

*АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО ДОСТУПУ  
ЧЕРЕЗ КАБЕЛЬНІ МЕРЕЖІ*

*Выполнил: студент ЗРТ-51  
Дегтяр В.С.*

*Руководитель:  
Баляр В.Б.*

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

*провести исследования характеристик и принципов работы технологий мультимедийного доступа к интерактивным и не интерактивным услугам через кабельные сети, основанные на стандартах DVB-C, FTTx (PON) и DOCSIS, проанализировать их особенности, преимущества и недостатки и дать оценку эксплуатационным характеристикам оборудования сети этого типа.*

# ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ УСЛУГ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ ЧЕРЕЗ КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ

## Обобщенная характеристика аудиовизуальных служб, передаваемых сетями IPTV

Служба	Характеристика			
	Преобладающий режим передачи	Управление проигрывателем	Критичность к времени доставки	Плата за пользование
Потоковая передача потоков вещание (STR)	индивидуальный/ групповой	-	+	+ (абон. плата)
Видео по запросу (VOD)	индивидуальный	+	+	+ (разовая)
Почти видео по запросу (nVOD)	групповой	-	-	+ (разовая)
Видео по запросу по подписке (sVOD)	групповой	+	+	+ (абон. плата)
Бесплатное видео по запросу (fVOD)	групповой	-	-	-
Персональный видео рекордер (PVR)	индивидуальный/ групповой	+	-	-
Сетевой персональный видеорекодер (nPVR)	индивидуальный	+	-	+ (разовая)
Просмотр с предоплатой (PPV)	индивидуальный	+	+	(разовая)

# Сравнительная характеристика вариантов реализации доставки аудиовизуальных служб разных типов через сеть IP

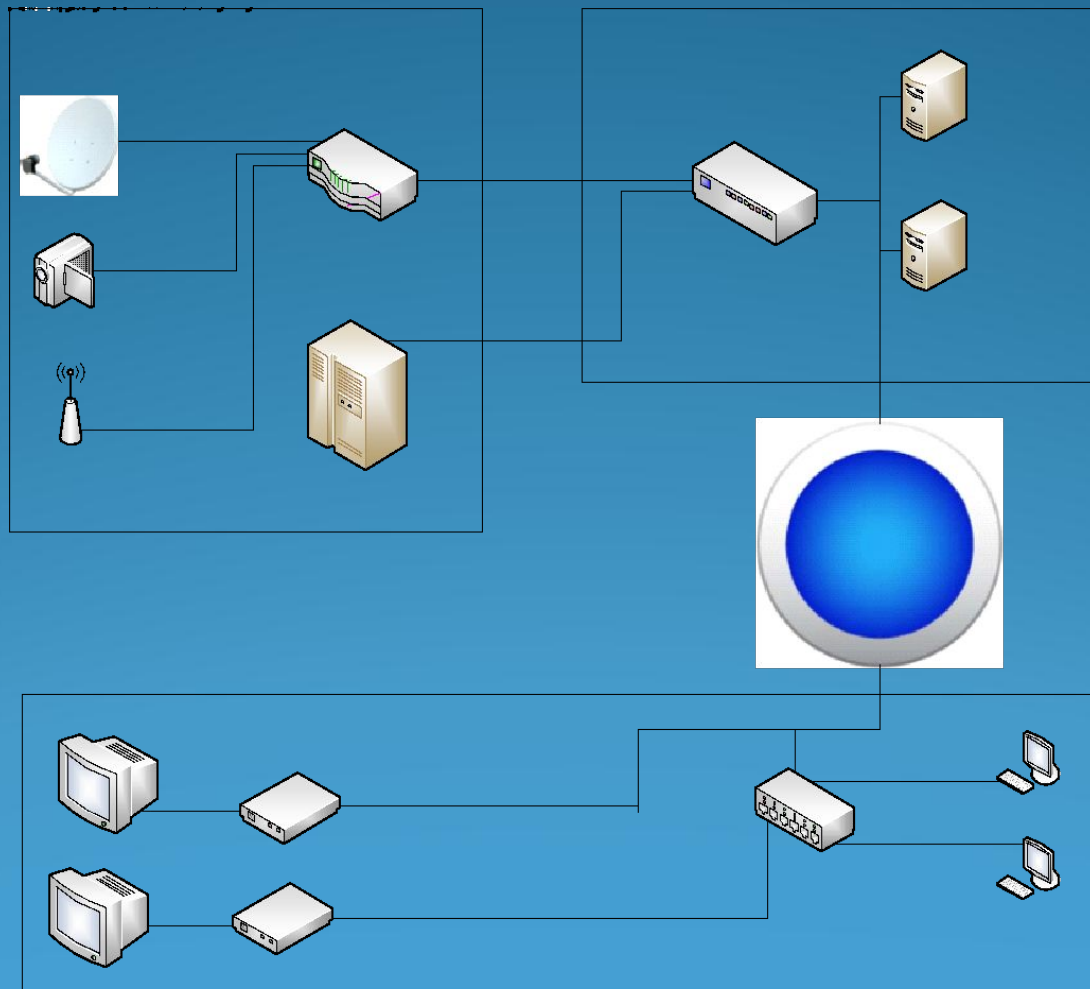
Параметры	Вариант реализации доставки АВ служб разных типов через сеть IP				
	IPTV	IPVOD	Интернет ТВ	Интернет-видео	OTT
Тип сети	частная сеть	публичная сеть			
Качество обслуживания	гарантированное	негарантированное			
Режим передачи	многоадресный	одноадресный			
Основные протоколы	RTP/UDP		Потоковая передача через HTTP		
Тип приемника	приставка	приставка или ПК	ПК или мобильное устройство		приставка
Режим просмотра	непрерывный	отдельные файлы	непрерывный	отдельные файлы	непрерывный
Типовое применение	подобное вещанию	подобно PVR или VoD	просмотр в сети Internet		подобное вещанию

# Сравнительная характеристика вариантов реализации доставки аудиовизуальных служб разных типов через сеть IP

Параметры	Вариант реализации доставки АВ служб разных типов через сеть IP				
	IP TV	IP VOD	Интернет ТВ	Интернет-видео	OTT
Время на переключение ТВ канала	небольшое: 1-2 сек.	среднее: 5-10 сек.	высокое: 10-20 сек.		небольшое: 1-2 сек.
Управление воспроизведением	+	+	+	+	+
Производство контента	профессиональное			полупрофессиональное е/ непрофессиональное	профессиональное
Тип контента	прямая трансляция или записанный заранее	только записанный заранее	прямая трансляция или записанный заранее	только записанный заранее	прямая трансляция или записанный заранее
Контроль соблюдения авторских прав	строгий		не строгий	практически отсутствует	строгий
Тип платы за просмотр	подписка	подписка, плата за разовый просмотр	в большинстве случаев бесплатно с рекламой		подписка

# АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ И СТРУКТУРЫ СЕТИ ДЛЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ УСЛУГ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Организация сквозного тракта систем распределения сигналов  
аудиовизуальных служб с использованием IP –протокола

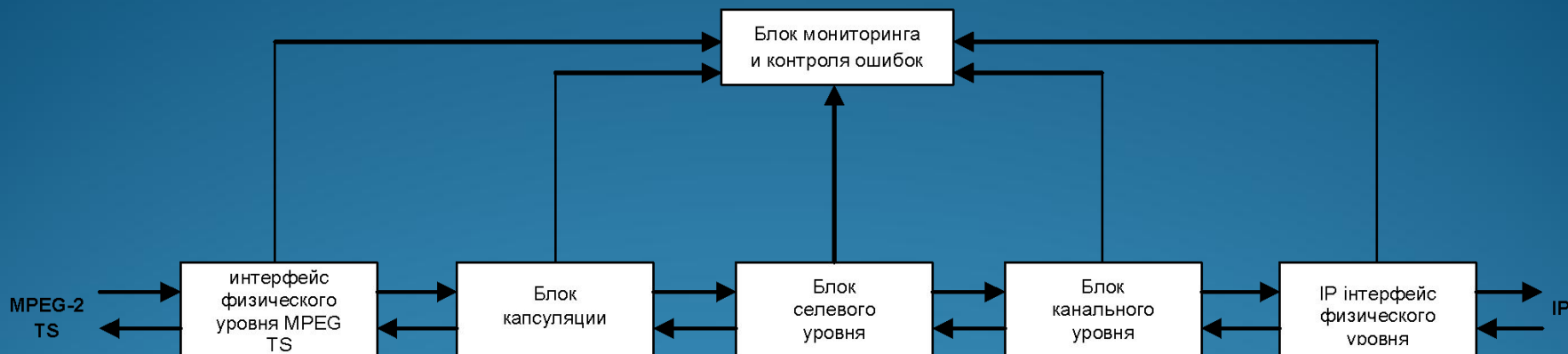


## Сравнительная характеристика режимов Multicast и Unicast

Параметр	Режим передавача системы IPTV	
	Multicast	Unicast
Возможность персонализированной передачи АВ информации	--	+
Возможность управления воспроизведением АВ информации	--	+
Воспроизведение АВ информации по расписанию	+	+
Организация аппаратного условного доступа	--	+
Эффективность использования ресурса сети IPTV	высокая	низкая
Зависимость качества АВ информации, передаваемой через сеть IPTV, от количества пользователей	практически не зависит	зависит

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЙ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ДОСТУПА ЧЕРЕЗ КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ

## Анализ подсистемы распределения сигналов систем IPTV



## Анализ стека протоколов подсистемы IPTV, относящейся к формированию аудиовизуальных сигналов для передачи

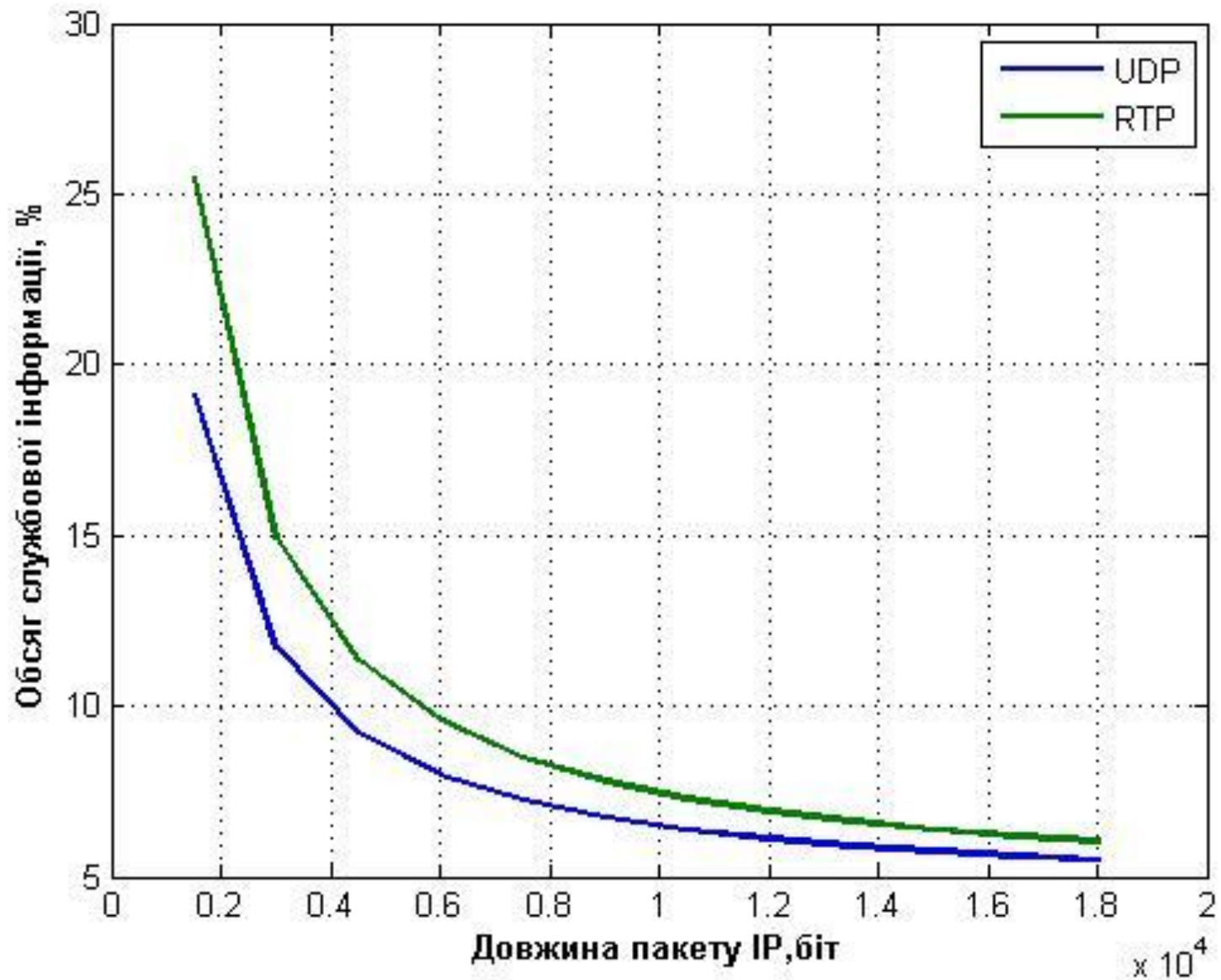
Уровень служб			
H.264/AVC VC-1/ HEVC	HE AAC V2 AVR-WB+ AC3, E-AC3	RTCP	RTSP
RTP			
UDP			TCP
IP			
Физический и канальный уровни			



## Оценка эффективности протоколов TCP/UDP/RTP

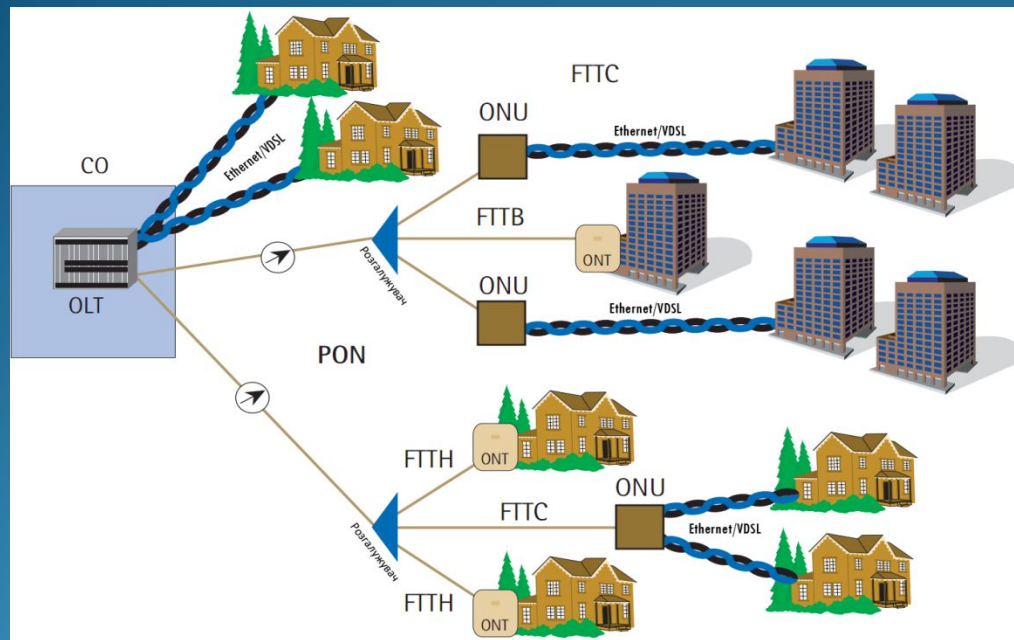
Параметр	Протокол передачи АВ информации через IP-сети		
	RTP	UDP	TCP
Объем служебной информации, которая вводится	средний (12 байт)	незначительный ((8 байт)	значительный (20 байт)
Возможность многоадресной передачи	предусматривается		
Время установления соединения	значительный, зависит от величины задержки в сети	незначительный	значительный, зависит от величины задержки в сети
Задержка на обработку	высокая	низкая	высокая
Сложность инфраструктуры сети	высокая	низкая	высокая
Надежность передачи	высокая	низкая	высокая
Автоматическое управление скоростью передачи	предусматривается	отсутствует	предусматривается

# Зависимость объема служебной информации системы IPTV от длины пакета IP



# Сравнительная характеристика технологий передачи мультимедийной информации через кабельные сети

## Анализ технологии FTTx для доставки АВ сигналов



центральный узел (CO)  
 абонентское оборудование  
 оптическое, абонентский узел (ONT, ONU)  
 FTTH - Fiber To The Home (доведение волокна до квартиры)  
 FTTB - Fiber To The Building (доведение волокна до здания),  
 FTTC - Fiber To The Curb (доведение волокна до абонентского узла)

## Сравнительная характеристика технологий распределения АВ информации через волоконно-оптические сети

Название	Спецификация ИТУ-Т	Скорость цифрового потока в нисходящем потоке, Гбит / с	Протокол передачи
BPON	G.983	0,622	ATM/IP
GPON	G.984	2,5	Ethernet/SONET
EPON	P.802.3	1,25	Gigabit Ethernet

## Допустимые скорости передачи для DVB-C и DVB-C2 при канале 8 МГц

Скорость кода	Скорость цифрового потока, Мбит/с				
	КАМ-16	КАМ-64	КАМ-256	КАМ-1024	КАМ-4096
DVB-C	25	38.4	51.2		
DVB-C2 2/3	-	31.4	-	-	-
DVB-C2 3/4	-	-	47.1	58.9	
DVB-C2 4/5	25.1	37.7	-	-	-
DVB-C2 5/6	-	-	52.4	65.4	78.6
DVB-C2 9/10	28.3	41.4	56.6	70.7	88.8

## Допустимые скорости передачи для DOCSIS при канале 6 МГц

Параметр	Версия спецификации DOCSIS				
	DOCSIS 1.0	DOCSIS 1.1	DOCSIS 2.0	DOCSIS 3.0	DOCSIS 3.1
Диапазон частот нисходящего потока, МГц	50-750		88-870	88-1002	
Метод модуляции	ФМ-4/КАМ-16		ФМ-4/КАМ-8, КАМ-16, КАМ-32, КАМ-64, КАМ-128		КАМ-16, КАМ-64, КАМ-256, КАМ-1024, КАМ-4096
Скорость передачи, Мбит/с	40/55		55	220	248

# Ориентировочное количество телевизионных программ SDTV, HDTV и UHDTV при разных технологиях передачи IPTV

Технология	Макс. скорость цифрового потока, Мбит/с	Ориентировочное количество ТВ программ					
		ТБСЧ (SDTV)		ТБВЧ (HDTV)		ТБНВЧ (UHDTV)	
		MPEG-4 (2 Мбит/с)	HEVC (1,5 Мбит/с)	MPEG-4 (5 Мбит/с)	HEVC (2.5 Мбит/с)	MPEG-4 (16 Мбит/с)	HEVC (6 Мбит/с)
<b>Технологии кабельного распределения</b>							
DVB-C	55	26	36	11	18	3	9
DVB-C2	248	124	165	49	82	15	41
DOCSIS 3.0	220	110	146	44	73	13	36
DOCSIS 3.1	10 000 (Объединен ие пяти РЧ каналов)	≈5000	≈10000	≈2000	≈3300	625	1600
FTTx (PON)	10 000						

## ВЫВОДЫ

*Результаты, полученные в ходе исследования, могут быть использованы при внедрении и техническом обслуживании оборудования, которое используют при мультимедийном доступе к интерактивным и не интерактивным услугам, а также для подготовки и переподготовки специалистов, будут разворачивать и работать на технической эксплуатации соответствующего оборудования*

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**