

Установка для изучения радио-и
термостимулированной люминесценции
электропроводности, параллельно с
масс-спектрометрией продуктов разложения

Ю.А.Захаров, С.И.Руколеев

(Представлена научным семинаром кафедры радиационной химии)

Комплексное изучение физических и физико-химических процессов, протекающих в облучаемых соединениях, необходимо для установления механизма радиационных превращений. При этом, точность эксперимента повышается, а время, необходимое для получения соответствующего объема информации, резко снижается при использовании установок, позволяющих одновременно, на одном образце измерять несколько характеристик.

Информацию о протекающих при облучении твердых соединений ионных и электронных процессах дает изучение люминесцентных и электрофизических свойств их в разных режимах, в том числе в поле излучения и в условиях разогрева после облучения. Однако в литературе отсутствует описание простых установок для изучения этих процессов.

Изготовленная нами и описываемая установка позволяет в высоком вакууме определять с помощью светофильтров вид спектра рентгено- и термолюминесценции в области 200-800 нм, температурные изменения его в диапазоне от -190 до +400°C, записывать кривые термолюминесценции при возбуждении как рентгеновским излучением так и светом, анализировать выделяющиеся газообразные продукты реакций, протекающих при облучении и нагреве и измерять рентгено-и термостимулированные токи.

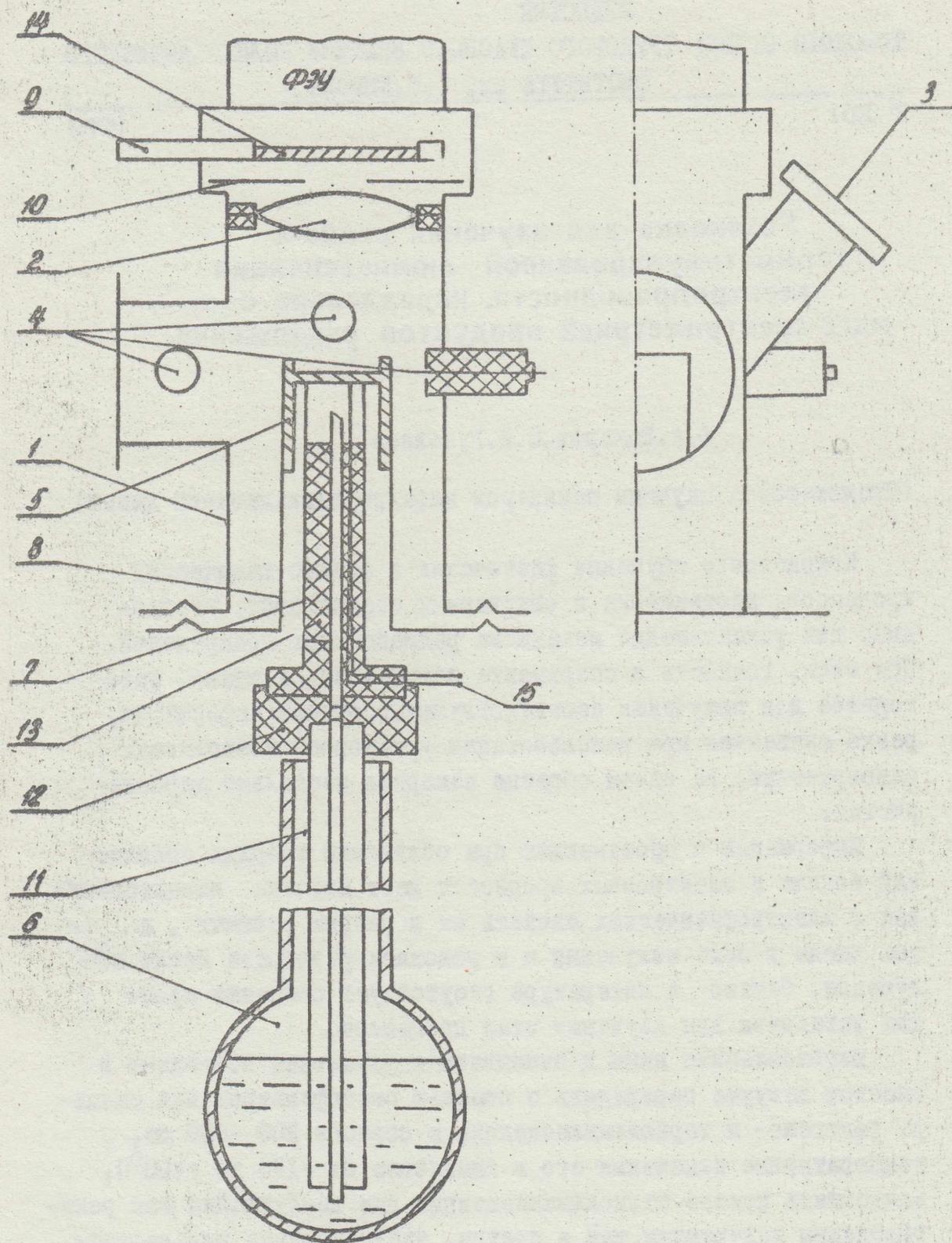


Рис. I I3-изоляция, I4-светофильтр,
I5-термопара.

Установка состоит из вакуумной металлической ячейки I (см. рис. I), имеющей кварцевое окно 2, окно 3 для облучения рентгеновским излучением, закрытое алюминиевой фольгой толщиной 0,2 мм и четыре электроввода 4 — два для термопары, измеряющей температуру образца, и два — для проведения электрофизических измерений. Образец на металлической или электроизолирующей подложке помещается в углубление держателя 5, изготовленного из меди, который может либо омываться жидким азотом или его парами из дьюаровского сосуда 6, либо нагреваться цилиндрическим нагревателем 7. Держатель имеет тепловую развязку с корпусом ячейки в виде тонкостенной трубки 8 из нержавеющей стали, имеющей малую теплопроводность. Все вакуумные уплотнения ячейки выполнены из фторопласта. Ячейка через вентиль откачивается до давления $5 \cdot 10^{-7}$ тор паромасляным насосом НВО-40 с азотной ловушкой. Для анализа газообразных продуктов [I] в вакуумной системе через вентиль с металлическим уплотнением присоединен датчик РМО-4 радиочастотного масс-спектрометра ИПДО-I, дополнительно откачиваемый титановым насосом до давления $5 \cdot 10^{-8}$ мм.рт.ст. Свечение образца при рентгено- и термолюминесценции регистрируется фотосуммножителем, сигнал с которого усиливается фотоэлектрическим усилителем Ф18 и записывается на потенциометре ЭПП-09. При регистрации УФ — свечения к ФЭУ добавляется сцинтилятор. Между кварцевым окном ячейки и фотокатодом ФЭУ имеется кассета 9 для смены цветных стекол без засвечивания ФЭУ и образца и диафрагма 10 с отверстием изменяемого диаметра. При фотовозбуждении исследуемого образца вместо ФЭУ монтируется источник света, а в кассету закладываются соответствующие светофильтры.

Подача жидкого азота или его паров из дьюаровского сосуда на держатель и образца осуществляется адаптером II и клапаном 12, который переключает режимы подачи хладагента: жидкий азот, либо его пары. Адаптер состоит из двух, коаксиально закрепленных во фторопластовой пробке металлических

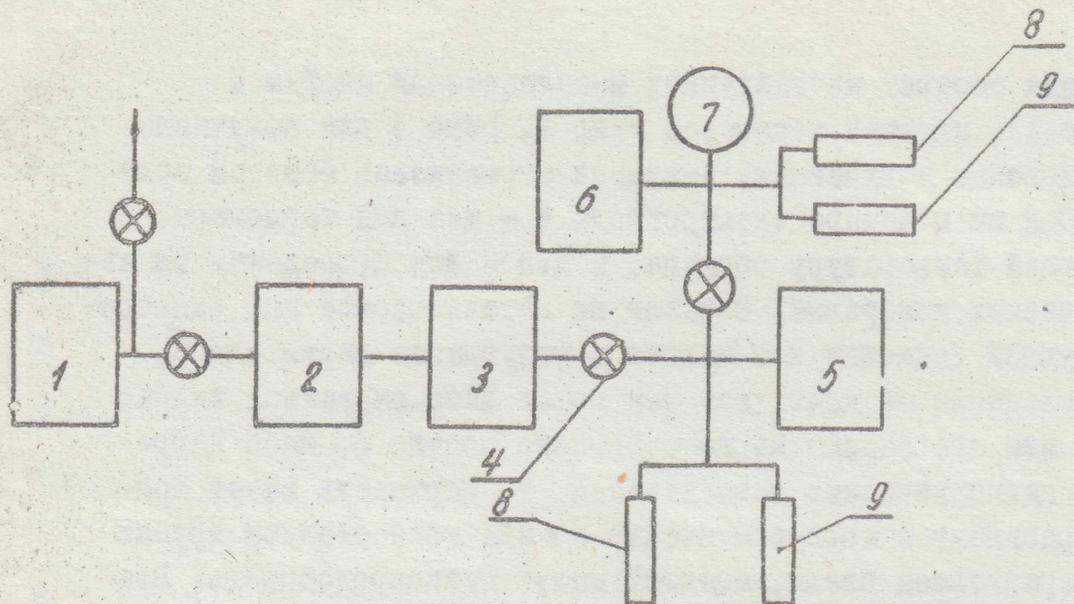


Рис.3. 1-насос форвакуумный ВН-46I, 2-насос пароструйный НВО-40, 3-ловушка азотная, 4-вентили, 5-ячейка, 6-титановый насос, 7-датчик масс-спектрометра РМО-4, 8-датчик давления ЛМ-2, 9-датчик давления ЛТ-2.

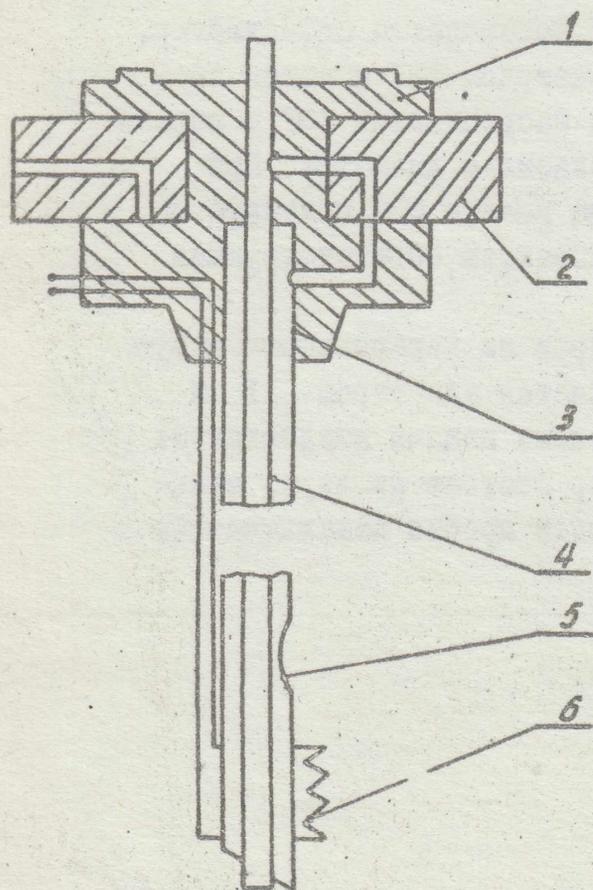


Рис.4. 1-головка адаптера, 2-клапан переключения режимов охлаждения, 4-3-трубки подачи жидкого и газообразного азота, 5-отверстие над уровнем азота, 6-нагреватель.

трубок, опускаемых до дна дьюаровского сосуда. На нижнем конце трубок помещен нагреватель, создающий избыточное давление в сосудах, в результате чего жидкий азот по центральной трубке вытекает в полость держателя образца, если клапан не соединяет отверстие внешней трубки, расположенное выше уровня жидкого азота с полостью держателя. В противном случае через это отверстие в держатель подаются только пары жидкого азота. Устройство клапана видно из рисунка 2. На рисунке 3 приведена схема вакуумной системы установки.

Описанная установка эксплуатировалась нами в режиме различных измерений, оказалась устойчивой в работе, простой в обслуживании.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Г. В. А. Невоструев, Ю. А. Захаров, Изв. ТПИ, 199, 47, 1969