

## ЧТО ЗА СТРАННАЯ ФИГУРА?

- спрашивают меня жители города, узнав о постановке стелы на месте строящегося памятника Михаилу Васильевичу Ломоносову перед административным зданием Научно-исследовательского института оптико-электронного приборостроения. А для оптиков – сотрудников нашего института – ничего странного в этой фигуре нет. В причудливых линиях установленной стелы (хотя и в стилизованной форме, созданной скульптором Вадимом Кирилловым) угадываются элементы эмблемы Оптического журнала и Оптического общества имени Дмитрия Сергеевича Рождественского, – знаменитые в научном мире прошедшего XX века «крюки Рождественского». Сама скульптура М.В. Ломоносова уже отлита в бронзе на опытном производстве АО «Корпорация «Комета» и ждет постановки на пьедестал, который в ближайшее время будет облицовываться полированным гранитом. А вокруг будет разбит сквер, работы по благоустройству которого идут полным ходом. Все эти мероприятия проводятся в рамках подготовки к предстоящему 50-летию юбилею института. Фоном же скульптурной композиции выбрано изображение интерференционных полос метода оптической регистрации линий атомных спектров, предложенного в начале прошлого века Д.С. Рождественским и получившим его имя.

Чтобы понять смысл названия «крюки Рождественского», необходимо сделать экскурс в историю науки и вспомнить труды академика Д.С. Рождественского, основателя и первого директора Государственного оптического института, филиалом № 2 которого долгое время был наш институт.

Для оценки значения работ Д.С. Рождественского в области оптики стоит упомянуть, что представляла собой эта наука в начале XX столетия. Электронная теория царила во всех разделах физики, в том числе и в оптике. Ученые считали, что механические и электродинамические законы вполне можно применять и к внутриатомным процессам, что часто противоречило экспериментальным данным. Положение существенно изменилось лишь в 1913 году, когда Н. Бор предложил новую теорию строения атомов. Тогда стало ясно, что оптика может дать много сведений о строении атомов и молекул, а следовательно, поможет проникнуть в новую, очень важную область строения вещества. Еще ранее было известно, что свет в прозрачных средах преломляется тем сильнее, чем меньше длина его волны. Такую зависимость стали называть нормальной дисперсией. Однако в области тех частот, которые

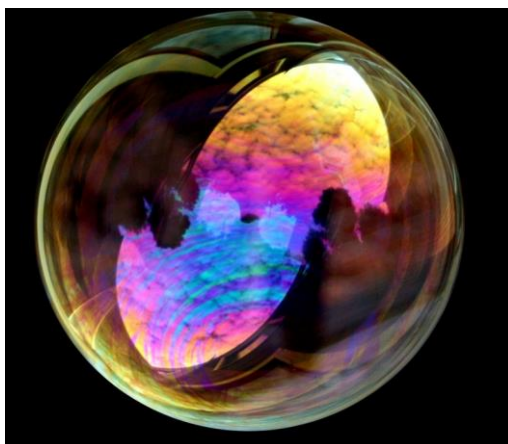
особенно сильно поглощаются веществом, картина резко меняется – дисперсия становится аномальной. Изучая ход кривой дисперсии вблизи полосы поглощения, можно получить много ценных атомных величин, определение которых не только расширяет сведения о строении материи, но одновременно дает возможность проверить электронную теорию. Но как это сделать? Как подтвердить или опровергнуть электронную теорию атома? Рождественский находит метод наблюдения, который приобрел впоследствии необычайную популярность и получил название метода «крюков». Нет ни одного учебника оптики, в котором бы он не излагался. Действительно, он в сотни раз превосходил по чувствительности ранее известные методы. Все ученые, исследующие аномальную дисперсию, до сих пор работают по методу русского физика.



Академик Д.С. Рождественский

Сущность метода «крюков» сводится к следующему. Дмитрий Сергеевич скомбинировал два оптических прибора: интерферометр и спектрограф с дифракционной решеткой. Что такое интерферометр? Это измерительный прибор, действие которого основано на явлении интерференции, а попросту говоря, – перераспределении интенсивности света в результате наложения нескольких световых волн. Это явление обычно характеризуется чередующимися максимумами и минимумами интенсивности света. На экране это выражается в виде интерференционной картины из темных и светлых полос. А в быту мы очень часто наблюдаем явление интерференции на тонких пленках в виде радужных переливаний света на мыльном пузыре. В оптике это явление широко используется и в практических целях. Достаточно

сказать, что на основе интерференции света в Главной Палате Мер и Весов в двадцатых годах прошлого века впервые в России был создан эталон метра. А в настоящее время интерферометры широко используются в астрономии для создания радио- и оптических телескопов с высоким разрешением.



Интерференция света на мыльном пузыре

Спектрограф же в буквальном переводе с греческого – «спектр пишу» – прибор, который регистрирует электромагнитный спектр выделенной области. Приёмниками излучения здесь могут быть фотопленки или многоматричные фотоприёмники. А элементом, который разделяет белый свет в зависимости от длины волны (например, на всем известные цвета радуги) может быть призма, дифракционная решетка и др. Д.С. Рождественский на пути двух интерферирующих пучков лучей, полученных от источника сплошного спектра, вводил две кюветы, в одной из которых находился исследуемый металл. Эту кювету подогревал для получения паров металла. Вторая кювета откачивалась. Если первая не нагрета и в ней нет паров металла, то интерферометр даст на щели спектрографа интерференционные темные и светлые полосы. Если теперь нагреть кювету до появления паров исследуемого металла, то эти пары дадут дополнительную разность хода и интерференционные полосы сместятся на некоторую пропорциональную величину. Если в области наблюдения оказывается какая-либо линия поглощения исследуемого металла, то интерференционные полосы изгибаются около нее. Рождественский вводил во вторую ветвь интерферометра плоскопараллельную стеклянную пластинку, тогда интерференционные полосы в спектрографе перегибались и образовывали вблизи линии поглощения причудливые своеобразные «крюки». В результате он дал качественный метод

наблюдения аномальной дисперсии и количественно проверил законы взаимодействия света и вещества.

О результатах работы было доложено в Русском физико-химическом обществе. Доклад явился событием в научном мире. В 1912 году Рождественский стал лауреатом малой **Ломоносовской премии** за работу, посвященную изучению аномальной дисперсии паров различных металлов. Его метод «крюков» получил всеобщее признание и распространение. Измерения проводились в видимой и ультрафиолетовой части спектра русскими и иностранными физиками и имели огромное значение для проверки и уточнения квантовой теории спектров.

Метод Д.С. Рождественского сыграл большую роль в дальнейшем развитии учения об атоме. Он оказался пригодным для измерения многих характеристик атомных процессов, оказалось возможным проверить выполнимость закона Больцмана, дающего распределение атомов по энергии, а также формулу, выражающую концентрацию ионов при термической ионизации. Более того, оказывается, методом «крюков» можно изучать особенности электрического разряда в газах, что и было сделано в Ленинградском университете в 50-х годах.

В 1919 году на праздновании первой годовщины ГОИ Рождественский сделал доклад «Спектральный анализ и строение атомов», который содержал основные идеи о строении атомов и структуре линейчатых спектров. Это была проба сил молодой русской науки, молодого коллектива учеников Рождественского. К этим вопросам Рождественский возвращался неоднократно, а его ученики – сотрудники ГОИ А.Н. Теренин, Е.Ф. Гросс, В.М. Чулановский, С.Э. Фриш выполнили очень интересные исследования по спектроскопии, широко известные за пределами нашей страны.

Не случайно поэтому изображение интерференционных полос – «крюки Рождественского» – было выбрано в качестве основы для первой эмблемы ГОИ, а затем и Русского Оптического Общества (1922 г.), Оптического журнала, который начал издаваться еще в 1931 г. под названием «Оптико-механическая промышленность», и впоследствии преемника РОО – Всесоюзного Оптического Общества им. Д.С. Рождественского (1990 г.).



Первая эмблема («фирменный знак») ГОИ



Эмблема Оптического Общества имени Д.С. Рождественского (ООР)

Именно этот элемент эмблемы ООР – «крюки Рождественского» – талантливый московский скульптор В. Кириллов по нашему предложению и применил в качестве фона – стелы скульптурной композиции памятника М.В. Ломоносову. А линза в руке Ломоносова создана ныне мастерами-оптиками нашего предприятия. Так историческое прошлое и современность символически соединились и в судьбе нашего института – крупного центра оптической науки и техники Северо-Запада России, 50-летие образования которого отмечается сегодня. Связь времен не прерывается, и лучшие традиции, заложенные Ломоносовым, Рождественским, Вавиловым и другими русскими учеными, сохраняются благодаря таланту, знаниям и трудолюбию

наших земляков. Из рук ученых, инженеров и рабочих института выходят сложнейшие линзы и зеркала, здесь изготавливаются оптические элементы приборов и крупногабаритные объективы космического базирования, оптико-электронные и лазерные системы, создаются играющие всеми цветами солнечного спектра замечательные изделия из оптического стекла. И пока светит Солнце, а наш глаз радуется его лучам – будет развиваться оптика. За ней будущее – и в космосе, и на Земле.

А.П. Гурьев, ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук,  
автор идеи установки памятника М.В. Ломоносову



Проект памятника М.В. Ломоносову около административного здания АО «НИИ ОЭП»