Июнь 2007 г. *Том 177, № 6*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

КОНФЕРЕНЦИИ И СИМПОЗИУМЫ

Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук, посвященная 90-летию со дня рождения академика А.М. Прохорова

(25 октября 2006 г.)

25 октября 2006 г. в конференц-зале Физического института им. П.Н. Лебедева РАН состоялась Научная сессия Отделения физических наук Российской академии наук, посвященная 90-летию со дня рождения академика А.М. Прохорова. На сессии были заслушаны доклады:

1. **Дианов Е.М.** (Научный центр волоконной оптики РАН, Москва). *А.М. Прохоров и квантовая электроника.*
2. **Карлов Н.В., Конов В.И., Осико В.В., Щербаков И.А.** (Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва). *А.М. Прохоров — основатель Института общей физики.*

Краткое содержание докладов публикуется ниже.

PACS numbers: **01.65.+g**, **42.50.–p**, **42.55.–f**

А.М. Прохоров и квантовая электроника

Е.М. Дианов

1. Введение

Говорить о роли выдающегося ученого-физика, крупного организатора науки, великого патриота Родины академика Александра Михайловича Прохорова в развитии квантовой электроники и легко, и трудно одновременно. Легко, — потому что он является одним из создателей этого научного направления и результаты его научной деятельности — яркие и хорошо известные как отечественному, так и мировому сообществу. Трудно, — потому что их много и просто невозможно сколько-нибудь полно осветить их в одном докладе.

Физические принципы квантовой электроники, подходы к созданию квантовых генераторов и усилителей, перспективы развития квантовой электроники превосходно изложены в Нобелевской лекции А.М. Прохорова "Квантовая электроника" [1].

Поэтому в данном сообщении я остановлюсь прежде всего на работах 1954–1958 гг., заложивших основы квантовой электроники. Эти работы были выполнены одновременно и независимо группой А.М. Прохорова в Физическом институте им. П.Н. Лебедева АН СССР (ФИАН) и группой Ч. Таунса в Колумбийском университете США.

11.07.1916 (Австралия) – 08.01.2002 (Москва)

Александр Михайлович Прохоров в 2001 году.

Краткий обзор и сопоставление этих работ, как мне кажется, представляют большой интерес, поскольку наглядно показывают практически одинаковый "ход мыслей" участников и синхронность исследований обеих групп. Это является удивительным для того времени

© Е.М. Дианов 2007

"холодной войны", когда контакты ученых были сильно ограничены.

Затем я кратко остановлюсь на вкладе А.М. Прохорова в развитие лазерной физики и смежных областей. На примере волоконной оптики я продемонстрирую подход Александра Михайловича к решению сложных научно-технических проблем.

В заключение я расскажу об австралийском периоде жизни А.М. Прохорова.

2. Рождение квантовой электроники и начало лазерной эры

Фундаментальной основой квантовой электроники является предсказанное Эйнштейном явление индуцированного излучения (А. Эйнштейн "К квантовой теории излучения", 1917 г.). Суть явления заключается в том, что атом, находящийся в возбужденном состоянии, может отдать энергию как в виде спонтанного, так и в виде индуцированного (вынужденного) излучения. В последнем случае возбужденный атом излучает, когда он взаимодействует с внешним квантом поля. При этом испущенный и внешний кванты неразличимы.

Это свойство индуцированного излучения и позволяет создавать квантовые генераторы электромагнитного излучения. Для того чтобы наблюдать индуцированное излучение, нужно иметь возбужденные атомы. Однако, когда атомы находятся в тепловом равновесии, оптические уровни не заселены и при возбуждении атомов в обычных условиях они переходят в основное состояние благодаря спонтанному излучению. Это связано с тем, что вероятность индуцированного излучения при обычных значениях интенсивности света мала. Поэтому в оптической спектроскопии индуцированное излучение не рассматривалось. Совсем другая ситуация в радиоспектроскопии. В радиодиапазоне, где $h\nu \ll kT$, возбужденные уровни молекул, находящихся в тепловом равновесии, имеют большую заселенность, в связи с чем необходимо учитывать индуцированное излучение. Поэтому неслучайно, что работы, приведшие к созданию квантовой электроники, были выполнены группами, занимающимися радиоспектроскопией.

Для повышения спектрального разрешения и чувствительности радиоспектроскопов А.М. Прохоров и Н.Г. Басов использовали в качестве объектов исследования молекулярные пучки, применяя при этом сортировку молекул по энергетическим состояниям. Другими словами, они получали молекулы, находящиеся в возбужденном состоянии, и такая система в принципе могла усиливать излучение. Аналогичные исследования проводились группой Таунса.

В 1954 г. Н.Г. Басов и А.М. Прохоров опубликовали статью "Применение молекулярных пучков для радиоспектроскопического изучения вращательных спектров молекул" [2], в которой обсуждалась возможность создания квантового генератора электромагнитного излучения, названного авторами молекулярным генератором. Стоит процитировать небольшой фрагмент этой статьи, чтобы показать, как четко и ясно сформулирован способ реализации этой идеи.

"Используя молекулярный пучок, в котором отсутствуют молекулы в нижнем состоянии рассматриваемого перехода, можно сделать «молекулярный генератор». Принцип действия молекулярного генератора состоит в следующем.

Отсортировнный молекулярный пучок, в котором отсутствуют молекулы в нижнем состоянии рассматриваемого перехода, пропускается через объемный резонатор".

В этом же году была опубликована статья Гордона, Цайгера и Таунса, в которой сообщалось о запуске молекулярного генератора на молекулах NH_3, использующего тот же самый принцип [3].

В 1955 г. публикуется статья Н.Г. Басова и А.М. Прохорова "О возможных методах получения активных молекул для молекулярного генератора" [4], в которой предлагается метод получения активных молекул (инверсной населенности) с помощью предварительного облучения молекулярного пучка вспомогательным высокочастотным полем, вызывающим резонансные переходы между различными уровнями молекул. На рисунке 1 показаны возможные варианты использования вспомогательного излучения с частотой $\nu_{\text{всп}}$ для создания инверсной населенности и генерации на частоте $\nu_{\text{г}}$. Сейчас этот метод ("метод накачки", или "метод трех уровней") широко используется при создании лазеров различных типов.

В этом же году опубликована статья А.А. Маненкова и А.М. Прохорова "Тонкая структура спектра парамагнитного резонанса иона Cr^{3+} в хромовом корунде" [5]. Эта статья означала переход к радиоспектроскопическим исследованиям твердых тел, в данном случае парамагнитных кристаллов. Такие исследования привели к созданию квантовых усилителей сверхвысокой частоты и их широкому применению.

В 1956 г. были опубликованы статья Бломбергена, посвященная созданию инверсной населенности методом накачки в твердотельных мазерах [6], и статья Н.Г. Басова и А.М. Прохорова, в которой дана теория молекулярного генератора и молекулярного усилителя мощности [7].

В 1958 г. появилась статья А.М. Прохорова "О молекулярном усилителе и генераторе на субмиллиметровых волнах" [8], в которой рассматривается возможность создания молекулярного усилителя и генератора на длинах волн менее 1 мм. Одной из проблем создания генератора коротковолнового излучения являлся выбор резонатора. В этой работе Александр Михайлович предложил и обосновал использование в качестве резонатора двух плоскопараллельных зеркал (открытый резонатор). Это предложение открыло путь для создания лазеров, и сегодня два плоскопараллельных зеркала представляют собой наиболее распространенный тип резонатора в лазерной технике.

Позднее, в том же году Шавлов и Таунс опубликовали подробное исследование резонатора в виде двух парал-

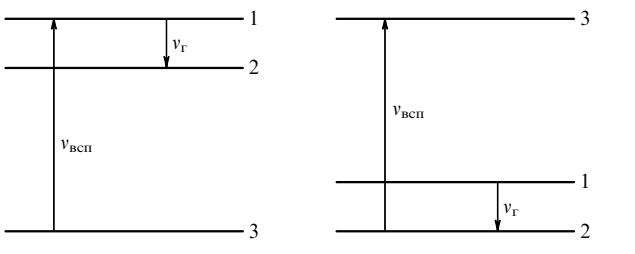


Рис. 1. Схемы накачки для создания инверсной населенности.

лельных зеркал применительно к оптическому диапазону длин волн [9]. В этой статье и в последующих выступлениях на конференциях Таунс отмечал приоритет А.М. Прохорова в предложении этого типа резонатора.

В указанных выше статьях сформулированы физические принципы квантовой электроники и пути ее дальнейшего развития, включая создание лазеров.

Запуск лазера в 1960 г. привел к возникновению нового направления науки и техники — лазерной физики. Но, как стало ясно позднее, это было не просто возникновение нового направления науки и техники. Запуск лазера ознаменовал начало лазерной эры, в которой лазер стал незаменимым инструментом в технологических процессах, новой технике, медицине, оборонной технике, научных исследованиях и в быту. А.М. Прохоров понимал огромные потенциальные возможности лазеров. Круг его интересов в этот период значительно расширяется, растет число сотрудников в его коллективе, он энергично подключает к исследованиям научные, отраслевые и промышленные организации.

Основные результаты, полученные под руководством А.М. Прохорова за сорок с лишним лет, опубликованы в отечественных и зарубежных изданиях и хорошо известны научной общественности как в России, так и за рубежом. В частности, многие основополагающие работы периода 1953 – 1995 гг. опубликованы в книге А.М. Прохорова *Квантовая электроника. Избранные труды* [10]. Даже краткое описание основных результатов невозможно дать в одном докладе, можно лишь сформулировать главные направления исследований:

• поиск новых типов активных сред и методов создания инверсии населенностей;

• расширение спектрального диапазона лазерной генерации и поиск новых оптических материалов, прозрачных в различных спектральных областях;

• разработка методов управления спектральными, временны́ми, энергетическими и пространственными характеристиками лазерного излучения;

• исследование взаимодействия лазерного излучения с различными средами.

Большое внимание А.М. Прохоров уделял внедрению результатов научных исследований в практику.

Я упомяну лишь о некоторых работах, которые проводились по инициативе Александра Михайловича и при его непосредственном участии. Александр Михайлович считал очень перспективным применение лазеров в медицине и отдавал этому направлению много сил и времени. Одна из первых работ заключалась в создании лазерной офтальмологической установки для лечения глаукомы.

Актуальной проблемой современной медицины является реканализация артерий, пораженных атеросклерозом (лазерная ангиопластика). Совместно с Институтом хирургии им. Вишневского Институт общей физики РАН (ИОФАН) провел в 1988 г. 11 операций по реканализации бедренных артерий, используя эксимерный лазер и волоконный световод из специального кварцевого стекла.

Много усилий приложил Александр Михайлович к внедрению лазеров в оборонную технику. Упомяну лишь одну работу по созданию лазерного комплекса для противовоздушной обороны, проводимую по Постановлению ЦК КПСС и Совета министров СССР (шифр "Омега"). Широкая научная эрудиция и несомненный авторитет А.М. Прохорова позволили ему организовать в ФИАНе и других академических и ведомственных институтах исследования по широкому кругу актуальных задач в рамках этой работы. Эти исследования, поставленные с прикладными целями, привели к открытию и детальному изучению многих новых физических явлений. В соответствии с этим Постановлением был построен главный лабораторный корпус ИОФАНа. Возможно, когда-то археологи будут ломать голову над вопросом, почему в бетонном основании корпуса заложена капсула из нержавеющей стали, содержащая греческую букву Ω.

3. А.М. Прохоров и волоконная оптика

Как уже отмечалось, круг интересов А.М. Прохорова был исключительно широк. Он инициировал и активно поддерживал новые исследования в таких актуальных областях науки и техники, как микроэлектроника, физика твердого тела, физика поверхности, гидрофизика, физика плазмы, субмиллиметровая спектроскопия, высокочистые материалы, в том числе моноизотопные, интегральная и волоконная оптика, автоматизация научных исследований.

На вкладе А.М. Прохорова в развитие волоконной оптики хотелось бы остановиться более подробно по следующим причинам.

Во-первых, на этом примере можно более рельефно продемонстрировать подход Александра Михайловича к решению крупных и сложных научно-технических проблем.

Во-вторых, эта сторона его научной и организационной деятельности недостаточно хорошо известна научной общественности.

В-третьих, одно из массовых применений лазеров приходится на такую важную область волоконной оптики, как волоконно-оптическая связь. Кроме того, недавние выдающиеся результаты в разработке волоконных лазеров, в которую А.М. Прохоров внес существенный вклад, являются, по мнению специалистов, новым прорывом в лазерной физике.

Одними из первых экспериментов с применением лазеров стали эксперименты по оптической связи через свободную атмосферу. Использование лазерного света в качестве несущего излучения в системах связи позволяло в принципе увеличить скорость передачи информации в несколько десятков тысяч раз по сравнению со скоростью передачи при радиосвязи. Однако вскоре оказалось, что свободная атмосфера не является хорошей передающей средой, прежде всего из-за метеорологических условий. Изготовляемые в то время стеклянные волоконные световоды не могли быть использованы в качестве передающей среды из-за больших оптических потерь (~ 1000 дБ км$^{-1}$). Однако в 1966 г. Као и Хокхэн показали, что большие оптические потери в стеклянных волоконных световодах связаны с примесями в стекле и совершенствование технологии стекла может снизить оптические потери до ~ 20 дБ км$^{-1}$. Во многих странах начались работы по развитию технологии получения стекол и волоконных световодов с низкими потерями.

В 1970 г. фирма "Корнинг Гласс" изготовила стеклянные волоконные световоды на основе кварцевого стекла с потерями 20 дБ км$^{-1}$ на длине волны $\lambda = 0{,}63$ мкм. Это стимулировало расширение работ в этой области, и в начале 1970-х годов в ряде стран,

прежде всего в США, Великобритании и Японии, проводились интенсивные исследования по созданию стеклянных волоконных световодов с низким затуханием оптического сигнала.

А.М. Прохоров внимательно следил за этими исследованиями, расспрашивал сотрудников, вернувшихся из заграничных командировок, о последних новостях в этой области. Он прочитывал все статьи по волоконным световодам, которые появлялись в литературе. В результате у него сложилось определенное мнение о состоянии дел и о путях решения проблемы волоконных световодов с низким затуханием. После этого он стал искать человека, который хотел бы и мог заняться этой проблемой. Выбор пал на автора этих строк. "Без химиков мы ничего не сделаем, пойдемте к Жаворонкову и выясним, кто нам может помочь", — с этих слов началась трудная, но очень увлекательная деятельность по созданию в СССР стеклянных волоконных световодов с низким уровнем оптических потерь. Это был 1973 год.

Решение указанной проблемы включало четыре главных направления.

1. Синтез исходных высокочистых веществ в газовой фазе.

2. Разработка технологии изготовления высокочистых стекол и стеклянных волоконных световодов с использованием высокочистых исходных веществ в газовой фазе.

3. Разработка технологического оборудования для изготовления высокочистых стекол и волоконных световодов.

4. Разработка методик и аппаратуры для измерения основных параметров стекол и волоконных световодов.

Для прояснения ситуации по первому направлению мы отправились к академику-секретарю Отделения физико-химии и технологии неорганических материалов АН СССР академику Николаю Михайловичу Жаворонкову. Николай Михайлович, внимательно выслушав нашу проблему, сильно нас обнадежил. Он сказал, что в г. Горьком в Институте химии АН (ИХАН) заместитель директора член-корреспондент Г.Г. Девятых как раз занимается синтезом и глубокой очисткой летучих гидридов и хлоридов ряда элементов, в том числе кремния, германия и бора. Это были как раз те элементы, которые являлись необходимыми для синтеза стекол на основе кварцевого стекла. Воодушевленный результатом встречи с академиком Жаворонковым А.М. Прохоров отправил меня к Г.Г. Девятых.

Г.Г. Девятых охотно согласился сотрудничать с нами в области волоконных световодов, сказав, что Институт химии всегда готов участвовать в большом деле. Мы договорились, что технология изготовления стекол и световодов тоже будет разрабатываться в Институте химии с использованием уже имеющихся летучих соединений. При этом параллельно будет проводиться дальнейшая очистка исходных веществ для получения более низкого содержания примесей. В мастерских ИХАНа и ФИАНа было изготовлено первое поколение лабораторного технологического оборудования, которое являлось, конечно, несовершенным, но позволяло начать работы по технологии. Методики и измерительное оборудование разрабатывались в лаборатории колебаний ФИАНа. К экспериментам приступили в начале 1974 г. А.М. Прохоров постоянно интересовался ходом работ и несколько раз приезжал в Горький, чтобы ознакомиться с ними на месте. Уже в 1974 г. были созданы первые лабораторные образцы волоконных световодов на основе кварцевого стекла. Для получения заготовок световодов использовался модифицированный метод химического осаждения из газовой фазы слоев стекла внутри опорной трубки из кварцевого стекла (MCVD-метод). Затем из заготовки вытягивался волоконный световод [11].

А.М. Прохоров и академик Г.Г. Девятых (справа) (1986 г.).

Когда А.М. Прохоров убедился, что выбранная технология позволяет стабильно изготовлять волоконные световоды, он обратился в оборонный отдел ЦК КПСС с информацией об успешном начале работ по технологии волоконных световодов. Заместитель заведующего оборонным отделом Н.Н. Детинов проявил большой интерес к нашей работе и предложил выпустить по этой проблеме решение Военно-промышленной комиссии (ВПК) при Совете Министров СССР. Он организовал мою встречу с соответствующими людьми из ВПК, для того чтобы начать подготовку этого решения. Эту встречу я не забуду никогда. Выслушав мой рассказ о нашем намерении создать волоконные световоды с низкими оптическими потерями, они дружно рассмеялись и объяснили мне, что Государственный оптический институт уже "завалил" два Постановления по этой проблеме и у нас, физиков, нет никаких шансов решить эту исключительно сложную технологическую проблему. Обескураженный, я вернулся к Н.Н. Детинову и сообщил ему о таком приеме. Он позвонил кому-то в ВПК, и все было быстро решено. Когда я рассказал об этом Александру Михайловичу, он прореагировал очень спокойно и сказал, что это нормально.

По решению ВПК мы должны были через год получить волоконные световоды с потерями менее 20 дБ км$^{-1}$ на длинах волн 0,8–0,9 мкм, а через два года — с потерями менее 10 дБ км$^{-1}$. Мы выполнили это задание с большим опережением, создав впервые в СССР стеклянные волоконные световоды на основе кварцевого стекла с низкими оптическими потерями. Примерно год спустя сотрудники Института радиотехники и электроники АН СССР, которые тоже занимались проблемой создания волоконных световодов с низкими оптическими потерями под руководством академика Владимира Александровича Котельникова, достигли сходных результатов. В 1977 г. мы получили волоконные световоды с потерями менее 1 дБ км$^{-1}$ на длине волны 1,5 мкм.

К 60-й годовщине Октябрьской революции в Зеленограде совместно с промышленными организациями была успешно запущена первая в СССР опытная волоконно-оптическая телефонная система связи. Волоконные световоды для оптического кабеля были изготовлены командой ФИАН – ИХАН.

Этим завершился первый этап развития современной волоконной оптики в СССР. Была создана работоспособная кооперация академических институтов, которая решила основные проблемы создания волоконных световодов с низкими оптическими потерями, включая изготовление исходных материалов необходимой чистоты, развитие технологии изготовления волоконных световодов и разработку методики измерения основных параметров световодов. Другими словами, были созданы научно-технические основы для промышленного освоения этой техники. Еще раз следует подчеркнуть, что это стало возможным, прежде всего, благодаря настойчивости и глубокому интересу А.М. Прохорова к этой проблеме.

Интересно отметить, что и Николай Геннадиевич Басов понимал огромный научно-технический потенциал волоконной оптики и предпринимал попытки развить это направление. На семинаре Научного центра волоконной оптики (НЦВО) при ИОФАН в 1996 г., на котором обсуждалось состояние дел в области волоконной оптики, Н.Г. Басов рассказал, что в начале 1970-х годов он встретился с силовыми министрами и предложил начать совместную разработку волоконных световодов с низкими оптическими потерями. Однако никакой положительной реакции не последовало. (На фотографии — Н.Г. Басов и А.М. Прохоров во время этого обсуждения.)

Н.Г. Басов (слева) и А.М. Прохоров (справа) (1996 г.).

История организации промышленного производства волоконных световодов, проводившейся в СССР директивными органами, печальна и поучительна, как, впрочем, и продолжение этой истории в России. В результате, в России сегодня отсутствует промышленное производство волоконных световодов со всеми вытекающими отсюда последствиями. Но, придерживаясь основной идеи доклада, здесь я этого касаться не буду, а расскажу кратко о дальнейшем развитии волоконной оптики как научного направления и о роли в этом А.М. Прохорова.

Как только была отработана технология получения волоконных световодов с низкими оптическими потерями, А.М. Прохоров предпринял энергичные усилия по внедрению волоконных световодов в технику. Начались работы с Научно-производственным объединением "Алмаз" и Конструкторским бюро машиностроения (КБМ) (г. Коломна) по использованию волоконных световодов в разработках этих предприятий. Эти организации стали разрабатывать более совершенное технологическое оборудование, которое позволяло изготовлять опытные партии волоконных световодов с улучшенными параметрами.

Конструкторское бюро машиностроения возглавлял тогда С.П. Непобедимый, который сразу понял огромный потенциал волоконной оптики для оборонной техники. В частности, для задач КБМ были разработаны волоконные световоды с повышенной механической прочностью. В КБМ были созданы прецизионные станки для получения заготовок волоконных световодов, которые в течение многих лет использовались как для изготовления опытных партий, так и для разработки новых типов волоконных световодов.

Другая прикладная работа касалась решения проблемы передачи телевизионных (ТВ) сигналов в больших городах. Неровности ландшафта и высокие здания приводят к появлению зон неуверенного приема ТВ-сигналов, передаваемых через свободную атмосферу. Такие зоны есть и в Москве. В 1984 г. совместно с организациями Министерства связи и Министерства промышленности средств связи была разработана система передачи ТВ-сигналов с помощью лазерного излучения по волоконно-оптическому кабелю. Разработка завершилась успешной подводкой телевизионного волоконно-оптического кабеля длиной около 2 км к одному из домов на Алтайской улице в зоне неуверенного приема. Затем (1987 г.) была проведена телевизионная волоконно-оптическая линия длиной 8,5 км от Останкина до Безбожного переулка, а также был проведен ряд других таких линий в Москве. Кроме того, несколько телефонных волоконно-оптических линий было проложено в Ленинграде и Горьком.

Параллельно с прикладными работами А.М. Прохоров энергично инициировал и поддерживал фундаментальные исследования стеклянных волоконных световодов. В 1980 г. был организован сектор волоконной оптики в ФИАНе, в 1983 г. после образования ИОФАНа в нем была создана лаборатория волоконной оптики, а в 1985 г. появился отдел волоконной оптики. В 1993 г. образован Научный центр волоконной оптики (НЦВО) при ИОФАНе. Это позволило начать проведение широких фундаментальных исследований, включая развитие технологии волоконных световодов, изучение новых волноводных структур, механических, оптических, радиационных свойств световодов, поиски новых областей применения волоконных световодов. Все эти исследования проводились в тесном контакте с ИХАН.

Особенно перспективными оказались исследования нелинейных оптических явлений. Хотя стекло и не является хорошим нелинейным материалом, но малые размеры сердцевины (~ 10 мкм) и большая длина взаимодействия (1 – 1000 м) приводят к высокой эффективности нелинейных процессов в волоконных световодах. В результате был получен ряд новых фундаментальных

результатов, среди них — генерация фемтосекундных солитонов в волоконных световодах, электрострикционный механизм взаимодействия солитонов, генерация последовательности невзаимодействующих солитонов в световодах с изменяющейся по длине дисперсией, предложение и экспериментальное подтверждение фотогальванической модели генерации второй гармоники в стеклянных световодах, обнаружение сдвига несущей частоты фемтосекундных солитонов в световодах за счет вынужденного комбинационного рассеяния (ВКР) и др. [12].

Исследование ВКР в волоконных световодах из стекол различных составов привело к разработке эффективных ВКР-волоконных лазеров средней мощности [13].

До последних дней своей жизни А.М. Прохоров не терял живого интереса к волоконной оптике.

Замечательные результаты последних лет в области волоконной оптики, такие как разработка волоконно-оптических систем связи со скоростью передачи информации ~ 10 Терабит $с^{-1}$, создание одномодовых непрерывных волоконных лазеров с выходной мощностью 1 – 2 кВт [14], широкое применение распределенных волоконно-оптических сенсорных систем для контроля температуры, деформаций, давления различных объектов (здания, корабли, мосты и т.д.) еще раз заставляют поразиться удивительной интуиции А.М. Прохорова, когда вспоминаешь, с какой энергией и настойчивостью он развивал волоконную оптику в нашей стране.

4. Австралийский период жизни А.М. Прохорова

В связи с юбилейной датой хочется обратиться к началу начал — рождению Александра Михайловича в далекой Австралии и проведенным там первым семи годам жизни.

Существует устойчивое мнение, что личность ребенка формируется в значительной степени в первые пять-шесть лет жизни. Александр Михайлович, по свидетельству его супруги Галины Алексеевны, всегда считал, что рождение и первые годы жизни в Австралии предопределили всю его дальнейшую судьбу. К сожалению, отсутствует сколько-нибудь подробная информация об этом периоде его жизни.

Из официальных источников известно, что Александр Михайлович родился в Атертоне (Atherton) в штате Квинсленд (Queensland), расположенном на северо-востоке Австралии (рис. 2). Но это не совсем так.

В июле 2005 г. после конференции по волоконной оптике в Сиднее мне удалось побывать в штате Квинсленд и посетить места, связанные с рождением и первыми годами жизни А.М. Прохорова в Австралии. Компанию мне составил бывший сотрудник НЦВО при ИОФАН профессор Петр Георгиевич Казанский, работающий сейчас в Саутгемптонском университете в Англии.

Но прежде чем описать это путешествие, я кратко остановлюсь на обстоятельствах, которые привели родителей Александра Михайловича в Австралию.

Отец Александра Михайловича — Михаил Иванович Прохоров, 1880 г. рождения, был прфессиональным революционером и в 1911 г. был сослан на вечное поселение в Сибирь. Мать — Мария Ивановна (в девичестве Михайлова) едет в Сибирь вслед за ним. В 1912 г. Прохоровы вместе с малолетней дочерью Клавдией бегут из ссылки в Австралию. Они прибыли в штат Квинсленд, правительство которого поощряло приезд мигрантов со всего мира, чтобы осваивать пустующие земли, представляющие собой девственный тропический лес. Мигрантам предлагались на льготных условиях участки размером 150 акров с подъездной дорогой, если

Рис. 2. Фрагмент штата Квинсленд на северо-востоке Австралии, где вблизи местечка Пирамон родился А.М. Прохоров. На вставке в левом верхнем углу — карта Австралии.

они согласны жить на ферме по крайней мере 5 лет и осваивать землю. В первое время после приезда в Австралию Михаил Иванович сменил несколько работ: был плотником, модельщиком и т.д. Тем временем в семье родились еще две дочери, Валентина и Евгения, и родители решили стать фермерами.

Прохоровы выбрали участок в округе Гадгарра (Gadgarra) на юге-востоке Атертонского плоскогорья, где в то время уже существовала небольшая русская колония, которая включала политических эмигрантов. Здесь 11 июля 1916 г. родился Александр Михайлович. Ферма Прохоровых находилась недалеко от местечка Бутчерс Крик, в котором была школа. В эту школу ходил Александр Михайлович со своими сестрами.

Как следует из различных источников, жизнь российских поселенцев была исключительно тяжела и совсем не похожа на жизнь в России. Поселенцы, среди которых были профессора, юристы, рабочие, пытались выжить в непривычном тропическом климате, вырубая лес, засевая землю и ухаживая за домашними животными. Несомненно, что такие условия жизни должны были оказать сильное влияние на формирование характера юного Прохорова.

В 1923 г. неожиданно умирает от воспаления легких старшая дочь Клавдия и семья Прохоровых возвращается на Родину.

Итак, после окончания конференции в Сиднее мы прилетели в город Кейрнс (Cairns), взяли напрокат автомобиль и отправились в Атертон. Небольшой городок Атертон расположен на плоскогорье с одноименным названием, на высоте 700 м над уровнем моря. Хотелось бы отметить живописную природу Атертонского плоскогорья, которое имеет вулканическое происхождение. Это открытая малонаселенная холмистая местность, вдали видны гряды невысоких гор. Имеется много озер и водопадов, среди них — известный водопад Millaa Millaa. Сохранились живописные участки тропического леса с деревьями необычной формы, такими, например, как дерево-занавес. По пути нам встретилась ферма, на которой разводят редких животных и птиц в том числе крокодилов и медвежат коала.

К вечеру мы добрались до Атертона и остановились в мотеле с одноименным названием. Мы уже знали, что в Атертоне на территории Исследовательского центра тропического леса (Tropical Forest Research Center) находится мемориальная доска, посвященная Александру Михайловичу. Поэтому утром мы отправились туда. Мы заранее предупредили о нашем приезде, и нас ждали. Научные сотрудники Центра проявили большой интерес к нашему приезду в Атертон — чувствовалось, что они гордятся тем, что Нобелевский лауреат Прохоров родился в этих краях и что мемориальная доска расположена в их Центре. Вблизи административного здания находится относительно небольшой камень, к которому прикреплена мемориальная доска.

В Центре хранится копия свидетельства о рождении Александра Михайловича, из которого следует, что Александр Михайлович родился в Пирамоне (Peeramon, Russell Road).

Мы получили от сотрудников Центра ценную информацию о том, что ферма Прохоровых находилась не в Пирамоне, а вблизи местечка Бутчерс Крик, в котором имеется школа. А Пирамон просто являлся ближайшим административным центром.

Исследовательский центр тропического леса, где находится мемориальная доска А.М. Прохорова.

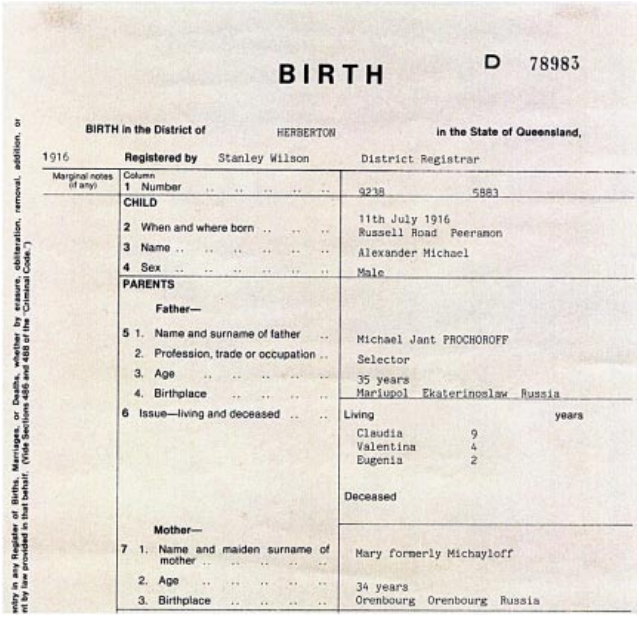
Вооруженные такой информацией мы отправились в Пирамон.

Пирамон состоит всего лишь из нескольких домов, самым знаменитым из них является здание, в котором расположены старейший в Австралии паб (Historic PUB, 1908 г.) и отель. Колоритная обстановка в пабе включает в себя, в частности, большую коллекцию старинных телефонных аппаратов.

Из Пирамона мы отправились на поиски местечка Бутчерс Крик, расположенного недалеко от городка Маланда. Мы обнаружили школу, в которой Александр Михайлович начинал учиться. Директор школы Сандра Камерон (Sandra Cameron) проявила искренний интерес к нашему посещению школы и подтвердила, что, действительно, в нескольких километрах от школы находилась ферма Прохоровых (Gadaloff Road, Butchers Creek) и что Александр Михайлович посещал эту школу. Школа в Бутчерс Крик была открыта в 1913 г., о чем свидетельствовала табличка на камне, находящемся у входа в школу.

К сожалению, никаких письменных подтверждений посещения Александром Михайловичем этой школы не сохранилось из-за случившегося в ней пожара.

Сандра Камерон сообщила, что в Маланде имеется исторический музей, в котором также есть информация об Александре Михайловиче. К сожалению, музей уже



BIRTH D 78983

BIRTH in the District of HERBERTON in the State of Queensland,

1916 Registered by Stanley Wilson District Registrar

Marginal notes (if any)	Column		
	1 Number	9238	5883
	CHILD		
	2 When and where born	11th July 1916 Russell Road Peeramon	
	3 Name	Alexander Michael	
	4 Sex	Male	
	PARENTS		
	Father—		
	5 1. Name and surname of father	Michael Jant PROCHOROFF	
	2. Profession, trade or occupation	Selector	
	3. Age	35 years	
	4. Birthplace	Mariupol Ekaterinoslaw Russia	
	6 Issue—living and deceased	Living	years
		Claudia	9
		Valentina	4
		Eugenia	2
		Deceased	
	Mother—		
	7 1. Name and maiden surname of mother	Mary formerly Michayloff	
	2. Age	34 years	
	3. Birthplace	Orenbourg Orenbourg Russia	

Свидетельство о рождении А.М. Прохорова.

был закрыт, а мы должны были улететь в этот день в Сидней.

Мы покидали Квинсленд с ощущением, что соприкоснулись с необычной судьбой рожденного в Австралии нашего великого соотечественника Александра Михайловича Прохорова.

Школа в Бутчерс Крик, где начинал учиться А.М. Прохоров (вверху). Мемориальная доска, посвященная А.М. Прохорову, установленная в этой школе 12 июля 2006 г.

Автор выражает искреннюю благодарность Ф.В. Бункину, А.А. Маненкову, П.П. Пашинину за ценные обсуждения при подготовке статьи.

Список литературы

1. Прохоров А М *УФН* **85** 599 (1965)
2. Басов Н Г, Прохоров А М *ЖЭТФ* **27** 431 (1954)
3. Gordon J P, Zeiger H J, Townes C H *Phys. Rev.* **95** 282 (1954)
4. Басов Н Г, Прохоров А М *ЖЭТФ* **28** 249 (1955)
5. Маненков А А, Прохоров А М *ЖЭТФ* **28** 762 (1955)
6. Bloembergen N *Phys. Rev.* **104** 324 (1956)
7. Басов Н Г, Прохоров А М *ЖЭТФ* **30** 560 (1956)
8. Прохоров А М *ЖЭТФ* **34** 1658 (1958)
9. Schawlow A L, Townes C H *Phys. Rev.* **112** 1940 (1958)
10. Прохоров А М *Квантовая электроника. Избранные труды* (М.: ИздАТ, 1996)
11. Дианов Е М *Вестн. АН СССР* (10) 41 (1989)
12. Дианов Е М, Мамышев П В, Прохоров А М *Квантовая электрон.* **15** 5 (1988)
13. Dianov E M, Prokhorov A M *IEEE J. Select. Topics Quantum Electron.* **6** 1022 (2000)
14. Gapontsev V P et al., in *2005 Conf. on Lasers and Electro-Optics Europe, CLEO/Europe, Munich Germany, 12–17 June 2005* (Europhys. Conf. Abstracts, Vol. 29B) (Piscataway, NJ: IEEE, 2005) paper CJ1-1-THU

PACS numbers: **01.52.+r**, **01.65.+g**, **42.62.–b**

А.М. Прохоров — основатель Института общей физики

Н.В. Карлов, В.И. Конов, В.В. Осико, И.А. Щербаков

30 июля 1982 г. Совет Министров СССР своим распоряжением принял предложение Академии наук СССР о преобразовании Отделения А Физического института им. П.Н. Лебедева АН СССР в Институт общей физики АН СССР.

30 сентября 1982 г. постановлением Президиума Академии наук Институт общей физики АН СССР (ИОФАН) был формально создан. Научное и научно-методическое руководство Институтом было возложено на Отделение общей физики и астрономии АН СССР.

Однако только распоряжений и постановлений, даже самых важных, недостаточно для истинного рождения Института. Это лишь необходимое, но далеко не достаточное условие. Обязательно наличие харизматического лидера. Таким харизматическим лидером был Александр Михайлович Прохоров.

Он всегда и везде соответствовал занимаемой должности, идет ли речь о командовании взводом полковой разведки в тяжелые годы Великой Отечественной войны, о заведовании кафедрой лазерной физики Московского физико-технического института (МФТИ), о деятельности Главного редактора Большой советской энциклопедии, члена Президиума или академика-секретаря Отделения общей физики и астрономии АН СССР. Тем не менее главным делом жизни выдающегося физика и организатора науки, одного из основоположников квантовой электроники и лазерной физики, лауреата Нобелевской, Ленинской и Государственных премий СССР и России, дважды Героя Социалистического Труда академика А.М. Прохорова стало образо-

© Н.В. Карлов, В.И. Конов, В.В. Осико, И.А. Щербаков 2007