

Министерство образования и науки российской федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**Сибирский государственный аэрокосмический университет  
имени академика М. Ф. Решетнева  
(СибГАУ)**

Кафедра электронной техники и телекоммуникаций

Выпускная квалификационная работа бакалавра

**АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ТРАФИКА В СЕТИ ОПЕРАТОРА МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ**

**Выполнил: студент гр. БТК11-01  
Кожемякина Мария Михайловна**

**Руководитель: к. т. н., доцент  
Пономарёв Дмитрий Юрьевич**



# ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

**Цель:** анализ поступающей и потерянной нагрузки в сети оператора связи путем сравнения статистических характеристик трафика, поступающего на базовые станции различных районов.

**Задачи:**

- изучение технологий сотовой связи;
- рассмотрение структуры сети;
- изучение используемого на сети оборудования;
- определение возможных причин изменения нагрузки и возникновения потерь.



# СТАНДАРТЫ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СТАНДАРТА GSM.

**1990 г. - первые спецификации GSM;**

**1991 г. – начало коммерческой эксплуатации;**

**1993 г. – существовало уже 36 сетей GSM в 22 странах;**

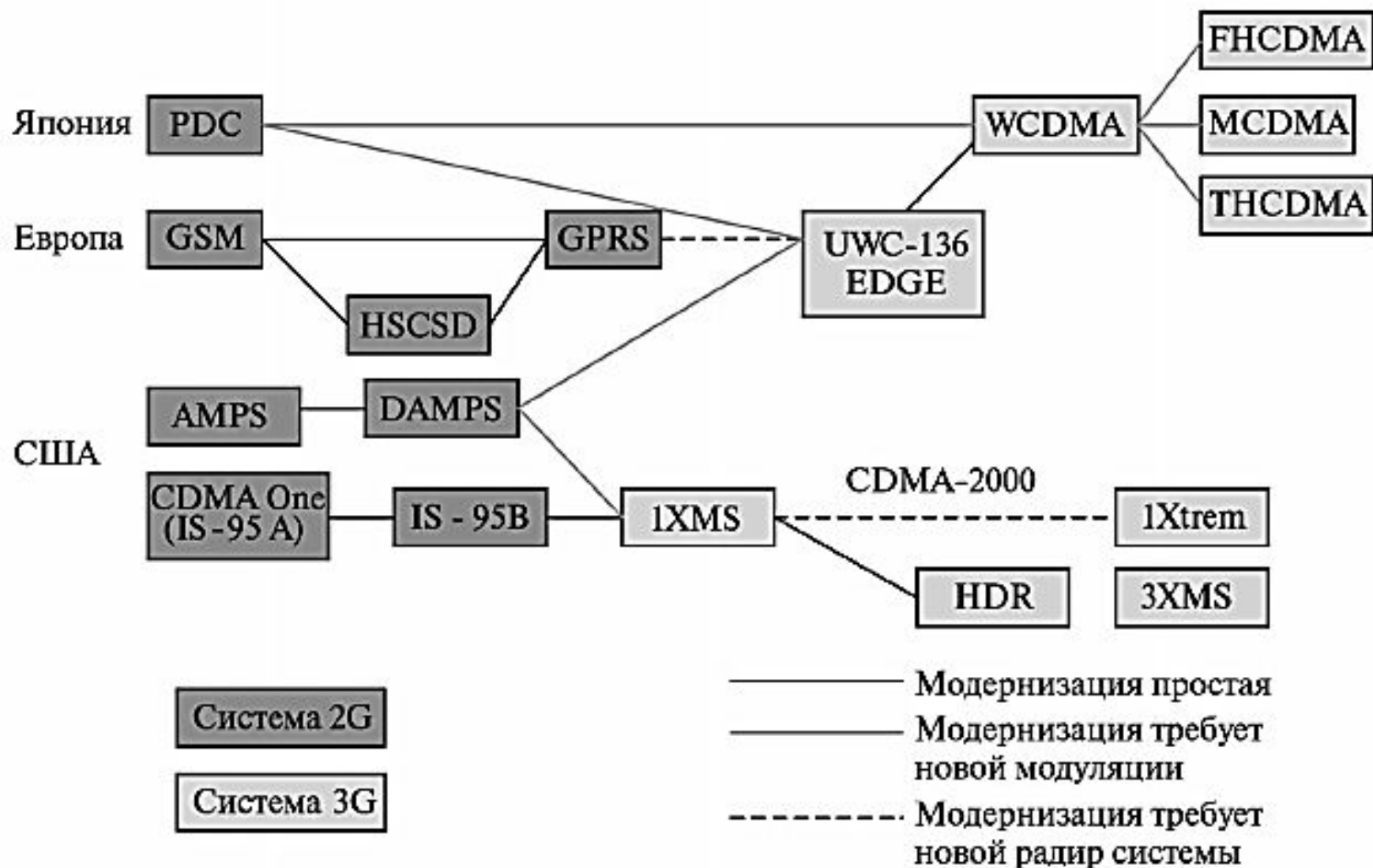
**1994 г. - 1,3 млн. абонентов;**

**2009 г. -70 млн.;**

**2015 г. – количество абонентов превышает мировое население.**



# СТАНДАРТЫ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ. ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ.



# Стандарты четвертого поколения. Развитие технологии LTE.

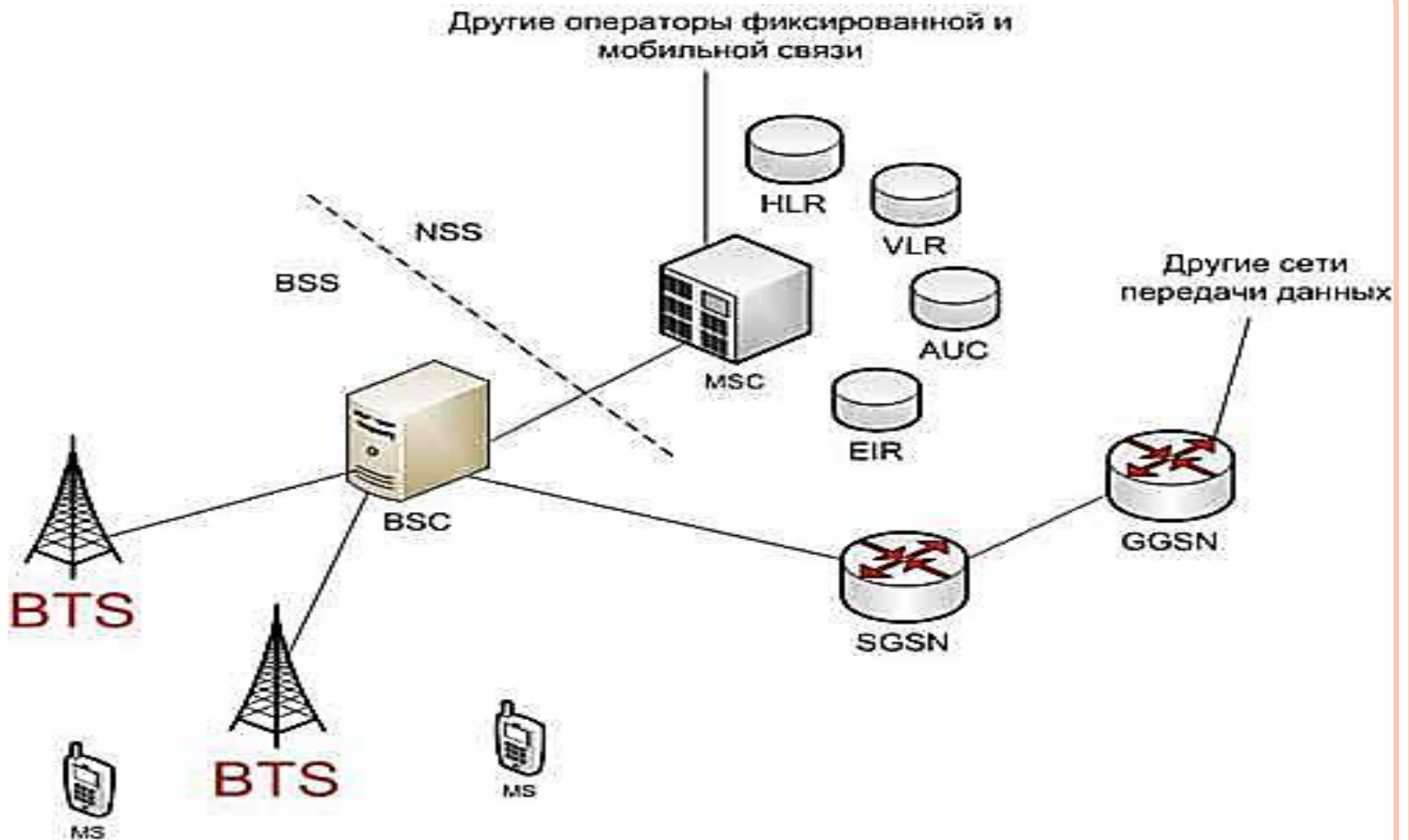
- **Конец 2004 г.** – начало официальной разработки технологии LTE как стандарта;
- **Середина 2009 г.** – появление первых опытных сетей;
- **2010-2011 гг.** – первые коммерческие сети.

**До 50 Мбит/с** - для восходящего соединения (от абонента до базовой станции)

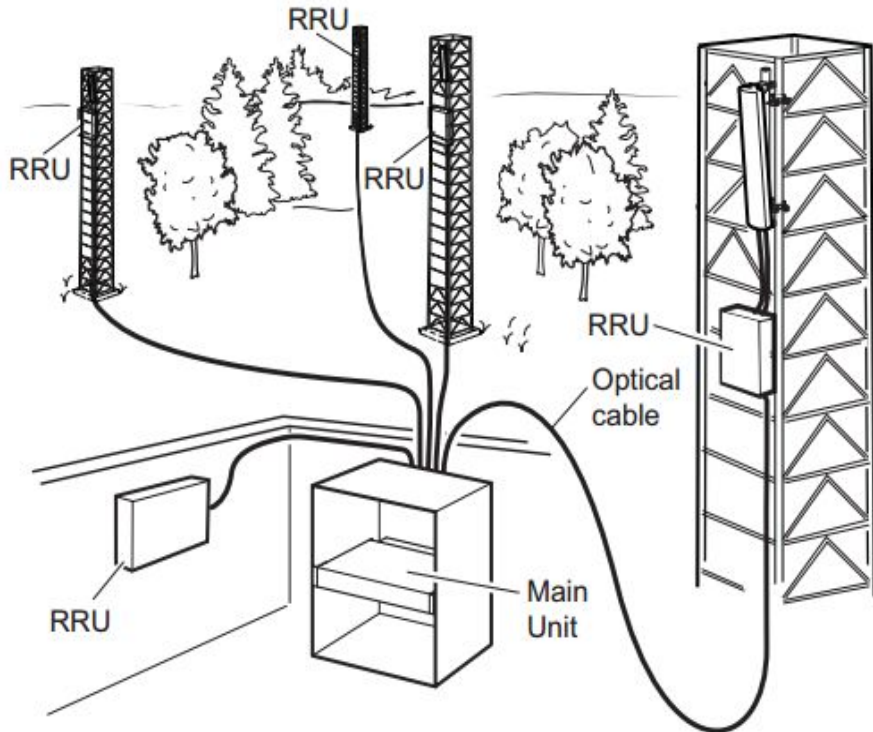
**До 100 Мбит/с** для нисходящего соединения (от базовой станции к абоненту).



# БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ РАДИОСВЯЗИ

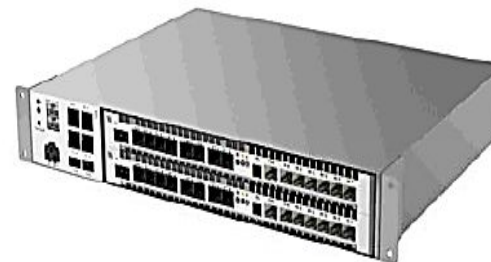


# RBS 6601



**Main Unit (MU) и  
Remote Radio Unit  
(RRU)**

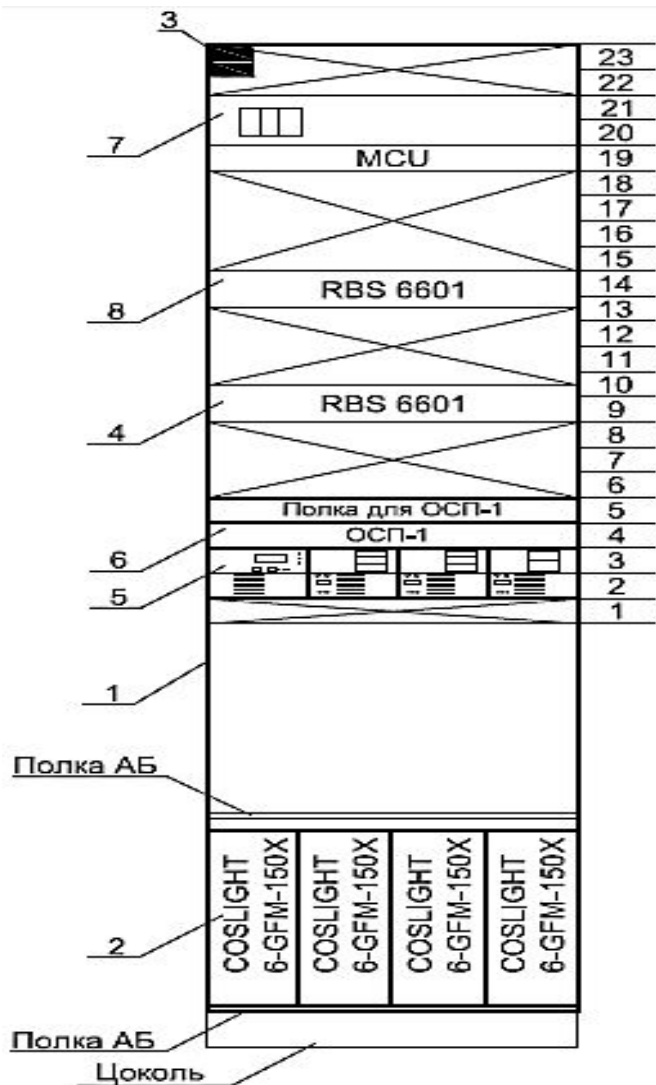
**Подключение оборудования  
RBS 6601**







# ОБОРУДОВАНИЕ RBS



Поз.	Обозначения	
1		Термобокс
2	COSLIGHT 6-GFM-150X	Аккумуляторные батареи
3	ИО 102-20	Датчик магнитоконтактный
4	RBS 6601	Модуль БС GSM-1800 (MU)
5	Flatpack2	ЭПУ 6(8) кВт Outdoor FF
6	ОСП-1	Огнетушитель самосрабатывающий
7	ВРП	Вводно-распределительная панель
8	RBS 6601	Модуль БС UMTS-2100 (MU)
9	7070.50	Блок управления наклоном MCU

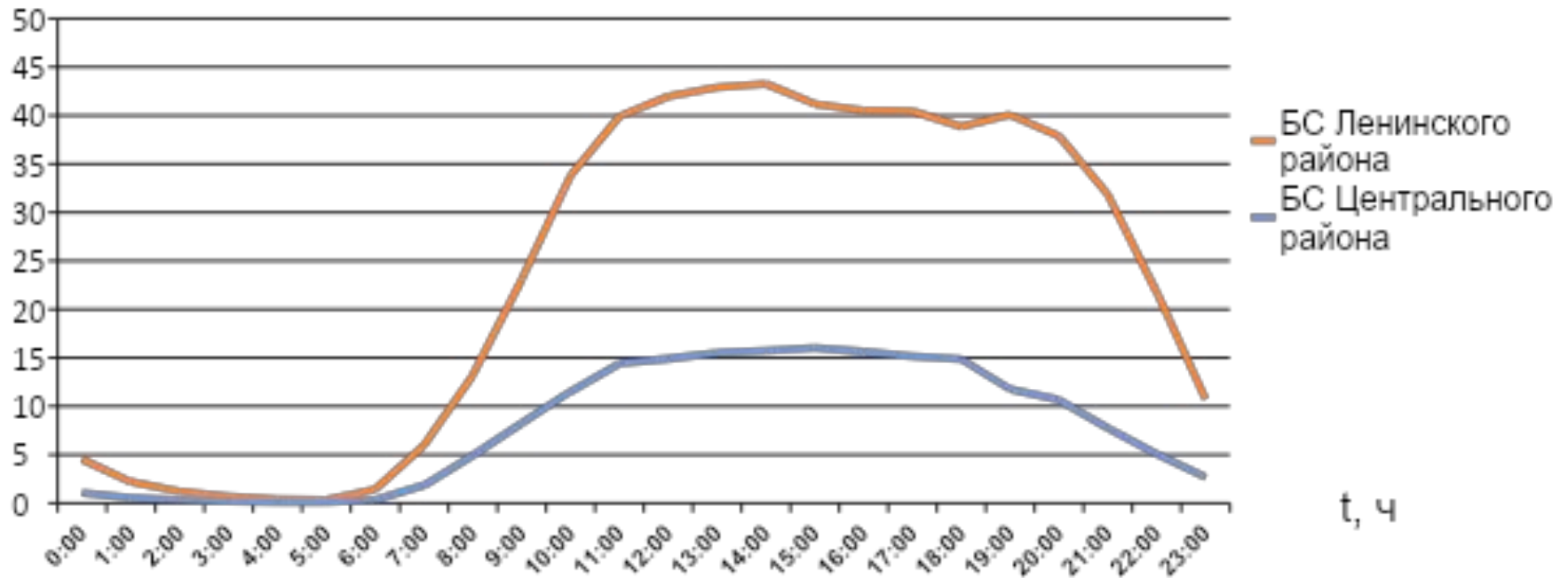
# Индикаторы качества для сетей, построенных на оборудовании ERICSSON

1. Процент неуспешных соединений
2. Коэффициент использования ресурсов сети, занимаемых голосовым трафиком
3. Коэффициент использования ресурсов сети, занимаемых под услуги GPRS

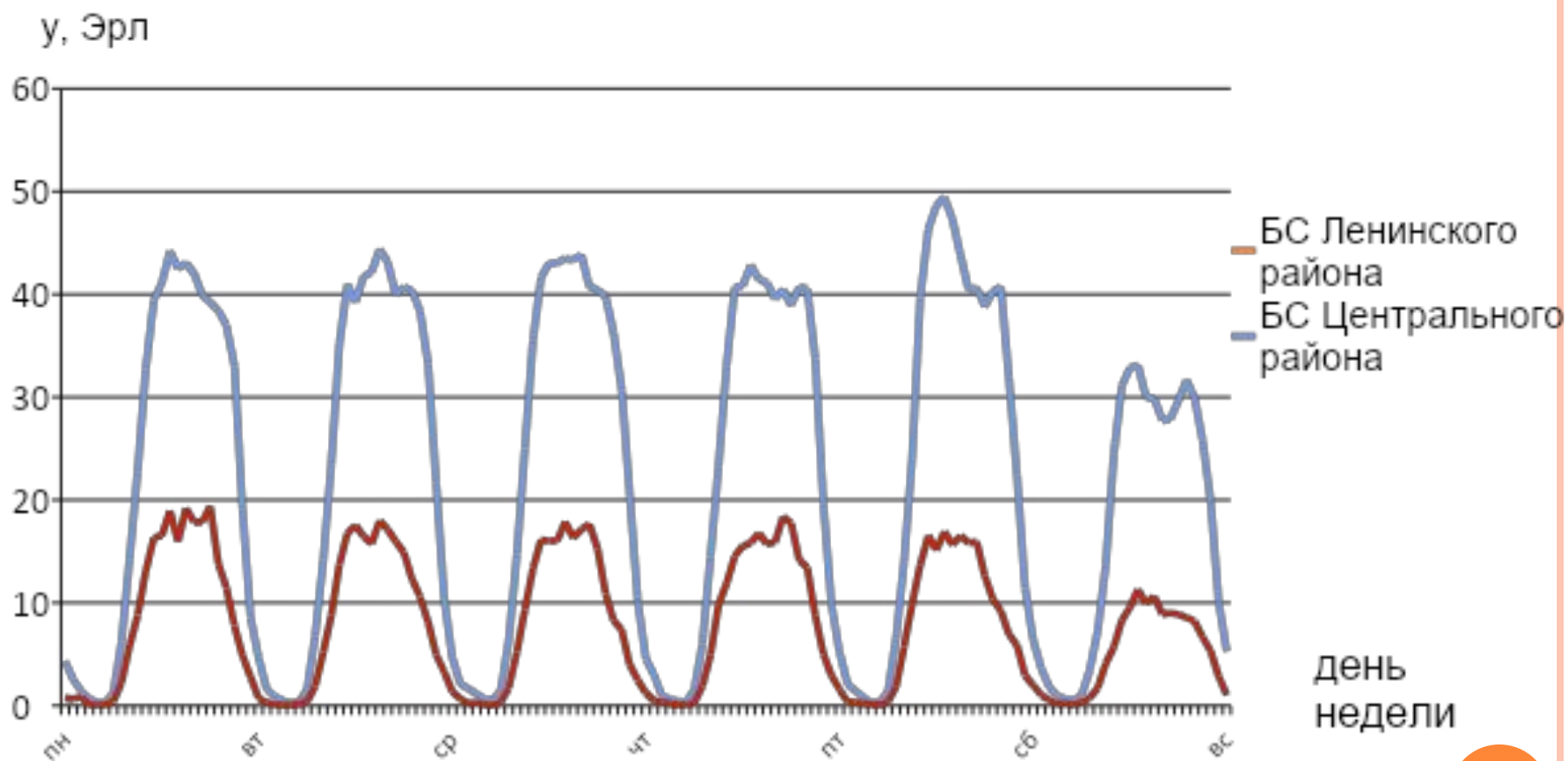


# ПОЧАСОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ

у, Эрл

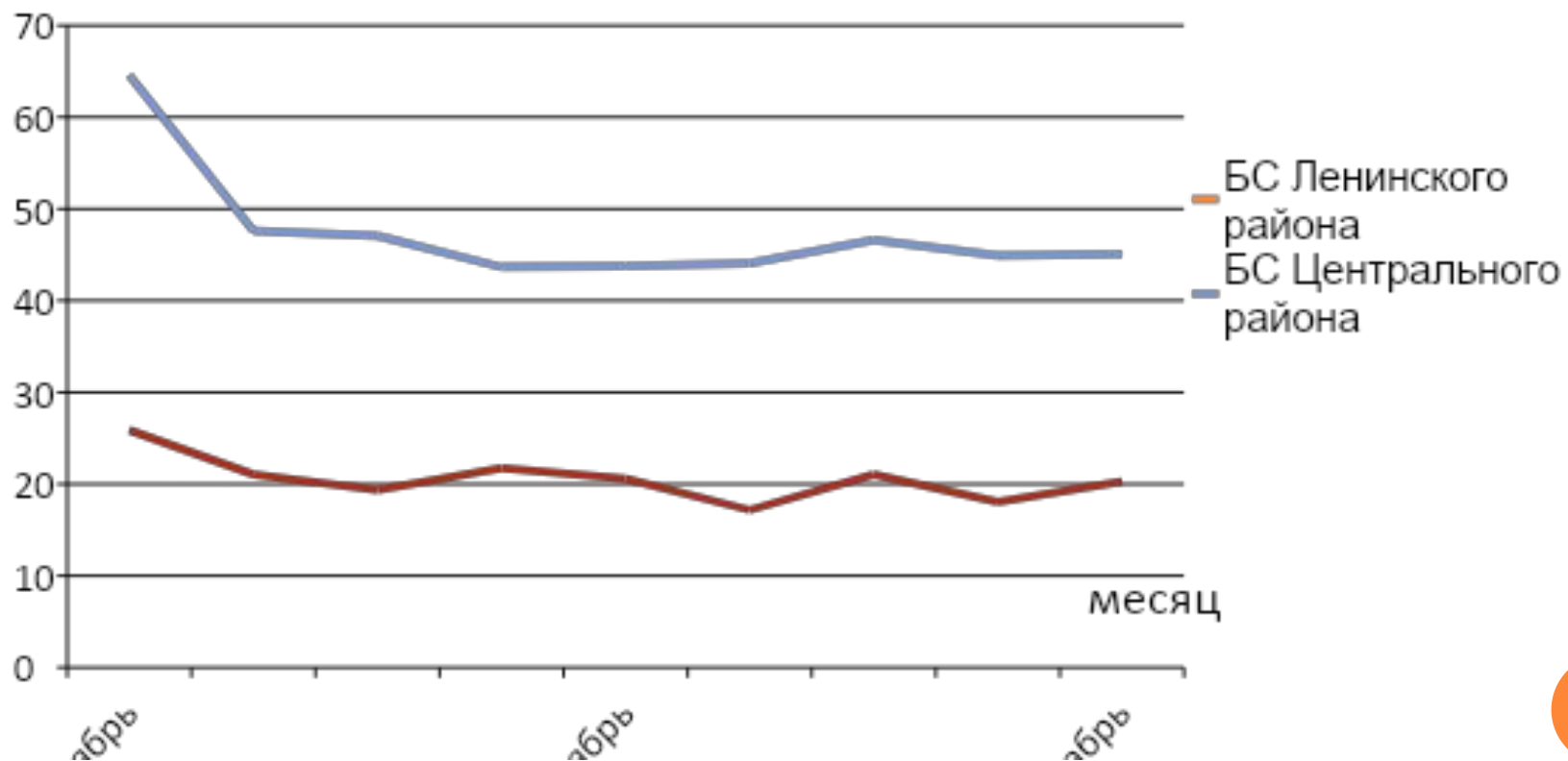


# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ПО ДНЯМ НЕДЕЛИ

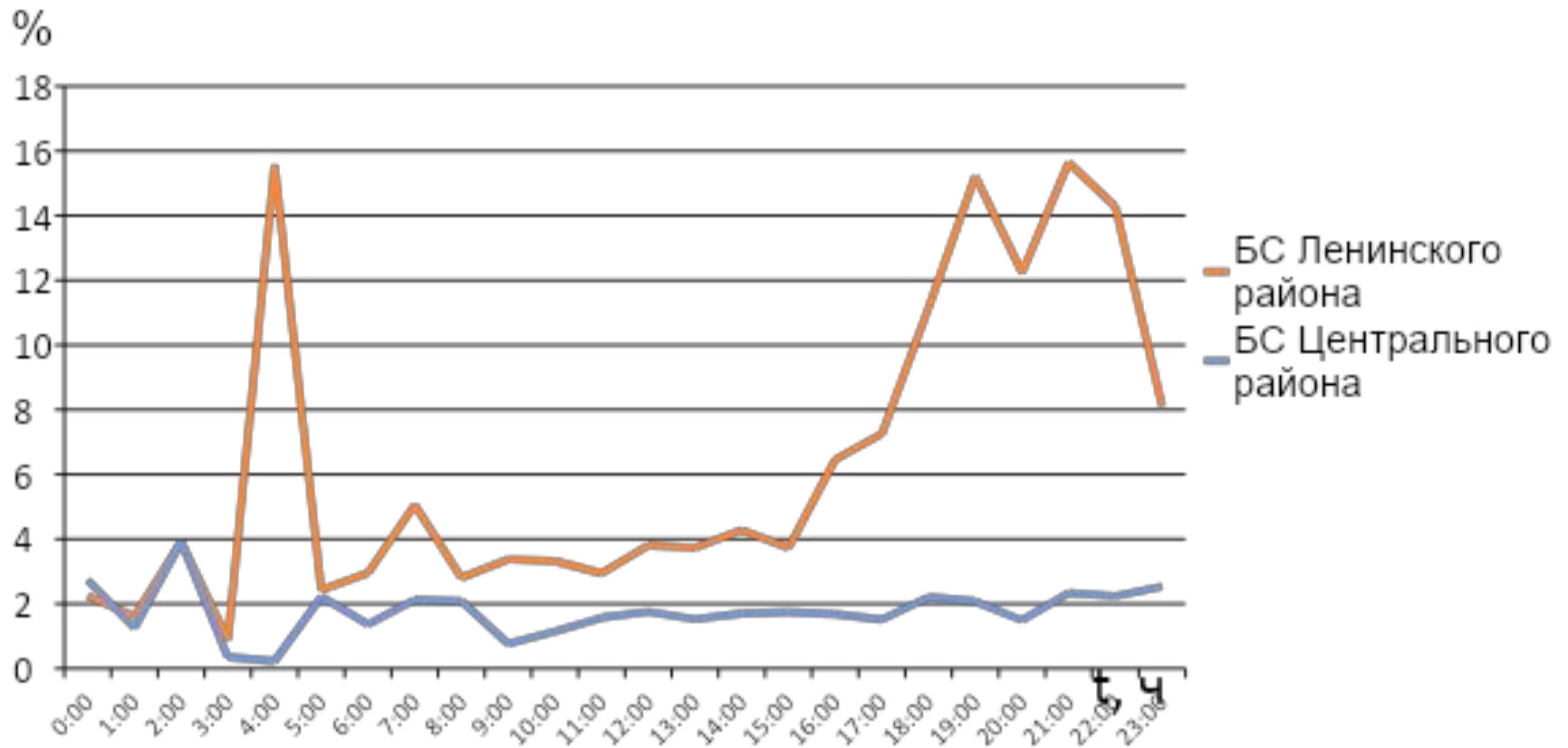


# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ ПО МЕСЯЦАМ

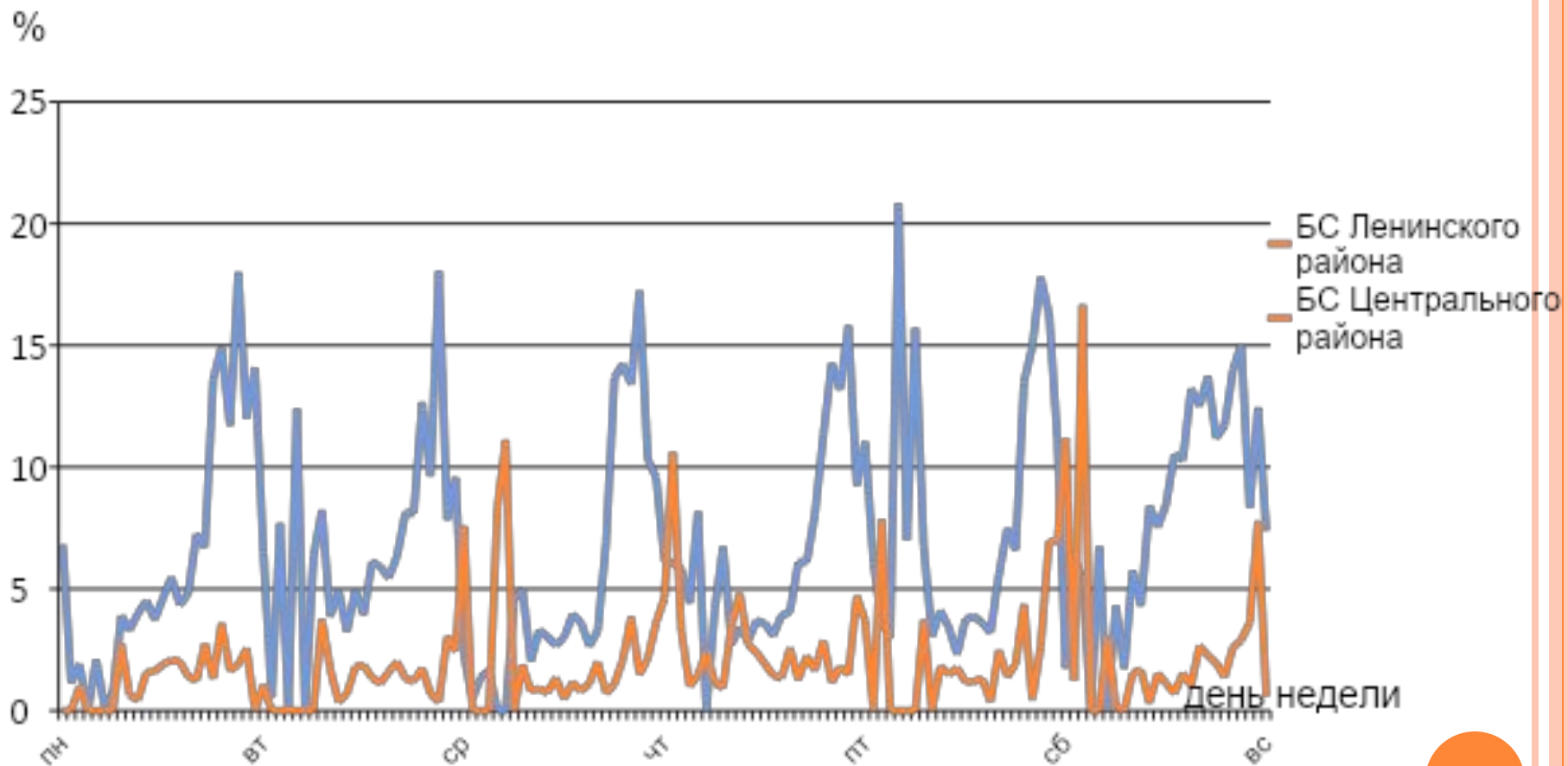
у, Эрл



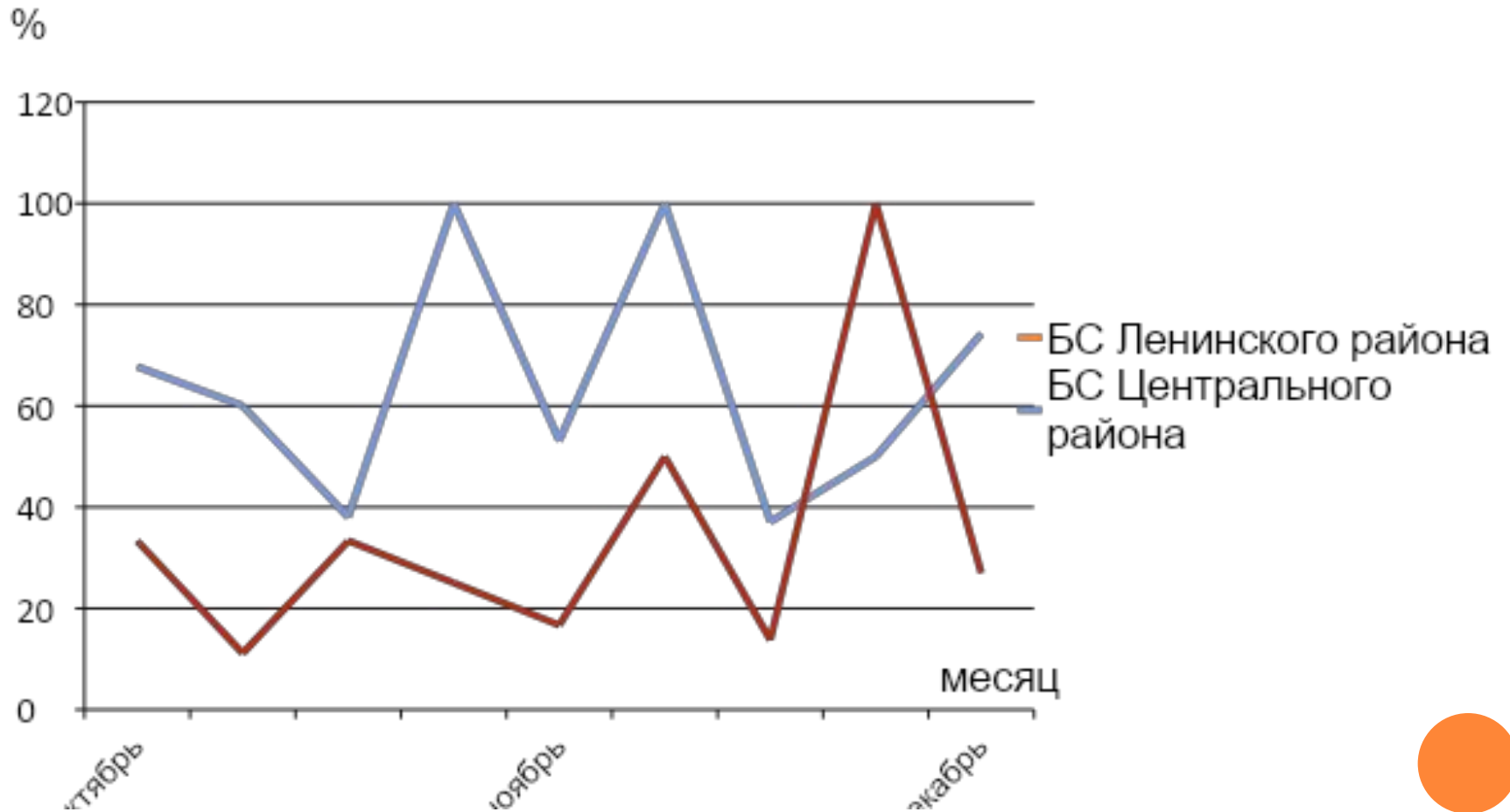
# НЕУСПЕШНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПО ЧАСАМ



# НЕУСПЕШНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПО ДНЯМ НЕДЕЛИ

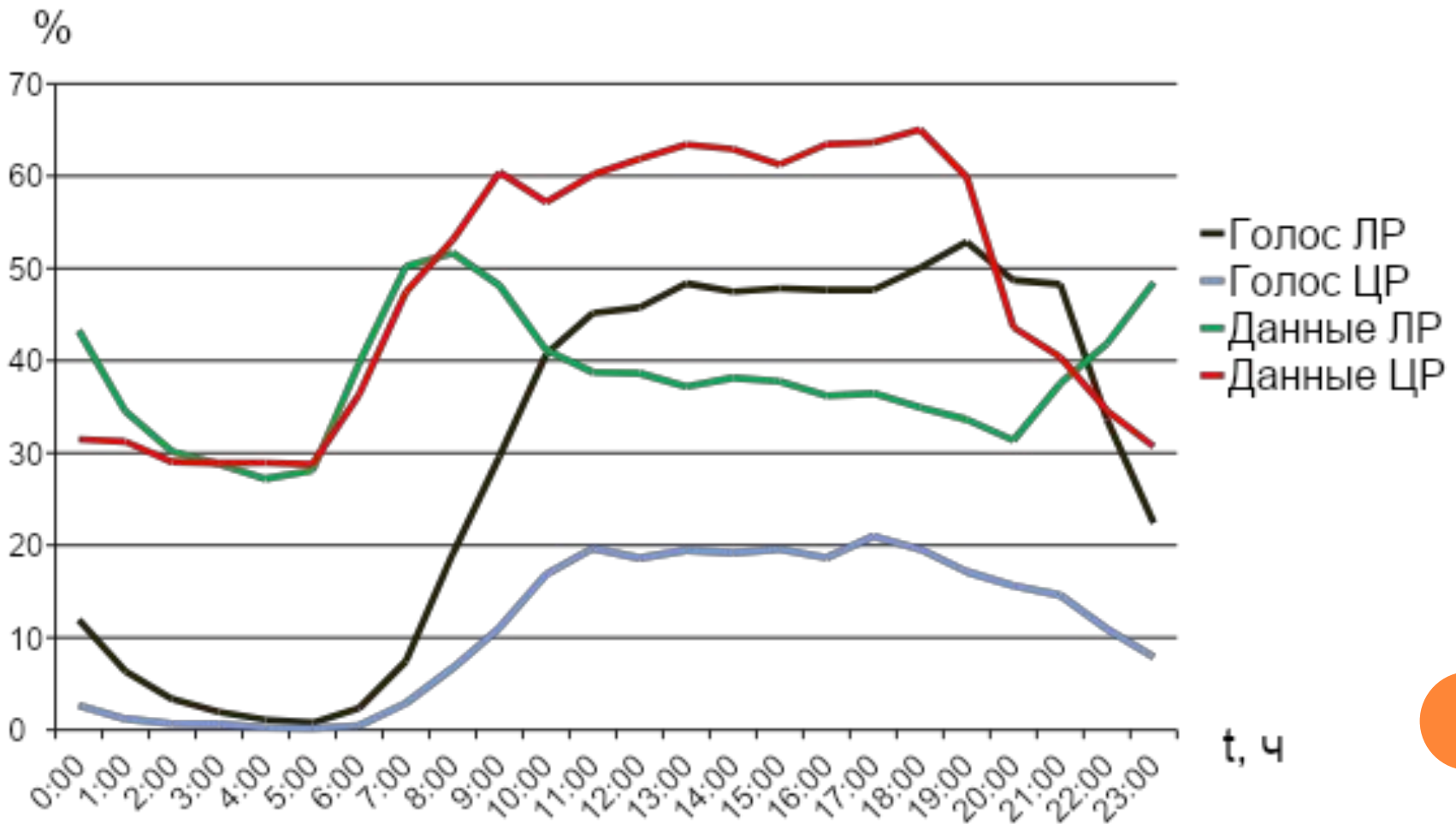


# НЕУСПЕШНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПО МЕСЯЦАМ

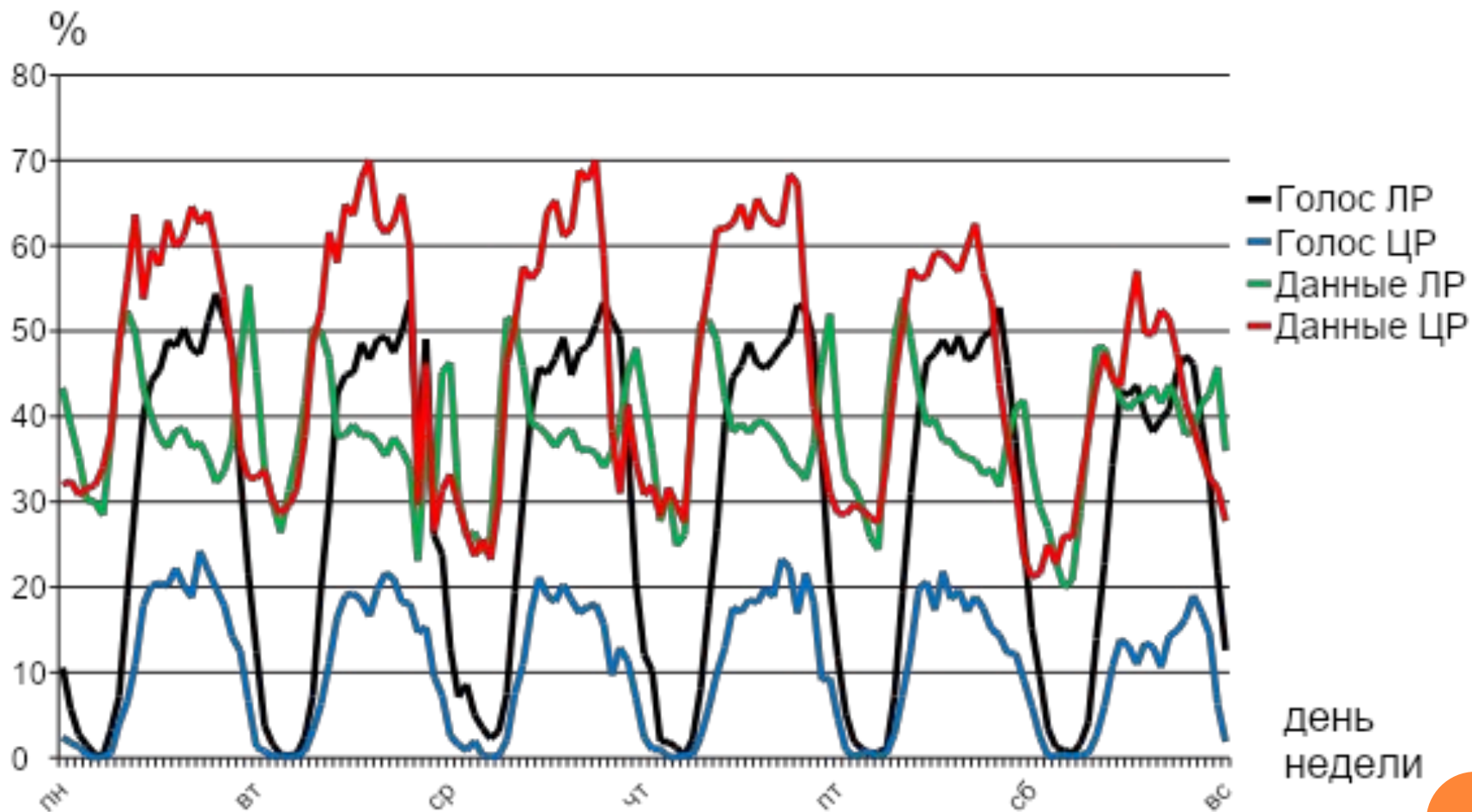




# РЕСУРСЫ СЕТИ, ЗАНИМАЕМЫЕ ГОЛОСОВЫМ ТРАФИКОМ И УСЛУГАМИ GPRS ПО ЧАСАМ



# РЕСУРСЫ СЕТИ, ЗАНИМАЕМЫЕ ГОЛОСОВЫМ ТРАФИКОМ И УСЛУГАМИ GPRS ПО ДНЯМ НЕДЕЛИ



# РЕСУРСЫ СЕТИ, ЗАНИМАЕМЫЕ ГОЛОСОВЫМ ТРАФИКОМ И УСЛУГАМИ GPRS ПО НЕДЕЛЯМ

