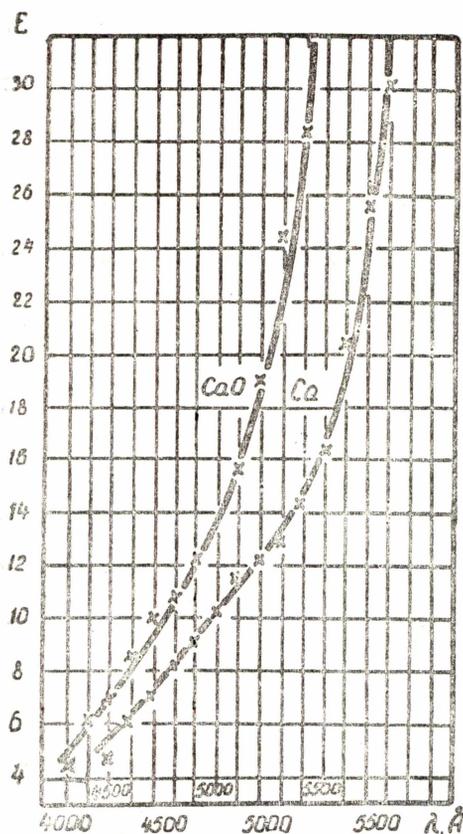




следующим фотометрированием на микрофотометре МФ-2. Спектральные кривые строились с учетом фактора контрастности и спектральной чувствительности пленки.

На фиг. 1. приведены полученные нами спектр окисления кальция и спектр излучения окиси кальция в пламени светильного газа для той области длин волн, которая связывается с кандалюминесценцией CaO. Легко видеть, что оба спектра по своему характеру сплошные и в значительной мере повторяют друг друга. Последнее говорит о том, что свечение пламени горящего кальция обусловлено в основном излучением раскаленных частиц образующегося в результате реакции окисла.



Фиг. 1

По своему виду обе кривые на фиг. 1 представляют собой обычные спектры температурного свечения твердых тел. Если это так, то согласно

закону Кирхгофа  $E = AC_1 \lambda^{-5} e^{-\frac{C_2}{\lambda T}}$ ,

они должны изменяться с частотой  $\left(\frac{1}{\lambda}\right)$

пропорционально величине  $\lambda^{-5} e^{-\frac{C_2}{T \lambda}}$ .

Действительно, как показывает фиг. 2, экспериментальные точки, соответствующие значениям  $(\lg E + 5 \lg \lambda)$  сравнительно хорошо ложатся на прямые, изображающие для того и другого спектра функциональную зависимость

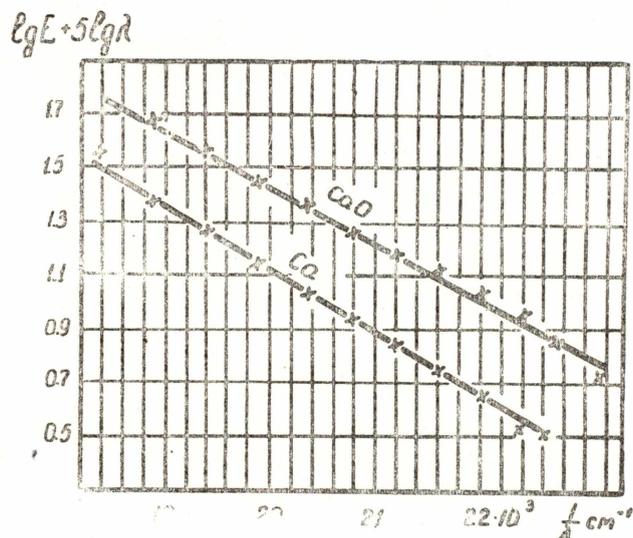
величины  $(\lg E + 5 \lg \lambda)$  от  $\frac{1}{\lambda}$ .<sup>1)</sup>

Таким образом, в обоих случаях для исследованной области спектров, которой приписывается кандалюминесценция, решающую роль играет обычное тепловое излучение. Второй вывод можно сделать о несостоятельности восстановительно-окислительной гипотезы по отношению к CaO. Действительно, если при окислительном процессе в его чистом виде, мы не наблюдаем явления хемилюминесценции, то тем более мы не можем наблюдать их при окислительных процессах, которые можно предположить в результате частичного разложения окиси, нагреваемой пламенем.

Следующий этап наших исследований относится к изучению излучательной способности окиси кальция по сравнению с испусканием абсолютно черного тела. Как уже упоминалось, Никольс, сравнивая через голубой фильтр (с помощью оптического пирометра) свечение CaO с излучением черного окисла, помещенного в то же самое пламя, наблюдал значительное превышение излучательной способности окиси кальция по отношению к черному окислу. Ошибочным в исследованиях Никольса было предположение об одинаковой температуре обоих окислов. Нами в свое

1) Логарифмирование формулы  $E = AC_1 \lambda^{-5} e^{-\frac{C_2}{\lambda T}}$  приводит к выражению  $\lg E + 5 \lg \lambda = \lg(AC_1) - \frac{C_2}{T} \frac{1}{\lambda}$ , которое является уравнением прямой вида,  $f\left(\frac{1}{\lambda}\right) = a + b \frac{1}{\lambda}$ .

время было проделано сравнение яркости окиси кальция с яркостью черной окиси меди при условии, что каждый окисел возбуждался пламенем отдельной горелки, а скорость горения в каждой из них поддерживалась такой, чтобы температуры окислов были по возможности одинаковыми. Сравнение производилось посредством фотометра Пульфриха, а температуры окислов контролировались термopарами. Как и следовало ожидать, мы не получили тех огромных превышений, которые наблюдал Никольс,



Фиг. 2

однако небольшое превышение (в 10—20%) излучательной способности CaO по сравнению с CuO для голубой области спектра нами было все же отмечено. Это заставило нас даже сомневаться в полном отсутствии кандолюминесценции у CaO.

М. В. Фок [4] обратил внимание на то, что подобные опыты также нельзя считать вполне надежными, поскольку излучение окислов исследовалось в условиях, в которых навряд ли может устанавливаться тепловое равновесие (отсутствие закрытой полости). Поэтому в другой серии опытов в качестве черного тела нами использовалась уже не окись меди, а цилиндрическая модель абсолютно черного тела, причем исследуемый окисел также был заключен в закрытую цилиндрическую полость, в которой осуществлялось бесцветное горение светильного газа<sup>1)</sup> за счет соответствующей регулировки принудительного доступа воздуха. Раскаленная в полости окись могла наблюдаться через специально устроенное небольшое отверстие, диаметр которого был равен диаметру отверстия у примененной модели черного тела. Температура той и другой полости поддерживалась одинаковой. Контроль за температурой осуществлялся с помощью платино-платинородиевой термopары. Сравнение яркостей производилось посредством фотометра Пульфриха.

Проделанные таким образом опыты с окисью кальция не дали в области температур от 600 до 900°C (более высокую температуру не давала наша модель черного тела) сколько-нибудь заметного превышения излучательной способности CaO по отношению к черному телу при наблюдении через голубой фильтр. Хотя по данным Никольса именно в голубой

<sup>1)</sup> Исследуемый окисел нагревался не электрическим способом, а с помощью светильного газа потому, что именно действию пламени и приписывается кандолюминесценция окислов.

области, в интервале температур от 665°C и до 837°C, кандолюминесценция СаО является особенно ярко выраженной.

Но следует отметить, что по нашим измерениям в упомянутой части спектра испускательная способность СаО достигала или почти достигала испускательной способности черного тела. Однако это и является особенностью температурного излучения белых окислов [5]. Селективно излучая в видимой области, они сравнительно мало испускают в инфракрасной части спектра, благодаря чему в пламени приобретают более высокую температуру, а следовательно, и светятся более ярко, чем другие тела. Именно эта особенность окиси кальция и использовалась в свое время на маяках, проекционных фонарях и т. п. в виде так называемого «друммондова света», получаемого путем накаливания известковых цилиндров в пламени гремучего газа.

Мы считаем, что проделанный нами комплекс исследований свечения СаО позволяет уже с уверенностью сказать, что так называемая «кандолюминесценция» этого окисла под действием пламени имеет при высоких температурах (выше 600°C) чисто тепловую природу и меньше всего связана с истинной люминесценцией в смысле определения Вавилова-Видемана.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Nichols E. L., Howes H. L., and Wilber D. T. Катодолюминесценция и люминесценция раскаленных тел. Вашингтон, 1928.
2. Соколов В. А. УФН, 47, 537, 1952.
3. Кудрявцева В. М. и Синяпкина Г. И. ДАН, 59, 1411, 1948.
4. Фок М. В. Выступление в дискуссии по докладу В. А. Соколова на V совещании по люминесценции. Изв. АН СССР, сер. физ., 21, 528, 1957.
5. Р и б о. Оптическая пирометрия. ГТТИ, М., 1934.