

2

АКАДЕМИЯ НАУК СССР СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

препринт 226

Е.С.Глушкин, О.Я.Савченко, Е.В.Шуныко

**ПРИБОР НА ОСНОВЕ ВОЛОКОННОГО СВЕТОВОДА
ДЛЯ ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЯ КОНТУРА
СПЕКТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ**

**Новосибирск
1968**

Е.С.Глускин, О.Я.Савченко, Е.В.Шуныко

ПРИБОР НА ОСНОВЕ ВОЛОКОННОГО СВЕТОВОДА ДЛЯ
ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЯ КОНТУРА СПЕКТРАЛЬНОЙ
ЛИНИИ

А Н Н О Т А Ц И Я

Описан прибор на основе гибкого волоконного световода, который в паре с интерферометром или со спектрографом типа ДФС-13, ДФС-8, позволяет исследовать эволюцию контура спектральной линии во времени. Теоретическое временное разрешение прибора десятки наносекунд.

Эволюция контура спектральной линии во времени несёт в себе богатую информацию о процессах в излучателе. Это объясняет плодотворные попытки сконструировать прибор, быстро фиксирующий в заданный момент времени контур спектральной линии /1-2/. В приложении приводится конструкция и описание изготовления такого прибора, основным элементом которого является волоконный световод.

Принцип действия описываемого прибора следующий. Изображение спектральной линии, получаемое от спектрографа, проектируется на зашлифованный торец световода. Противоположный конец световода разводится на отдельные волоконные пучки, каждый из которых соответствует узкому и длинному прямоугольнику входов световолокон на зашлифованном конце световода. Общий вид разведённого световода представлен на рис.1. Пучки стыкуются с фотоумножителями. После соответствующей калибровки ФЭУ сигналы на их выходе становятся пропорциональными интенсивностям тех участков спектральной линии, на которые смотрят прямоугольные участки зашлифованного торца световода. Приёмное устройство импульсно фиксирует эти сигналы и подаёт их в определенной последовательности на экран осциллографа (рис.2).

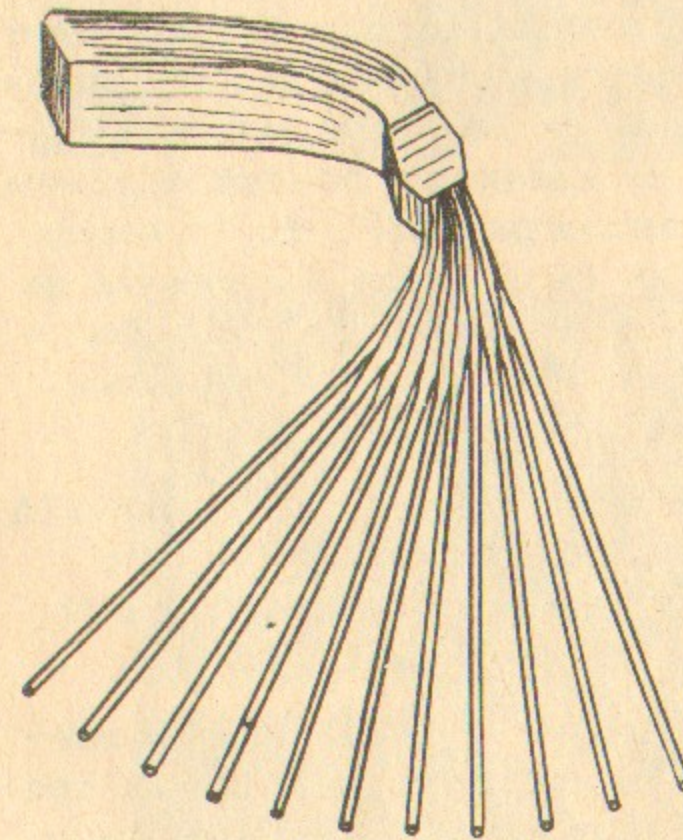


Рис.1.

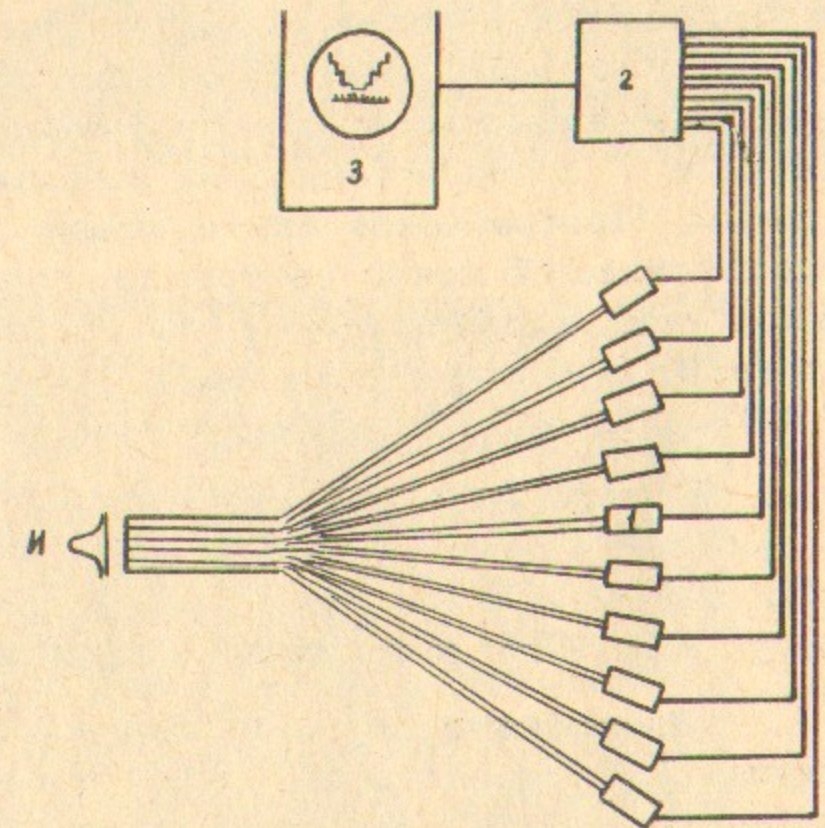


Рис.2. 1 - фотоумножитель,
2 - блок задержек и формирования
3 - осциллограф.

Если спектральная линия проектируется вдоль длинных сторон входных прямоугольников и её изображение не выходит из области расположения прямоугольников, осциллограф фиксирует изображение полного контура спектральной линии. Если же изображение спектральной линии выходит из области входных прямоугольников, осциллограф фиксирует отдельный участок линии.

Основным узлом прибора является гибкий световод, изготовляемый промышленностью. Торцы световода имеют размеры 2×12 мм, его длина $- 200$ мм, диаметр волокон 7μ . Один конец световода разводился на отдельные волоконные пучки, каждый из которых соответствовал входному прямоугольнику размером $15 \cdot 10^{-3} \times 10$ мм. Число пучков 28. Операция разводки осуществлялась следующим образом. С одной стороны световода снималась резиновая защитная оболочка (на длину ~ 100 мм) и отшлифованный конец отрезался. Закрепленную плоскость второго конца выставляли к коллиматорной щели размером 15μ , через которую на торец падал свет. В распущенном конце отбирались волокна со светящимися торцами в отдельный пучок. После этого пучок маркировался, а входная щель с помощью микрометрического устройства передвигалась на свою ширину и отбор волокон повторялся. Перекрытие пучков при таком отборе составляло не более 20% число отобранных волокон ~ 50 , что составляло около десятой части числа волокон, идущих от входного прямоугольника. Разведенные таким образом пучки пропускались в радиальные каналы полусферы и приклеивались на выходе из каналов к плексиглазовым шайбам. Изображение линии давал спектрограф ДФС-8. Поэтому зашлифованный конец световода должен быть точно выставлен на выход спектральной линии. На рис.3 показан узел прибора, обеспечивающего такую юстировку. Точность поворотного механизма $\pm 0,5'$. Точность передвижения вдоль спектра $\pm 1 \mu$.

Для регистрации световых потоков использовались ФЭУ-15А. Делители фотоумножителей сделаны малогабаритными, так что ФЭУ вместе с делителем помещался в разборный экранирующий корпус. Разброс после калибровки ФЭУ не превышал 5%.

Опрашивающая электроника представляет собой быстродействующий 7-ми канальный коммутатор на транзисторах. Время срабатывания ключа 1 мксек. Типичная осциллограмма контура спектральной линии, полученная на описанном приборе, приведена на рис.4. Излучатель линии - ртутная лампа ПРК-2 в рабочем режиме. Длина волны 5461 \AA , ширина $\sim 0,5 \text{ \AA}$.

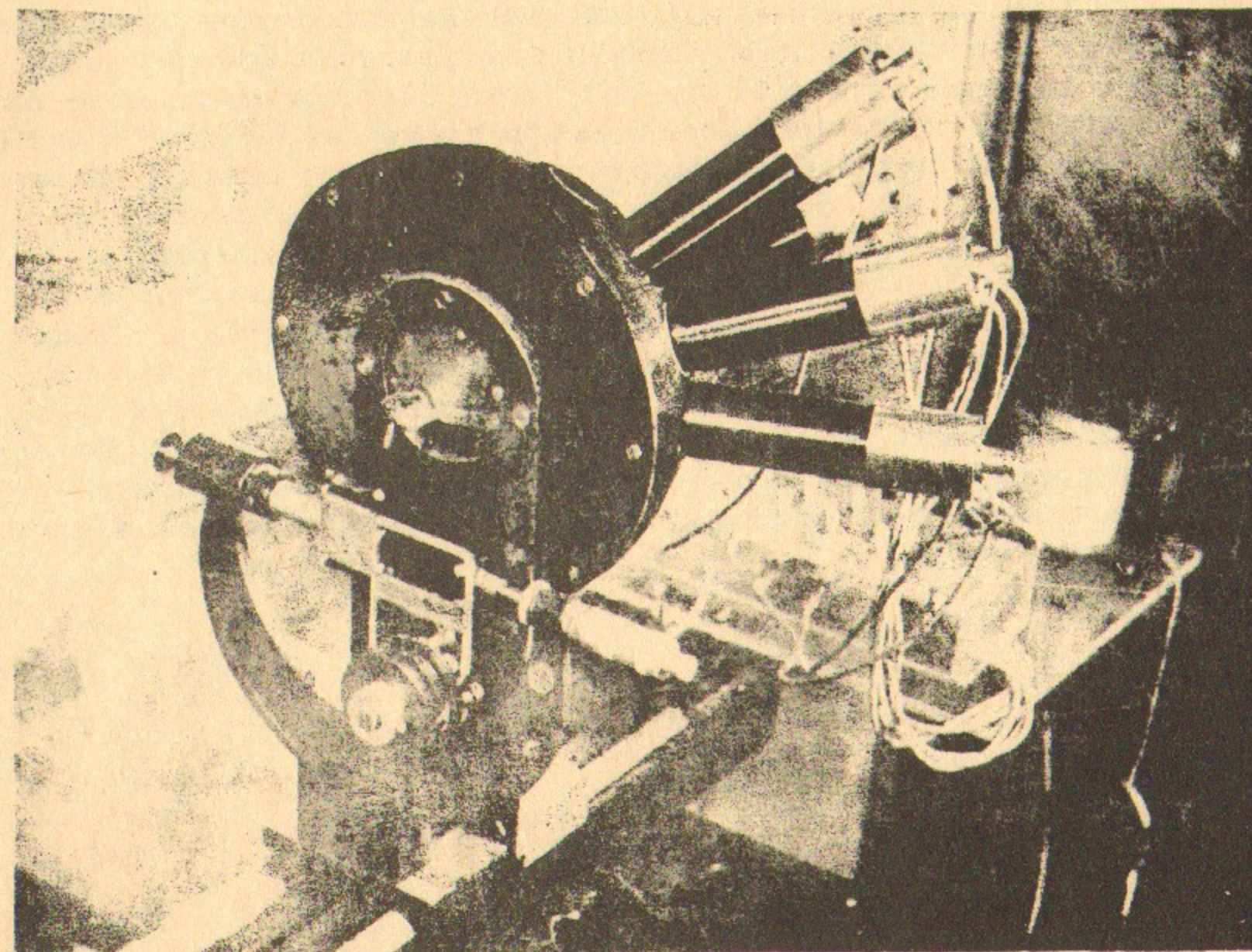


Рис.3.

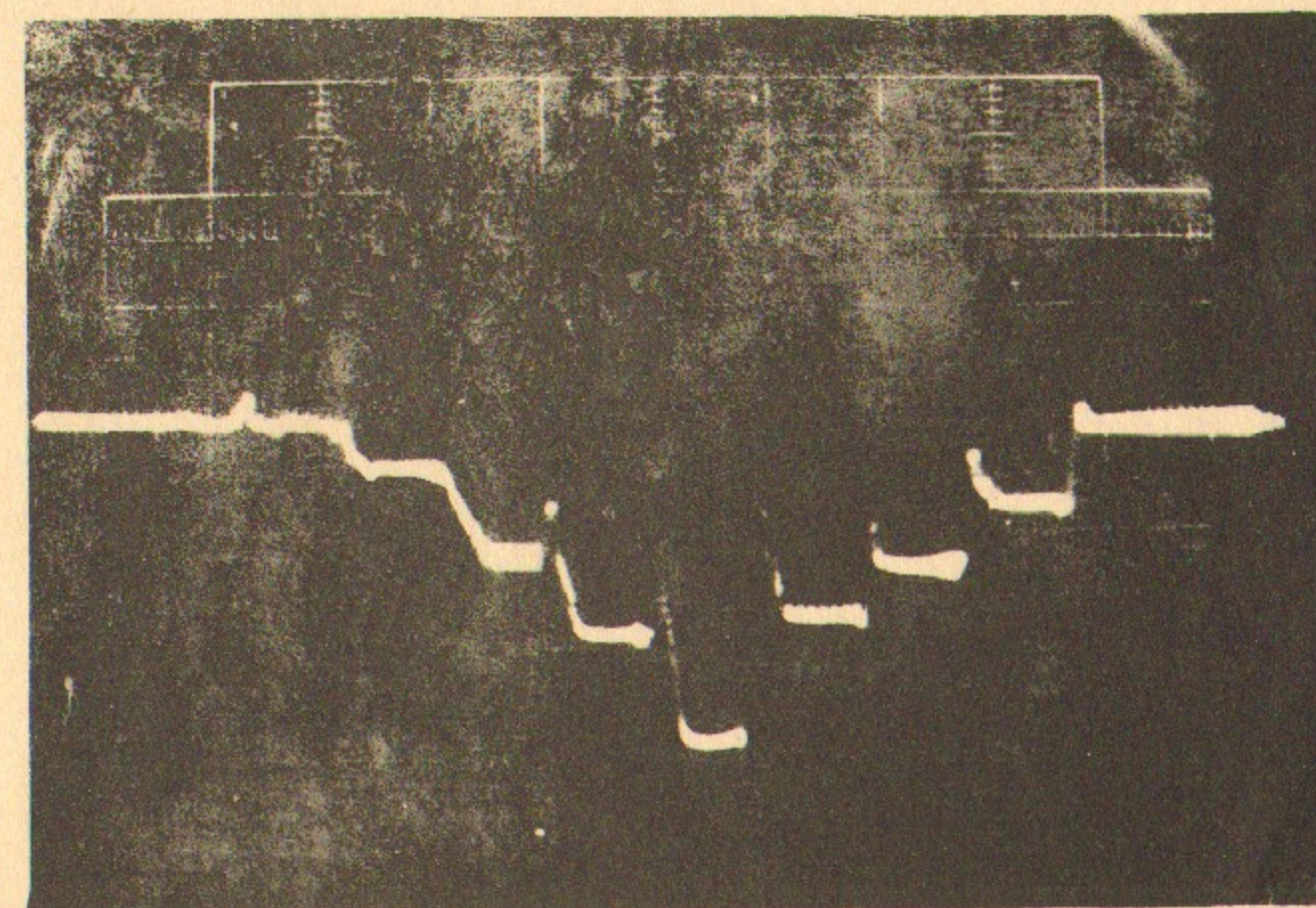


Рис.4.

Следует отметить, что применяемая электронная схема пригодна с небольшими дополнениями для однократного просмотра очень коротких процессов (до 10^{-8} сек). Достаточно лишь на выходе с ФЭУ поставить запоминающую ячейку на ёмкости, а ФЭУ открывать на время более короткое, чем время процесса. Кроме этого дополнения существует возможность на порядок увеличить чувствительность системы, если разводку осуществлять в процессе изготовления волоконного световода, прокладывая после каждого слоя стекловолокон прокладки толщиной $5-7\mu$. Такое изготовление основного узла на заводе-изготовителе, возможно, открыло бы путь для промышленного выпуска специальных приставок к спектрографам ДФС-13, ДФС-8, которые позволили бы осциллографировать не только контур отдельной линии, но, при условии замены ФЭУ малогабаритными фотоэлементами, отдельные участки спектра.

Л и т е р а т у р а

1. Нестерихин Ю.Е., Солоухин Р.И. Методы скоростных измерений в газодинамике и физике плазмы. Наука, 1967.
2. Röhr H.A. *Phys. Letters* A25, 2, 1967.

Ответственный за выпуск Е.С.Глускин

Подписано к печати 1.УП-1968 г.

Усл. 0,3 печ.л., тираж 300 экз. Бесплатно.

Заказ № 226

Отпечатано на ротапринтере в ИЯФ СО АН СССР.
НВ.