

М. Бертолотти

История лазера: Научное издание / М. Бертолотти — Долгопрудный:

Издательский Дом «Интеллект», 2011. — 336 с: вкл.

Глава 12. Удача (или неудача?) Гордона Гоулда стр. 247

По мнению историков науки и техники, ошибочно связывать изобретение или научное открытие с отдельной личностью или точным моментом времени. Изобретение является процессом, который проходит отрезок времени и в котором, обычно, многие люди принимают существенное участие. Мы видели это на примере изобретения мазера и увидим еще больше в случае изобретения лазера. Действительно, Шавлов и Таунс не были одиноки в выяснении возможности распространить концепцию мазера в видимый и инфракрасный диапазоны, и в предсказаниях потенциальных применений оптического мазера.

Гордон Гоулд был студентом Колумбийского университета и обладал практичным и интуитивным менталитетом изобретателя. Он сосредоточивался исключительно на получении патента и не стремился распространить свои идеи в научной литературе и публиковать свои результаты традиционным образом в научных журналах. Вместо этого он сделал официальный запрос на серию патентов, что породило ряд судебных процессов, касающихся изобретения лазера и продолжавшихся несколько лет.

В возрасте 21 года Гоулд в 1941 г. получил степень бакалавра физики в Юнион Колледже, а в 1943 г. и степень магистра по оптической спектроскопии в Йельском университете. Там он научился использовать интерферометр Фабри–Перо. После военной службы он решил посвятить себя изобретательству и найти работу с неполным рабочим днем. Он начал с проектирования контактных линз и других вещей, включая попытки получить искусственный алмаз. Однако он решил, что для продолжения работ ему нужна более солидная научная основа. В 1949 г. он поступил в Колумбийский университет, где с 1951 г. стал работать над диссертацией под руководством профессора Поликарпа Куша. Диссертация была посвящена использованию атомного пучка таллия с целью изучения возбужденных энергетических

уровней. Освещая атомы таллия светом подходящей лампы, он сперва возбуждал их на желаемый уровень, а затем исследовал, как они распадаются с этого состояния, т.е. какова эффективность заселения этого состояния и т.д. Но работа продвигалась очень медленно, даже к ноябрю 1957 г. Гоулд не написал диссертацию.

На самом деле он заинтересовался проектом построить оптический мазер, который он переименовал в лазер, заменив «m» в слове мазер, обозначающее микроволны, на «l», обозначающее свет. Когда первые лазеры были созданы, компании Bell Telephone не понравилось это название, и они отказались его использовать, предпочитая оптический мазер. Это не имело успеха, и устройство стало известным как лазер.

Эту историю можно восстановить на основе показаний, в ряде судебных процессов о приоритетах изобретения этого устройства, начиная с октября 1957 г., когда Гордон Гоулд, согласно его собственным заявлениям, рассматривал возможность использования устройства типа Фабри–Перо в качестве резонатора лазера. В один из дней ему домой позвонил Таунс. Его кабинет был рядом с кабинетом Гоулда, на десятом этаже здания физического факультета Колумбийского университета. Таунс хотел получить информацию об очень ярких таллиевых лампах, которые Гоулд использовал в своей диссертационной работе. Таунс зарегистрировал этот телефонный разговор в своей записной книжке. После этого разговора Гоулд пришел в возбуждение, и бросился заканчивать свои исследования как можно быстрее. В пятницу 16 ноября 1957 г. Гоулд и его жена, которая также работала в Колумбийском университете, пошли к владельцу кондитерской лавки (он был публичным нотариусом, приятелем жены Гоулда и его семьи). Там тот заверил своей печатью первые девять страниц лабораторного журнала Гоулда, которые содержали работу «Некоторые грубые расчеты возможности лазерного усиления света с помощью вынужденного испускания излучения».

В заметках на более чем сотни страниц Гоулд предполагал заключить активную среду в трубку, длиной 1 м с двумя отражающими зеркалами (т.е. типичный резонатор Фабри–Перо). Он также рассматривал возможность помещения стеклянных окошек с точно обработанными, до долей длины волны, поверхностями, ориентированными под определенным углом, известным, как угол Брюстера. Стеклопластина, наклоненная по отношению к оси трубки под углом Брюстера, позволяет свету с определенной поляризацией проходить внутри трубки с отражениями от зеркал, но без ослабления. Это очень важно для лазера, поскольку стараются минимизировать потери внутри резонатора. Гоулд вывел условия генерации и получил правильный результат. Он упомянул об оптической накачке как о возможном методе возбуждения, который

он обсуждал с Таунсом. Как возможную среду, он упоминал пары щелочных металлов, приводя в качестве примера пары калия, а затем рубин и некоторые редкие земли. Он ссылаясь также на накачку за счет столкновений в газовом разряде, упоминая смесь гелия и неона как одну из возможных газовых сред, которую можно возбудить. Затем он стал обсуждать большую серию применений в спектрометрии, интерферометрии и фотохимии, а также для усиления света в радарах, в системах связи и для термоядерного синтеза. На этой же странице он говорил о стандартах частоты и длины, которые можно будет сделать с помощью лазеров, о системах измерения профиля, об обработке материалов, технологиях сверления и резки, об активации химических реакций. Все это можно сделать с помощью лазерного света.

По иронии судьбы, именно Таунс надоумил Гоулда использовать подписанную записную книжку в качестве способа отстаивания приоритета изобретения! Одержимость Гоулда идеей лазера уже стоила ему многого. Его руководитель профессор П. Куш, по словам Гоулда, никогда не позволял ему отвлекаться от темы и заменять ее другой работой. Так что в марте 1958 г. Гоулд покинул Колумбию, не закончив диссертацию. Он поступил в Technical Research Group (TRG) Inc.

TRG была одной из тех американских компаний, которые возникли в период холодной войны и чьи интересы были сосредоточены на контрактах с военными ведомствами. Эту компанию организовали в 1953 г. три человека, имеющих докторские степени: один в области электроники, другой по физике и третий в прикладной математике. Сначала эта компания действовала как консультирующее агентство. В 1955 г. добавились лаборатории и мастерские. Главная работа касалась антенн и радаров, физики ядерных реакторов и управляемых снарядов. Но был также маленький контракт по лазерам и программе атомных стандартов частоты. Гоулд был принят для работы по этому последнему проекту. Поскольку он не закончил диссертации, компания предоставила ему некоторое свободное время до июля 1958 г. для завершения работы. Однако Гоулд использовал это время не для работы над диссертацией, а для работы над своим лазерным проектом.

Он исследовал большое число лазерных сред и методов возбуждения: оптическую накачку, возбуждение столкновениями с быстрыми электронами в газовом разряде, передачу возбуждения от одних атомов к другим (столкновение второго рода). В качестве среды он рассматривал пары калия, смесь калия с ртутью и гелием, цинк и таллий, возбуждаемых передачей энергии от криптона и ксенона, молекулы иода, накачиваемые светом от калиевой лампы, и сульфат европия в водном растворе, возбуждаемый оптически. Многие из его подходов были простыми предположениями, и он не работал глубоко над физикой процесса. Он также совершал много ошибок.

На судебном процессе 8 декабря 1965 г. в Вашингтоне д-р Алан Берман, физик, друг и партнер Гоулда по бриджу, свидетельствовал о разговоре, который он имел с Гоулдом в августе 1958 г., когда он был вместе с ним на пляже. Гоулд в то время работал в TRG. Берман обратил внимание, что Гоулд работает над лазером в ущерб диссертации. Он беспокоился о нем, видя, что он не делает никакой попытки опубликовать свои результаты нормальным образом, как это делают все физики, и добавил, что, по его мнению, это ненаучный путь. Стоит отметить, что если бы Гоулд последовал совету Бермана, он мог бы послать статью в *Physical Review*, которая была бы опубликована одновременно со статьей Шавлова и Таунса!

В сентябре 1958 г. Лоуренс Голмунц, президент TRG, узнал, что Гоулд тратит время, работая над частным проектом. Гоулд и Голмунц обсудили исследование по лазеру, и TRG забрала проект Гоулда в свою собственность. 16 декабря 1958 г. Голмунц запросил \$ 200 000 от компании, которая владела 18% TRG. Еще \$ 300 000 были запрошены от Агентства прогрессивных исследовательских проектов Пентагона, чтобы обеспечить работу Гоулда над лазером, который обещали использовать для оптического радара, определителя расстояний и систем связи.

По стечению обстоятельств, и Гоулд и Таунс, каждый держал в своих руках, в одно и то же время, работу другого. Гоулд получил копию работы Шавлова и Таунса от одного из сотрудников компании, а Таунс как правительственный консультант прочел 200-страничное предложение Агентства Пентагона. Другие эксперты также видели это предложение и дали положительный отзыв. В результате TRG получила \$ 998 000 для проекта. Увеличение запрашиваемого финансирования было (и все еще есть) очень редким, если не сказать уникальным. Но Агентство было очень заинтересовано проблемой обороны с помощью противоракет, и лазер, хотя он еще и не существовал, был одним из тех средств, с помощью которых думали решить проблему. В результате было выделено повышенное финансирование с указанием ускоренной разработки всех видов предлагаемых лазеров, но работа была засекречена. Это было большой неудачей для Гоулда, поскольку он не обладал допуском и не мог работать над проектом. Дело в том, что в период Второй мировой войны он был членом марксистской группы, и на основании этого ему было отказано в допуске к закрытым работам. В результате он не мог вести проект, не мог читать отчеты и непосредственно участвовать в экспериментах. Он был лишь внешним консультантом исследовательской команды.

6 апреля 1959 г. Гоулд и TRG подали заявку на изобретение лазера в США. За этим последовала серия запросов британских патентов, которые были подтверждены. Шавлов и Таунс уже подали свою заявку в июле 1958 г., и патент был выдан в марте 1960 г. Гоулд и TRG обратились с жалобой в Апелляционный

Суд США, аргументируя, что, хотя их заявка была подана после Шавлова и Таунса, идея Гоулда была первой. Принципиальным доказательством являлась записная книжка Гоулда, которая была заверена в пятницу, 16 ноября 1957 г., после разговора с Таунсом. Слушание дела было отложено на 8 декабря 1965 г.

На этом история Гоулда не окончилась. 11 октября 1977 г., после попыток в течение нескольких лет, он, наконец, получил свой патент на лазерный усилитель с оптической накачкой. Этот патент был получен после 18 лет ожидания. Это, пожалуй, рекорд, поскольку три или четыре года – обычное время ожидания! Когда патент Гоулда стал действовать, патент Шавлова и Таунса, выданный в 1960 г., прекратил свое действие (в США патент действует в течение 17 лет). Второй патент на три широких применения лазера был 17 июля 1979 г. выдан Гоулду Патентным Бюро США. Гоулд к тому времени оставил TRG и передал управление своим долгожданным патентом одной корпорации в Нью-Йорке, которая начала компанию по получению вознаграждений. Но производители лазеров, после уплаты вознаграждений Bell Labs в течение почти 20 лет, не желали платить Гоулду, и начались новые судебные тяжбы.

Война патентов

Война лазерных патентов свирепствовала 30 лет. Если бы Гоулду в свое время дали бы хороший, квалифицированный совет, то он мог бы подать заявку на патент раньше Таунса и Шавлова, в период своих записей в ноябре 1957 г., и, определенно, получил бы его. Однако он думал, что сначала должен реализовать свою идею практически. Таким образом, он упустил время и представил свою просьбу спустя только два года после Таунса и Шавлова. Но, как мы видели, Гоулд не сдался и вместе с TRG получил британские патенты на некоторые различные решения лазерной технологии. Эти патенты не сделали Гоулда богатым, но они содействовали его стремлению поддержать его американские заявки. Когда в начале 1960-х гг. компания TRG была продана и проходила процедура переоформления активов, Гоулд сказал, что ему должны быть возвращены права на патент. В это время он активно работал в лазерной области в качестве профессора Бруклинского политехнического института, вплоть до 1973 г., когда он оставил эту должность и основал Optelecom, одну из первых организаций по разработке оптоволоконной связи.

В тот же год Апелляционный Патентный Суд США решил по делу о модуляции добротности (методика, позволяющая генерировать одиночные и мощные лазерные импульсы), что патент Шавлова–Таунса не описывает

адекватно оптическую накачку лазерной среды. В это же время Гоулд решил продать половину своих прав одной нью-йоркской фирме, занимающейся патентным лицензированием (Refac Technology Development Corp.), в обмен на получение своих легальных вознаграждений.

Итак, в 1977 г., Патентное Бюро, через 18 лет после подачи заявки, выдало Гоулду патент на оптическую накачку лазеров (рис. 49), и Refac немедленно уведомила производителей, что они должны платить вознаграждение за лазеры с оптической накачкой. Это составляло от 3,5 до 5% от прибыли, что давало более 1 миллиона долларов в год, за счет продажи только твердотельных лазеров. О других типах лазеров, попадающих под действие патента, речь не шла. В течение действия патента (17 лет) на оптический мазер Таунса (17 лет), он принес ему только 1 миллион долларов, поскольку Bell Labs, по согласованию с правительством, соглашалась запрашивать только минимальные вознаграждения за свои патенты.

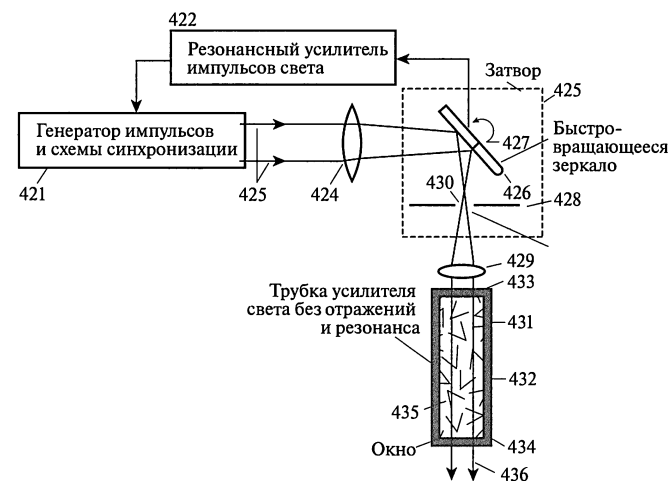


Рис. 49. Чертеж из патента Гоулда

Поэтому производители лазеров сопротивлялись требованиям платить, и Refac через неделю после получения патента начала процесс против Control Laser Corp, которая была лидером среди семи других лазерных компаний, отказывающихся платить по патенту Гоулда.

В следующем году Гоулд получил второй патент на обширную область применений, включая лазерную технологию. Сообщение об этом повысило

стоимость акции Refac на бирже с 10 долларов до 34. Гоулд продал часть своих прав настырным адвокатам и компаниям, которые умели получить прибыль.

Один из аргументов, которые компании, отказывающиеся платить, выдвигали в судах, заключался в том, что информация в патенте Гоулда была недостаточной, чтобы построить лазер. Поэтому Гоулд вместе с некоторыми другими исследователями в Optelecom Inc. и при финансовой поддержке фирм, которые купили часть его прав, использовал коммерчески доступные натриевые лампы для накачки органических красителей. Используя краситель родамин В, он построил лазер, опираясь лишь на ту информацию о конструкции, которая содержалась в его патенте от 1958 г., и на информацию, которая была доступна в то время. Этот результат нанес удар по компаниям, противившимся его патенту.

Первое дело в суде было против маленькой компании *General Photonics*. Она не предпринимала сильной защиты, и 1 марта 1982 г. федеральный судья постановил выплачивать вознаграждение за патент на оптическую накачку. Однако, вскоре после этого, противники патента добились пересмотра патентов, которые уже были выданы. В начале 1983 г. Патентное Бюро отвергло притязания Гоулда. Но он был упорным и снова обратился в суд. Это привело его к окончательной победе в мае 1987 г. В октябре 1987 г. Гоулд получил свой третий патент на газоразрядный лазер и четвертый патент на брюстеровские окна для лазеров.

Победы в судах сделали Гоулда мультимиллионером. Кстати, если бы он получил свои патенты без задержки, они принесли бы ему существенно меньше денег, поскольку объем рынка лазеров был сначала невелик. Именно так и случилось с патентом Таунса, срок которого истек до того, как объем лазерной продукции стремительно вырос.

Для людей, которые желают спросить, насколько идеи Таунса и Гоулда развились из общедоступной информации, учитывая, что оба были в Колумбии и хорошо знали друг друга, можно дать ответ, принимая во внимание два соображения.

Первое: идея нуждается в питательной среде для своего развития, т.е. все общие соображения должны быть развиты, прежде чем идея другого человека будет оставлена, но и благоприятно сработает на новую идею. Другими словами, идея пускает корни только в подготовленных умах. Даже если разговоры с Таунсом и дали Гоулду идею, что можно возбуждать атомы путем оптической накачки, Гоулд должен был бы уже разработать концепцию использования инверсной населенности, оптического резонатора и т.д., чтобы объединить их в своем лазерном проекте.

Второе если мы посмотрим, как два человека разрабатывают идею лазера и, конкретно, как они приходят к решению одной из принципиальных проблем,

а именно резонатора, мы увидим, что два предложенных решения типичны для их разных индивидуальностей. Таунс — изобретатель мазера и эксперт по микроволнам, начинал рассматривать с куба, с отражающими стенками, т.е. типичной формы микроволнового резонатора. И лишь позднее, по предложению Шавлова, убрал все стенки, кроме двух. Гоулд, с оптической подготовкой, с самого начала рассматривал резонатор, образованный длинной трубкой (~1 м) с двумя плоскопараллельными зеркалами на концах, а затем разработал все возможные конфигурации с плоскими внешними зеркалами, сферическими зеркалами, призмами полного внутреннего отражения и т.д.

Гоулд был, прежде всего, изобретателем (по свидетельству жены, его идолом с детства был Томас Эдисон). Набросав в своей записной книжке эскиз своей идеи и ряд особо разработанных предложений, он оформил их в предложении для контракта по монтажу всего устройства. Таунс и Шавлов, с их мировоззрением профессиональных физиков, сперва подумали о написании статьи для сообщения их идеи научному миру, не без того, чтобы первыми получить патент (не будем забывать, что их поддерживала коммерческая фирма), и уж затем они работали над деталями теоретически, прежде чем включиться в экспериментальную работу. Поэтому, как следует из этой истории, мало сомнений в том, что идея лазера родилась независимо и одновременно у этих трех исследователей*.

* Гоулд был в 1991 г. занесен в реестр Национального Холла славы изобретателей. Он скончался 16 сентября 2005 г. — *Прим. пер.*

