

Еще раз к истории открытия комбинационного рассеяния света

В.Л. Гинзбург, И.Л. Фабелинский

Как хорошо известно, по крайней мере, в России, комбинационное рассеяние света, это очень интересное и важное с точки зрения применений физическое явление, было в 1928 г. открыто практически одновременно и совершенно независимо Г.С.Ландсбергом и Л.И.Мандельштамом в Москве и Ч.В.Раманом и К.С.Кришнаном в Калькутте (Индия). Однако Нобелевскую премию по физике за 1930 г. получил один Раман, а эффект, о котором идет речь, обычно называют эффектом Рамана. Все российские физики, насколько мы знаем, всегда считали и считают такую ситуацию вопиющей несправедливостью.

С чем же это было связано? Поскольку подробности, да и то не все, о механизме присуждения конкретных Нобелевских премий становятся доступными для ознакомления лишь по истечении 50 лет после года присуждения премии, о причинах упомянутого решения Нобелевского комитета оставалось только гадать. В согласии с распространенным в СССР менталитетом, наиболее вероятным объяснением у нас считалась антисоветская ориентация Нобелевского комитета и его окружения. Но вот в 1987 г. были опубликованы [1] материалы Нобелевского комитета за первые 37 лет его работы. И мы узнали, что, по всей вероятности, Г.С.Ландсберг и Л.И. Мандельштам не разделили премию с Раманом совсем не в связи с какими-то политическими мотивами. По нашему мнению [2,3], основной причиной было невнимание к своим соотечественникам советских физиков. Какую-то роль сыграли и необъективность иностранных физиков, а также Нобелевского Комитета, не говоря уже о специфическом поведении Рамана.

Конкретно, Рамана на премию 1930 г. номинировали 10 человек, в том числе Бор, де Бройль, Перрен, Резерфорд и Вильсон, а Ландсберга и Мандельштама лишь О.Д.Хвольсон и Н.Д.Папалекси (последний предложил одного Мандельштама, но в более широком плане, не противопоставляя его Ландсбергу). При этом три других советских физика, приславших свою номинацию в комитет, предложили не Ландсберга и Мандельштама, а других лиц, несмотря даже на то, что допускается номинация нескольких кандидатов одним

номинирующим. Кроме того, какую-то роль сыграл и тот факт, что Ландсберг и Мандельштам послали свои статьи в печать позже Рамана. Об этом речь еще пойдет ниже. Сейчас же сразу подчеркнем, что считали и считаем решение Нобелевского комитета совершенно неправильным, что по нашему убеждению было достаточно убедительно показано в статьях [2-4]. Тем не менее, мы посчитали необходимым вернуться к этому вопросу в силу появления посвященных ему новых статей Р.Синга и Ф.Рисса [5], а также А.М.Блоха [6]. Кстати, статья [5] привела к некоторому изменению или, скорее, уточнению наших взглядов. Чтобы сделать изложение понятным без детального знакомства со статьями [3,4], не говоря уже об оригинальных работах, мы кратко осветим ниже историю развития исследований в Москве и Калькутте.

Мандельштам и Ландсберг, начиная с 1926 г., развернули экспериментальное изучение молекулярного рассеяния света в кристаллах и, в частности, стремились обнаружить предсказанное Мандельштамом в 1918г. расщепление линии рэлеевского рассеяния света. Это явление получило в дальнейшем название эффекта Мандельштама-Бриллюэна (М.-Б.). В ходе соответствующего исследования авторы получили уже определенные позитивные результаты, когда неожиданно для себя обнаружили комбинационное рассеяние света - появление в спектре рассеянного света сателлитов, с изменением частоты на три порядка превосходящим ожидаемое для эффекта М.-Б. Таким образом, искали модуляцию рассеянного света акустической ветвью частот, а обнаружили результат модуляции рассеянного света оптической ветвью частот. Естественно, авторы занялись изучением нового явления, обнаружение же расщепления М.-Б. было отложено. История и результаты исследований эффекта М.-Б. освещены в статье [7], и мы их здесь касаться не будем.

В своем ответе на письменный вопрос О.Д.Хвольсона, Л.И.Мандельштам сообщил, что "в первый раз мы обратили внимание на появление новых линий 21 февраля 1928 г. На негативе от 23-24 февраля (экспозиция 15 часов) новые линии были видны уже ясно". Как упомянутые письма Хвольсона и Мандельштама, так и сам спектр комбинационного рассеяния в кварце приведены в статье [4]. Известно, что о своем открытии авторы сообщили на коллоквиуме от 27 апреля 1928 г., а затем на 6-ом съезде ассоциации русских физиков, проходившем с 5 по 15 августа. В этом съезде принимали участие около 40 человек, в том числе 21 иностранец, среди которых были широко известные физики Борн, Бриллюэн,

Дарвин, Дебай, Дирак, Поль, Принсгейм и Ф.Франк. В своих статьях, освещающих результаты съезда, Борн [8] и Дарвин [9] сообщили об открытии Ландсберга и Манделштама, подчеркнув независимость их работы от работ Рамана и Кришнана (см. ниже). Сами же авторы направили краткие сообщения об открытии 6 мая в журнал "Naturwissenschaft" [10], и 10 мая в журнал русского физико-химического общества [11]. Подробная же статья была послана в Zeitschrift fur Physik [12]; она поступила в редакцию 12 августа 1928 г. Эта статья содержит подробные данные об использованной установке, результаты исследования комбинационного рассеяния света в кварце и исландском шпате, а также ясное и четкое объяснение природы явления, кратко упомянутое уже в сообщениях [10,11]. Заметим, как отмечается в [12], что "появление сателлитов при рассеянии света в кварце наблюдалось нами до публикации Рамана и Кришнана (здесь дается ссылка на статьи, цитируемые нами ниже; *В.Л.Г.* и *И.Л.Ф.*), которые описали изменение длины волны в свете, рассеянном некоторыми парами и жидкостями".

Казалось бы, все яснее ясного. Но вот странное дело - эта подробная статья не цитируется в детальном историческом исследовании [5] и, главное, в приводимом в [5] Заключение Нобелевского комитета (!). К этому вопросу мы еще вернемся, сейчас же остановимся на работах индийских авторов.

Раман и Кришнан, основываясь, по существу дела, на аналогии с эффектом Комптона, предположили, что при рассеянии света будет возникать также какая-то составляющая с более низкой частотой. Для проверки этой гипотезы они наблюдали рассеяние солнечного света в ряде жидкостей и паров с помощью светофильтров. При этом авторы и пришли к заключению о наличии искомой компоненты света с пониженной частотой. Соответствующее сообщение опубликовано в номере Nature от 31 марта [13]. Именно эта заметка, датированная 16 февраля, ассоциируется обычно в иностранной литературе с открытием комбинационного рассеяния света. Мы не можем с этим согласиться. Во-первых, используя непрерывный спектр солнечного излучения, нельзя, конечно, обнаружить появление комбинационных сателлитов, да авторы на это и не претендуют. Во-вторых, как теперь хорошо известно, в общем потоке рассеянного света в жидкостях свет суммарного комбинационного рассеяния составляет лишь несколько процентов от света рэлеевского рассеяния. Как подробнее анализируется в [4], при визуальных наблюдениях, осуществлявшихся в [13],

обнаружение такого свечения вряд ли возможно. Раман и Кришнан предполагали, что имеется какая-то уменьшенная по частоте радиация, они ее и "увидели". Другое дело, что это "наблюдение" дало повод и толчок произвести необходимые спектроскопические наблюдения. О них и было сообщено в последующих публикациях [14-16]. Не вдаваясь здесь в подробности (см. также [3,4]), достаточно привести слова самого Рамана [17]: "Линии спектра нового излучения были в первый раз наблюдаемы 28 февраля 1928 года. Наблюдение было предано гласности на следующий день". Т.о. линии комбинационного рассеяния света были индусскими физиками впервые наблюдаемы, а это и есть открытие комбинационного рассеяния света, на неделю позже, чем московскими физиками (см. выше). Мы отнюдь не придаем этому факту особого значения и подчеркиваем его лишь в силу бесконечных утверждений о мнимом приоритете индусов. В чем они действительно опередили москвичей, так это в скорости публикации. Здесь сказались и совершенно разное отношение к науке и вопросам приоритета со стороны Мандельштама и Ландсберга, с одной стороны, и Рамана с другой стороны. Сыграло роль и трагическое обстоятельство - был арестован и приговорен к расстрелу родственник Л.И.Мандельштама, и он был поглощен его спасением, причем успешным (это ведь происходило еще только в 1928 г., а не в 1937-38 гг.). Тем не менее, мы отнюдь не оправдываем известную медлительность Ландсберга и Мандельштама в вопросе о публикациях. Вместе с тем, насколько мы можем судить, не даты поступления статей в печать играют решающую роль при вынесении решений Нобелевским комитетом, а "срабатывают", в основном, другие обстоятельства *).

Как уже упоминалось, подробная статья [12] не упоминается в статье [5] и, главное, в цитируемом там Заключение Нобелевского комитета. Мы даже подумали, что эта статья вообще оказалась вне поля зрения комитета. Однако, как любезно сообщил нам А.М.Блох, в переданной ему секретарем комитета подборке копий нобелевского "дела" Ландсберга и Мандельштама статья [12] имеется. Тем удивительнее, что в Заключение комитета, приводимом в [5], упоминается лишь краткая статья [10], причем ее содержание, по сути дела, совершенно искажено

*) Показательной в этом отношении является история создания мазеров и лазеров, подробно описанная в книге Ч.Тоунса [18]. Нобелевская премия по физике за 1964 г. была присуждена Ч.Тоунсу (половина премии) и Н.Г.Басову и А.М.Прохорову (половина

(!). Придется поэтому остановиться на этом вопросе подробнее. Последняя фраза в заметке [10], на которой и сосредоточено внимание в [5,6], в оригинале такова: "Ob und wieweit die von uns beobachtete Erscheinung mit der von Raman ² erst kürzlich beschrieben im Zusammenhang steht, können wir zur Zeit noch nicht beurteilen, weil seine Schilderung zu summarisch ist" (ссылка ²: Raman und Krishnan, Nature, 31, March 1928; 21, April 1928).

В [4], в русском переводе статьи [10], эта фраза звучит так: "Мы не можем сейчас судить, насколько наблюдаемое нами явление связано с явлением, которое описано Раманом ², поскольку его описание слишком суммарно". Нам этот перевод представляется достаточно ясным. Но во избежание недоразумений, приведем здесь также последнюю фразу из заметки [11], написанную почти в то же время самими авторами: "В какой мере открытое нами явление имеет связь с явлениями, наблюдавшимися Раманом и Кришнаном в жидкостях и газах и кратко описанными ими в письмах в Nature ^{*)}, мы в настоящее время еще затрудняемся сказать". Нужно отметить, что в [6] эта фраза переведена неверно. В [5] она в Заключении Нобелевского комитета дана уже в английском переводе, причем на ее основании делается такое утверждение: "However Raman's and Krishnan's letters to Nature of March 31st as well as that April 21st gave a very clear explanation of the nature of phenomenon (both cited by Mandelstam and Landsberg). Under these conditions, Mandelstam and Landsberg cannot argue to have obtained their experimental results independently" (подчеркнуто нами, В.Л.Г., И.Л.Ф.). Статьи Рамана и Кришнана, опубликованные 31 марта и 21 апреля это статьи [13] и [14].

О статье [13] мы уже писали, в ней в лучшем случае имелся лишь намек на существование комбинационного рассеяния, ибо спектральные линии не наблюдались. В заметке [14] уже сообщается о наблюдении линий, но отмечается, что "положение основных измененных линий одно и тоже для всех веществ". Между тем, как известно, при комбинационном рассеянии, конечно, положение сателлитов для каждого вещества свое. Вряд ли нужно удивляться, что в таких условиях Ландсберг и Мандельштам проявили осторожность в отношении отождествления своих результатов с теми, которые наблюдали индусы. Но

премии) как раз за пионерские работы в указанной области, но никто не занимался выяснением вопроса о том, чей мазер заработал раньше.

*) Здесь помимо ссылок, приведенных выше к статье [10], имеется еще ссылка на Nature от 5 мая.

главное не это, а полная нелогичность и необоснованность, чтобы не сказать больше, заключения комитета о том, что москвичи "не могут считать, что получили свои экспериментальные результаты независимо" (именно эта фраза подчеркнута выше). Кстати, добавим, что в представлении в Нобелевский комитет, написанном О.Д.Хвольсоном, прямо указывается: Ландсберг и Мандельштам "наблюдали и объяснили то же явление (т.е. комбинационное рассеяние, *В.Л.Г., И.Л.Ф.*) 21 февраля". Т.о. пусть в силу каких-то причин комитет не захотел использовать статью [12], но статью [10] он цитирует, и сообщение Хвольсона было в его распоряжении. В таких условиях утверждать (см. выше и [5]), что открытие сделано Ландсбергом и Мандельштамом "не независимо" эквивалентно объявлению их плагиаторами (!). Мы не желаем даже комментировать подобные инсинуации. Что же касается дат опубликования - это вопрос другой, мы его считаем в данном случае совершенно второстепенным.

В статьях [2,3] мы указывали, как уже упоминалось, на три причины, в силу которых Мандельштам и Ландсберг не получили премию. Это: невнимание их советских коллег, активная поддержка Рамана иностранцами и ошибка Нобелевского комитета. Мы понимали также, что какую-то роль здесь сыграли небрежность самих Мандельштама и Ландсберга, а также деятельность Рамана. Появление статьи [5], один из авторов которой является, вероятно, индусом и, во всяком случае, ее авторы иностранцы и вряд ли русофилы, вскрыло особую важность последнего фактора. Свой доклад от 16 марта [17], посвященный открытию комбинационного рассеяния, Раман напечатал в количестве 2000 репринтов и послал его "всем видным физикам, включая тех, кто работал в области рассеяния света во Франции, Германии, России, Канаде и США, а также в научные учреждения во всем мире, обеспечивая, таким образом, закрепление своего приоритета" (см. [5], где цитируется источник этого утверждения). Мало того, Раман предпринял и ряд других мер для популяризации своей работы и непосредственно добивался присуждения ему Нобелевской премии по физике. В частности, насколько можно считать на основании изложенного в [5], Раман обращался с просьбой номинировать его на премию нобелевских лауреатов Бора, Вильсона и Резерфорда, думаем, что и ряда других. Нужно ли удивляться, что Нобелевский комитет перед лицом такого ареопага знатных номинантов прислушался к ним, а не к Хвольсону и довольно невнятному представлению Папалекси. Мы уже не говорим о том, что Мандельштам и Ландсберг, как это и

принято среди интеллигентных людей, не занимались саморекламой. Как мы убеждены, они никого не просили их номинировать на премию или как-то агитировать за ее присуждение.

Мы вполне согласны с заключением, которые сделали Синг и Рисс [5]: "Пример Рамана показывает, что при номинации на Нобелевскую премию решающую роль играют контакты с известными учеными. Номинация Рамана известными физиками и такими нобелевскими лауреатами, как Резерфорд, Бор и Штарк, увеличили его шансы (*strengthened his case*), в то время как перспективы Ландсберга и Манделъштама (которых номинировали лишь их соотечественники) были невелики". К этому можно добавить, что соотечественники, как мы отмечали, тоже в своем большинстве Ландсберга и Манделъштама не предлагали. Любопытно, что индусские физики занимали аналогичную позицию - не предлагали Рамана [5]. По-видимому, по крайней мере, в данном случае, поговорка "Нет пророков в своем отечестве" сработала не только в России, но и в Индии. Впрочем, в последнем случае, быть может, сыграло роль и то обстоятельство, что у Рамана была "репутация человека, бестактного в обращении с людьми" [19]. Нельзя не отметить и тот факт, что работы, в ходе которых было открыто в Индии комбинационное рассеяние света, проводились Раманом совместно с Кришнаном, который был квалифицированным физиком. Роль Кришнана отражена и в том, что основные публикации [13,15,16] являются совместными. Однако Раман и не подумал выдвигать Кришнана на премию совместно с собой, как это принято в аналогичных случаях.

Недавно была опубликована весьма ценная книга А.М.Блоха [20], являющегося наиболее известным сейчас "нобелеведом" в России. Автору удалось выяснить много интересного, в частности, касающегося отношения советских властей к нобелевским премиям. Со многими его критическими замечаниями мы согласны. Однако изложение им "нобелианы", как он выражается, Г.Ландсберга и Л.Манделъштама в недавно опубликованной статье [6] вызывает с нашей стороны решительные возражения. Их содержание по существу ясно из изложенного выше: в то время как А.М.Блох оправдывает решение Нобелевского комитета, мы его решительно осуждаем. Повторять соответствующие аргументы нецелесообразно, пусть об этом судят читатели.

В заключение мы хотим воспользоваться представившимся поводом и сделать несколько замечаний об эволюции Нобелевских премий по физике, поскольку эти премии вызывают большой интерес. Первая такая премия была присуждена в 1901 г. В.Рентгену за открытие рентгеновских лучей. Насколько известно, у него не было соавторов. В дальнейшем также премию получали непосредственные авторы или, если угодно, исполнители работы. При этом число номинантов и номинируемых увеличивалось [1]. Так, на премию 1930 г., которую получил Раман, свои предложения (номинации) прислали 38 человек, которые выдвинули 21 кандидата. О деятельности Нобелевских комитетов за последние 50 лет мы, в соответствии с их статусом, знаем мало, но вот в заметке [21] сообщается, что Нобелевский комитет по физике разослал более 2000 писем с предложением номинировать кандидатов на премию 2000 года, и получил около 300 ответов, из которых комитет отобрал 10-15 для дальнейшего обсуждения. Другая любопытная информация [22]: некоторых кандидатов в период 1901-1950 гг. номинировали помногу раз: рекордсменами являются О.Штерн - его предлагали 81 раз, и в 1943 г. наградили премией; А.Зоммерфельда также предлагали 81 раз, но премию он так и не получил (в 1951г. он скончался в возрасте 82 лет). Как известно, каждый год премию может получать не больше трех человек. Но за первые 24 года, т.е. вплоть до 1924 г. включительно, лишь дважды премию получал не один лауреат (Беккерель и супруги Кюри в 1903г. и отец с сыном Брегги в 1915 г.). За последние же 24 года (1979-2002 гг.) напротив, одному человеку премия присуждалась лишь 4 раза, в остальных случаях ее получали 2 или 3 лауреата. Более того, во многих случаях речь шла о лидерах больших коллективов. Авторами оригинальных статей были иногда несколько групп физиков и инженеров (десятки людей, а выбрать нужно было не больше трех). Работа Нобелевского комитета и всегда была очень трудна. Теперь же она, по крайней мере, в ряде случаев, стала просто исключительно трудной, и чем-то напоминает судейство соревнований на беговой дорожке или в плавательном бассейне [23]. И это не упрек, это отражение объективных изменений характера научной работы в области физики и астрономии в наше время. Многие и даже большинство актуальнейших задач не могут быть решены одиночками, для этой цели должны работать большие коллективы. И в таких случаях, естественно, награждаются лидеры. В рамках Нобелевских премий нет другого пути. Примером может служить последняя премия - премия 2002 г. Например,

получившего половину этой премии Р.Джаккони, его коллега известный астрофизик Р.А.Сюняев, работающий в России и в Германии, охарактеризовал так: "Это крупный ученый и громадный, настоящий американский менеджер" (газета "Известия", 9 октября 2002 г.). Действительно, в совместной работе Джаккони, Гурского, Паолини и Росси [24], в 1962 г. была открыта первая яркая "рентгеновская звезда" Скорпион X-1, что послужило началом расцвета рентгеновской астрономии. Однако, насколько мы знаем, лидером рентгеновской астрономии вначале был выдающийся физик Бруно Росси, скончавшийся в 1993 г. Конечно, это не умаляет заслуг Джаккони, тем более что он в дальнейшем руководил работой внеземного телескопа "Хаббл". В современной физике (и, конечно, не только в физике) подобные крупнейшие организаторы и ученые одновременно (у нас к их числу мы можем отнести С.И.Вавилова и И.В.Курчатова) играют исключительно важную роль. Кстати, нам известно, что таково же было мнение Л.И.Мандельштама - одного из крупнейших у нас ученых кабинетного типа. Т.о. сделанные замечания ни в какой мере не направлены на умаление значения Нобелевских премий. Мы ратуем лишь против их фетишизации и за понимание изменения в ряде случаев их смысла и роли *). Другие времена - другие песни.

16 октября 2002 г.

*) В этом плане интересна книга [25].

Литература

1. Crawford E., Heilbron J.L., Ullrich R. The Nobel Population, 1901-1987. A Census of the Nomitators and Nominees of the Prizes in Physics and Chemistry. Office of History of Science and Technology, University of California (Berkeley); Office of History of Science, Uppsala University (Uppsala, 1987)
2. Гинзбург В.Л. Почему советские ученые не всегда получали заслуженные ими Нобелевские премии? Вестник РАН 68, 51 (1998). Статья помещена также в книге: В.Л.Гинзбург. О науке, о себе и о других. М. Физматлит (2001), (2002); в каждом из этих изданий добавлены примечания и ссылки на литературу
3. Фабелинский И.Л. Комбинационному рассеянию света - 70 лет. УФН 168, 1341 (1998)
4. Фабелинский И.Л. К 50-летию открытия комбинационного рассеяния света. УФН 126, 123 (1978)
5. Singh R., Riess F. The 1930 Nobel prize for physics: a close decision? Notes Rec. R. Soc. London 55, 267 (2001)
6. Блох А.М. "Нобелиана" Григория Ландсберга и Леонида Мандельштама. Природа, № 6, 73 (2002)
7. Фабелинский И.Л. Предсказание и обнаружение тонкой структуры линии Рэлея. УФН 170, 93 (2000)
8. Born M. Naturwissenschaften 16, 741 (1928)
9. Darwin C.G. Nature 122, 630 (1928)
10. Lansberg G., Mandelstam L. Naturwissenschaften 16, 557 (1928).
Эта заметка в переводе на русский язык приведена в [4]
11. Ландсберг Г.С., Мандельштам Л.И. ЖРХО 60, 335 (1928)
12. Landsberg G.S., Mandelstam L.I. Zs. Phys. 50, 769 (1928).
Русский перевод этой статьи помещен в приложении к статье [4]
13. Raman C.V., Krishnan K.S. A New Type of Secondary Radiation. Nature 121, 501 (1928). Русский перевод этой заметки приведен в [4]

14. Raman C.V. A Change of Wave-length in Light scattering. *Nature* 121, 619 (1928); см. также [4]
15. Raman C.V., Krishnan K.S. The Optical Analogue of the Compton Effect. *Nature* 121, 711 (1928); см. также [4]
16. Raman C.V., Krishnan K.S. The Negative Absorption of Radiation. *Nature* 122, 12 (1928); см. также [4]
17. Raman C.V. A new radiation. *Ind. J. Phys.* 2, 387 (1928)
18. Townes C.H. *How the Laser Happend*. New York, Oxford. Oxford University Press (1999)
19. Bhagavantam S. The discovery of the Raman effect, reminiscences of Sir C.V.Raman. *Proc. Sixth Intern. Conf. Raman Spectroscopy*. London 1, 3 (1978)
20. Блох А.М. Советский Союз в интерьере Нобелевских премий. Санкт-Петербург. Издательство "Гуманистика" (2001)
21. Rodgers P. *Physics World* 13, № 10, 10 (2000)
22. Crawford E. Nobel population 1901-50: anatomy of a scientific elite. *Physics World* 14, № 11, 31 (2001)
23. Гинзбург В.Л. О некоторых успехах физики и астрономии за последние три года. *УФН* 172, 313 (2002)
24. Giacconi R., Gursky H., Paolini F.R., Rossi B. *Phys. Rev. Lett.* 9, 439 (1962)
25. Friedman R.M. *The Politics of Excellence: Behind the Nobel Prize in Science*. W.N.Freeman. Times Books (2001); см. также рецензии: *Nature* 414, 690 (2001); *Physics World* 15, № 4, 46 (2002)