

## СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

### СЕССИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АН СССР, ПОСВЯЩЁННАЯ ВОПРОСАМ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ТВЁРДЫХ И ЖИДКИХ ТЕЛ

5—10 октября 1944 г. в стенах Физического института Академии Наук происходило совещание по вопросам люминесценции твёрдых и жидких тел, созданное Физико-математическим отделением Академии Наук СССР. На совещании присутствовали представители Академии Наук (сё физико-математического, химического и геологического отделений), университетов (Московского, Ленинградского, Томского), многочисленных учебных и научно-исследовательских институтов (ГОИ, ВЭИ, Гинцветмет, Гиредмет, Рентгеновский институт, Институт пластмасс, Институт самолётного оборудования, ВИЭМ и др.), промышленности (Электроламповый завод, заводы НКАП и др.), а также представители потребляющих организаций. Всего на совещании было зарегистрировано присутствие 320 человек, представлявших 113 учреждений. Почти все заседания происходили при переполненном зале, а иногда, при обсуждении наиболее актуальных вопросов, конференц-зал ФИАН не мог вместить всех желающих.

Чем определяется этот несомненный интерес к вопросам люминесценции, оправдывающий созыв совещания, третьего в международном масштабе — после Варшавского съезда 1936 г. (созванного также в значительной мере по инициативе советских физиков) и дискуссии по вопросам люминесценции, происходившей в Фарадеевском обществе в 1938 г.?

Быстрое развитие учения о люминесценции за последние годы объясняется прежде всего тем, что понимание этого явления, хотя бы в самых общих чертах, стало возможным лишь со времени открытия квантовых свойств света и вещества, т. е. лишь на основе новейших достижений физической науки. Кроме того, серьёзные технические применения люминесценции могли реализоваться лишь на основе новых физических и технических достижений в других областях. Развитие люминесценции тормозилось, как отметил, открывая совещание, акад. С. И. Вавилов, отсутствием правильного теоретического стержня и больших технических применений. Теперь есть и то и другое, и круг людей, занимающихся люминесценцией, значительно расширился.

Однако, до настоящего времени нет единого мнения относительно определения понятия люминесценция. Старое определение люминесценции, как избытка над температурным излучением тела, данное ещё Видеманном, правильно, однако, страдает чрезмерной широтой. С. И. Вавилов предложил ограничить его, определив люминесценцию как избыток над температурным излучением тела, в том случае если это избыточное излучение обладает конечной длительностью от  $10^{-10}$  сек. и больше.

Повестка дня совещания включала следующие основные разделы: 1) Люминесценция растворов. 2) Люминесценция кристаллических тел. 3) Люминес-

центный анализ. 4) Люминесцентные источники света. 5) Практическое применение светящихся составов. Всего было заслушано 23 основных доклада.

1. Большой вступительный доклад С. И. Вавилова был посвящён обзору современного состояния учения о фотолюминесценции растворов. Изучение растворов представляет интерес с нескольких точек зрения. Прежде всего свечение растворов является одним из наиболее простых и удобных объектов для установления общих свойств фотолюминесценции. Далее, изучение фотолюминесценции растворов может дать новые сведения о структуре и свойствах растворённых молекул. Наконец, исследование свечения растворов является средством изучения жидкого состояния вещества.

Особенности спектральных свойств фотолюминесценции растворов делают её мало похожей на свечение атомов и молекул в разрежённых газах и парах и позволяют говорить о своеобразной спектроскопии фотолюминесценции. Одной из основных закономерностей спектров фотолюминесценции является известный закон Стокса. Глубокий анализ этой закономерности позволил С. И. Вавилу дать формулировку этого закона не в виде чисто спектральной зависимости, а в более широкой и всеобщей спектрально-фотометрической форме.

При условии устранения предварительного или ступенчатого возбуждения фотолюминесценция может сохранять постоянный квантовый выход, если возбуждающая волна преобразуется в среднем в более длинную, чем она сама. Наоборот, выход фотолюминесценции резко уменьшается при обратном превращении длинных волн в короткие.

Это положение может быть доказано термодинамически в самом общем виде. Постоянство спектра излучения при возбуждении любыми длинами волн и установленная В. Л. Лёвшиным зеркальная симметрия спектров поглощения и излучения также являются фундаментальными свойствами фотолюминесценции растворов. Независимость спектра свечения от длины волны возбуждающего света позволяет ввести в области свечения растворов совершенно новые понятия спектра выхода и поляризации, т. е. зависимости этих величин от длины волны возбуждающего света. Эти спектры могут быть поставлены при характеристике люминесцирующего вещества, наряду с привычными спектрами излучения и поглощения.

Понятие о выходе свечения, т. е. об отношении энергии свечения к поглощённой энергии, в случае растворов значительно проще и определённое, чем для разрежённых паров, опять ввиду неизменности спектра излучения. Однако, основной вопрос, почему одни молекулы светятся, а другие — нет, до сих пор не решён даже в самых общих чертах. Повидимому, решение его невозможно без детального структурного анализа. Значительно лучше выяснено влияние на выход свечения различных факторов: концентрации люминесцирующих молекул, растворителя, температуры, посторонних примесей и т. д. Удаётся классифицировать процессы тушения, построить теорию тушения свечения посторонними примесями, а также теорию концентрационного тушения, основывающуюся на представлении о переносе энергии в результате квантово-механического резонанса.

Переходя к вопросам, связанным с поляризацией фотолюминесценции, С. И. Вавилов рассказал об изящном поляризационном методе определения мультипольности излучателей, разработанном им недавно. Наблюдение поляризации люминесценции растворов позволяет также следить за поведением сложных молекул в растворе — даёт новые сведения о свойствах жидкого состояния. Очень интересна зависимость поляризации от концентрации — концентрационная деполаризация. Развиваемая С. И. Вавиловым теория этого явления, основанная на представлении о квантово-механическом процессе переноса энергии от возбуждённых молекул к невозбуждённым, позволяет объяснить наблюдаемые здесь эмпирические зависимости.

В заключение С. И. Вавилов остановился на вопросах о длительности жизни возбуждённых состояний и о законах затухания фотолюминесценции, указав на рациональность разделения явлений фотолюминесценции на спонтанные, вынужденные и рекомбинационные процессы на основании механизма свече-

ния. Особый интерес представляют метастабильные состояния с последующими вынужденными переходами. Они возникают вследствие внутренних соотношений в молекуле при возбуждении и, лишь возникнув, начинают зависеть от внешней среды.

С большим интересным докладом о влиянии среды на фотолюминесценцию простейших ароматических соединений выступил А. Н. Теренин. Влияние среды уместно рассматривать в двух предельных случаях: 1) в случае люминесценции молекул в газообразном состоянии в присутствии постороннего газа и 2) в случае молекул, растворённых в твёрдой фазе. А. Н. Теренин рассказал прежде всего о весьма интересном явлении, обнаруженном и изучавшемся в его лаборатории Б. С. Непорентом (ГОИ). Оно состоит в разгорании, т. е. увеличении выхода фотолюминесценции при добавлении к газу посторонних примесей. Величина этого эффекта возрастает при переходе к возбуждению более коротковолновыми лучами, и в области диффузных полос, связанных с фотохимическим распадом молекул в результате предиссоциации. Явление может быть интерпретировано как стабилизация возбуждённой молекулы, находящейся на грани распада, путём отвода избыточной энергии колебаний. Можно предположить, что дезактивация возбуждённых молекул ароматических соединений связана с развитием особого рода деформационных колебаний молекулы — крутильных колебаний, приводящих к нарушению плоской конфигурации ароматической молекулы. Роль таких крутильных колебаний должна быть особенно велика в случае ароматических соединений, так как здесь всякая деформация типа перегиба или поворота одной части молекулы относительно другой уменьшает резонанс электронной системы. Таким образом, связь электронных и колебательных состояний особенно сильна в случае ароматических молекул. Очевидно, что наиболее эффективной стабилизация возбуждённой молекулы будет в твёрдых растворах, где подвижность молекулярного скелета сильно ограничена. Действительно, в ряде случаев можно наблюдать разгорание или даже появление свечения при введении нефлуоресцирующих соединений в твёрдые растворы.

Другой круг вопросов, которого коснулся А. Н. Теренин в своём докладе, связан с сенсibilизированной фосфоресценцией ряда ароматических соединений, возбуждаемой в области поглощения растворителя. Возбуждение этой области спектра в газовой фазе приводит к предиссоциации растворителя. В конденсированной фазе поглощённая энергия передаётся молекулам, способным люминесцировать, и излучается ими с характерным для них спектром. Докладчик отметил, что это явление сенсibilизированной фосфоресценции наблюдается у молекул, способных к ассоциации с помощью водородных связей. Вероятно, для появления фосфоресценции необходима более тесная связь молекулы с окружением, чем силы вандерваальсовского взаимодействия. Такой связью может быть водородная связь, посредством которой молекула, растворённая в твёрдой фазе, удерживается в структурной сетке стеклообразной среды. Водородная связь затрагивает резонирующие структуры и, вводя фактор возмущения, нарушает правила запрета электронных переходов, пригодные для свободной молекулы.

Далее был заслушан доклад П. П. Феофилова (ГОИ): «Анизотропия молекул и поляризация люминесценции». Анализируя спектры поляризации (зависимость поляризации люминесценции от длины волны возбуждающего света) и сопоставляя их со спектральным изменением дихроизма ориентированных молекул, докладчик показал, что для интерпретации поляризованной люминесценции необходимо предположить существование в молекуле, наряду с осциллятором излучения, набора поглощающих осцилляторов, образующих определённые жёсткие углы с осями молекулы. Сопоставление спектров поляризации и поглощения большого числа органических красителей показывает, что в первом приближении каждая отдельная полоса в спектре поглощения может быть описана отдельным линейным электронным осциллятором. Совместный анализ спектров поляризации, поглощения и дихроизма может оказаться чрезвычайно полез-

ным для выяснения особенностей электронной структуры сложных органических молекул.

Об очень интересных явлениях сообщил в своем докладе Л. А. Тумерман (ФИАН). Исследуя законы затухания фотолюминесценции сложных молекул в растворе с помощью флуорометра, докладчик обнаружил, что при низких температурах затухание люминесценции ряда красителей перестаёт быть экспоненциальным на всём интервале и экспоненциальному участку кривой затухания предшествует «темновая пауза», равная, по порядку величины, времени затухания. Своеобразие этой темновой паузы состоит, между прочим, в том, что она может быть сильно сокращена и даже уничтожена очень малыми добавками тушащих примесей. Непосредственные флуорометрические данные о темновой паузе подтверждаются косвенными поляризационными измерениями. Дать удовлетворительную физическую интерпретацию наблюдаемых явлений в настоящее время не представляется возможным.

А. Н. Зайдель (ЛГУ) доложил о работе по изучению люминесценции растворов солей редких земель, являющейся частью исследований в области спектроскопии редких земель, проводившихся докладчиком совместно с А. Н. Филипповым и Я. И. Ларионовым. Большой экспериментальный материал, накопленный в результате этой работы, позволил систематизировать спектры и высказать ряд суждений о природе люминесцирующих центров. Так, было обнаружено, что нефлуоресцирующие расторы  $\text{EuCl}_2$  начинают светиться при добавлении следов иона  $\text{SO}_4$ . То же наблюдалось и с некоторыми другими редкими землями. Эти явления могут быть объяснены, если предположить, что центром флуоресценции является образование, содержащее, помимо редкоземельного иона, также и анион. Возможно, что таким образованием является просто недиссоциированная молекула или же более сложное комплексное соединение, недиссоциирующее даже при разбавлении.

Выяснению природы носителя флуоресценции была посвящена также значительная часть доклада А. А. Шишловского (КГУ) о фотолюминесценции жидких и твердых растворов ионов тяжёлых металлов. Сопоставление спектров некоторых люминесцирующих соединений в различных условиях (в частности  $\text{Tb}^{++}$  в растворах и кристаллах) позволило сделать вывод, что в некоторых случаях имеет место свечение иона, в других — более сложного комплексного образования.

К этому же разделу можно отнести два доклада по хемилюминесценции, заслушанных на совещании: с большим интересом был прослушан доклад профессора А. Г. Гурвича (ВИЭМ) о физико-химических основах митогенетического излучения. Это излучение представляет собой не что иное, как ультрафиолетовую хемилюминесценцию очень коротких длин волн и ничтожной интенсивности. Длина волны этого излучения не превышает  $260 \text{ м}\mu$ . Таким образом, при химической реакции, определяющей это излучение, должна освобождаться энергия порядка  $100\text{--}150 \text{ ккал}$ . Согласно гипотезе Франкенбургера, такая энергия может освобождаться при актах рекомбинации атомов или свободных радикалов. Свободные радикалы могут образоваться при гидролитических процессах в жидкой фазе. Такие события редки, однако количество свободных атомов и радикалов можно считать достаточным, принимая во внимание ничтожную интенсивность митогенетического излучения. Для объяснения характерных спектров излучения Франкенбургер высказал дополнительную гипотезу, согласно которой энергия рекомбинации поглощается молекулами, присутствующими в реактивной смеси, и излучается ими со специфическими длинами волн. А. Г. Гурвич привёл ряд данных, являющихся подтверждением гипотез Франкенбургера. Вторая гипотеза поддаётся непосредственной экспериментальной проверке. При добавлении к раствору вещества, заведомо не участвующего в реакции, в спектре наблюдается вся система полос, характерная для данного вещества (так, если к системе мочевины—уреаза, являющейся эмиттором митогенетического излучения, добавить глюкозу, то

наблюдаются новые полосы излучения, характерные для глюкозы). Таким образом, митогенетическое излучение может рассматриваться как сенсibilизированная люминесценция. Энергетический расчёт некоторых гипотетических процессов, проведённый докладчиком, показал, что гипотеза Франкенбургера о рекомбинации радикалов как причине митогенетического излучения вполне приемлема и с энергетической точки зрения.

С докладом о хемилюминесценции в растворах выступил Б. Я. Свешников (ГОИ). Он указал основные пути, по которым идёт в настоящее время исследование хемилюминесценции. Это: 1) установление связи между структурой молекул и их способностью к хемилюминесценции и 2) изучение кинетики процесса.

Докладчик сделал обзор работ по хемилюминесценции и на основании собственных исследований в области фталевых циклогидразидов высказал гипотезы о носителе хемилюминесценции и о механизме реакций, сопровождаемых свечением. Хемилюминесценция тесно связана, как отметил докладчик, с реакциями окисления, и поэтому всякая попытка разобраться в механизме её должна дать свой вклад в понимание этого важнейшего процесса природы.

Вопросам люминесценции стёкол был посвящён доклад Т. И. Вейнберг (сделанный ею от своего имени и имени проф. В. В. Варгина) (ГОИ). Во многих отношениях люминесценция стёкол занимает промежуточное положение между свечением растворов и твёрдых кристаллических тел. Докладчик сделал обзор работ в области люминесценции стекла, остановившись более подробно на работе по изучению свечения урановых и марганцевых стёкол, проводившейся в Гос. оптическом институте.

2. Три доклада (В. Л. Лёвшина, В. В. Антонова-Романовского и Д. И. Блохинцева), посвящённых физике кристаллических светящихся веществ, наиболее важных в практическом отношении, показали, что в области понимания процессов фосфоресценции имеются несомненные успехи, связанные в значительной степени с работами советских авторов.

В. Л. Лёвшиным был сделан критический обзор состояния вопроса о свечении кристаллических веществ. Докладчик провёл резкое разграничение двух видов свечения, встречающихся у кристаллических веществ.

Первое, названное им «свечением дискретных центров», протекает полностью внутри отдельных центров — ионов или молекул, второе — «кристаллическое свечение» — во всём объёме кристалла. Только второе свечение непосредственно связано с кристаллическим состоянием вещества, первое может иметь место также у веществ стеклообразных, в жидкостях и газах.

Докладчик указал на возможность одновременного развития обоих видов свечения у одного и того же вещества и привёл несколько случаев свечения, которые могут быть интерпретированы таким образом.

Во второй части сообщения докладчик рассмотрел механизм «кристаллического свечения». Он предложил следующую схему процесса.

Поглощение производится деформированными местами решётки, находящимися в непосредственной близости от ионов активатора. При возбуждении электрон переносится в полосу проводимости. Часть электронов, попав в полосу проводимости, быстро перемещается по кристаллу и рекомбинирует с вакантными местами возбуждённых центров; освобождаемая энергия воспринимается близлежащим ионом активатора и излучается им в виде «мгновенного свечения». Вторая часть электронов в полосе проводимости до рекомбинации претерпевает одну или несколько локализаций на локальных уровнях прилипания, вызванных также ионами активатора и расположенными сравнительно близко ( $L \sim 1$  eV) от полосы проводимости. Возвращение этих прилипших электронов в полосу проводимости происходит за счёт энергии теплового движения. Рекомбинация электронов, претерпевших локализации, с возбуждёнными центрами ведёт к появлению фосфоресценции.

Для объяснения явления термолюминесценции и длительного сохранения поглощённой энергии необходимо допустить существование особенно глубоких уровней прилипания.

Энергетика процесса фосфоресценции вполне укладывается в рамки современных представлений об энергетических уровнях твёрдых тел. Однако, простая схема процесса фосфоресценции, основанная на представлении о зонах дозволённых значений энергии электрона в кристалле к о дискретных локальных энергетических уровнях, соответствующих активатору, недостаточна для объяснения ряда особенностей законов затухания фосфоресценции, как это было особенно убедительно показано В. В. Антоновым-Романовским (ФИАН) в его докладе о механизме свечения фосфоров. Докладчик показал, что сложная кинетика процесса рекомбинации может быть объяснена лишь на основе детального рассмотрения поведения электрона в полосе проводимости. Закон рекомбинации может быть либо мономолекулярным, если электрон удаляется на не слишком большие расстояния и рекомбинирует со «своим» ионизованным центром, либо бимолекулярным, если концентрация ионизованных центров достаточно велика (интенсивное возбуждение), и электрон может рекомбинировать с любым центром. Действие нагревания или «красного» света, ускоряющего процесс высвечивания и изменяющего мономолекулярный закон затухания на бимолекулярный, сводится к «перемешиванию» электронов, в результате чего различие между «своими» и «чужими» центрами исчезает.

Д. И. Блохинцев (ФИАН) в докладе о современном состоянии теории фосфоресценции дал очерк теории полупроводников, на которой строятся современные зонные представления о процессе фосфоресценции, разработанные в значительной степени докладчиком. Зонная теория полупроводников позволяет, как показал докладчик, дать довольно полную качественную картину явления фосфоресценции в твёрдых телах. Количественные выводы теории также приводят к удовлетворительному согласию с опытом. Однако, ряд обстоятельств (превращение оптической энергии в тепло, стоксово смещение при поглощении в активных центрах и т. д.) не может быть объяснён на основе лишь зонной теории. Теоретическая схема допускает две формы законов затухания: бимолекулярную  $1/t^2$  и мономолекулярную,  $e^{-qt}$ . Наблюдаемое в экспериментах многообразие законов является, повидимому, результатом действия вторичных явлений.

Доклады, посвящённые физике фосфоресценции, показали, что выросшая на основе современных представлений о строении твёрдого тела теория фосфоресценции вносит коррективы в эти представления. Так, отклонения законов затухания от основных форм заставляют вводить в рассмотрение диффузию электронов, образование объёмных зарядов, неравномерность распределения центров и электронов по кристаллу и т. д., т. е. создавать более полную картину процессов, протекающих в кристаллическом состоянии.

В работе В. М. Кудрявцевой (Сиб. ФТИ) о передаче энергии в кристаллической решётке в процессах люминесценции существование такой передачи было доказано экспериментально.

Большой интерес вызвал доклад Ф. Д. Клемент (ЛГУ) об исследованных им так называемых сублимат-люминофорах. Докладчик активировал щёлочно-галогидные кристаллы, возгоня на их поверхность галогидные соли таллия. В некоторых случаях (кристаллы с большой постоянной решётки) активация происходила уже при комнатных температурах, в других случаях кристалл было необходимо слегка подогреть, причём температура активации была тем выше, чем меньше постоянная решётки. Эти опыты отчётливо показывают, что для получения люминофора — для активации кристалла — необходимо внедрение в кристаллическую решётку активирующего атома или иона.

Специальным случаям возбуждения кристаллических люминофоров — явлениям радиолюминесценции и катодолюминесценции, имеющим исключительное техническое значение, были посвящены отдельные

доклады С. А. Фридмана (ФИАН) и А. В. Москвина (ВЭИ). Все выступавшие в дискуссии по этим докладам отметили недостаточный объём работ, проводимых в области этих явлений, имеющих большой теоретический и первостепенный практический интерес.

3. Вопросам люминесцентного анализа был посвящён большой обзорный доклад М. А. Константиновой-Шлезингер (ФИАН). Люминесцентный анализ входит всё шире и шире в лабораторную практику, находя себе всё новые применения. Докладчик на основании собственного большого опыта и опыта других исследователей систематизировал проблемы, решаемые с помощью люминесцентного анализа, и на ряде примеров показал применимость и преимущества люминесцентных методов при решении разнообразнейших аналитических вопросов.

Выступавшие в дискуссии представители различных организаций сообщали об успешном применении люминесцентного анализа в витаминной промышленности, в разведке нефти, в минералогии и т. д. Интересно было выступление проф. Комовского (Гиредмет), разработавшего люминесцентный метод определения вольфрама в рудах. Посредством ряда физико-химических процедур в исследуемой породе образуется ярко люминесцирующий под действием катодных лучей вольфрамат кальция. Выступавшие рассказывали о разработанной ими аппаратуре для люминесцентного анализа и подчёркивали необходимость создания типовой стандартной аппаратуры. В резолюцию совещания было включено решение об издании специального бюллетеня по вопросам люминесцентного анализа.

4. Особый интерес вызвало, разумеется, заседание, посвящённое новым люминесцентным источникам света. Преимущества люминесцентных ламп по сравнению с обычными лампами накаливания — их экономичность и высокие спектральные качества — несомненны. Американская промышленность выпускает люминесцентные лампы десятками миллионов штук. У нас разработка технологии производства этих ламп была сильно заторможена войной, и большой заслугой Электролампового завода является то, что, несмотря на трудности, работа над некоторыми вопросами технологии не прекращалась, и в настоящее время, как показали доклады главного инженера завода 632 Р. А. Нилендера, В. А. Фабриканта (ВЭИ) и В. П. Сасорова (завод 632), имеются все возможности к развёртыванию массового производства люминесцентных ламп. Технология производства освоена Электроламповым заводом, о чём свидетельствует первый удачный опыт освещения больших помещений люминесцентными лампами — зал ФИАНа, в котором происходили заседания совещания и который был освещён люминесцентными лампами производства завода. Измерения освещённости в зале показали, что при той же потребляемой мощности люминесцентные лампы создают освещённость в три раза больше, чем параллельно существующая система освещения лампами накаливания. Основной задачей является, как констатировало совещание, развёртывание массового производства люминесцентных ламп. В то же время предстоит большая исследовательская работа по совершенствованию ламп — возможно дальнейшее увеличение экономичности, полное устранение мигания, приспособление ламп к низким температурам, уменьшение габаритов, рационализация электрической части и т. д.

5. Разнообразные применения светящихся составов, в особенности их светотехническое применение, были рассмотрены в больших докладах З. М. Горева (ВЭИ) и А. Н. Севченко (ГОИ). В результате работы, проведённой в этих институтах, собран обширный экспериментальный материал, касающийся светотехнических характеристик светосоставов, выпускаемых отечественной промышленностью. А. Н. Севченко рассказал также о проведённой в ГОИ работе по применению люминесценции в светомаскировке и о разработанных в этом институте люминесцентных осветителях.

Интересны и разнообразны были сообщения организаций, производящих и применяющих светосоставы. Здесь выступали и химики, занимающиеся

синтезом светосоставов, и архитекторы, макетирующие освещение на своих проектах с помощью светосоставов, представители военных учреждений и художники, говорившие о новом жанре люминесцентной живописи. Возросшая потребность в разнообразных составах заставила совещание принять решение о необходимости создания большого завода по производству светосоставов.

Различные применения светосоставов были продемонстрированы на выставке, открытой в течение всей работы совещания. Здесь были особо интересны коллекции светосоставов, изготовляемых различными организациями, разработанные недавно светящиеся пластмассы, материи и клеёнки и всевозможные изделия из них. Были продемонстрированы образцы светомаскировочного освещения кабин самолётов и т. д. Чрезвычайно эффектно были картины, выполненные светящимися красками.

В центре внимания посетителей выставки находился изготовленный в Гос. оптическом институте люминесцентный и ультрафиолетовый микроскоп, разработанный Е. М. Брумбергом (ГОИ). Докладу о микроскопии в ультрафиолетовых лучах было посвящено заключительное заседание совещания. Исследование микропрепаратов в ультрафиолетовом свете открывает, как показал Е. М. Брумберг, новые возможности для биологии, медицины, минералогии и многих других дисциплин.

Совещание показало, что в Советском Союзе ведётся большая и нужная работа по изучению явлений люминесценции и применению её в самых различных отраслях народного хозяйства. Можно сказать, что в области изучения физики явлений люминесценции как молекулярной, так и люминесценции кристаллических тел, советские исследователи занимают ведущее место. В то же время сейчас совершенно ясно, что люминесценция перестала быть «чистой» наукой, интересующей лишь узкий круг лиц, — применения люминесценции многообразны и важны. Совещание, несомненно, явится стимулом к постановке новых исследований в области люминесценции и к быстрейшему и широкому внедрению достижений люминесценции в жизнь \*).

*П. Феофилов.*

---

\*) Подробный отчёт о конференции по вопросам люминесценции опубликован в Известиях Академии наук СССР. Серия физическая, т. IX, № 4—5, 1945, стр. 277—576.