

К. А. ГРИГОРЯН, Г. В. АБРАМЯН, Ж. ЛЕЛЬЕВР, М. А. ЕРИЦЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭОПов УМ-92 С КИСЛОРОДНО-ЦЕЗИЕВЫМИ ФОТОКАТОДАМИ

В последнее время в астрономических наблюдениях часто используются электронно-оптические преобразователи с кислородно-цезиевыми фотокатодами. Это обусловлено их большой чувствительностью в близкой инфракрасной области спектра по сравнению с фотопластинками [1]. Известно, что эти ЭОПы при температурах выше нуля обладают большим собственным фоном, от которого частично можно избавиться с помощью охлаждения первичного фотокатода. Обычно для охлаждения ЭОПов в качестве охладителя используется „сухой лед“. Однако холодильники с „сухим льдом“ имеют некоторые недостатки, как, например, недостаточное охлаждение и трудоемкость процесса приведения холодильника в рабочее состояние.

С целью преодоления этих недостатков в электрофотометрической лаборатории Бюраканской обсерватории была создана система для охлаждения ЭОПов, в которой в качестве охладителя использован жидкий азот. Как показал опыт, ночные наблюдения с этой системой более удобны и эффективны, чем с системой, работающей с „сухим льдом“. При охлаждении с данной системой охлаждения были сняты некоторые температурные характеристики трех экземпляров ЭОПов УМ-92 с кислородно-цезиевыми фотокатодами.

Общая принципиальная схема измерительной системы приведена на рис. 1. Источником света Λ служит лампа накаливания со стабилизированным питанием. Свет от источника с помощью объектива O падает на фотокатод ЭОПа. С экрана ЭОПа изображение источника перебрасывается на фотокатод ФЭУ-64 с помощью двух объективов типа „Гелиос-40“. Фототок ФЭУ усиливается усилителем постоянного тока и регистрируется прибором ЭПП-09.

После каждой регистрации фона ЭОПа была измерена интенсивность излучения изображения источника света на экране ЭОПа.

Охлаждение первичного фотокатода ЭОПа проводится следующим образом: В сосуде Дюара D находится жидкий азот, в который погружена трубка, на конце которой размещена термоизолированная от трубки нагревательная обмотка H . При включении обмотки в сосуде возникают пары жидкого азота и устанавливается некоторое дав-

ление. Манометром М измеряется давление газов жидкого азота в сосуде. Так как трубка с сосудом Д закреплена герметично, то под возникающим давлением жидкий азот через проводящую трубу начинает посту-

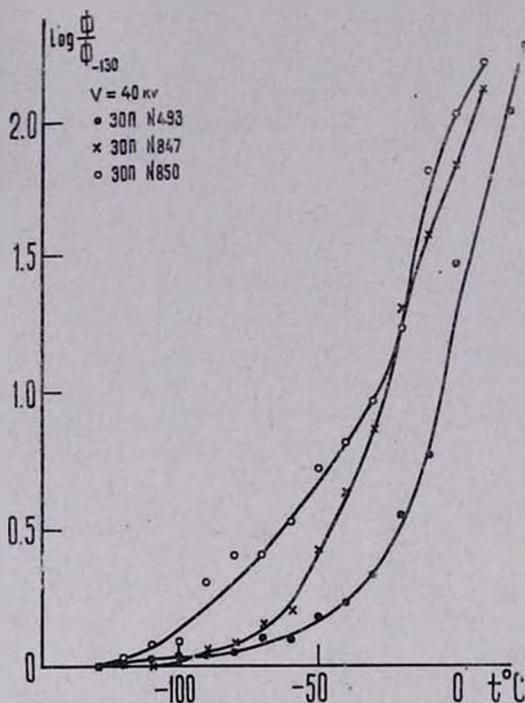


Рис. 2.
Таб. 2:

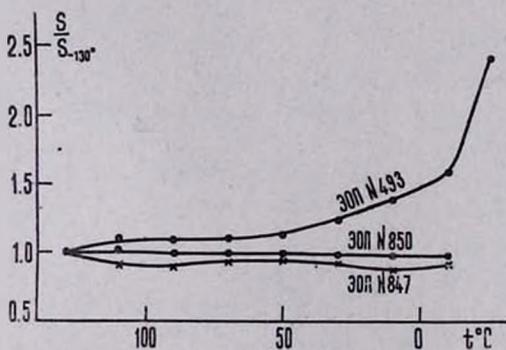


Рис. 3.
Таб. 3:

пать в испарительный бак Б. В результате выхода охладителя из сосуда Д в нем возникает пониженное давление. С началом понижения давления включается нагревательная обмотка, нагрев которой вызывает образование газов азота, давление которых компенсирует пони-

жающееся давление в сосуде Д. Жидкий азот, входя в бак Б, начинает испаряться, что и приводит к понижению температуры в баке Б. Пары жидкого азота через змеевик З выходят из холодильного бака Б наружу. Змеевик З тоже способствует процессу охлаждения, так как он удлиняет путь хладоагента в системе. Таким путем достигается охлаждение желаемого объема. Регулировка температуры, т. е. регулировка подвода жидкого азота в бак Б, производится термометром ПС с платиновым сопротивлением в соединении с автоматикой регулирования температуры (в соответственном положении выключателя Т) и клапанным механизмом. Автоматика регулирования температуры взята из низкотемпературного термостата фирмы ФЕБ Прюфгерате-Верк Мединген (ГДР). Клапанный механизм открывает путь жидкого азота в бак Б только тогда, когда температура холодильника начинает превышать заранее установленное значение. После достижения заранее установленной температуры в системе клапанный механизм закрывает приток жидкого азота.

Вся охлаждаемая часть системы теплоизолирована пенопластовым изолятором толщиной 50 мм. Данная конструкция дает возможность охладить фотокатод ЭОПа до -180°C . Ошибка установления температуры не превышает $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Питание ЭОПа производится с высоковольтным выпрямителем „Минск-2“, собранным в электрофотометрической лаборатории БАО, а для питания магнитных катушек и ФЭУ использованы стандартные источники питания ВСП-30 и ВС-22.

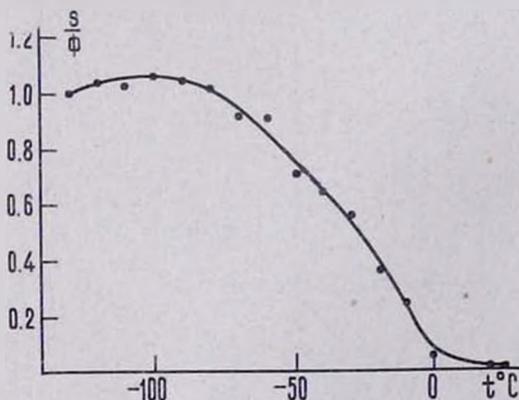


Рис. 4.
Уд. 4:

Три трехкаскадных ЭОПа с кислородно-цезиевыми фотокатодами были охлаждены до -130°C . Результаты измерения собственного фона в относительных единицах приведены на рис. 2, из которого видно, что при охлаждении первичного фотокатода от $+25^{\circ}\text{C}$ до -130°C фон ЭОПов падает почти в 200 раз. На рис. 3 в относительных

единицах дана зависимость выходных сигналов ЭОПов от температуры при постоянном освещении фотокатода источником света. Для ЭОПа №493 наблюдается падение выходного сигнала при охлаждении. У остальных ЭОПов выходные сигналы остаются почти постоянными. Для ЭОПа № 493 отношение „сигнал—фон“ при 40 кз общего напряжения имеет максимум при температуре -100°C (рис. 4).

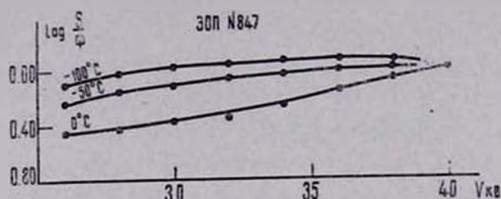


Рис. 5а.

г.л. 5ш:

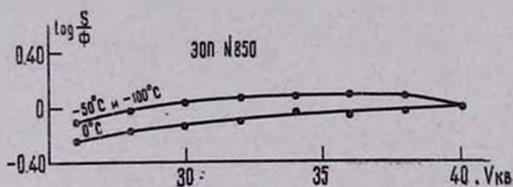


Рис. 5б.

г.л. 5р:

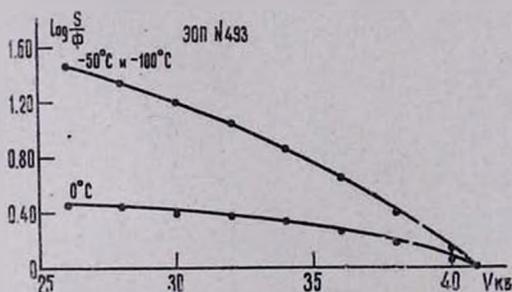


Рис. 5в

г.л. 5а:

Зависимость отношения „сигнал—фон“ от общего напряжения на ЭОПах представлена на рис. 5а, 5б, 5в при температурах 0°C , -50°C и -100°C . Для ЭОПов № 847 и 850 отношение „сигнал—фон“ падает при уменьшении общего напряжения на ЭОПах, а для ЭОПа №493 отношение „сигнал—фон“ возрастает. Наклон кривых зависит от

температуры первичного фотокатода. По приведенным кривым легко определить рабочую температуру ЭОПов. Ясно, что для ЭОПа № 493 оптимальной температурой является -100°C , а для ЭОПов № 847 и 850 — 130°C .

В заключение считаем нашим долгом выразить благодарность сотрудникам Института радиофизики и электроники АН Армянской ССР за разработку и изготовление необходимых приборов для лабораторного исследования ЭОПов.

20 марта 1971 г.

Կ. Հ. ԳՐԻԳՐԻԱՆ, Չ. Վ. ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ, Ժ. ԼԵԼԻԵՎԸ, Մ. Հ. ԵՐԻՏՅԱՆ

ԹԹՎԱՆՆԱՆՑԵԳԻՆԻՄԱՅԻՆ ՖՈՏՈԿԱՏՈԳԻՈՎ ԿՄ—92 ԷՕՁ-ՆԵՐԻ
ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՏԿԱԼՆԻՇՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Թթվածնա-ցեզիումային ֆոտոկատոդով եռակասկաղ էՕՁ-ների ջերմաստիճանային հատկանիշները ուսումնասիրելու նպատակով պատրաստվել է հեղուկ ազոտով աշխատող սառնարան: Երեք եռակասկաղ էՕՁ-ների ֆոնի, կլրային ազդանշանի և ազդանշան—ֆոն հարաբերության կախումը ջերմաստիճանից բերված են նկ. 2,3 և 4-ում: Պարզվել է, որ էՕՁ-ների տարբեր օրինակների համար լավագույն աշխատանքային ջերմաստիճանները տարբեր են:

K. H. GRIGORIAN, H. V. ABRAHAMIAN, G. LELIEVRE, M. A. ERITSIAN

THE INVESTIGATION OF SOME CHARACTERISTICS OF CESIUM-OXYGEN PHOTOCATHODE IMAGE CONVERTERS YM-92

S u m m a r y

In order to investigate the characteristics of cesium-oxygen three cascade image converters a liquid nitrogen cooling device has been prepared. The temperature dependence of noise level, output signal level and signal to noise ratio are given in Fig. 2, 3 and 4. It was found, that the optimum working temperatures are different for different image converters.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. П. В. Щеглев, Электронная телескопия, М., 1933.