

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КОМПЛЕКСА "ЭЦМ - ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СИСТЕМА"
В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

В.Г.Лебедев, В.В.Сорокин

Использование технических средств телевидения и вычислительной техники в системе обучения представляет в настоящее время значительный интерес. Соединение вычислительной машины с системой учебного телевидения делает возможным непосредственное визуальное наблюдение на экранах индикаторов, установленных в учебных аудиториях, графической и буквенно-цифровой информации, полученной с помощью ЭЦМ.

Современные ЭЦМ, оснащенные устройствами индикации позволяют отображать результаты решения задачи в графическом виде [1] и фиксировать их на бумаге или киноплёнке. В системе обучения это дает возможность получения так называемых учебных машинных фильмов [2]. Подобные фильмы обеспечивают возможность наглядного представления сложных процессов и явлений, описанных математически.

Учебные машинные фильмы, как и обычные, могут транслироваться по телевизионным каналам, однако, дефицитность киноплёнки, а также большой разрыв во времени между съемкой и демонстрацией кинофильма приводит к необходимости получения учебных телефильмов без использования киноплёнки. Имеется в виду непосредственная связь вычислительной машины с учебной замкнутой телевизионной системой.

Достоинства передачи информации подобным образом заключаются в следующем:

- 1) сокращается время получения учебного фильма,
- 2) появляется возможность варьирования параметрами непосредственно во время демонстрации фильма по желанию преподавателя или студентов,

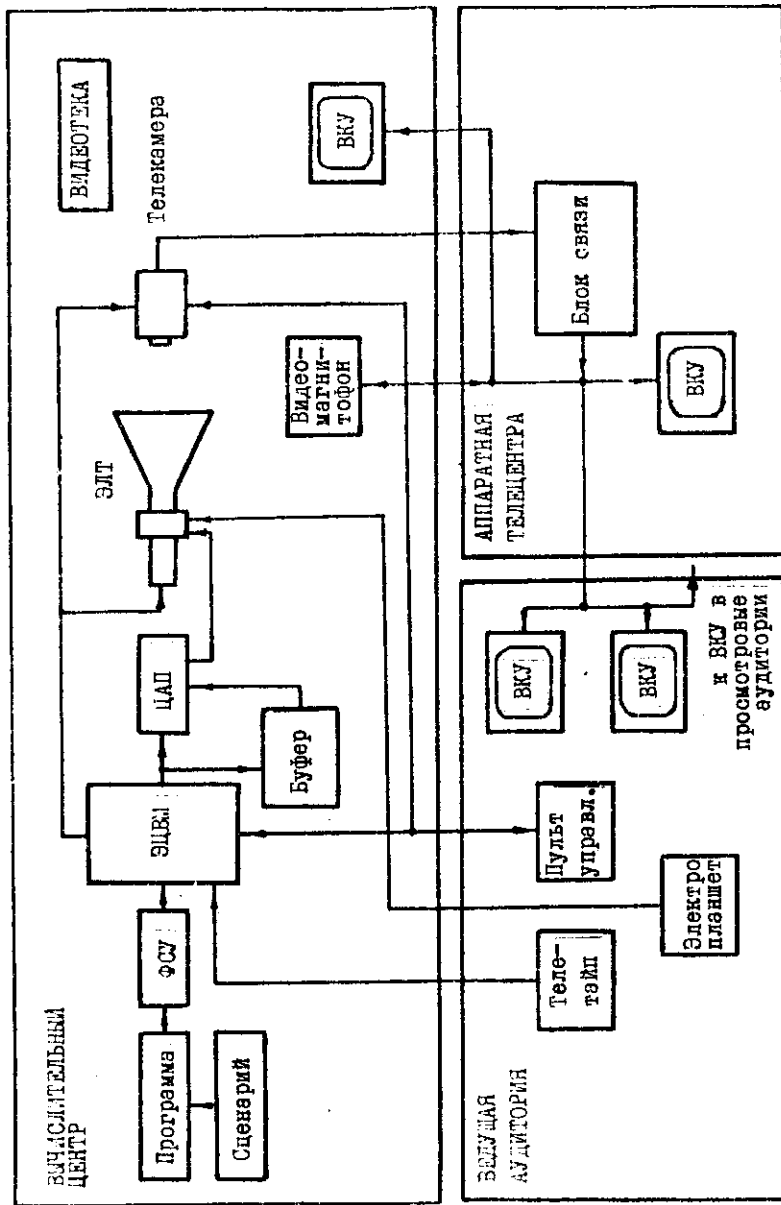


рис.1. Блок-схема комплекса "ЭЦМ - ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СИСТЕМА".

3) отпадает необходимость в дорогой и дефицитной кинолентке, а также её хранении;

4) сокращается стоимость фильма.

Однако, непосредственное соединение ЭЦМ с УЗТС связано с преодолением ряда трудностей. Учебные замкнутые системы телевидения являются многокадровыми (25 кадров/сек.), с большой скоростью передачи информации, и не все современные ЭЦМ могут быть с ними совместимы по скорости вывода. Следовательно, должна быть использована малокадровая телевизионная система на передающем конце канала связи и многокадровая - на приемном [3].

Несоответствие скорости вывода информации из ЭЦМ и скорости передачи её по телевизионному каналу можно преодолеть путем фиксации графической информации, выводимой из ЭЦМ, на промежуточную память, с дальнейшим многократным считыванием и передачей по УЗТС. В таком варианте получится как бы замедленная демонстрация кинофильма.

Из всех известных вариантов промежуточной памяти для использования представляют интерес следующие:

а) непосредственное преобразование информации, поступающей из ЭМ, в электрические сигналы телевизионного стандарта [4] (магнитные барабаны или диски),

б) видеомагнитофон,

в) специальный видикон с регулируемой памятью (типа ДИ-414),

г) запоминающие трубки с видимым изображением.

Рассмотрим перечисленные варианты.

Непосредственное преобразование информации, поступающей из ЭМ, в электрические сигналы телевизионного стандарта может быть осуществлено при наличии сложного и дорогого оборудования, не окупаемого для многих вузов.

Известные отечественные запоминающие трубки с видимым изображением [5] имеют малую разрывающую способность, поэтому, их применение для описываемых целей нежелательно.

Наибольший интерес с нашей точки зрения представляет видикон с регулируемой памятью [6]. Видикон типа ДИ-414 специально разработан для работы в малокадровом режиме. Он обеспечивает запоминание информации на время до 10 мин. и многократное считывание (до 20000 раз) без заметного ухудшения четкости и конт-

раста. Будучи поставлен в обычную передающую телевизионную камеру видикон ЛИ-414 допускает многократное считывание с частотой, соответствующей нормальной работе УЗТС. Таким образом, можно обеспечить визуальное наблюдение однократно записанного изображения на экранах обычных видеоконтрольных устройств, установленных в учебных аудиториях. Записанную информацию можно быстро стереть запирающим коммутирующего луча или снятием напряжения с сигнальной пластины.

Достоинством применения видикона с регулируемой памятью можно считать сравнительно длительное хранение и передачу исходной информации с прецизионной ЭЛТ, а также возможность наложения друг на друга нескольких кадров, что особенно важно в учебном процессе.

Комплекс оборудования для непосредственной трансляции графической и буквенно-цифровой информации из ЭЦМ по учебной телевизионной системе располагается в помещении вычислительного центра, аппаратной телецентра и в ведущей аудитории (блок-схема). В его состав входят следующие основные устройства: ЭЦМ, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), буфер, электроннолучевая трубка (ЭЛТ), телекамера, блок связи, видеоконтрольные устройства, электропланшет [7], телетайп, видеоманитофон, пульт управления.

Для создания учебного машинного телефильма разрабатывается сценарий, в котором указывается вид необходимой информации, её последовательность, характер изменения параметров. По разработанному сценарию составляется программа на алгоритмическом языке. Программа может вводиться в ЭЦМ с помощью телетайпа непосредственно из ведущей аудитории, где преподаватель читает лекцию, или с заранее заготовленной перфоленты на ЭЦМ.

Информация из ЭЦМ поступает на цифро-аналоговый преобразователь и далее на ЭЛТ, перед экраном которой установлена телекамера с запоминающим видиконом ЛИ-414. Телекамера запоминает один кадр и транслирует его по УЗТС в течении необходимого времени (до 10 мин.).

Видеофильмы хранятся в видеотеке, где преподаватель может подбирать нужный материал для демонстрации на лекции.

В ведущей аудитории размещается пульт управления для преподавателя, электропланшет, телетайп и видеоконтрольные устройства (ВКУ).

На пульте управления предусмотрен переключатель режима работы, имеющий 3 положения: ручной режим, автоматический режим со стиранием, автоматический режим без стирания.

В "ручном режиме" преподаватель сам управляет сменой кадров телевизионного фильма. Это осуществляется следующим образом: по окончании просчета очередного кадра на пульт управления из ЭЦМ выдается сигнал "кадр готов". Если преподаватель желает вывести его на экран, он нажимает кнопку "стирание" (стирая тем самым предыдущий кадр), затем кнопку "вывод кадра". При необходимости сделать наложение двух или нескольких кадров кнопка "стирание" не используется.

В автоматических режимах со стиранием и без стирания управление осуществляется от ЭЦМ.

Во время демонстрации машинного телефильма преподаватель может внести дополнения и указать интересные места на кадрах с помощью электропланшета.

Учебное телевидение идет по пути развития замкнутых систем (УЗТС), совместимых с общесоюзной телевизионной сетью. Это дает возможность транслировать внутривузовские телепрограммы (включая описанные выше), а также учебные программы, передаваемые по системе общесоюзного телевидения.

Л и т е р а т у р а

1. ЛЬВОВ В.А., СЫЧЕВ Н.Ф. "Вычислительные системы", вып.35. Новосибирск, 1969. Вывод графической информации на экран ЭЛТ.
2. Huggins W.H. and Enwisle Doris R. *Exploratory studies of film for engineering education. Baltimore, Mariland, 1968.*
3. КОНДРАТЬЕВ А.Г., ЛУКИН М.И. Техника промышленного телевидения. Лениздат, 1970.
4. Ophir D., Rankowitz S., Shepherd B.T. and Spinkad R.J. *Br.-d: The Brookhaven Raster Display. New York. 1968.*
5. КОТОВЩИКОВ Г.С., КОНДРАТЕНКОВ В.М. Запоминающие трубки с видимым изображением. - Элементы радиоэлектронной аппаратуры. Вып.22, "Советское радио", 1970.
6. МАЛАХОВ И.К. и др. Разработка передающих телевизионных трубок в СССР. ТКТ, 1967, № 10.
7. КОЗЛОВ Л.А., ЛЬВОВ В.А. Электропланшеты для ввода графической информации в ЭЦМ. - В сб.: Вычислительные системы, вып.35, Новосибирск, 1969.