БИБЛИОГРАФИЯ

1. **P. Pringsheim a. M. Vogel**, Luminescence of liquids and solids and its practical applications, стр. 202, X, Interscience Publishers, Inc, New York, 1943.

П. Прингсгейм и М. Фогель, Люминесценция жидких и твёрдых тел и её практические применения. Нью-Йорк, 1943.

2. **Yack de Ment**, Fluorochemistry, стр. 796, XVIII Chemical Publishing Co, Inc., Brooklin, 1945.

Ж. деМент, Флуорохимия, Бруклин, 1945.

Общий характер рецензируемых книг определяется тем фактом, что за последние 10 — 15 лет круг читателей, интересующихся явлениями люминесценции, необычайно расширился. Если ещё сравнительно недавно явления люминесценции почти не имели практических применений и привлекали к себе внимание лишь довольно ограниченного круга специалистов, то за последние годы — буквально на наших глазах — картина коренным образом изменилась. Эти явления получили ряд применений первостепенного значения; достаточно назвать для примера люминесцентные источники света, широко распространяющиеся методы люминесцентного анализа, экраны для всевозможных электронно-лучевых приборов и т. д., и в связи с этим у очень широких кругов инженеров и химиков, геологов и минерологов, врачей и биологов возникла потребность в литературе, которая дала бы им возможность расширить и систематизировать свои знания обо всей этой своеобразной области явлений, с которыми они соприкасаются в своей практике. Такого рода спрос неизбежно должен был повлечь за собой соответствующее предложение, и действительно, мы можем отметить, что все появившиеся за последние годы на мировом книжном рынке монографии по люминесценции ориентированы не столько на специалиста-физика, работающего в этой области, сколько на широкий круг представителей смежных специальностей, испытывающих необходимость в общем ознакомлении с явлениями люминесценции и особенно с их практическими применениями.

Особенно характерна в этом отношении книга Прингсгейма и Фогеля. Имя Прингсгейма широко известно всем работающим в этой области и по его собственным многочисленным и важным работам и по тем монографиям и сводкам, которые им написаны (книга «Fluorescency a. Phosphorescency», 3-е изд., 1928 г. и обзор в «Handbuch der Physik»). Новая книга Прингсгейма, написанная совместно с Фогелем, отнюдь не является переизданием или переработкой прежней монографии, а напротив, коренным образом от неё отличается. Если в прежней монографии внимание было сосредоточено на подробном изложении результатов экспериментальных работ и выяснении механизма различных явлений люминесценции, то рецензируемая книга построена по совершенно иному плану. Все теоретические вопросы сжато изложены в первых двух главах, охватывающих всего 32 страницы. За этим даётся относительно большая глава (30 стр.), посвящённая экспериментальной технике, и глава примерно такого же размера, содержащая краткое описание основных люминесцентных материалов и их свойств. Этим исчерпывается первая часть книги «Физика люминесценции». Вторая

часть — «Применения люминесценции» — содержит две главы: «Люминесцентный анализ» и «Люминесценция как источник света» (люминесцирующие краски, экраны и люминесцентные лампы).

Наибольший интерес в книге Прингсгейма и Фогеля представляет, конечно, первая, физическая, часть. Авторы не ставили перед собой безнадёжной в данном объёме задачи освещения всех или хотя бы важнейших экспериментальных результатов и их физической интерпретации. Они стремились прежде всего чётко и ясно сформулировать основные понятия, с которыми приходится иметь дело при изучении явлений люминесценции, и с этой ограниченной, но очень важной задачей они полностью справились. После очень короткого исторического введения (гл. I) даётся совершенно правильное и строгое разграничение явлений теплового излучения и люминесценции — пункт, в котором путаются не только мало подготовленные читатели, но и многие специалисты, — и проводится разумная классификация этих явлений, в основном примыкающая к классификации, данной С. И. Вавиловым. Слабым местом здесь является недостаточная чёткость в изложении вопроса о связи между «мономолекулярным» или «рекомбинационным» характером свечения, с одной стороны, и законами затухания того или иного вида свечения, с другой стороны. У читателя может создаться впечатление, будто в первом случае закон затухания всегда является экспоненциальным, а во втором — всегда представляет собой гиперболу второго порядка. И то и другое, как известно, неправильно. Кинетика процесса фосфоресценции в этой книге вообще совершенно не затрагивается, и это, конечно, серьёзный пробел, ибо этот вопрос не только имеет весьма важное практическое значение, но и теснейшим образом связан с механизмом явления. С другой стороны, весьма полезно указание авторов на тот факт, что различие между двумя типами кривых затухания заключается не столько в форме этих кривых, сколько в их зависимости от температуры и начального значения интенсивности свечения.

Далее в этой главе рассматривается вопрос о возбуждении люминесценции различными факторами, о выходе и интенсивности люминесценции. Фактический материал, даваемый здесь, очень ограничен, но несомненным и большим достоинством, с точки зрения общей целевой установки книги, является очень точное и чёткое разграничение понятий о световой отдаче, энергетическом и квантовом выходе люминесценции — понятий, в которых неспециалисты часто путаются. В конце этой главы всего на двух страницах, но с большой ясностью формулируется соотношение между люминесценцией и сопровождающими её химическими реакциями и другими процессами.

Глава об экспериментальной технике, конечно, не может вооружить читателя и полностью подготовить его к работе в этой области, но тем не менее она содержит довольно ясный и чёткий обзор современных средств исследования и, несомненно, будет полезна при первом ознакомлении с предметом. Современные фотоэлектрические методы измерений в ней затрагиваются, хотя и довольно поверхностно. Так, например, о фотоэлектронных умножителях говорится лишь мельком, в сноске, а современные схемы усилителей постоянного тока с применением электрометрических ламп и приёмов компенсации анодного тока, обеспечивающих повышенную стабильность (схемы Дю Бриджа и др.), не упоминаются вовсе.

Наибольший, пожалуй, интерес представляет гл. IV, посвящённая обзору люминесцирующих материалов. Здесь устанавливается следующая весьма логичная классификация этих материалов: 1) органические соединения, 2) чистые неорганические соединения, 3) синтетические неорганические фосфоры, 4) минералы и стёкла. В сжатой и вместе с тем весьма богатой содержанием форме даётся обзор основных свойств этих материалов. Особенно удачен небольшой раздел, посвящённый неорганическим соединениям. Этот раздел с большой пользой для себя прочтёт не только начина-

ющий читатель, но и всякий специалист. Раздел о кристаллофосфорах написан явно «из вторых рук». Существенным недостатком его является полное отсутствие сведений о современных взглядах на механизм люминесценции фосфоров, связанных с представлениями зонной теории полупроводников, а также уже отмеченное выше отсутствие данных о кривых затухания и длительности фосфоресценции.

Вторая часть книги даёт достаточно полный и современный общий обзор основных применений люминесценции. Читатель, на которого книга рассчитана, прочтёт эту часть с большой пользой для себя. Здесь вопрос о люминесцентном анализе, связанный с флуоресценцией органических веществ, также авторам ближе и изложен с большей глубиной и оригинальностью, чем вопрос о светотехнических применениях кристаллофосфоров.

В целом нужно признать, что книга Прингсгейма и Фогеля представляет собой очень полезный вклад в литературу вопроса и что её можно смело рекомендовать как для первого общего ознакомления с ним, так и для чтения специалистами, которые найдут в ней много разбросанных между строками свежих и оригинальных мыслей.

Как по своему весьма солидному объёму, так и по общему замыслу книга де Мента весьма существенно отличается от книги Прингсгейма. Задачи, которые ставил перед собой автор, ясно сформулированы им в предисловии. Автор указывает, что на него произвели незабываемое впечатление слова Пуанкаре о том, что сборище фактов не в большей мере является наукой, чем груда кирпичей — зданием. Вдохновлённый этими словами, автор решил систематизировать материал и дать связное изложение этой отрасли наших знаний, которая, по его мнению, в течение слишком долгого времени представляла собой скорее «чудовищное нагромождение фактов, перемежающихся с посылками и предположениями», чем науку. Между тем, по мнению автора, теория этих явлений и их экспериментальное изучение уже настолько продвинулись, что пришла пора выделить их в самостоятельную новую научную дисциплину, для которой де Мент предлагает и новое название: «флуорохимия».

Можно, конечно, не соглашаться с автором в том, что совокупность явлений люминесценции следует трактовать как самостоятельную дисциплину, а не как одну из глав физической оптики. Можно также считать чрезвычайно неудачным предлагаемое де Ментом название этой новой дисциплины, хотя бы по одному тому, что, по существу дела, изучение явлений люминесценции в большей мере относится к области физики, чем химии. Но во всяком случае несомненно, что систематический и связный обзор огромного накопившегося экспериментального и теоретического материала был бы как нельзя более полезен и своевременен, при условии, конечно, что качество выполнения этого замысла хоть в какой-нибудь мере отвечает его величественности.

К сожалению, однако, нельзя сказать, чтобы книга де Мента удовлетворяла этому условию. Поставленная автором перед собой задача явно превышает его силы, и в результате получилась книга, которая, действительно, больше напоминает груду строительного материала, притом часто совершенно недоброкачественного, чем стройное здание новой научной дисциплины.

Особенно слаба первая важнейшая часть книги, озаглавленная «Флуорохимия в теории» и разделённая на две главы: «Физический аспект люминесценции» и «Физико-химический аспект люминесценции». Трудно представить себе что-либо более бессистемное, невежественное и вместе с тем претенциозное, чем эти 140 страниц книги де Мента!

Чтобы не быть голословными, остановимся на нескольких примерах. Подчёркиваем, что речь идёт не об отдельных случайных ошибках, вкравшихся в правильное в целом изложение, а именно о примерах, иллюстрирующих весь уровень книги, примерах, число которых можно было бы произвольно умножить.

Начнём с самого определения предмета вновь рождающейся научной дисциплины. Автору совершенно неясно коренное и глубокое различие между явлениями теплового и люминесцентного излучения. Он смешивает оба эти явления в одну кучу, прибавляет к ним явления катодолюминесценции и сводит различие между всеми этими видами свечения к различиям в температуре, при которой они наблюдаются. Получается нечто чудовищно безграмотное! «Нужно различать, — пишет автор, — два вида люминесценции. Один, связанный с температурами, грубо говоря, превышающими 1000°, есть катодолюминесценция. Механизм, имеющий место в колбе лампы накаливания, иллюстрирует этот тип испускания света, который является прямым результатом температуры («термическая люминесценция»). Второй, флуоресценция, есть, действительно, холодный процесс, происходящий обычно при температурах ниже 1000° (нетермическая люминесценция). Оба типа тесно связаны между собой...»

За этим определением предмета исследований следует формулировка трех фундаментальных законов, на которых, как на трёх китах, должно покоиться воздвигаемое автором здание. Первым из этих законов является необычайно помпезно подаваемый «закон абсорбции де Мента» или «первый закон флуоресценции». «В 1942 г., — читаем мы, — де Мент сформулировал фундаментальный принцип, управляющий всеми процессами люминесцентной природы. Основываясь только на теоретических соображениях, первый закон флуоресценции утверждает, что прежде, чем может произойти эмиссия света люминесцирующей системой, должно иметь место поглощение в ней» (разрядка автора.—*Л. Т.*). Итак, до 1942 г. и глубоких теоретических размышлений де Мента мы не знали, что эмиссии света в явлениях фотолюминесценции предшествует абсорбция, и только де Мент установил этот новый и поразительный факт. Де Мент подчёркивает параллелизм между своим законом и известным фотохимическим законом Гротгуса-Дрепера. Это замечание верно, но не следует упускать из виду, что Гротгус высказал свой закон в 1818 г., а Дрепер независимо пришёл к той же точке зрения в 1839 г., т. е. задолго до того, как выкристаллизовалось понятие энергии и был найден закон её сохранения. В ту пору закон Гротгуса-Дрепера, действительно, сыграл важную роль в развитии представлений о сущности фотохимических реакций. Но в середине XX в. высказывания, подобные «закону де Мента», представляют собой тривиальность, не имеющую никакой цены, а претензии автора на великое открытие попросту смешны.

Математически автор формулирует свой «закон» в виде формулы: $\frac{dc}{dt} = K \cdot I_p \left(1 - e^{-\mu' cd}\right)$, где $\frac{dc}{dt}$ есть «скорость испускания люминесцентного света» («rate of release of luminescent light»). Что это означает и какой смысл имеет написанная формула, — понять невозможно. По-моему, это ничего не означает, а формула есть стопроцентный вздор. В предисловии автор выражает благодарность доктору Штамеру Шабку за помощь в математической обработке некоторых фундаментальных соотношений. Судя по приведённой формуле, вряд ли можно считать эту благодарность заслуженной.

Вторым фундаментальным законом флуоресценции де Мент считает известный закон Стокса. Однако он умудряется преподнести читателям и этот широко известный закон в совершенно искажённом виде. По де Менту, закон Стокса утверждает, что «энергия, испускаемая при люминесценции, всегда меньше энергии, поглощённой при её возбуждении». (Разрядка автора.—*Л. Т.*) Такая энергетическая интерпретация закона Стокса, конечно, совершенно извращает историческую перспективу. Не говоря уже о том, что самое понятие об энергии только зарождалось в ту пору, когда закон Стокса формулировался (1852 г.), идея связи

между частотой излучения и его энергией есть идея специфически квантовая, совершенно чуждая классической, чисто волновой оптике. Стокс формулировал своё правило как правило чисто спектральное. Как таковое, его пытались объяснять и последующие исследователи, в частности Ломмель. И только Эйнштейн на основе фотонных представлений о природе света связал вопрос о длине волны поглощаемого и излучаемого света с величиной энергии соответствующих квантов.

На таком же уровне разворачивается и всё последующее изложение, хаотичность и бессистемность которого сочетаются с грубейшими ошибками. Чтобы не утомлять читателя, мы ограничимся лишь одним, совершенно анекдотическим примером. На стр. 105 автор приводит известную формулу Перрена-Вавилова для ротационной деполяризации люминесценции, т. е. для деполяризации, обусловленной броуновским вращением молекулы за время её пребывания в возбуждённом состоянии. В эту формулу входит множитель $\frac{RT}{V\eta}$, где R есть газовая постоянная, T — абсолютная температура, V — молекулярный объём флуоресцирующего вещества и η — вязкость растворителя. Де Мент, однако, с великолепной самоуверенностью заявляет, что величина R в этой формуле есть... константа Ридберга (?!).

Сказанного, полагаем, довольно, чтобы судить о книге де Мента. Её не только нельзя рекомендовать химику, инженеру или врачу, который желает познакомиться с явлениями люминесценции, но, наоборот, нужно всячески предостеречь их от пользования ею, ибо у читателя-неспециалиста она может породить только совершенно хаотические, сумбурные и глубоко неверные представления об этих явлениях.

Последующие шестьсот с лишним страниц книги де Мента представляют собой сводку огромного количества экспериментальных работ. Ценность этой сводки значительно уменьшается тем, что она совершенно бессистемна и лишена критического подхода к излагаемым материалам. Создаётся впечатление, будто усердные библиографы выписали на карточки огромное количество резюме работ по люминесценции, а затем эти карточки были сведены в книгу без всякого понимания сущности дела, взаимного соотношения работ и их относительной ценности. Конечно, и в таком виде эта сводка не может считаться абсолютно бесполезной. Например, при невозможности пользоваться оригинальным «Colour Index» читатель будет признателен де Менту за обширную (35 стр.) выписку из этого фундаментального справочника. Точно так же может статься, что при просмотре книги де Мента специалист найдёт упоминание о тех или иных работах, ускользнувших от его внимания, или наткнётся на нехватающую ему библиографическую справку. Этим, однако, полезность книги исчерпывается. Книгу нельзя рекомендовать даже как сколько-нибудь систематический и авторитетный источник информации.

Л. А. Тумерман

Редактор *Г. В. Розенберг.* Техн. редактор *С. Н. Ахламов.*

Подписано к печ. 6/VIII 1947 г.

9,75 печ. л. 11 уч.-изд. л. 45 300 тип. зн. в п. л. А06423

Тираж 5 000 экз. Цена книги 10 руб. Заказ № 406.

13-я типография треста „Полиграфкнига" ОГИЗа при Совете Министров СССР, Москва, Денисовский, 30.