	TASK	Задача
	INPUT	Ввод
	OUTPUT	Вывод
	SAVE	Сохранение
	DECISION	Решение
	CALL	Вызов процедуры
	MACRO	Вызов макро
	CREATE	Запрос создания процесса
	ALTERNATIVE	Опция

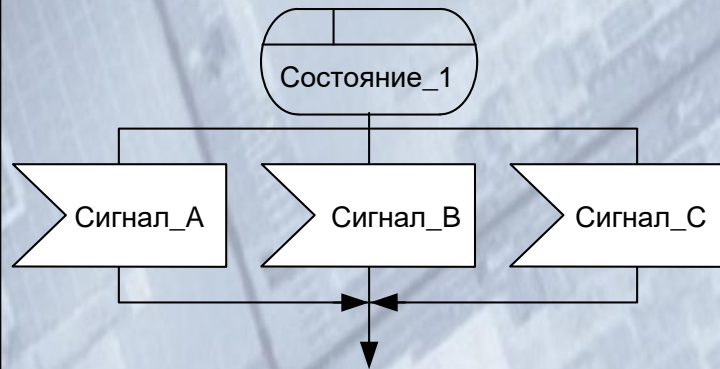
An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. The image is overlaid with a semi-transparent blue filter. A thin white horizontal line is visible near the top of the frame.

SDL. Самостоятельная подготовка

Графический SDL	Программоподобный SDL	Значение символов
	STOP	Останов
	RETURN	Возврат из процедуры
	ENDMACRO	Выход из макро
	START	Старт процесса
	PROCEDURE	Начало процедуры
	MACRO EXPANSION	Вход в макро
		Расширение текста
	COMMENT	Комментарии
	X:	Входной соединитель,
	JOIN X	выходной соединитель
	*	Все
	*[...]	Все, кроме
	PROVIDED	Непрерывный сигнал

Графический SDL	Программоподобный SDL	Значение символов
	STATENEXT STATE	Состояние, следующее состояние
	TASK	Задача
	INPUT	Ввод
	OUTPUT	Вывод
	SAVE	Сохранение
	DECISION	Решение
	CALL	Вызов процедуры
	MACRO	Вызов макро
	CREATE	Запрос создания процесса
	ALTERNATIVE	Опция

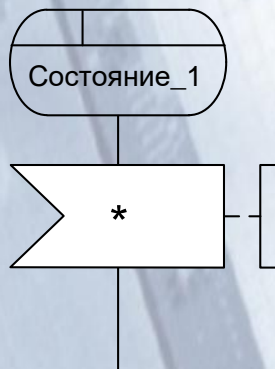
Ввод и вывод



а) каждый входной сигнал имеет свой символ ввода

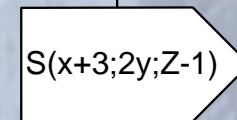
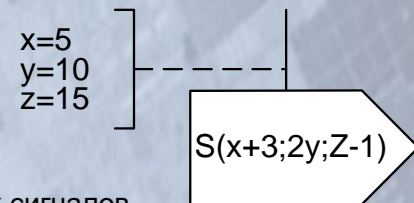


б) несколько входных сигналов имеют один символ ввода



в) несколько входных сигналов имеют один символ ввода

Символ "*" означает множество входных сигналов, не перечисленных явно в других символах ввода/сохранения, связанных с этим состоянием.



а)

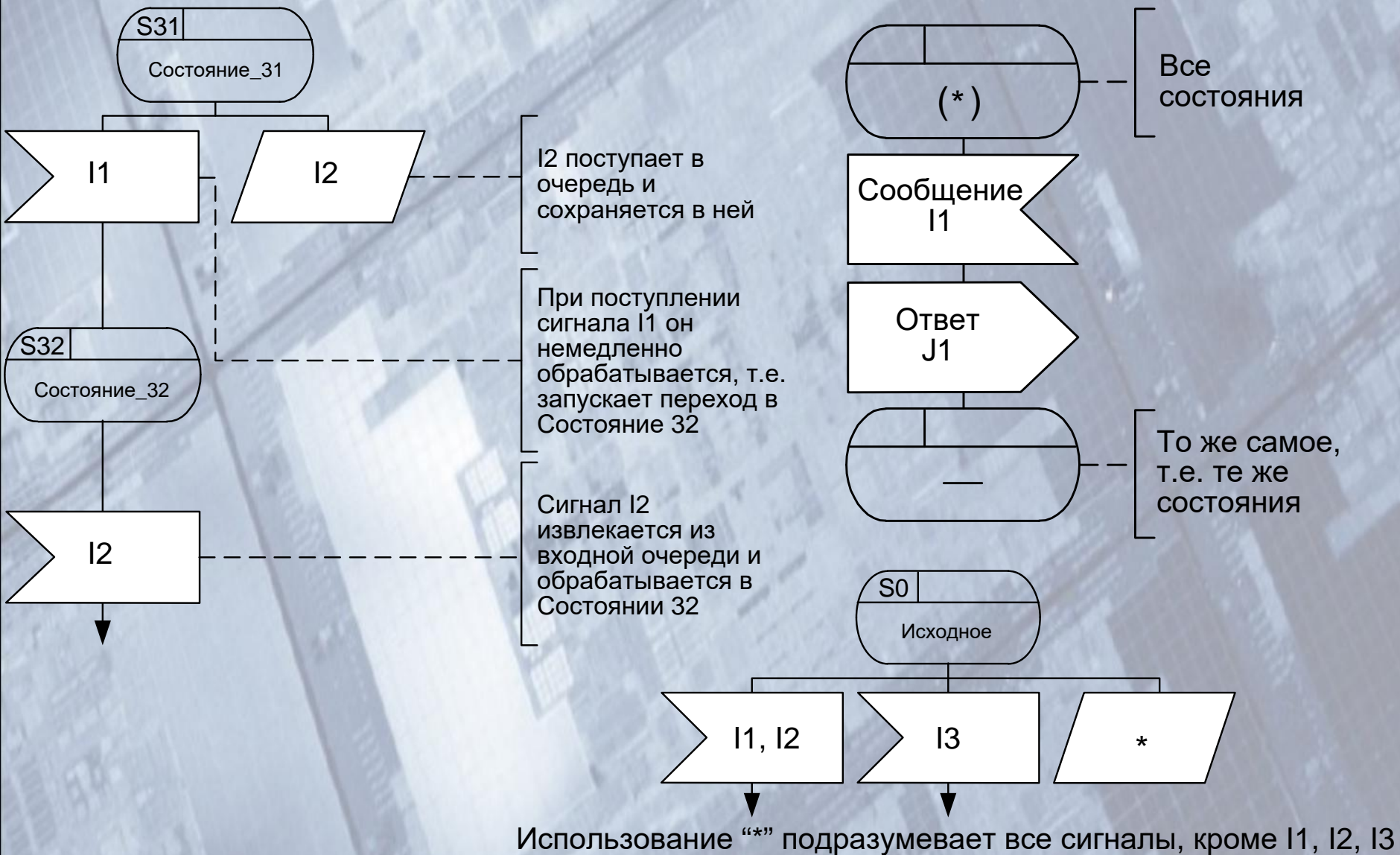


б)

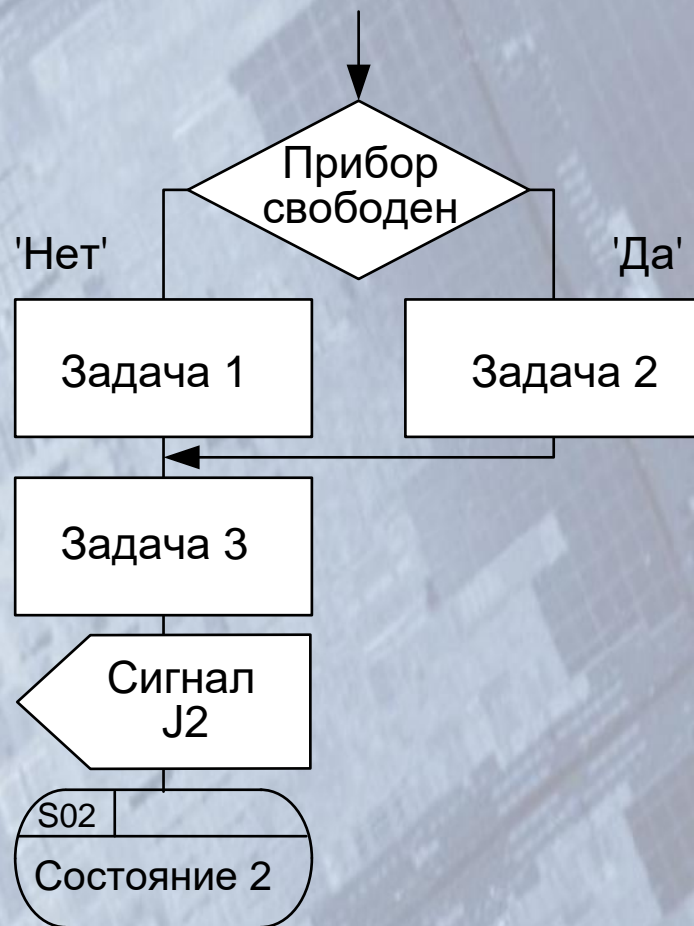
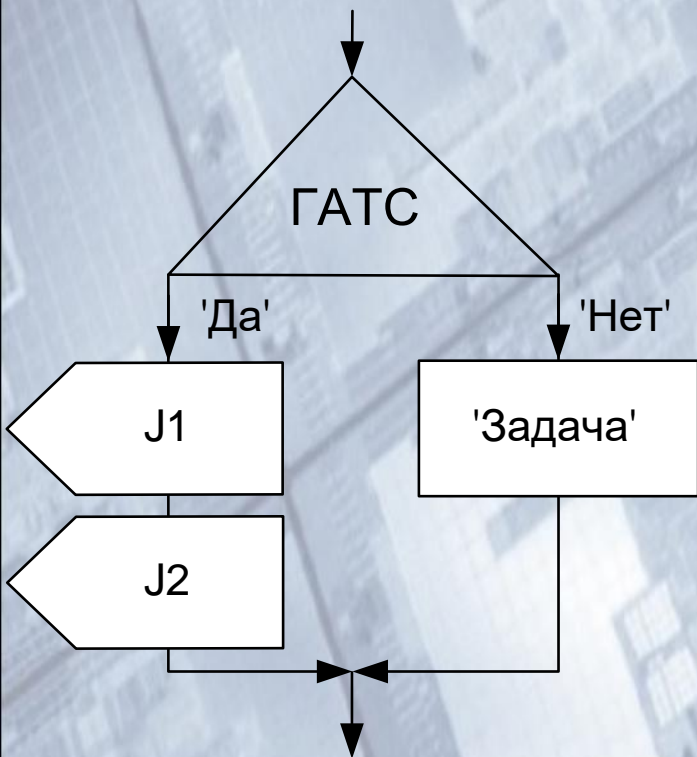
Примечания: а) поскольку x , y и z в этом примере имеют значения 5, 10 и 15, соответственно, сигнал S передает значения 8, 20 и 14;

б) сигнал S передает три значения - 5, 10 и 15.

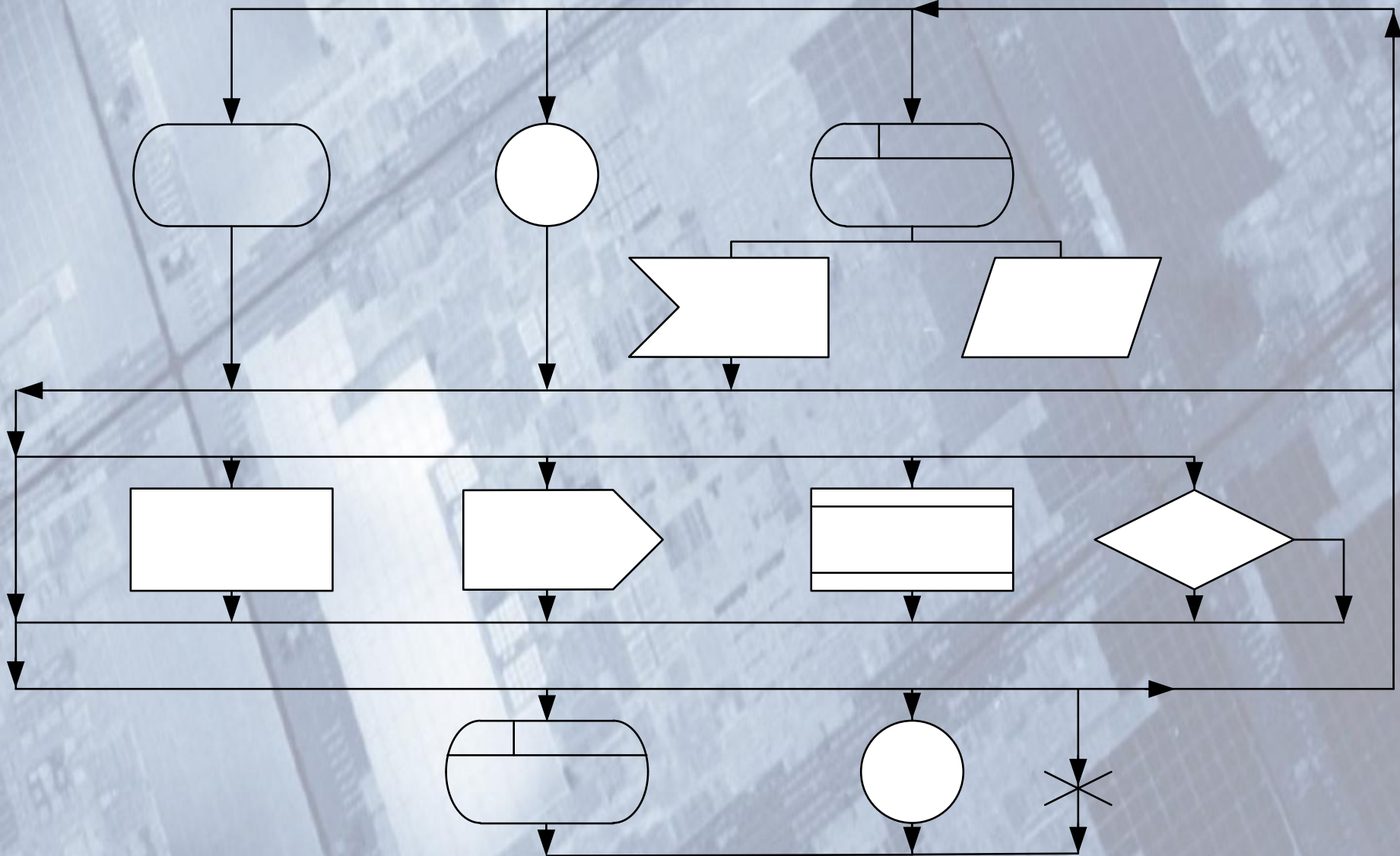
Ввод и вывод



Опция и решение



Допустимые соединения символов



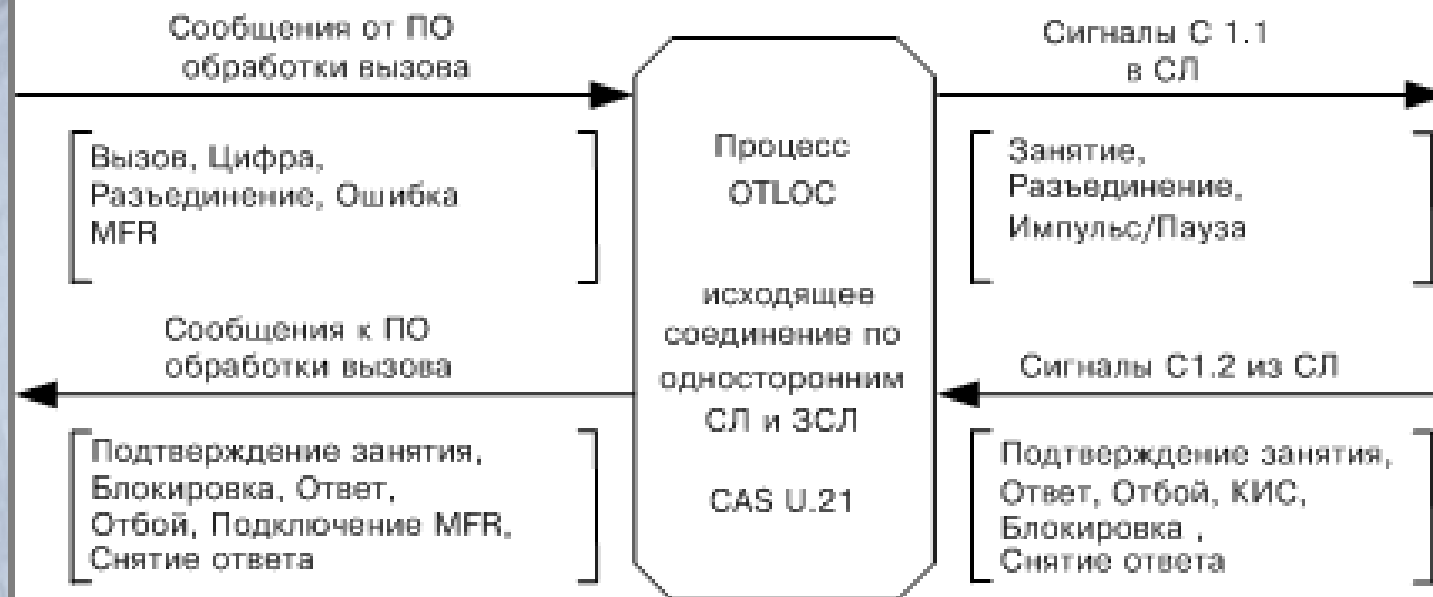
Блок обработки исходящего вызова OTLOC CAS U.21

BLOCK : OTLOC

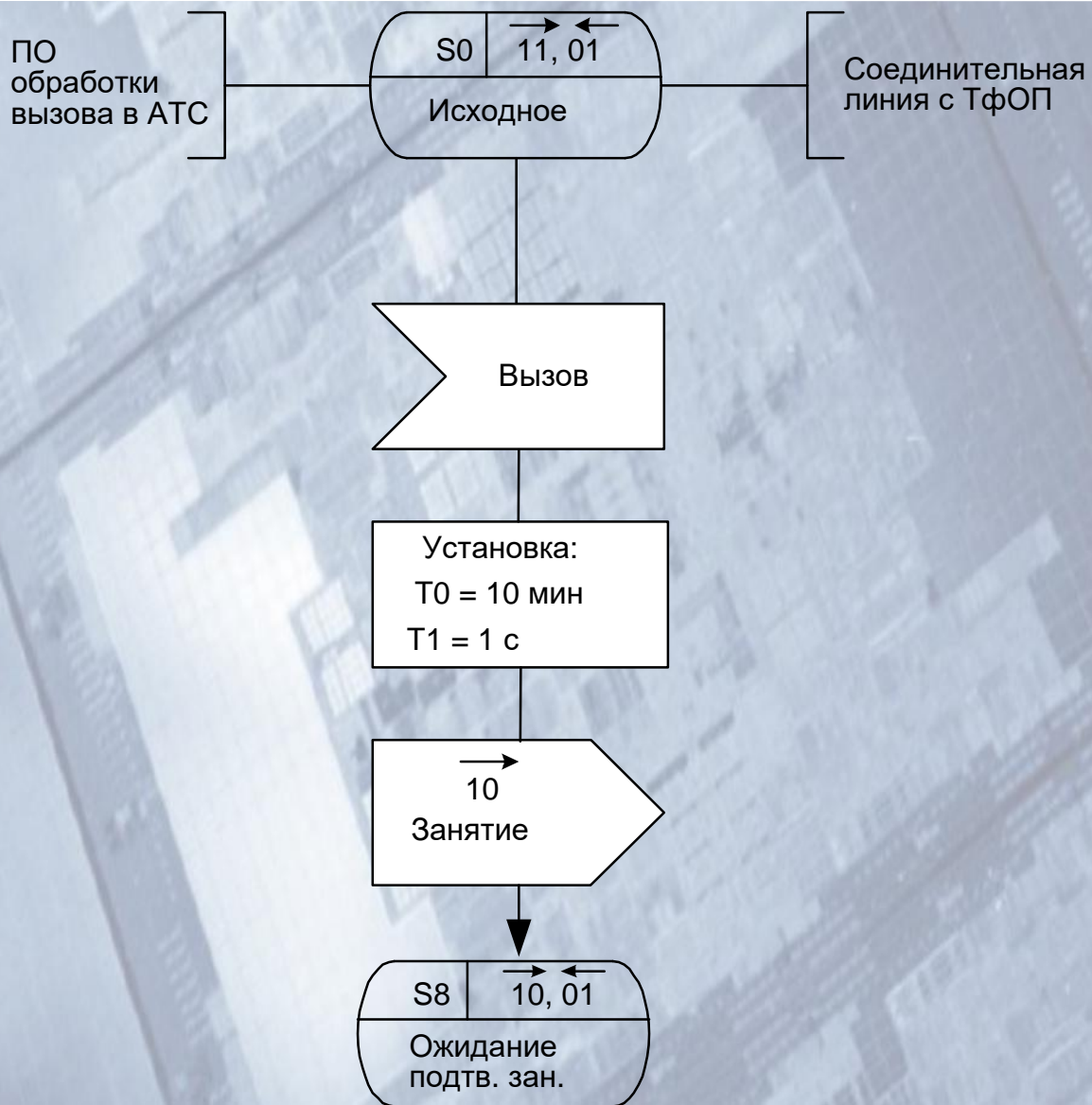
*/ Сигнализация 2 ВСК. SDL-спецификации процесса OTLOC.
Исходящее соединение по односторонним СЛ и ЗСЛ.
В соответствии с табл. 7.18 Руководящего документа
по ОГСТФС /*

Сигналы: Занятие, Подтверждение занятия, Импульс/Пауза,
Ответ, Отбой, Разъединение, Контроль исходного
состояния (КИС), Блокировка, Снятие ответа

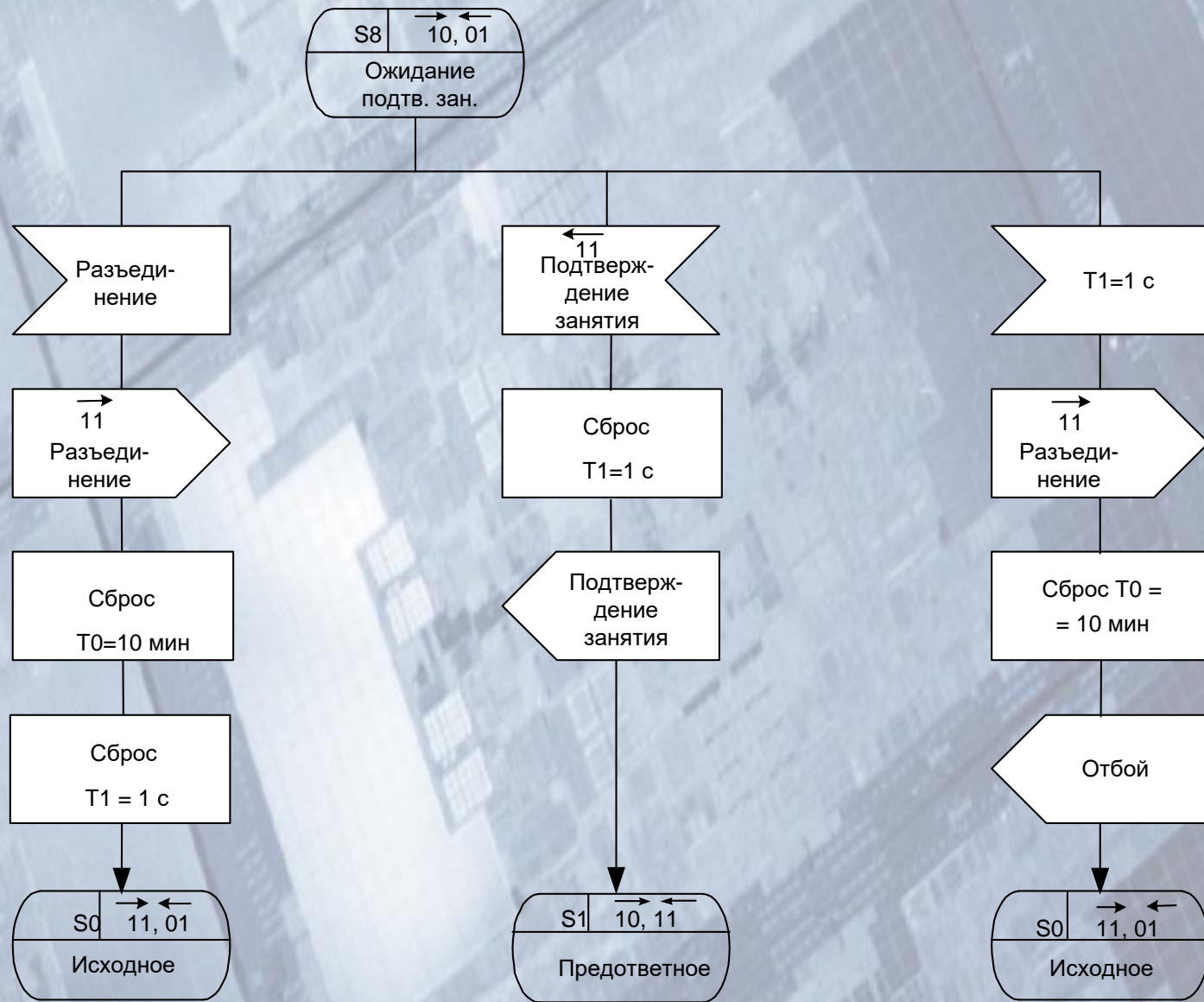
Сообщения: Вызов, Цифра, Ответ, Разъединение,
Отбой, Подтверждение занятия,
Подключение MFR, Ошибка MFR



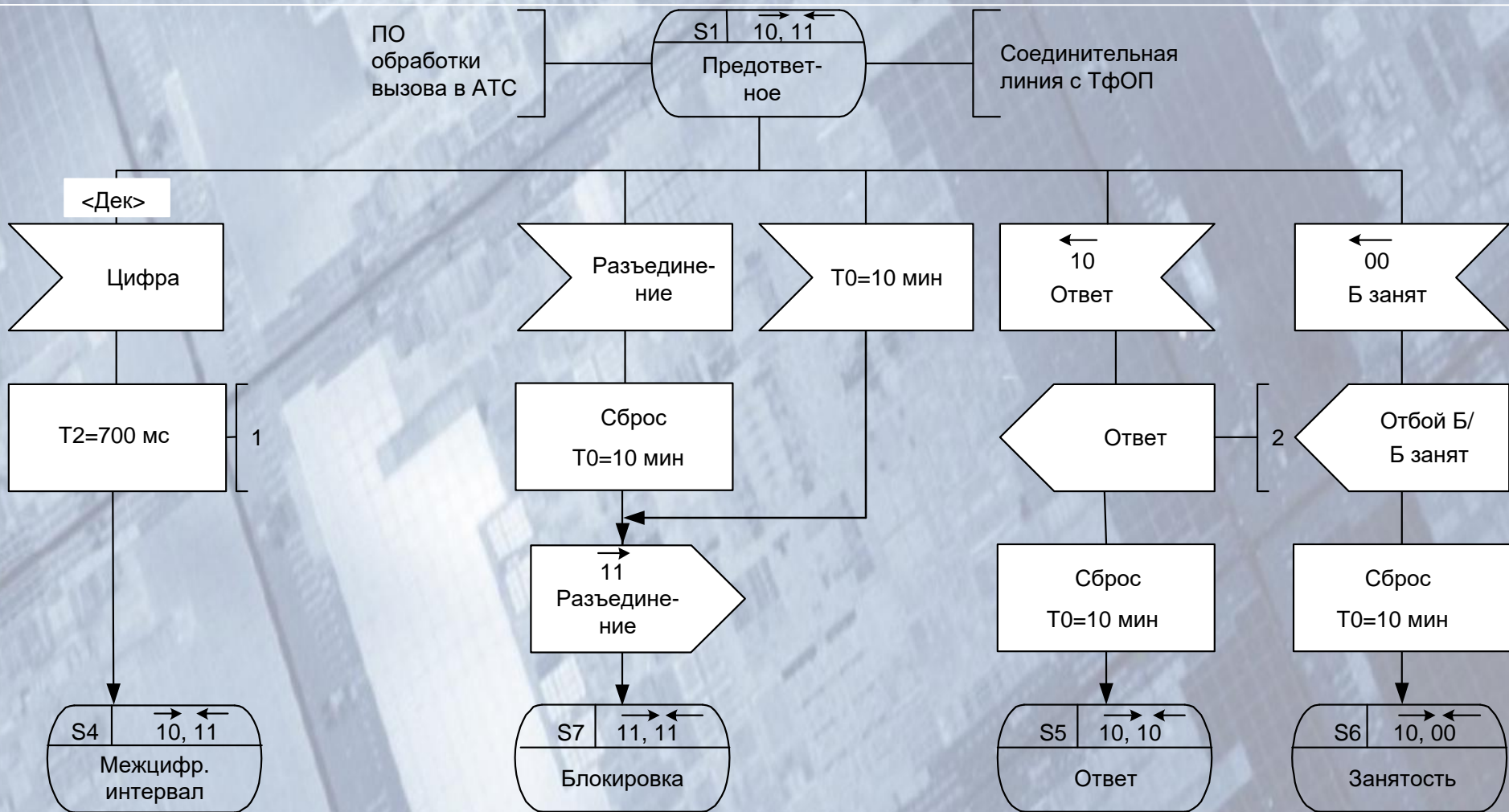
SDL-диаграмма процесса ОТЛОС CAS U.21



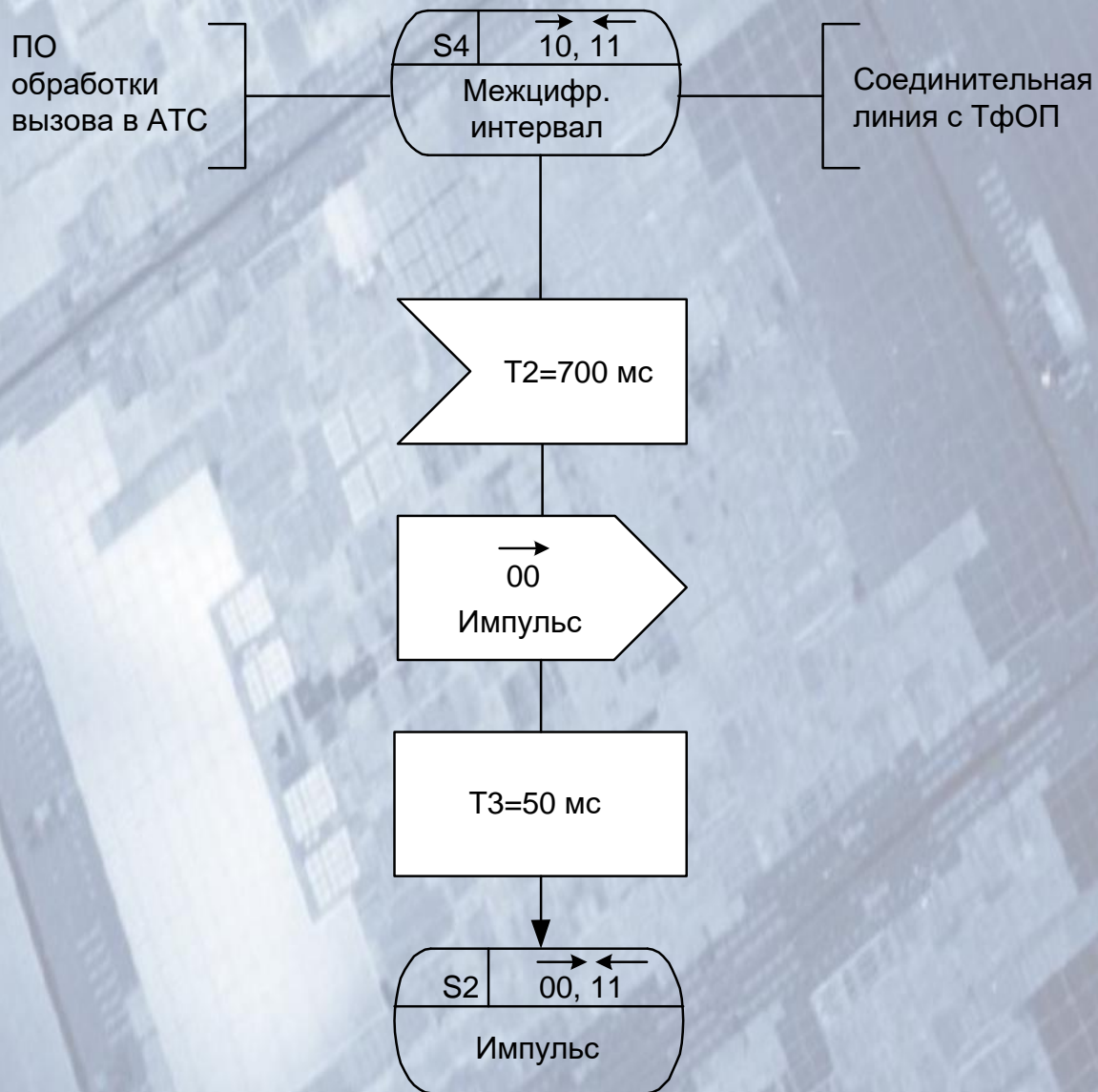
SDL-диаграмма процесса ОТЛОС CAS U.21



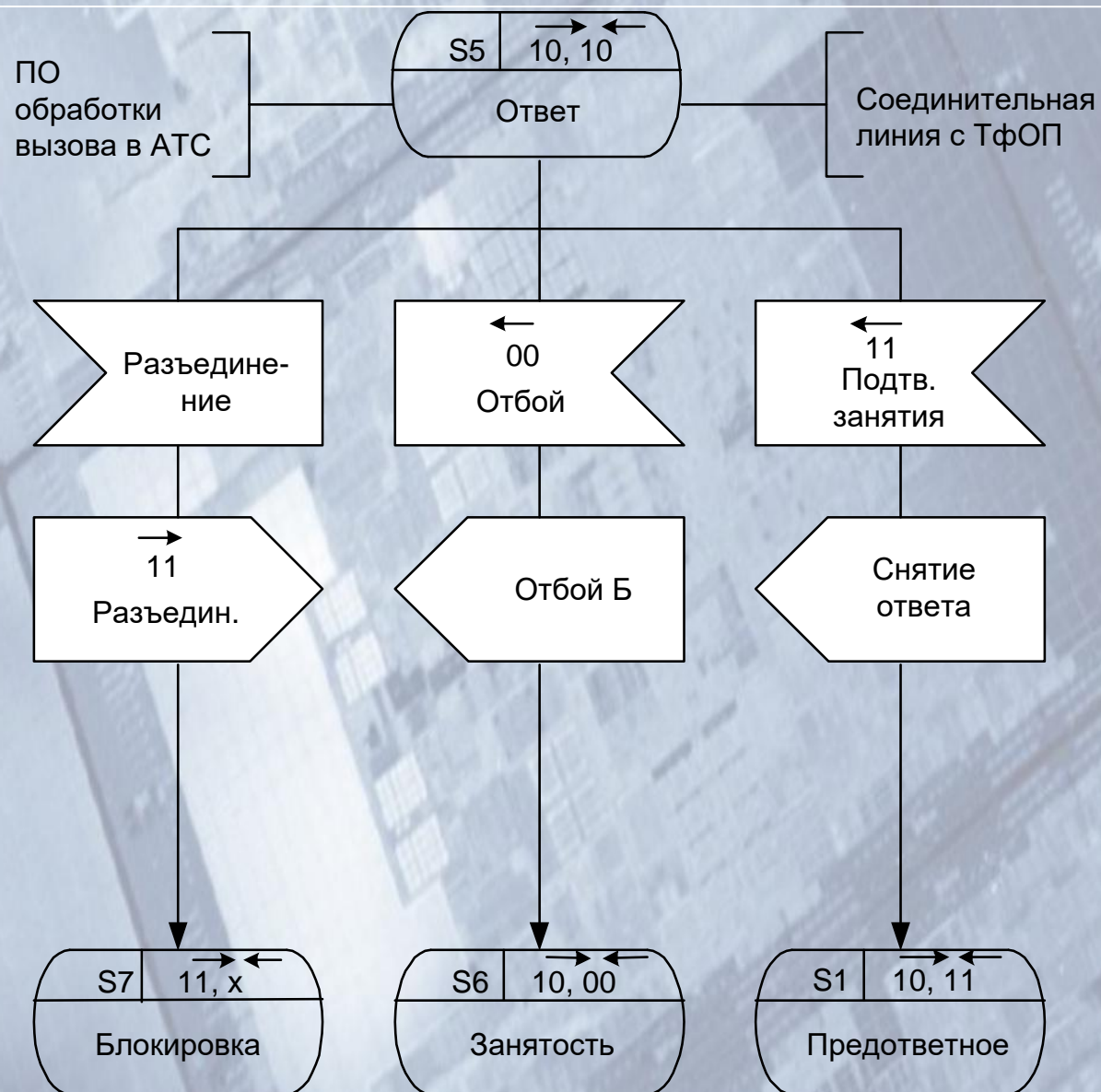
SDL-диаграмма процесса ОТЛОС CAS U.21



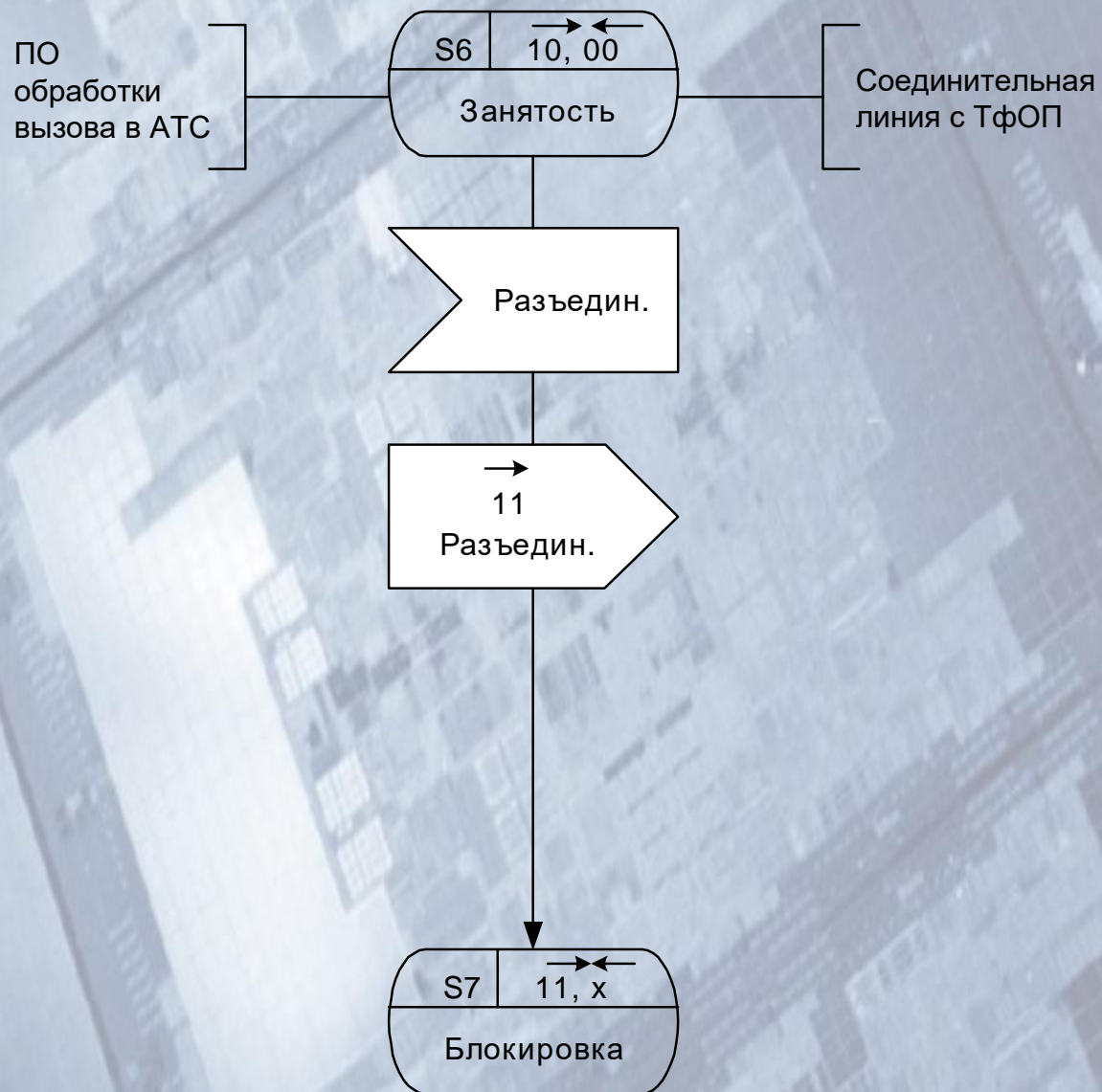
SDL-диаграмма процесса ОТЛОС CAS U.21



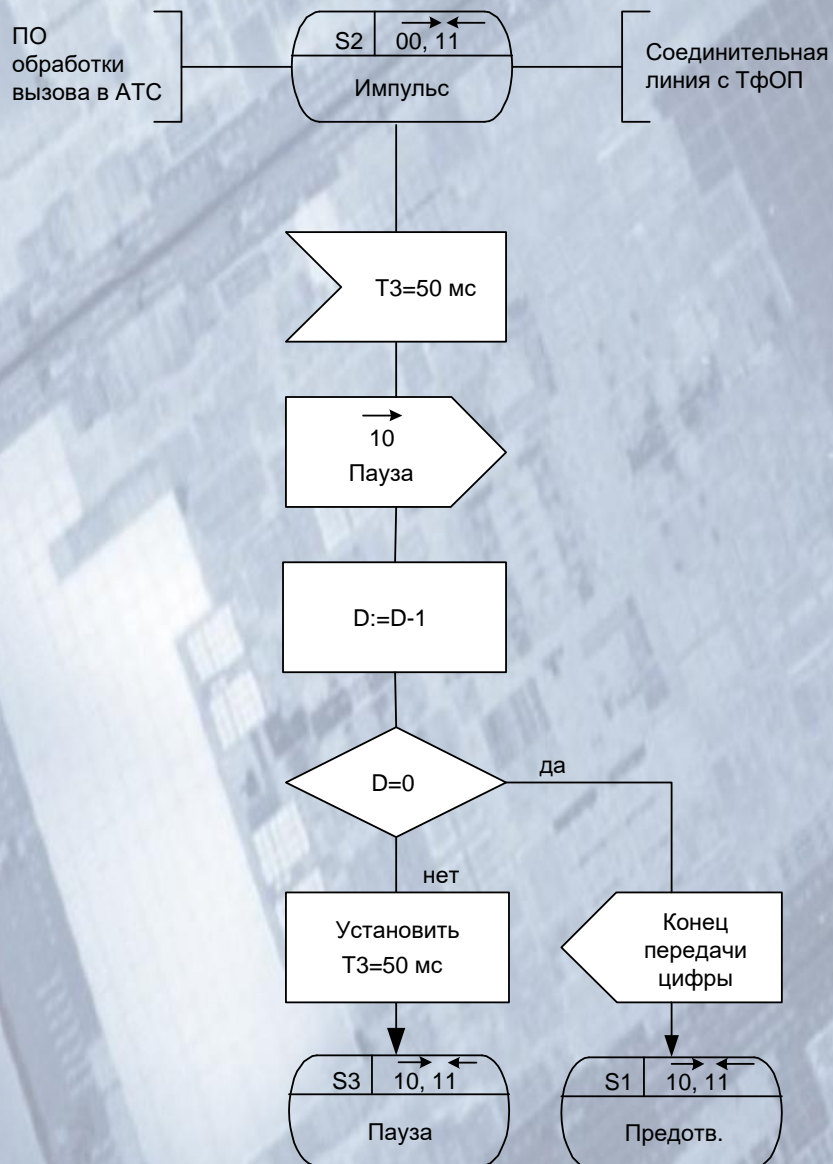
SDL-диаграмма процесса ОТЛОС CAS U.21



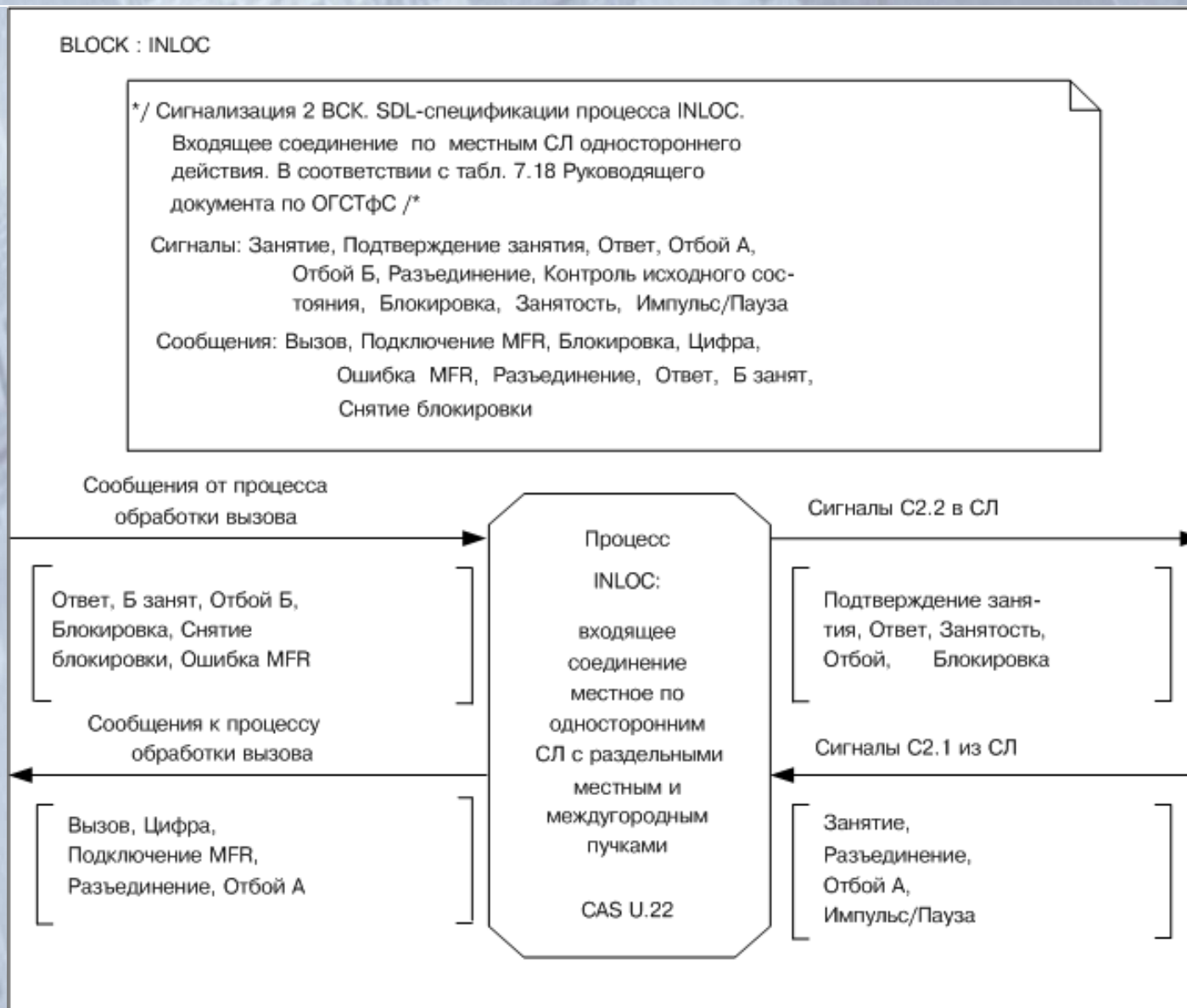
SDL-диаграмма процесса ОТЛОС CAS U.21



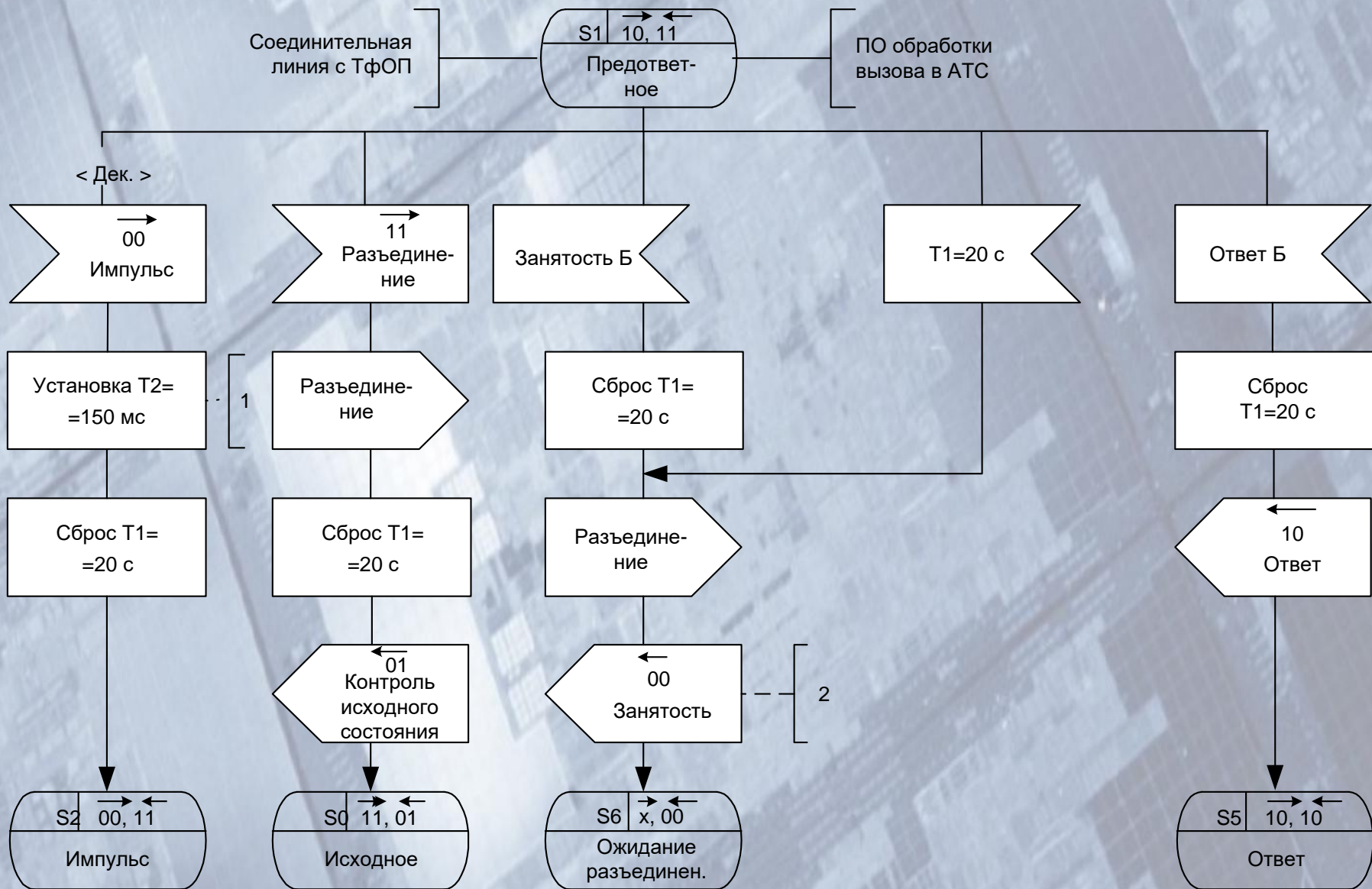
SDL-диаграмма процесса ОТЛОС CAS U.21



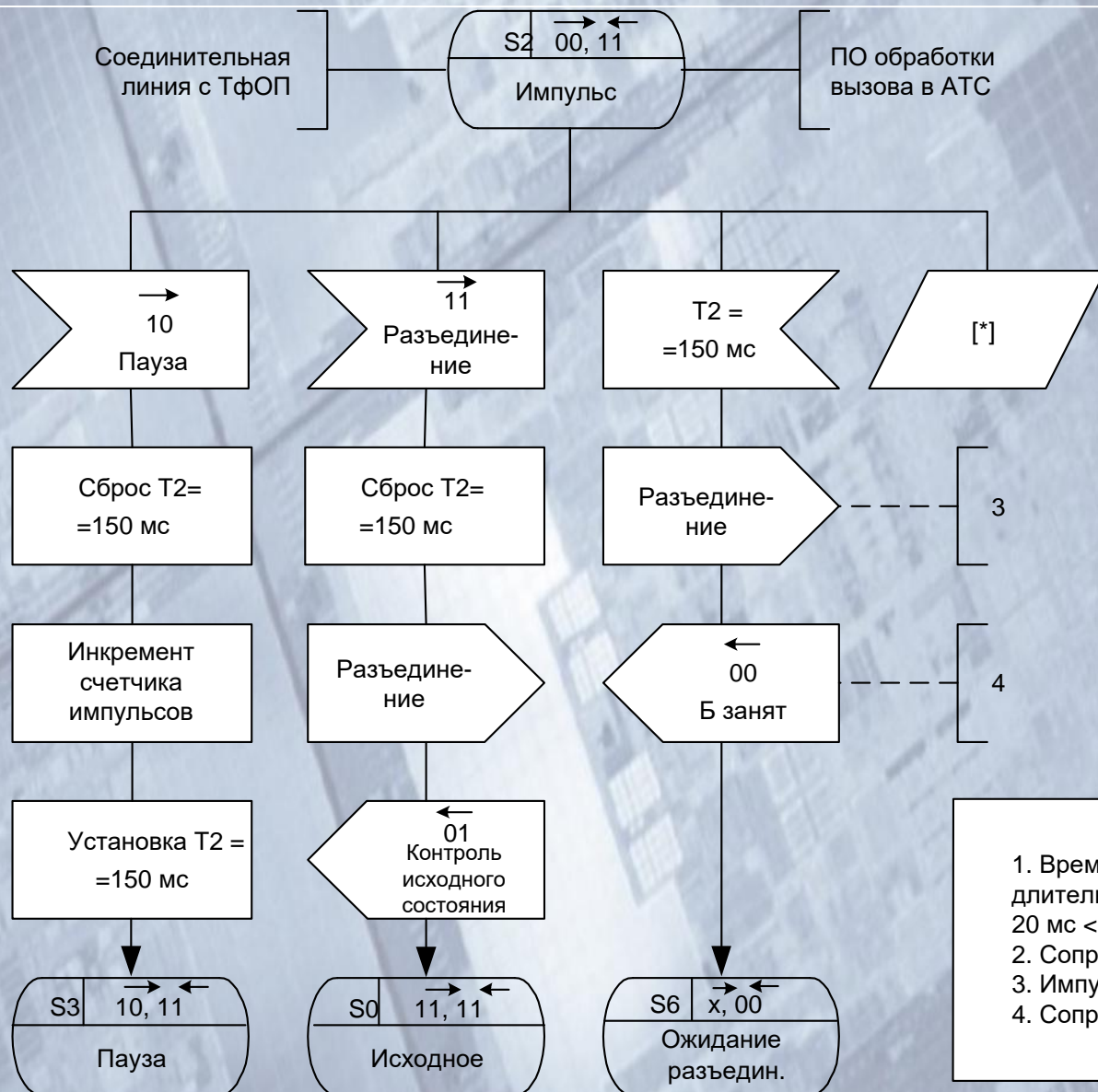
Блок обработки входящего местного вызова INLOC CAS U.22



SDL-диаграмма процесса NLOC CAS U.22

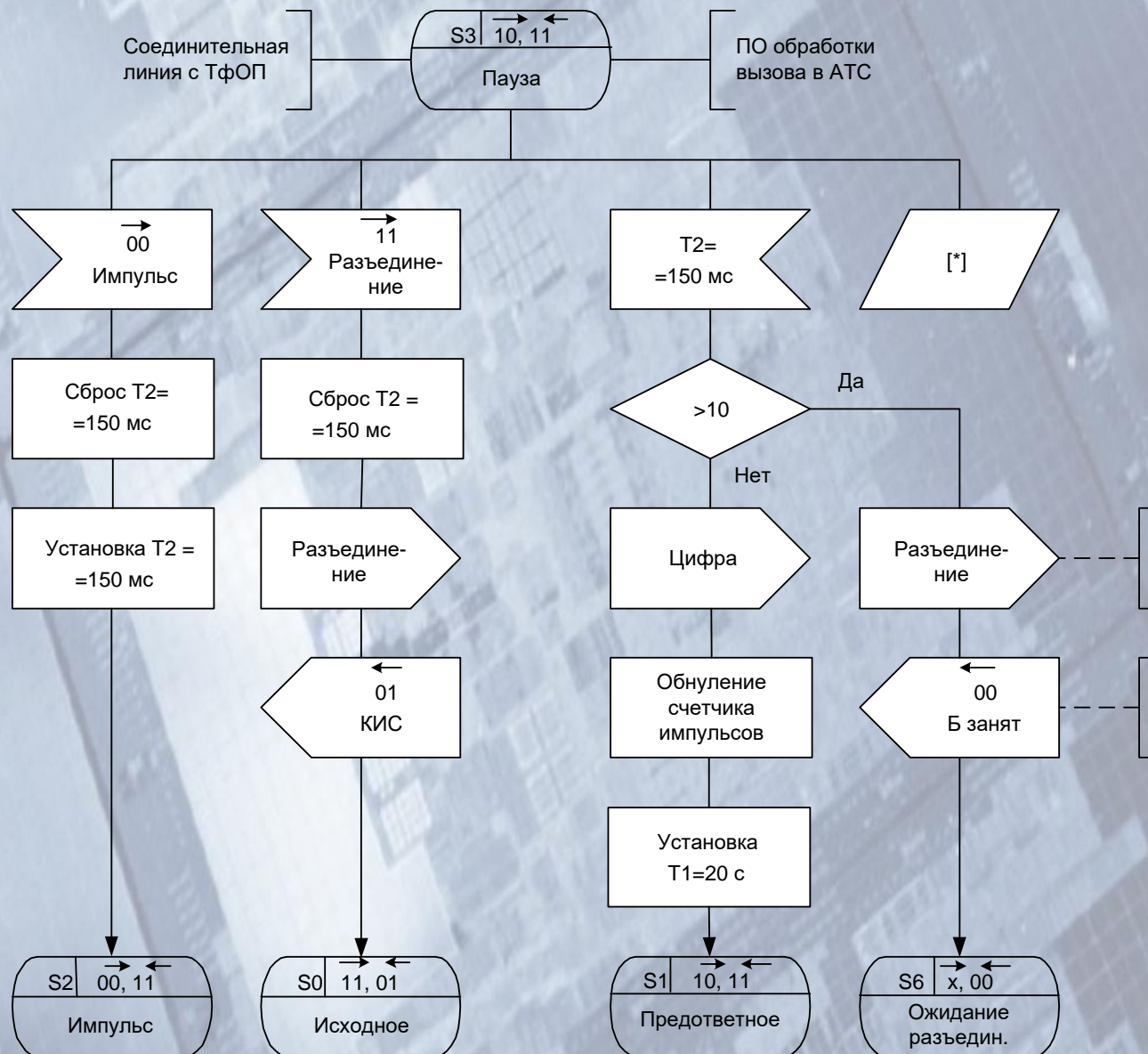


SDL-диаграмма процесса NLOC CAS U.22

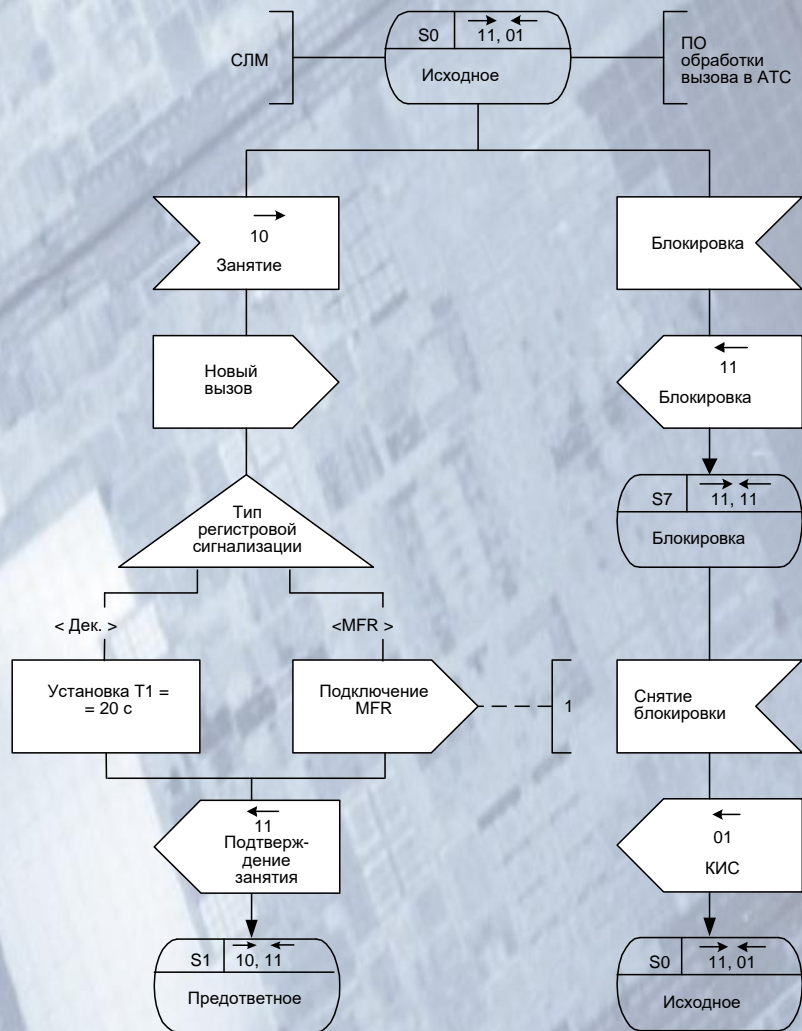


1. Время распознавания импульса повышенной длительности. Импульс фиксируется в пределах $20 \text{ мс} < t < 150 \text{ мс}$
2. Сопровождается зуммером «Занято».
3. Импульс повышенной длительности.
4. Сопровождается зуммером «Занято».

SDL-диаграмма процесса NLOC CAS U.22

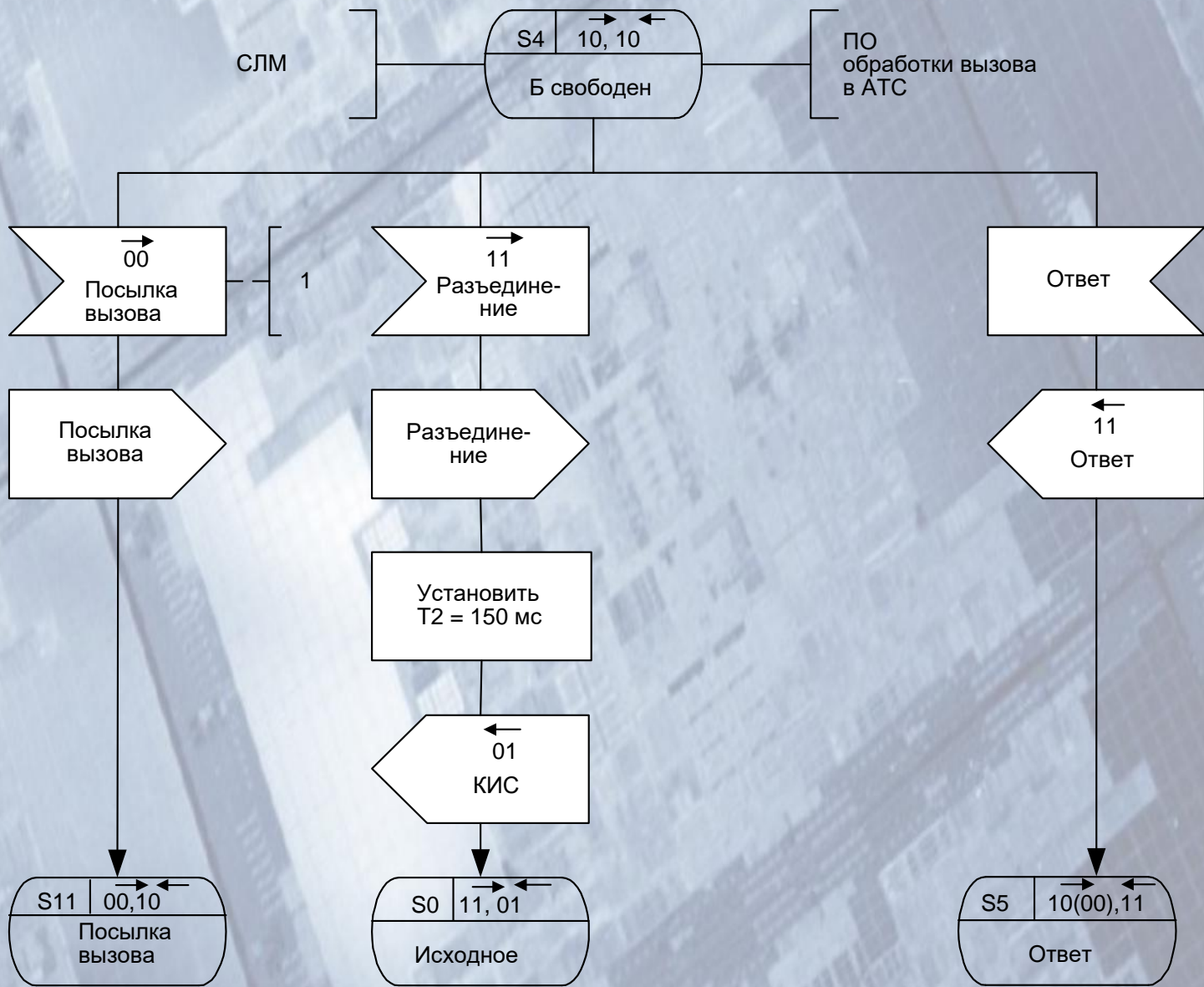


SDL-диаграмма процесса INTOL



1. Если для передачи номера используется многочастотная сигнализация «Импульсный челнок», посылается сообщение в процесс MFR

SDL-диаграмма процесса INTOL



An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. A prominent white horizontal line is drawn across the top third of the image. The text "Язык сценариев MSC." is overlaid in the lower-left quadrant.

Язык сценариев MSC.

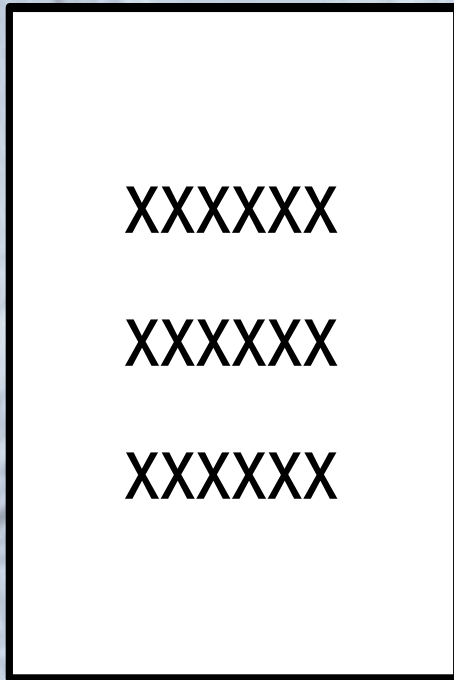
Язык MSC

- Message Sequence Charts

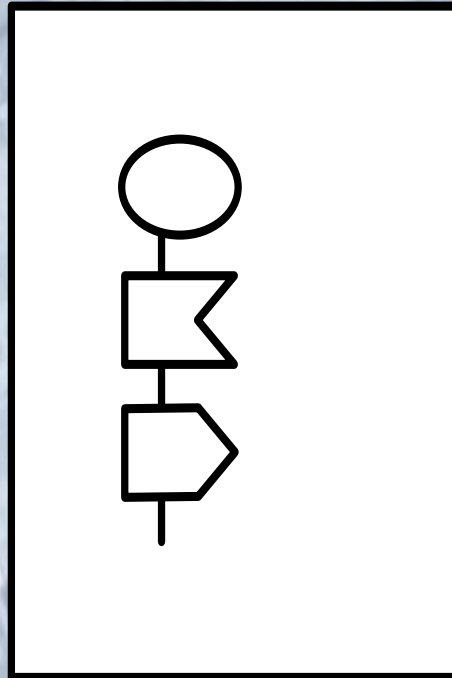
- Язык диаграмм взаимодействия

Описание логики протоколов

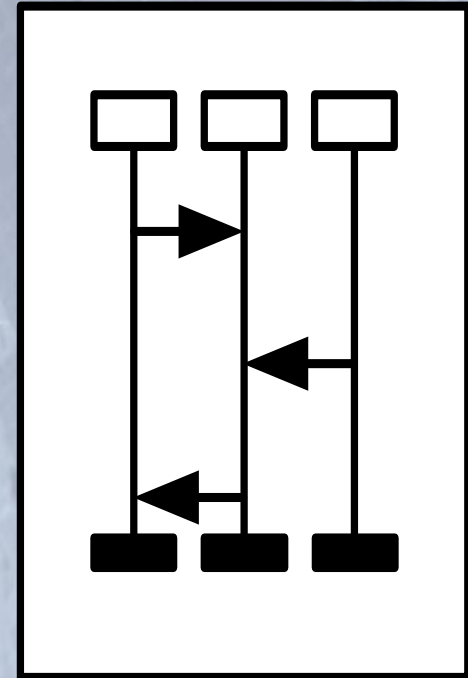
Текст



SDL (Z.100)



MSC (Z.120)



Язык диаграмм взаимодействия стандартизирован в 1992 г. ITU-T Z.120.

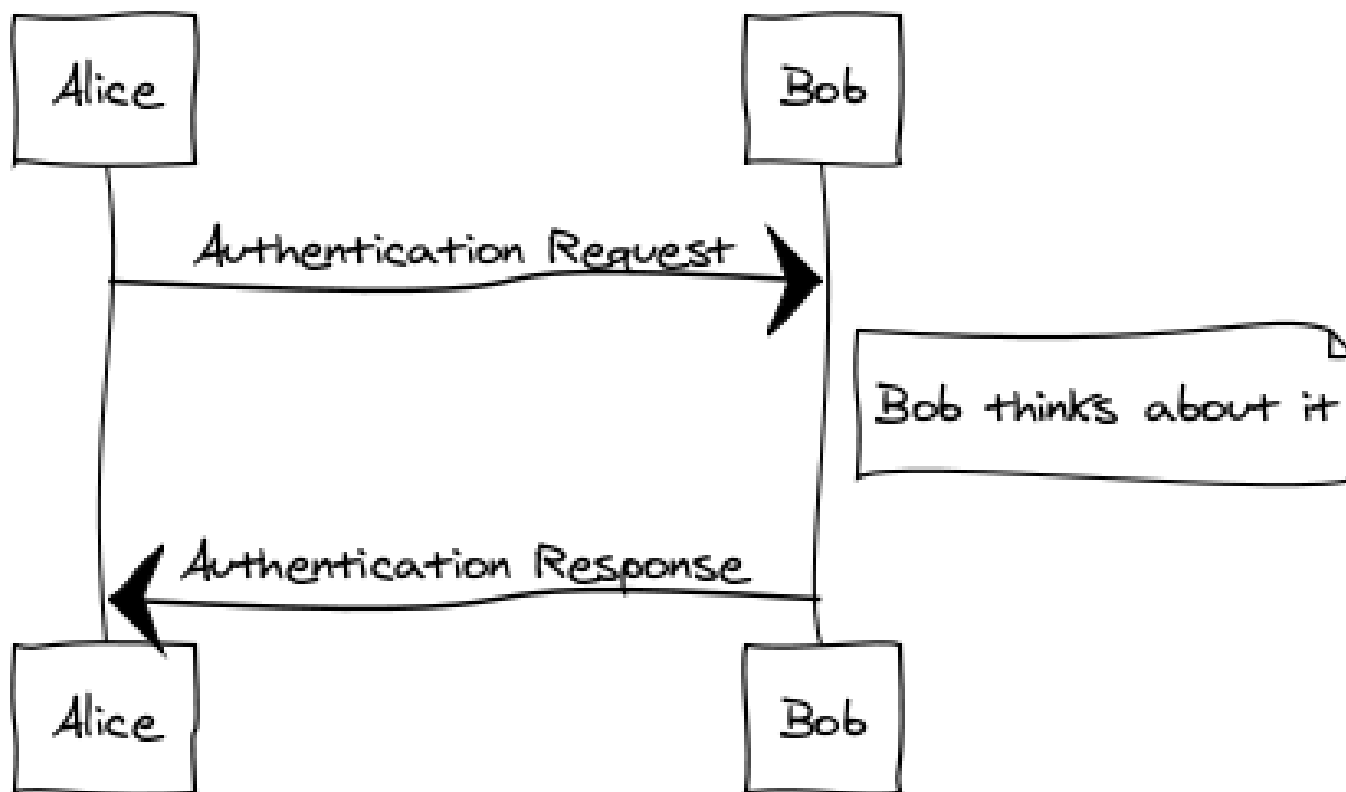
В 1996 г. значительно расширенная версия стандарта (Z.120).

Применение MSC

- для определения требований;
- как спецификация взаимодействия процессов;
- Основа для генерации тестов;
- для документации;
- для объектно-ориентированного анализа и разработки.

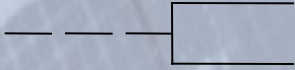
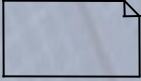




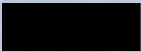





MSC

Authentication Sequence



Пример с сайта websequencediagrams.com

Основные символы, используемые в MSC

Названия	Символ
Комментарий	
Текст	
Цикл	
Заголовок требования	
Основная ось 1	
Основная ось 2	
Конец требования	
Сообщение	
Потеря сообщения	
Сообщение найдено	
Основной символ требования 1	
Основной символ требования 2	

MSC-диаграммы

Стандарт MSC включает несколько структурных уровней представления:

- ✓ Базовые MSC-диаграммы
- ✓ HMSC-диаграммы(композиция MSC-диаграмм)
- ✓ Документ MSC(набор диаграмм HMSC и MSC)

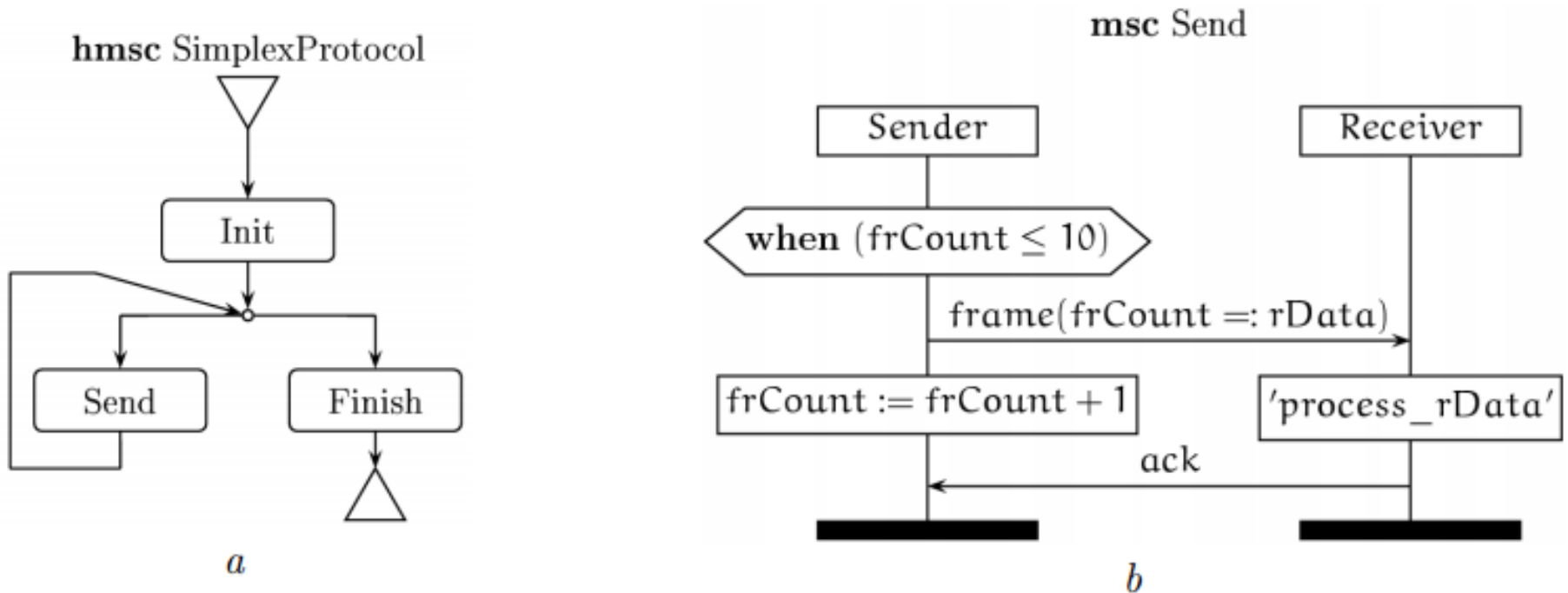
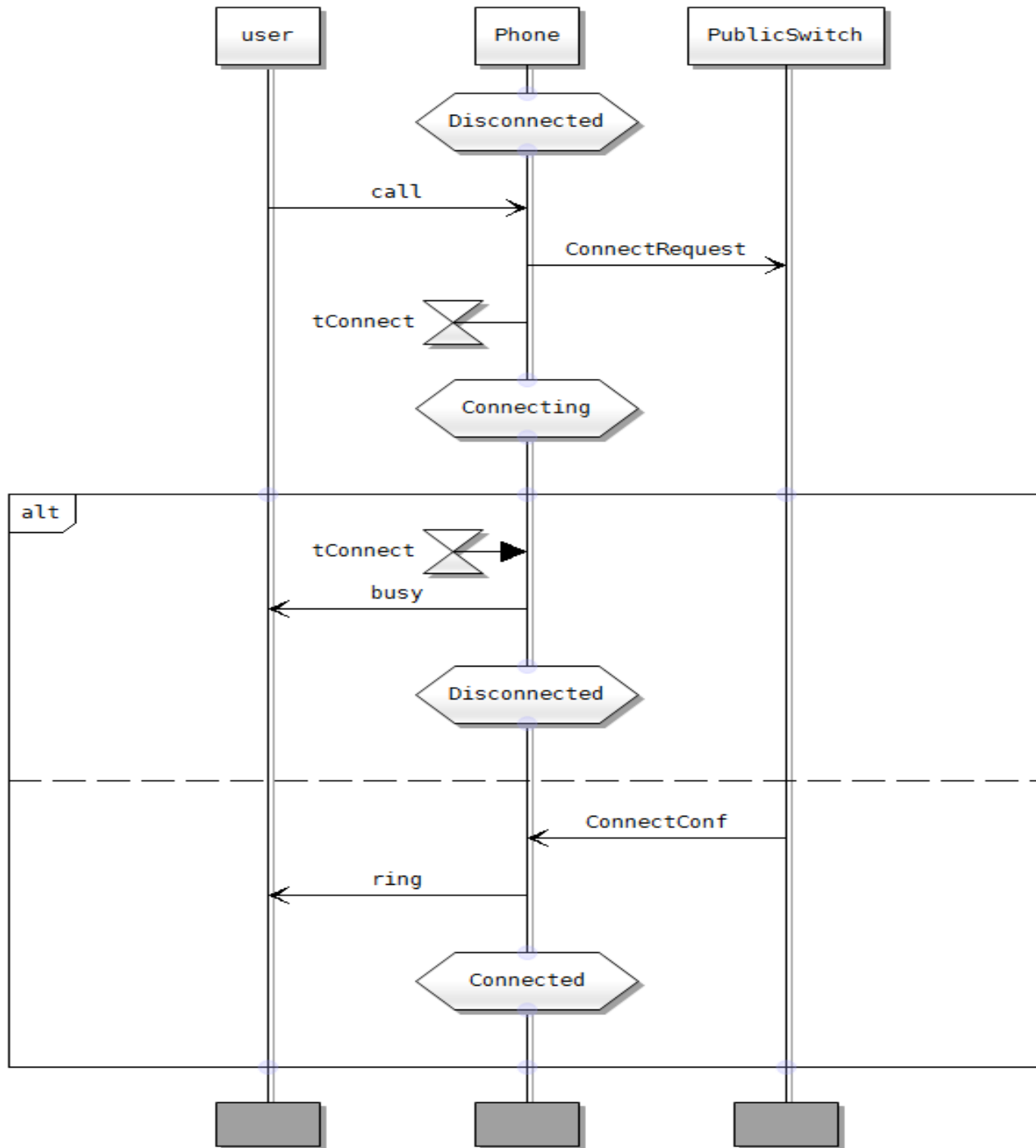
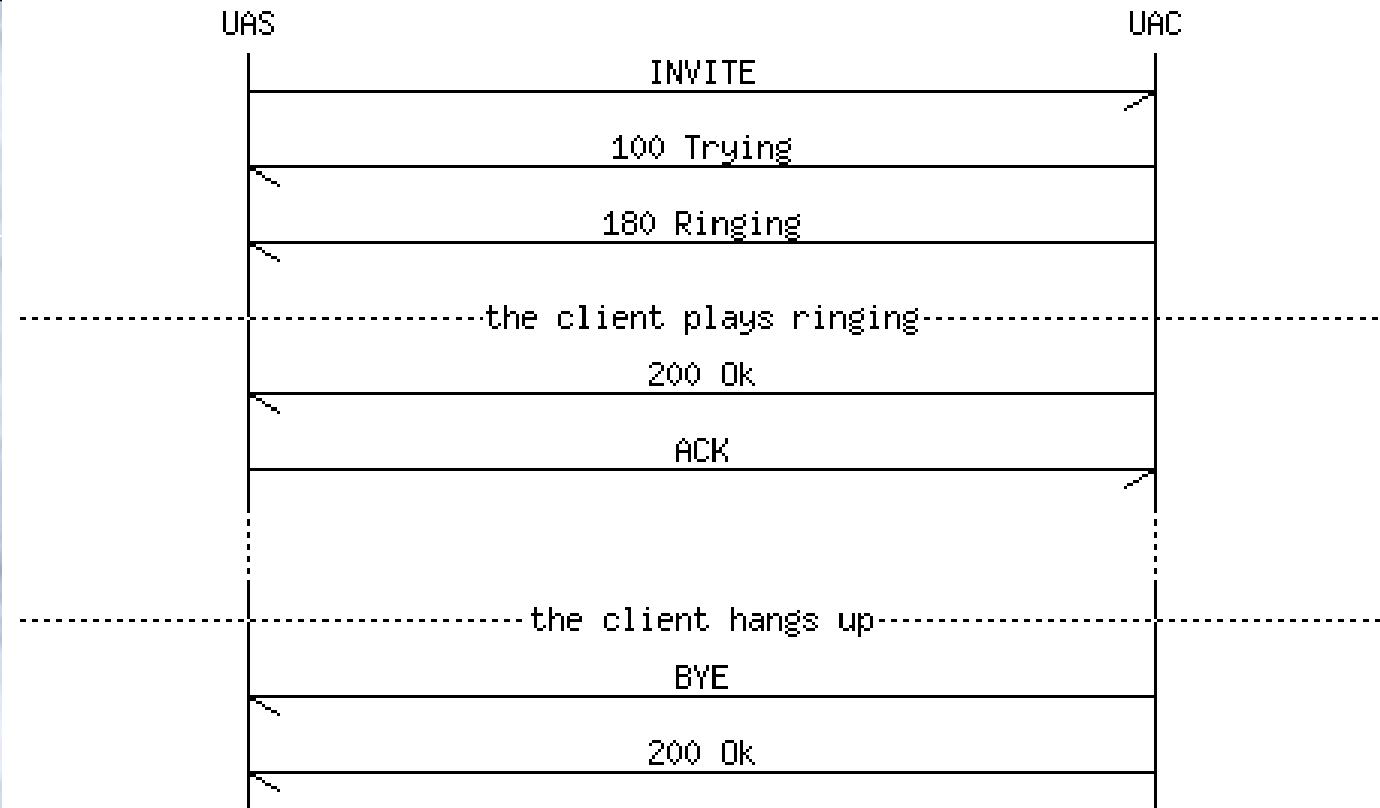


Рис. 1. a — HMSC *SimplexProtocol*; b — MSC *Send*

An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. The image is overlaid with a semi-transparent blue filter. A thin white horizontal line is visible near the top of the frame.

MSC. Самостоятельная подготовка





```

msc {
  UAS1, UAC;

```

```

  UAS1->>UAC [label="INVITE"];
  UAS1<-UAC [label="100 Trying"];
  UAS1<-UAC [label="180 Ringing"];
  --- [label="the client plays ringing"];
  UAS1<-UAC [label="200 Ok"];
  UAS1->>UAC [label="ACK"];
  ...;
  --- [label="the client hangs up"];
  UAS1<-UAC [label="BYE"];
  UAS1<-UAC [label="200 Ok"];
}

```

Список используемой литературы

1. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи.

Том 1. 4-е издание. М.:Радио и связь-2005.

2. Методические указания к лабораторным работам по теме «Системы сигнализации телефонной сети общего пользования (ТфОП)»

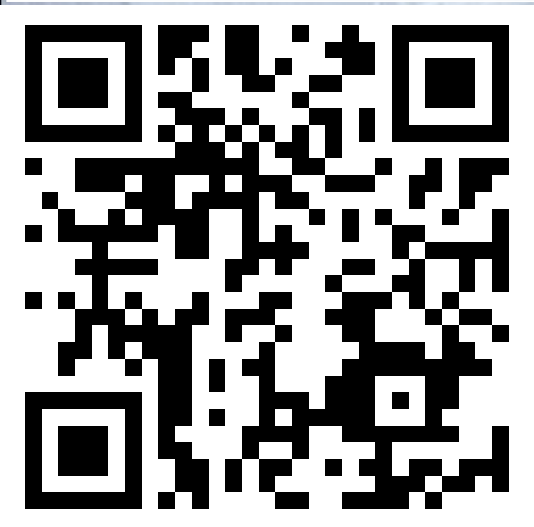
Гольдштейн Б.С., Сибирякова Н.Г.

СПб.: СПбГУТ, 2003.

3. Лекция №9 «Язык SDL»

// Студопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа:
http://studopedia.ru/2_87346_yazik-SDL.html

Блиц тест:



Язык SDL – 6 в:

- разработка SDL
- блок SDL
- SDL input
- графические обозначения



Язык MSC – 7 в:

- разработка MSC и Rx
- элементы MSC-диаграммы
- одинаковые сигналы
- R1
- код 2 из 6

Следующая лекция:

Протокол R1.5



Вопросы?



Ст. преп. каф. Инфокоммуникационных систем, СПбГУТ,

**инж. Научно Образовательного Центра
Инфокоммуникационных технологий и протоколов,**

**Фицов Вадим,
noldi@bonch-ikt.ru**