

ЭЛЕКТРОННЫЕ НАКОПИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ



В. Барсуков

информации. Классификация таких устройств, представленных на российском рынке, приведена на рис. 1.

В системах обеспечения безопасности для решения таких задач, как аудиоконтроль, видеонаблюдение, защита, хранение и передача специальной информации по каналам связи, охранно-пожарная сигнализация и другие, серьезнейшую роль играют накопители информации. Построенные на основе перспективных электронных носителей так называемые статические накопители обладают высокими оперативно-техническими характеристиками и находят широкое применение в практике служб безопасности. Сегодня на российском рынке представлено большое многообразие этих устройств.

Еще до недавнего времени в качестве накопителей информации в системах обеспечения безопасности использовались, как правило, ленточные аналоговые магнитофоны, в том числе диктофоны, видеоманитофоны и т.п. Однако присутствие в них кинематических узлов, а также применение аналоговой техники существенно ухудшало оперативно-технические характеристики всей системы в целом, включая надежность работы, достоверность данных, качество сигналов, энергопотребление и массогабаритные параметры. Кроме того, большие проблемы вызвали специальные требования относительно побочных излучений и устойчивости к внешнему электромагнитному воздействию. Освобождение от всех этих недостатков стало возможным после перехода на электронные накопители, элементную базу которых составляют полупроводниковые электрически программируемые энергонезависимые ЗУ. Сейчас, когда емкость энергонезависимой электропрограммируемой памяти достигает 256 Мбит/кристалл и продолжает динамично расти, можно констатировать, что существенных конкурентов у нее нет.

НАКОПИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Именно достижения в области элементной базы позволили создать бескинематические (или статические, как их иногда называют) цифровые магнитофоны. Хотя, если быть точными, к этой технике уже некорректно применять такое привычное слово, как «магнитофон», поскольку используемый в ней носитель информации не является магнитным. Сегодня на рынке систем безопасности появилось большое количество портативных цифровых устройств накопления

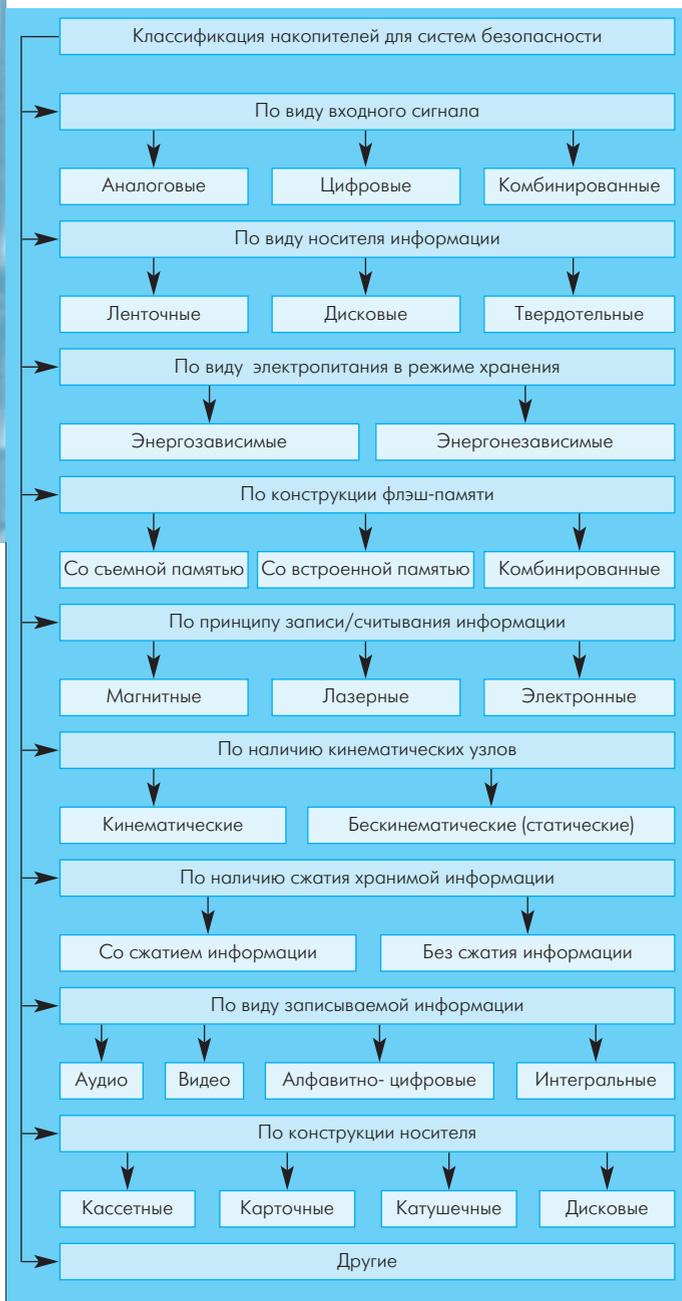


Рис.1. Классификация накопителей информации для систем безопасности

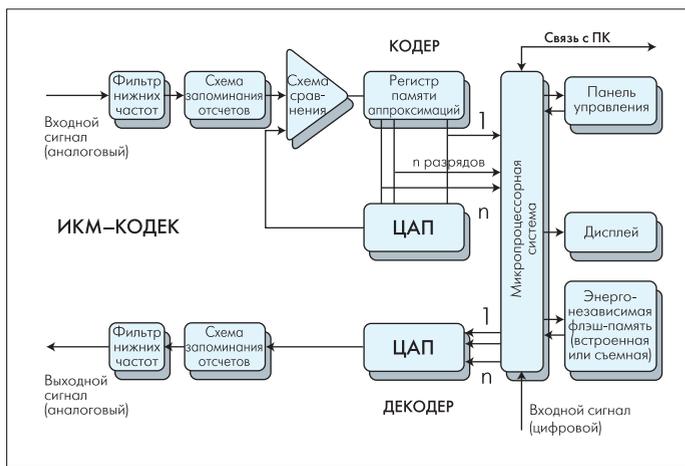


Рис.2. Функциональная схема интегральной системы обработки и хранения мультимедийных сигналов (вариант использования флэш-памяти и ИКМ-кодека)

Анализ классификации позволяет сформировать типовой портрет современного накопителя информации для систем безопасности – *интегральный статический накопитель информации со съемной энергонезависимой твердотельной флэш-картой и сжатием сигнала*. Здесь следует сразу отметить такую особенность современных устройств хранения информации, как их универсальность и инвариантность по отношению к виду записываемой информации. Как правило, для записи аналоговой информации, например с выхода микрофонов, цифровые накопители имеют на входе аналого-цифровые преобразователи, что по существу и делает их универсальными устройствами записи и хранения информации. Сегодня интегральные устройства памяти способны записывать и продол-

жительно хранить практически любую информацию, в том числе звуковую, текстовую, графическую и др. Один из вариантов реализации интегрального устройства хранения информации приведен на рис. 2.

Время записи и объем записываемой информации определяют-ся как технологическими возможностями носителя (флэш-карты), так и используемым методом ее сжатия. Кстати, приведенная схема позволяет использовать флэш-память как на полупроводниковых ИС, так и на микросхемах на основе цилиндрических магнитных доменов (ЦМД). В последнем случае изменяется алгоритм обработки сигналов в микропроцессорной системе.

Пока современные твердотельные накопители, как правило, используются для записи и хранения звуковой информации, т.е. по существу являются статическими диктофонами, так как для записи видеоинформации требуются существенно большие объемы электронной памяти. Однако, учитывая прогноз развития элементной электронной базы, в ближайшее время следует ожидать массового перехода на полупроводниковую память и в видеоманитофонах (отдельные образцы твердотельных накопителей видеоинформации уже появились). Сравнительные характеристики цифровых статических накопителей, представленных сегодня на российском рынке специальной техники, приведены в таблице.

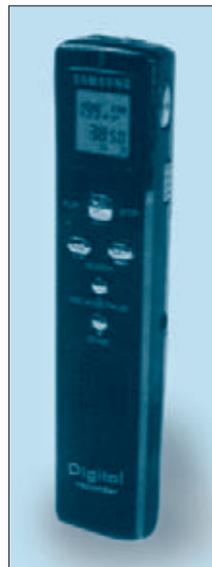


Рис.3. Статический диктофон SVR-240 фирмы Samsung

Сравнительные характеристики цифровых статических накопителей

Тип (модель)	Фирма-разработчик (поставщик)	Максимальная длительность записи, мин	Напряжение питания, В	Непрерывная работа, ч	Конструкция, габариты, мм (масса, г)	Электронный носитель информации
V520	(VITS, СЕТ-1)	520	4,5 (3xAA)	9 – GP, Duracell 19 – FR6 L91	Блок, 142x66x15,5	Встроенная флэш-память
SEL DR-01 "Спутник-1200"	"Сюртель" ("Ново", "Конфидент")	1200(20 Мбайт)	2,4 (2xAAA- аккумулятор)	8–20	Блок, 70x50x15	Встроенная флэш-память
SEL DR-01 "Спутник-2000"	"Сюртель"	2000(40 Мбайт)	2,4 (2xAAA-аккумулятор)	8-20	Блок, 70x50x15	Встроенная флэш-память
"Путник-1"	"Сюртель"	772 (96 Мбайт), 52 (7 Мбайт)	4,5 (3xAAA)	10	Блок, 111x62x21 (165)	Компактные флэш-карты
SVR-P700 (VOICE PEN)	Samsung ("Роякс", "Сюртель", "Конфидент")	70 (8 Мбайт)	1,5 (1xAAA)	4	Авторучка, 18x143 (41)	Встроенная флэш-память: 99 сообщений
SVR - 240 (рис.3)	Samsung ("Роякс", "Сюртель", "Маском", "Конфидент")	238 (8 Мбайт)	3,0 (2xAAA)	6,5	Брусок, 125x25x15,5 (56)	Встроенная флэш-память: 199 сообщений
SVR-S820 (рис.4)	Samsung ("Роякс", "Маском", "Конфидент")	502 (16 Мбайт)	3,0 (2xAAA)	6,5	Брусок, 102x36x17 (64)	Встроенная флэш-память: 396 сообщений
EDIC	"Телесистемы"	1860	2,4 (2xAAA- аккумулятор)	48 – режим записи; 4320 – режим ожидания	Блок, 83x47x16	Память: 16 Мбит – внутренняя, 16 Мбит – внешняя
EDIC-mini	"Телесистемы"	90	1,5 (1xAA)	40	Брусок, 55x18x8	Флэш- память: 16 Мбит
ЦМ-ДЕЛЬТА	ЭЛВИРА	44	3,6 (3xAAA- аккумулятор)	9	Блок, 110x60x15	Флэш-карта PCMCIA типа II
U-7002	"Росси-секьюрити"	800 (220 Мбайт), 1600 (440 Мбайт)	3,0 (2xAAA)	13,3	Блок, 118x69x14	Флэш-карта PCMCIA типа II
D-1000	Olympus ("Нелк", "Маском", СЕТ-1, "Конфидент", "Гротек")	32 (2 Мбайт), 70 (4 Мбайт), 140 (8 Мбайт)	3,0 (2xAA)	8	Блок, 121x46x23 (170)	Сменные мини-карты
DS-150(рис.5)	Olympus ("Маском")	150	3,0 (2xAA)	–	Блок, 116x43x15	Встроенная флэш-память
БМ-5	"Гротек"	540	1,5 (1xAAA)	–	Блок, 105x56x16	Встроенная флэш-память
МАУСОМ VR-60	("Нелк")	60	3,0 (2xAA)	72	Блок, 90x55x30 (150)	Встроенная флэш-память: 128 сообщений
N 3210 рес (закамуфлированный диктофон)	Nokia (СЕТ-1)	240	От источника питания радиотелефона	–	В сотовом телефоне Nokia 3210	Микрочип

Для сравнения в таблице приведены общие характеристики накопителей, однако все они имеют и свои особенности, на которых остановимся более подробно.

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ НАКОПИТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Как видно из таблицы, достаточно высокими оперативными характеристиками обладает статический накопитель типа **U-7002**. Он предназначен для высококачественной записи и воспроизведения акустической информации. Основная его особенность состоит в том, что запись звука производится в цифровом виде без математического сжатия на неподвижный энергонезависимый электронный носитель — быстростъемную флэш-карту PCMCIA типа II объемом 220 Мбайт и более. Изделие заключено в прочный металлический экранированный корпус. В процессе работы устройство не создает акустических шумов и вибрации, электрических, магнитных колебаний и радиоизлучений, защищено от воздействия внешних электромагнитных полей.

Накопитель U-7002 имеет следующие режимы записи:

- “Повышенное качество” — время записи/воспроизведения 4 ч 43 мин;
- “Нормальное качество” — время записи/воспроизведения 7 ч 28 мин;
- “Long Play” — время записи/воспроизведения 13 ч 20 мин.

При использовании флэш-карты объемом памяти 440 Мбайт время записи увеличивается вдвое. Все режимы обслуживаются по максимальному времени одним комплектом элементов питания без замены.

Устройство обладает всеми стандартными для звукозаписывающих аппаратов сервисными функциями и рядом дополнительных, такими как запись “по кольцу”, переключение чувствительности микрофона и частотных характеристик, дистанционное управление, перенос информации в компьютер, защита записанной информации от несанкционированного доступа. К изделию может подключаться дополнительный блок для работы в режиме VOX (управление голосом) и записи информации как с выносного микрофона, так и с телефон-



Рис.4. Статический накопитель SVR-S820 фирмы Samsung

ной линии. В комплект изделия включена компьютерная программа под ОС Windows-95 для воспроизведения записей в исходном формате стандартными средствами мультимедиа и конвертирования их в формат WAVE.

Фирма “Сюртель” для решения специальных задач предлагает цифровой диктофон **“Спутник-1200”**, предназначенный для записи, хранения и воспроизведения речевой информации. В нормальном режиме (вокодер-6400) преобразование аналогового сигнала в цифровой и обратно осуществляется с помощью речепреобразующего устройства. Для этого режима есть детектор речь/пауза, позволяющий выключать запись в паузах речи. Имеется два дополнительных режима импульсно-кодовой модуляции (ИКМ) повышенного качества: ИКМ-8 кГц и ИКМ-16 кГц. Хранение информации — в флэш-памяти. Имеются также встроенный и выносной микрофоны, дистанционное управление, автоматическая регулировка уровня записи. Управление работой диктофона производится с помощью шести кнопок: “Воспроизведение”, “Запись”, “Перемотка вперед”, “Перемотка назад”, “Режим” и “Информация”.

Для регистрации аудиоинформации в цифровом формате на съемные энергонезависимые носители (компактные флэш-карты производства San Disk) фирма Сюртель предлагает использовать свое новое изделие — **“Путник-1”**. Изделие имеет жидкокристаллический индикатор, встроенный микрофон, гнезда для подключения наушников и внешнего источника питания. Экранировка изделия исключает возможность его обнаружения традиционными средствами. Используемый электронный носитель исключает возможность считывания и расшифровки информации другими системами.

Цифровой статический диктофон **D-1000** фирмы Olympus (рис.6) обеспечивает запись звука на сменные мини-карты (с флэш-памятью). Он обладает функцией активации записи голосом и имеет следующие особенности:



Рис.6. Статический диктофон D-1000 фирмы Olympus

Носитель записисменные мини-карты на 2, 4 или 8 Мбайт;
Частотный диапазон	
в стандартном режиме300–5000 Гц
в режиме длительной записи300–3000 Гц
Максимальное время записи для	
мини-карты 2 Мбайт16/32 мин
мини-карты 4 Мбайт32/70 мин
мини-карты 8 Мбайт64/140 мин
Дисплеймногофункциональный ЖК
Считывание мини-картвозможность считывания в ПК

Цифровой статический накопитель информации типа **V520** с временем записи до 8 ч 45 мин предназначен для оперативной регистрации акустической информации. Запись информации производится в цифровом виде на полупроводниковое энергонезависимое ЗУ. По сравнению с традиционной аппаратурой записи речи (кинематическими магнитофонами) накопитель V520 в процессе работы не создает механических шумов и вибраций, не излучает характерных для кинематических устройств электрических и магнитных колебаний, обладает большей защищенностью от воздействия внеш-



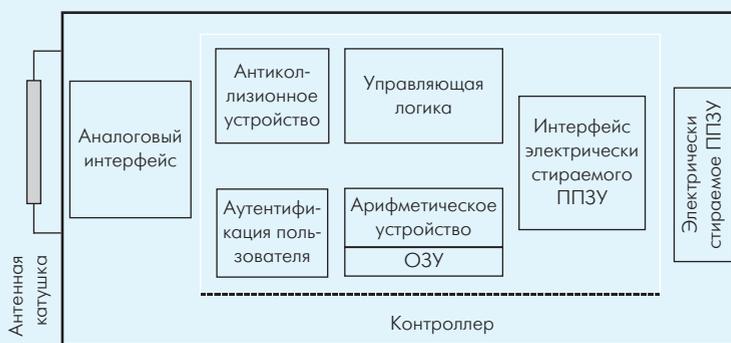
Рис.5. Статический накопитель DS-150 фирмы Olympus

Современные носители информации

Особую роль в средствах специальной техники играют носители информации, которые и определяют основные оперативные-технические характеристики ее накопителей. Наиболее перспективные носители – электронные смарт-карты с чип-модулем, поставляемые как в контактном, так и бесконтактном (с использованием радиосвязи) исполнении. Широкому внедрению подобных электронных карт способствует то обстоятельство, что в настоящее время на их характеристики разработан целый пакет международных стандартов, в том числе Международной организации по стандартизации (ISO):

- ISO7816-1 Физические параметры
- ISO7816-2 Внешние габариты и расположение чипа
- ISO7816-3 Электрические сигналы
- ISO7816-3 Протокол
- ISO7816-4 Операционная система карты

Подробнее возможности использования и основные особенности смарт-карт можно рассмотреть на примере системного подхода фирмы Infineon Technologies AG (до 1999 года Siemens Semiconductor), которая предлагает на российском рынке целое семейство чип-модулей, являющихся энергонезависимыми элементами памяти со встроенным микроконтроллером MCS-51:



Блок-схема чип-модуля SLE 44R35Mifare

Общие технические характеристики чип-модулей электронных карт:

- Тактовая частота1–7,5 МГц
- Напряжение питания2,7–5,5 В
- Напряжение программированиявнутреннее
- Максимальный ток потребления в режиме ожидания100 мкА
- Время записи/стирания (при 5 МГц)3,6/1,8 мс
- Число циклов перезаписи500 000
- Время хранения информации10 лет
- Рабочая температураот -25 до +70° С

Особо необходимо сказать о возможностях защиты информации в электронном носителе. Электронная карта имеет несколько уровней защиты от несанкционированного доступа к хранимой на ней информации: технологический, аппаратный и программный. Совокупность примененных мер ограничения доступа, а также криптографическая защита информации с использованием алгоритмов гарантированной стойкости исключают возможность получения доступа к данным, хранящимся на электронной карточке. Как видно из таблицы, объем памяти электронной карты позволяет хранить большие массивы данных, причем эти возможности расширяются год от года.

Сравнительные характеристики и особенности чип-модулей электронных карт

Характеристика	SLE 66CL80S (-160S)	SLE 22C05S	SLE 44C20S (-42S, -80S, -160S)	SLE 66C20S (-40S, -80S, -160S, -320S)	SLE 66CX80S (-160S)	SLE 44R35
Максимальный ток потребления, мА	10	8	8	10	10	10
Центральный процессор, бит	8/16	8/16	8	8/16	8/16	-
Криптосопроцессор	TDES	-	-	-	-	-
ППЗУ пользователя, Кбайт	31,5	7,5	15	32	32	-
ППЗУ, байт	32	32	32	32	32	-
Электрически стираемое ППЗУ, Кбайт	8(16)	0,512	2 (4,8, 16)	2 (4,8, 16, 32)	8 (16)	1
ОЗУ, байт	1280	128	256	1280	1280	-
Интерфейс	Двойной	Последовательный контактный	Последовательный контактный	Последовательный контактный	Последовательный контактный	Радиочастотный (бесконтактный)

них электромагнитных полей. В накопителе предусмотрены следующие режимы работы:

- запись/воспроизведение с улучшенным качеством (длительность записи до 4 ч 20 мин);
- запись/воспроизведение в оптимальном режиме по критерию время–качество записи (длительность записи до 8 ч 45 мин);
- программирование аппарата от внешнего персонального компьютера;
- перезапись информации в ускоренном режиме (скорость перезаписи примерно 1 ч/мин) на внешний ПК;
- управление аппаратом от скрытно носимого пульта дистанционного управления.

Статический накопитель V520 имеет следующие основные технические характеристики:

- Динамический диапазон электрического трактане менее 70 дБ
- Коэффициент гармоник на частоте 1 кГцне более 0,5%
- Уровень сигнала на телефонном выходедо 1 В
- Потребление тока в рабочем режимене более 90 мА
- Потребление тока в режиме ожиданияне более 15 мкА
- Количество циклов записи/воспроизведенияне менее 600 000
- Диапазон рабочих температур0–+70 °С
- Габаритные размеры без ЖК-индикатора115х66х15,5 мм
- Габаритные размеры с ЖК-индикатором142х66х15,5 мм

Несколько в стороне от рассмотренных моделей находится миниатюрный статический диктофон **VOICE PEN** фирмы Samsung, который конструктивно выполнен в виде авторучки (рис.7) и имеет следующие особенности:



Рис.7. Статический диктофон SVR-P700 фирмы Samsung

- 8-Мбит чип серии SVR-P700/SVR-P70 обеспечивает качественную запись звука продолжительностью до 70 мин (4-Мбит SVR-350/SVR-P35 записывает 35 мин);
- конструкция в форме авторучки удобна для пользования и может уместиться в кармане пиджака;
- вместо встроенного динамика возможно подключение диктофона к наушнику, внешнему усилителю или магнитофону;
- важную информацию можно переписать на обычный магнитофон через гнездо выхода. Диктофон автоматически отключается, если в течение 4 мин не будет нажата ни одна кнопка. Нажатие кнопок Play/Stop или Rec снова включает диктофон;
- записывает до 99 сообщений. Новому сообщению автоматически присваивается порядковый номер.

Технические характеристики статического диктофона VOICE PEN:

Время непрерывной работы от одной батареи	4 ч
Выходная мощность динамика	максимум 30 мВт
Частота	100 Гц–4 кГц
Время записи	максимум 69 мин 11 с
Номеров сообщений	максимум 99
Принцип записи	флэш-память
Средство звукозаписи	встроенный микрофон
Средство воспроизведения	динамик, наушники

Фирма “Гротек” предлагает бескинематический накопитель **БМ-5** – одно из первых изделий данного класса. Накопитель может использоваться в составе различных систем съема и документирования акустической информации. Имеет энергонезависимую флэш-память, автопуск, дистанционное управление, режим “сквозного канала”, цифровой вход/выход. Основные технические характеристики БМ-5 следующие:

Время записи	
в режиме “Повышенное качество”	3 ч
в режиме “Нормальное качество”	5 ч
в режиме “Long Play”	9 ч
Выходной сигнал	микрофонный вход, встроенный микрофон
Выходной сигнал	головные телефоны, линейный выход

Производственная фирма ЭЛВИРА предлагает свой малогабаритный профессиональный бескинематический цифровой магнитофон **ЦМ-ДЕЛЬТА**, предназначенный для высококачественной записи, хранения и воспроизведения акустической информации. В качестве носителя информации используется стандартная энергонезависимая PCMCIA флэш-карта типа II. Время записи на электронном носителе емкостью 440 Мбайт составляет 22 ч при полосе частот 200–6000 Гц и динамическом диапазоне по акустическому входу 23–103 дБА.

Одна из наиболее важных оперативно-технических характеристик специальных накопителей информации – максимально возможное время записи/воспроизведения, по которому можно провести еще один сравнительный анализ накопителей. На рис.8 приведены для сравнения зависимости максимального времени записи/воспроизведения от объема флэш-памяти различных накопителей ин-

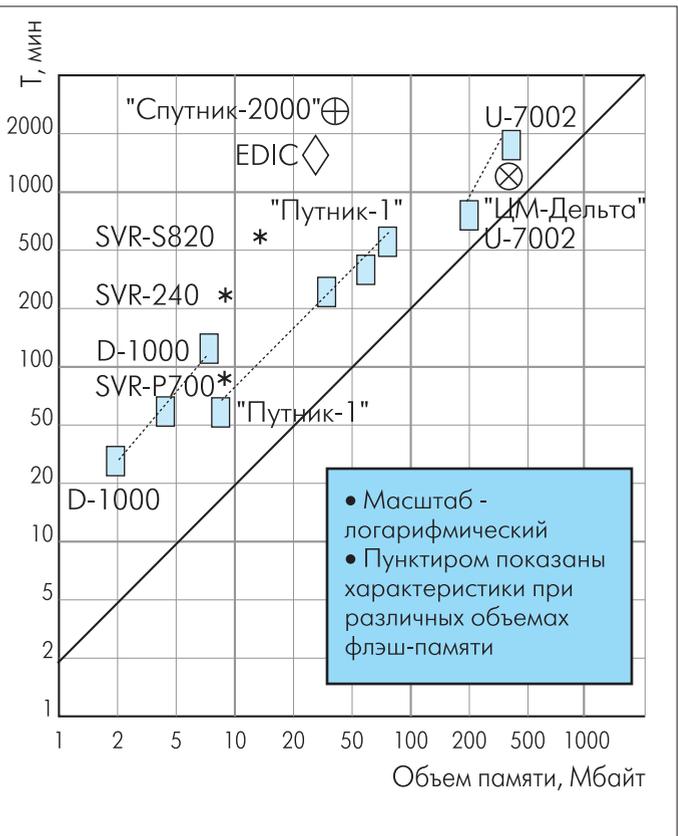


Рис.8. Зависимость максимально возможного времени записи/воспроизведения от объема флэш-памяти накопителей

формации. Сплошной линией показаны предельные характеристики записи без сжатия информации в режиме импульсно-кодовой модуляции ИКМ-64 (8 кГц, 8 бит) со скоростью 64 Кбит/с.

Необходимо отметить, что сравнение различных накопителей информации – задача не тривиальная и требует большого внимания. Во-первых, из-за того, что качество записываемой информации и диапазон записываемых частот находятся в пропорциональной зависимости от объема памяти. Поэтому на рис.8 представлены сравнительные характеристики, приведенные к максимально возможному для данного накопителя времени записи/воспроизведения. Во-вторых, следует учитывать, что основным принципом снижения требуемого объема памяти на сегодня является использование различных методов сжатия записываемой информации, в частности вокодеров с линейным предсказывающим кодированием для речевой информации или алгоритма MPEG-сжатия для видеоинформации. Например, в изделии “Спутник-1200” использованы три алгоритма сжатия в соответствии с требуемой полосой частот и качеством записи: вокодер-6400, ИКМ-8 кГц, ИКМ-16 кГц. В-третьих, оперативно-технические характеристики современных накопителей информации существенно зависят от дополнительных сервисных возможностей, таких как, например, функции VOR (запись речевой информации), Repeat, VOX, SCVA (сжатие времени молчания), Index, Hold, наличие скрытно носимого пульта управления, связь с внешним персональным компьютером и другие.