

К 50-летию создания лазера

ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

Лазер в СССР: первые шаги

И.М. Белоусова

Рассказывается о создании и запуске первого в СССР лазера на рубине в июне 1961 года в Государственном оптическом институте им. С.И. Вавилова. Приводятся свидетельства непосредственных участников этого знаменательного события, представлены соответствующие архивные материалы.

PACS numbers: 01.65.+g, 42.55-f, 42.60.-v

DOI: 10.3367/UFNr.0181.201101f.0079

От редакционной коллегии. Публикация в августе 1960 г. статьи Т. Меймана о лазерной генерации рубина (Maiman T H *Nature* **187** 493 (1960)) стала "стартовым свистком" в гонке за первенство в создании лазера в СССР. Наиболее подготовленными оказались группы в Физическом институте им. П.Н. Лебедева АН СССР (ФИАНе) и в Государственном оптическом институте (ГОИ) им. С.И. Вавилова Министерства оборонной промышленности. Коллективы обоих учреждений имели близкие и впечатляющие научные подходы и наработки в оптике и в спектроскопии кристаллов. Этот факт легко понять, если вспомнить, что научным руководителем обоих институтов в 1930–1950 гг. был Сергей Иванович Вавилов — представитель ещё дореволюционной научной школы Петра Николаевича Лебедева, в значительной мере сохранённой после смерти П.Н. Лебедева и революции трудами и стараниями Петра Петровича Лазарева, организатора и первого директора Физического института и непосредственного научного руководителя при выполнении ещё студенческих работ и магистерской диссертации С.И. Вавилова. Соответственно коллективы ГОИ и ФИАНа хорошо знали друг друга, но относились к разным ведомствам и действовали в этой гонке независимо. Первые открытые новости и публикации об успешной лазерной генерации в СССР исходили из ФИАНа. Коллектив ГОИ по части коммуникаций был жёстко ограничен требованиями секретности. Однако ведомственная наука располагала в СССР существенно большими материальными ресурсами, что позволило ГОИ чуть раньше достичь заветного результата. Как это свойственно нашей стране (вспомним хотя бы историю Атомного проекта!), только 50 лет спустя этот факт становится широко известным. Ниже публикуется заметка Инны Михайловны Белоусовой — участницы запуска первого советского рубинового



Леонид Дмитриевич Хазов Инна Михайловна Белоусова

лазера летом 1961 г., осуществлённого под руководством фронтовика Леонида Дмитриевича Хазова. Заметка содержит копии рабочего дневника Л.Д. Хазова с зарисовками с экрана осциллографа скромного временного разрешения — публикация этих достижений не предполагалась... Я был приглашён на первые демонстрации лазерной генерации в качестве "молодого дарования" — шёл второй год моей работы в ГОИ. Демонстрация произвела на меня глубокое впечатление: я немедленно стал проричать идеи лазерного термоядерного синтеза! (Но, столкнувшись вскоре с могущественной конкуренцией, быстро ушёл в кусты, о чём впоследствии не жалел.) В дальнейшем ФИАН и ГОИ долгое время оставались лидерами и скрытыми конкурентами в соревновании за достижение рекордных значений энергий, мощностей и яркостей лазерного излучения. Обе организации попеременно лидировали и в программе лазерного "термояда". Публикацией этой заметки (с приложением архивных материалов, которые публикуются впервые) в этом специальном номере журнала *Успехи физических наук*, посвящённом 50-летию создания лазера в мире и в СССР, мы отдаём дань уважения и признательности учёным, чьи достижения (в связи с секретностью работ) не были известны широкой научной общественности.

Е.Б. Александров

И.М. Белоусова. Федеральное государственное унитарное предприятие научно-производственная корпорация "Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова" Биржевая линия 12, 199034 Санкт-Петербург, Российская Федерация Тел. (812) 331-75-50. E-mail: belousova.i.m.@gmail.com

Статья поступила 3 декабря 2010 г.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА ОПТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ С. И. ВАВИЛОВА

НА ПРАВАХ РУКОПИСИ

ХАЗОВ Л. Д.

ОПТИЧЕСКИЕ КВАНТОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ НА РУБИНЕ

Диссертация написана на русском языке

(01.044 — оптика)

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени
доктора технических наук

Ленинград
1972

УДК 621.378.32 + 621.378.52 + 535.21

Работа выполнена в Государственном ордене Ленина оптическом
институте имени С. И. Вавилова.

Официальные оппоненты:
доктор физ.-мат. наук, профессор А. М. БОНИ-БРУЕВИЧ,
доктор физ.-мат. наук В. С. ЗМБЕВ,
доктор технических наук, профессор К. И. КРЫЛОВ

Ведущая организация — Институт физики АН БССР.

Автореферат разослан «14» 1972 г.

Защита состоится «14» 1972 г. в 14 час.
на заседании совета Государственного
института имени С. И. Вавилова.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОИ.

Ученый секретарь совета
доктор химических наук В. Т. Славянский

Оптические квантовые генераторы на рубине — исторически первые ОКГ, выполненные на основе работ В. А. Фабриканта, К. Х. Таунса, А. М. Прохорова и Н. Г. Басова.

Первый в мире лазер на рубине был создан, как известно, Т. Мейманом в США в 1960 г. Автором диссертации совместно с И. М. Белоусовой генерация рубина была получена 12 июня 1961 г. в лаборатории, руководимой академиком А. А. Лебедевым и М. П. Ванюковым. По-видимому, это был первый в СССР действующий оптический квантовый генератор, изготовленный из отечественных материалов и деталей.

В настоящее время набор типов твердотельных ОКГ на различных активных средах довольно широк и непрерывно увеличивается. Тем не менее ОКГ на рубине не потеряли и, вероятно, не потеряют своего значения в дальнейшем, так как для научных и практических целей необходим широкий набор мощных оптических генераторов, работающих на различных длинах волн; в том числе и в крайнем красном участке видимого спектра. Кроме того, любой достаточно мощный ОКГ, в том числе и рубиновый, может быть родоначальником целого ряда генераторов на различные длины волн, получаемых путем нелинейных преобразований первичного излучения (генерация гармоник, ВКР, ВРМБ и др.).

Широкое распространение рубиновых ОКГ наряду с другими твердотельными ОКГ объясняется тем, что рубиновые ОКГ, помимо специфической длины волны излучения, обладают большой мгновенной мощностью, высокой спектральной яркостью, достаточной для многих применений направленно излучения, возможностью визуального наблюдения излучения, фотографирования на обычные фотоматериалы и регистрации миллисекундными вакуумными фотоприемниками в области их максимальной спектральной чувствительности. Рубин как активное тело обладает рядом положительных свойств; узкой полосой люминесценции (которая может быть еще сужена на порядок величин глубоким охлаждением) и

3

Первые страницы автореферата диссертации Л. Д. Хазова.

базы для запуска лазера на рубине в ГОИ им. С. И. Вавилова.

Первый в СССР лазер — рубиновый — был запущен в ГОИ им. С. И. Вавилова 2 июня 1961 г. в отделе академика А. А. Лебедева, в лаборатории М. П. Ванюкова старшим научным сотрудником Л. Д. Хазовым при участии И. М. Белоусовой.

Ниже приводятся страницы из рабочего дневника Л. Д. Хазова. На странице от 2 июня 1961 г. показаны наши опыты по получению генерации на кристаллах рубина: увеличение энергии лампы накачки от 550 Дж до 2200 Дж — от люминесценции до генерационного пика.

Дополнительно для доказательства генерационного режима 08.06.1961 г. и 12.06.1961 г. Л. Д. Хазовым были проведены опыты с более быстрой развёрткой осциллографа, и получено разрешение характерного для генерации пикового режима.

Необходимо отметить, как это видно из рабочего дневника Л. Д. Хазова, что все элементы опыта были выполнены в ГОИ им. С. И. Вавилова: кристаллы созданы в лаборатории В. Т. Славянского, покрытия на торцах рубина нанесены в лаборатории В. Н. Рождественского, лампы накачки изготовлены в лаборатории С. И. Левикова, кристаллы обработаны мастерами-оптиками экспериментального производства ГОИ.

Рабочий дневник Л. Д. Хазова хранится в Институте лазерной физики ФГУП НПК "ГОИ им. С. И. Вавилова". Ссылка о создании рубинового оптического квантового генератора (ОКГ) в ГОИ им. С. И. Вавилова в 1961 г. имеется, в частности, в Отчёте ФИАНа им. П. Н. Лебедева "Применение квантовых систем для генерации, усиления и индикации оптического излучения" (руководитель Н. Г. Басов, 30 декабря 1961 г., с. 7).

The laser in the USSR: the first steps

I. M. Belousova Vavilov State Optical Institute Research and Development Corporation, Federal State Unitary Enterprise
Birzhevaya liniya 12, 199034 St. Petersburg, Russian Federation
Tel. (7-812) 331 75 50. E-mail: belousova.i.m.@gmail.com

An account is given of how the first Soviet laser, specifically made of ruby, was developed at the S.I. Vavilov State Optical Institute and launched there in June 1961. Direct eye-witness accounts of and archival materials on this outstanding achievement are presented.

PACS numbers: 01.65. + g, 42.55 – f, 42.60. – v
Bibliography — 2 references
Uspekhi Fizicheskikh Nauk 181 (1) 79–81 (2011)

DOI: 10.3367/UFNr.0181.201101f.0079
Received 3 December 2010
Physics – Uspekhi 53 (1) (2011)