



РЕМ ВИКТОРОВИЧ ХОХЛОВ

© 1996 г. НАУЧНАЯ ШКОЛА АКАДЕМИКА Р.В. ХОХЛОВА

В этом году исполнилось бы 70 лет со дня рождения академика Рема Викторовича Хохлова – выдающегося физика современности. Он оставил богатое научное наследие в нелинейной оптике и акустике, квантовой электронике и лазерной физике, когерентной гамма-оптике, лазерной химии и биологии, теории нелинейных колебаний и волн. Он создал крупную научную школу по физике волновых процессов. Его ученики стали известными учеными, руководителями лабораторий, кафедр и институтов.

Свой путь в науке Р.В. Хохлов связал с Московским университетом. После окончания аспирантуры физического факультета по кафедре физики колебаний в 1952 г. он защитил кандидатскую диссертацию, посвященную теории нестационарных явлений в волноводах. С 1954 г. он развивает метод поэтапного упрощения укороченных уравнений, основанный на разделении быстрых и медленных колебательных процессов, применительно к некоторым проблемам радиофизики. Эти работы составили его докторскую диссертацию (1961 г.). Тогда же он начал читать фундаментальный курс лекций "Теория колебаний", к нему начали приходить его первые ученики – студенты.

В 1960 г. внимание Рема Викторовича привлекли проблемы распространения нелинейных волн. Для сильнодиспергирующих сред им был развит метод медленно меняющихся амплитуд, описывающий синхронное взаимодействие небольшого числа гармонических волн в пространстве. При слабой дисперсии, когда число взаимодействующих спектральных компонент весьма велико, он предложил новый альтернативный метод медленно меняющегося профиля волны. Эти две работы оказали огромное влияние на развитие физики и теории нелинейных волновых процессов.

Именно в это время были созданы первые лазеры и начались поиски их применений. Р.В. Хохлов отчетливо понял, что разнообразные нелинейные волновые явления в полной мере могут проявиться в оптике. В 1962 г. вместе с С.А. Ахмановым он организует на физическом факультете МГУ первую в СССР Лабораторию нелинейной оптики, которая собрала молодых талантливых экспериментаторов и теоретиков. Успеху лаборатории способствовало также объединение усилий радиофизиков и оптиков. Это привело к выдающимся результатам уже в первый год работы.

В 1962 г. Р.В. Хохлов и С.А. Ахманов впервые предложили схемы параметрических усилителей и генераторов света с плавно перестраиваемой частотой. В этом же году А.И. Ковригиным была получена синхронная генерация второй оптической гармоники, а позднее созданы мощные генераторы высших оптических гармоник (со 2-й по 5-ю). В большом цикле теоретических работ под руководством Р.В. Хохлова были установлены основные черты генерации гармоник, разностных и суммарных частот, параметрического усиления при разных уровнях начальных интенсивностей с учетом фазовой расстройки (В.Г. Дмитриев и др.) и впервые разработана классическая теория вынужденного комбинационного рассеяния (совместно с В.Т. Платоненко).

Подытоживая первый этап работы, Р.В. Хохлов совместно с С.А. Ахмановым опубликовал в 1964 г. первую в мировой литературе монографию "Проблемы нелинейной оптики". Эта книга способствовала быстрому развитию исследований по нелинейной оптике в СССР.

Лаборатория нелинейной оптики завоевала мировое признание и в 1965 г. на ее базе была организована кафедра волновых процессов. Это позволило значительно расширить круг изучаемых проблем. На кафедре было большое число студентов и аспирантов, ставились и читались совершенно новые курсы, был создан спецпрактикум. Научные семинары кафедры, проводимые под неизменным председательством Р.В. Хохлова, стали местом обсуждения всех новых работ. На них приглашались сотрудники из разных лабораторий и институтов.

В 1965 г. Р.В. Хохлов, С.А. Ахманов и А.И. Ковригин экспериментально реализовали параметрический генератор света (ПГС), в котором вторая гармоника неодимового лазера преобразовывалась в перестраиваемое по частоте инфракрасное излучение.

В 1963–1964 гг. встал вопрос о разработке математического аппарата, адекватно описывающего взаимодействие реальных оптических волн, ограниченных в пространстве и во времени. Для волновых пучков оказался существенным учет разных направлений лучевых векторов (эффект двойного лучепреломления), а для импульсов – расстройки величин групповых скоростей. В рамках данного подхода были впервые проанализированы нестационарные процессы при возбуждении второй гармоники, оптические солитоны и кинки, генерация гигантского параметрического импульса.

Дальнейшим шагом послужила разработка теории дифракции волновых пучков в нелинейных средах. В основу был положен метод медленно меняющихся амплитуд, трактующий дифракцию как поперечную диффузию лучевой амплитуды. При этом работы начали вестись одновременно для нелинейной оптики и акустики. В акустике нелинейная дифракция звуковых пучков с учетом формирования ударных волн описывается нестационарным параболическим уравнением, получившим имя Хохлова – Заболотской.

В нелинейной оптике речь шла об учете дифракции как при взаимодействии, так и при самовоздействии световых пучков. Для первого цикла задач параболическое уравнение было обобщено на взаимодействие дифрагирующих обыкновенных и необыкновенных оптических волн в анизотропных кристаллах. Новая теория позволила сформулировать принцип оптимальной фокусировки в удвоителях частоты, понять явление дифракционной некогерентности, предсказать трехволновую взаимософокусировку и параметрически связанные солитоны на квадратичной нелинейности (совместно с А.П. Сухоруковым).

В лаборатории нелинейной оптики были выполнены первые эксперименты по тепловой самодефокусировке непрерывного лазерного излучения в жидкостях (Д.П. Криндач, 1967 г.). Ахманов, Сухоруков и Хохлов опубликовали в УФН в 1967 г. известный многим читателям обзор по нелинейной дифракции и самофокусировке, занявший одно из первых мест по индексу цитирования. Разработанный ими универсальный метод безабберационного описания самофокусировки вошел в учебники и монографии.

Следует отметить первые работы Р.В. Хохлова о резонансном селективном воздействии мощного лазерного излучения на вещество. Эти работы сыграли важную роль в становлении лазерной химии и биологии. В 1972 г. Р.В. Хохлов вместе с сотрудниками выявил ряд новых возможностей создания гамма-лазеров на долгоживущих изомерах.

Большой цикл пионерских работ был выполнен по нелинейной атмосферной оптике. Хохловым совместно с Сухоруковым и их учениками был предложен удивительно ясный новый подход к описанию лазерного просветления облачной среды на основе введения водности, изменяющейся при лазерно-индуцированном испарении жидких аэрозолей. Позднее идея индуцированного просветления атмосферного воздуха была перенесена на лазерный фотолиз озона. Ее разработка привела к развитию двух новых направлений: нелинейной оптики озоносферы и лазерной фотохимии озона и вообще малоатомных молекул. В лаборатории Хохлова был предсказан, а затем детально исследован новый эффект самовоздействия – самоотклонение лазерного пучка под действием бокового ветра.

По инициативе Р.В. Хохлова с 1965 г. в нашей стране стали проводиться симпозиумы, а затем конференции по когерентной и нелинейной оптике. Все, кто участвовал в их работе, хорошо помнят блестящие обзорные доклады Рема Викторовича о последних достижениях и тенденциях в нелинейной оптике и лазерной физике. Р.В. Хохлов активно работал в редколлегиях журналов "Успехи физических наук", "Журнал экспериментальной и теоретической физики" и "Квантовая электроника".

Р.В. Хохлов был членом Бюро отделения общей физики и астрономии, вице-президентом АН СССР. Им был образован Научный совет АН СССР по проблеме "Когерентная и нелинейная оптика" (1975 г.). Он был также почетным доктором ряда зарубежных университетов и членом нескольких зарубежных академий наук. Ему были присуждены Ленинская и Государственная премии СССР.

В 1973 г. Р.В. Хохлов стал ректором Московского университета им. М.В. Ломоносова. Работая на этом ответственном посту, он по-прежнему находил время для научных исследований, общения с аспирантами и студентами. Р.В. Хохлов считал, что "наивысшая радость человека происходит от познания и свершения нового". Все знавшие Рема Викторовича Хохлова испытали эту радость от неповторимого общения с ним. Имя Р.В. Хохлова навечно вписано в историю Московского университета. По территории МГУ проходит улица академика Хохлова. Его имя носят Лаборатория нелинейной оптики и Центральная аудитория физического факультета, в которой студенты слушают свои первые лекции.

В год 70-летия со дня рождения Рема Викторовича Хохлова проводилось много мероприятий, посвященных его памяти. Среди них Всероссийская школа-семинар "Волновые явления в неоднородных средах", организованная физическим факультетом МГУ в пос. Красновидово с 27 мая по 3 июня 1996 г. Для чтения лекций были приглашены ведущие ученые. Слушателями были студенты, аспиранты и молодые специалисты из разных городов России, которые сами выступили с научными сообщениями. Часть доложенных на школе работ публикуется в этом номере журнала "Известия РАН. Серия физическая".

Н.И. Коротеев, А.П. Сухоруков, А.С. Чиркин