

## IV Международная конференция по импульсным лазерам на переходах атомов и молекул (AMPL'99)

Г.С.Евтушенко\*, Т.Н.Копылова\*\*, А.Н.Солдатов\*\*\*, В.Ф.Тарасенко\*\*\*\*, С.И.Яковленко\*\*\*\*\*, А.М.Янчарина\*\*

*Дан краткий обзор наиболее интересных работ, представленных на IV Международной конференции по импульсным лазерам на переходах атомов и молекул («Atomic and Molecular Pulsed Gas Lasers» (AMPL'99)), которая прошла в Томске 13–17 сентября 1999 г.*

**Ключевые слова:** импульсные лазеры, конференция, лазерные переходы атомов и молекул.

С 13 по 17 сентября 1999 г. в Томске прошла IV Международная конференция по импульсным лазерам на переходах атомов и молекул, организованная Институтом оптики атмосферы (ИОА) СО РАН, Институтом сильноточной электроники (ИСЭ) СО РАН, Томским государственным университетом (ТГУ) и Сибирским физико-техническим институтом (СФТИ).

В работе конференции приняли участие ученые из России, Франции, США, Германии, Австралии, Белоруссии, Японии и Украины. В рамках конференции были проведены Прилежаевские чтения по оптике и спектроскопии для студентов и молодых ученых. Приглашенные лекции на Прилежаевских чтениях были прочитаны ведущими учеными – участниками конференции.

Научная программа была традиционной и состояла из следующих 6 секций: газовые и плазменные лазеры, лазеры на парах металлов, лазеры на красителях и фото-процессы в сложных органических молекулах, физические процессы в газовых лазерах, лазерные системы и их применения, некогерентные источники УФ и ВУФ излучения, преобразование лазерного излучения. В программу было включено 223 доклада, из них 112 устных и 111 стендовых; 15 наиболее интересных докладов были представлены на пленарных секциях и круглом столе, посвященном новым применениям лазеров.

Представим некоторые наиболее интересные доклады, сгруппировав их по тематикам.

\*Институт оптики атмосферы СО РАН, Россия, 634055 Томск, Академический просп., 1; тел.: (3822) 25 99 89; факс: (3822) 25 90 86; эл.почта: QEL@asd.tomsk.su

\*\* Сибирский физико-технический институт, Россия, 634050 Томск, Новособорная пл., 1; тел.: (3822) 23 00 43

\*\*\*Томский государственный университет, Россия, 634050 Томск, просп. Ленина, 36; тел.: (3822) 41 57 43; эл.почта: general@tic.tsu.ru

\*\*\*\*Институт оптики атмосферы СО РАН, Россия, 634055 Томск, Академический просп., 4; тел.: (3822) 25 86 85; факс: (3822) 25 94 10; эл.почта: VFT@loi.hcei.tsc.ru

\*\*\*\*\*Институт общей физики РАН, Россия, 117942 Москва, ул. Вавилова 38; тел. (095) 132 82 80; факс: (095) 135 79 22; эл.почта: syakov@kapella.gpi.ru

Поступила в редакцию 11 ноября 1999 г.

### Лазеры на парах металлов (ЛПМ)

Конференция открылась докладом Г.А.Петраша (ФИАН, Москва), посвященным истории и перспективам развития лазеров на парах металлов. В частности, были затронуты проблемы увеличения частоты следования импульсов и улучшения кинетики за счет молекулярных добавок, активно обсуждаемые в дальнейшем.

В докладе Г.С.Евтушенко и др. (ИОА СО РАН, Томск) отмечено, что максимальные частоты следования в лазерах на соединениях меди (CuBr) превышают аналогичные значения для лазеров на парах металлов за счет меньшего энерговклада в разряд. Авторы считают, что полученное значение – 300 кГц – не является предельным и связано с частотными свойствами коммутатора-таситрона ТГУ1-5/12, используемого в эксперименте.

Из результатов, представленных в докладе Н.А.Юдина (ИФП СО РАН, Новосибирск), следует, что наличие индуктивности в разрядном контуре приводит к недостаточной скорости разогрева электронов. Автором определены условия, при которых влияние предимпульсной концентрации электронов минимально и дальнейшее увеличение частоты повторения импульсов связано с ускорением релаксации нижних рабочих состояний.

С.И.Яковленко (ИОФАН, Москва) численно проанализировал кинетический механизм ограничения частоты повторения импульсов в медном лазере, обусловленный остаточной плотностью электронов. Показано, что при некоторой критической плотности электронов и заданном токе температура электронов не превышает значения 1.7 эВ, необходимого для инверсии; дана простая оценка этой предельной плотности.

Экспериментальные данные, представленные в докладе В.М.Климкина (ИОА СО РАН), свидетельствуют, что определенное влияние на частоту следования импульсов могут оказывать процессы ступенчатого разрушения верхних рабочих состояний атомов меди. Кроме того, высказано мнение, что одним из основополагающих процессов физики импульсно-периодических режимов генерации является расконтракция разряда, вызванная поступлением паров металла в активную среду. Этот эффект впервые был использован в работах Г.Г.Петраша для получения больших мощностей генерации ЛПМ.

В докладе Г.Г.Петраша и др. (ФИАН) показано, что наличие электроотрицательных молекул (HBr, HCl) приводит в определенных условиях к повышению эффективности и мощности генерации ЛПМ.

В докладе Р.Милдрена и других авторов из университета Макуори (Сидней, Австралия) представлены результаты исследования ЛПМ с улучшенной кинетикой и эффективного преобразования их излучения в гармоники в нелинейных кристаллах с целью получения мощного УФ излучения.

Большое внимание на конференции было уделено применению ЛПМ. В частности, рассматривались вопросы создания новых лазерных систем для медицины, лазерного разделения изотопов, дистанционного зондирования атмосферы, лазерных навигационных систем, лазерного телевидения и т. д.

В докладе А.Н.Солдатова (ТГУ) был дан обзор методов и устройств, позволяющих, с одной стороны, оптимизировать генерационные характеристики, а с другой – осуществлять высокоскоростное управление основными выходными лазерными параметрами: энергией, мощностью, частотой следования импульсов генерации, цветностью излучения и т. п. Были приведены экспериментально полученные рекордные характеристики ЛПМ: удельный съем мощности  $2 \text{ Вт/см}^2$  для трубки диаметром 4–6 мм и  $0.2\text{--}0.3 \text{ Вт/см}^2$  для диаметра 25–35 мм, частота следования импульсов излучения 150–270 кГц, а также КПД лазера на парах меди (по введенной в среду энергии) 9%. Автор сообщил о новых разработках лазеров на парах металлов и красителях для медицины, лазерной светодиагностики и др.

Возможности отечественной промышленности по созданию отпаянных ЛПМ на парах меди и золота с выходной мощностью от 1 до 100 Вт были наглядно продемонстрированы в докладе А.Д.Чурсина из ГНПП «Исток» (Фрязино Моск. обл.). В настоящее время «Исток» – лучшая в мире фирма-производитель ЛПМ.

В докладе Г.С.Евтушенко и В.М.Климкина (ИОА СО РАН) были даны примеры использования ЛПМ в устройствах одно- и многочастотного зондирования атмосферы, в УФ спектроскопии атмосферных газов, в навигационных приборах, устройствах атмосферной адаптивной оптики. Показаны возможности ЛПМ при локации слоев паров металлов в верхней атмосфере и дистанционном зондировании радионуклидов иода в выбросах радиохимических производств. В.Д.Бурлаковым (ИОА СО РАН) были приведены новые результаты по зондированию облачности с использованием Cu-лазера.

И.И.Климовский (ИВТАН, Москва) от имени коллектива авторов из Владимирского государственного университета показал, что с помощью монитора на основе лазера на парах меди возможно наблюдение процессов на поверхности веществ, подвергаемых воздействию мощного лазерного излучения, непосредственно в период воздействия.

На конференции было отмечено, что новые перспективы в создании более эффективных ЛПМ сегодня связаны, в первую очередь, с лазерами на смесях паров металлов. Кинетика физических процессов в этих лазерах пока недостаточно изучена, но уже полученные результаты свидетельствуют, что она отличается от кинетики аналогичных процессов в традиционных лазерах. В лазерах на смесях паров металлов можно реализовать более высокие частоты следования импульсов, большие сред-

ние мощности и КПД излучения. В частности, перспективным представляется использование малых добавок специальных примесей (например, водорода).

## Газовые и плазменные лазеры (ГПЛ)

Значительное внимание на конференции было уделено ГПЛ, в том числе с накачкой электронными пучками и продуктами ядерных реакций.

В докладе С.И.Яковленко и А.М.Бойченко (ИОФАН) был дан обзор исследований кинетики активных сред плазменных лазеров на основе эксиплексных молекул, возбуждаемых электронным пучком.

А.Ульрих с соавторами из Мюнхенского технического университета (ФРГ) и Университета Рутгерса (Нью-Йорк, США) сообщили о создании компактного лазера на смеси Ag–Xe с длиной волны 1.73 мкм и накачкой низкоэнергетическим (10–15 кэВ) пучком электронов, который инжектировался в лазерную камеру через керамическую фольгу. Генерация была получена в квазистационарном режиме с длительностью импульса излучения 45 нс при частоте повторения 150 Гц. Данная установка является прообразом не требующих биологической защиты малогабаритных лазеров с накачкой пучком электронов.

В докладе Х.Томизавы с соавторами из Мюнхенского технического университета, Университета Рутгерса и Токийского технологического института было сообщено, что при нагреве рабочей смеси в послесвечении Xe-лазера (1.73 мкм) возникает дополнительный импульс генерации.

А.М.Янчарина (СФТИ при Томском университете) представила доклады, в которых были рассмотрены уникальные свойства рекомбинационно-неравновесной плазмы, возбуждаемой сформированным в разряде низкоэнергетическим (2–10 кэВ) электронным пучком. Представлены характеристики активных сред на основе газовых смесей инертных и молекулярных газов, а также параметры пеннинговских плазменных лазеров на переходах атомов гелия и неона. Рассмотрены также перспективы использования такой плазмы для промышленных технологий. Коллективом соавторов – В.П.Демкин (СФТИ), А.В.Карелин, С.И.Яковленко (ИОФАН) – предложен и разработан высокоэффективный плазмохимический реактор для прецизионных плазменных технологий, в частности для ионного азотирования материалов.

Сообщение А.А.Синянского и В.Н.Кривоносова (ВНИИЭФ, Саров Нижегородской обл.) было посвящено проектам реакторов-лазеров, т. е. систем, переводящих энергию ядерного деления в лазерное излучение, минуя тепловую стадию.

В докладе А.В.Карелина (ИОФАН) проанализированы кинетические механизмы в новых лазерах с ядерной накачкой на переходах атомов углерода, кислорода, азота и хлора.

В.Ф.Тарасенко (ИСЭ СО РАН, Томск) дал обзор основных результатов, полученных за последние 7 лет в Лаборатории оптических излучений при создании импульсных лазеров на плотных газах, а также мощных источников спонтанного УФ излучения. В частности, разработаны коаксиальные XeCl- ( $\lambda \sim 0.308 \text{ мкм}$ ) и KrCl- ( $\lambda \sim 0.222 \text{ мкм}$ ) эксилампы со средней мощностью излучения 200 Вт. В кооперации с другими лабораториями ИСЭ СО РАН созданы мощные лазеры с  $\lambda = 0.249, 0.308, 1.73, 2.03$

и 2.8 мкм и энергией в импульсе 100, 200, 100, 50 и 200 Дж соответственно.

В докладе Н.Г.Иванова и др. (ИСЭ СО РАН) исследованы условия формирования расходимости излучения в лазерной ( $\lambda = 0.308$  мкм) двухкаскадной системе с выходной апертурой  $25 \times 25$  см. Оптимизация системы позволила получить расходимость излучения порядка  $10^{-5}$  рад. Разработке эффективных компактных рекомбинационных лазеров на парах стронция и кальция был посвящен доклад Е.Л.Латуша (Ростовский государственный университет).

В докладе А.Н. Панченко и др. (ИСЭ СО РАН) было продемонстрировано, что при использовании индуктивных накопителей энергии с полупроводниковыми прерывателями тока удается реализовать оптимальные условия накачки импульсных лазеров на плотных газах. Получены высокие эффективности генерации в нецепном HF-лазере, ТЕА CO<sub>2</sub>-лазере, эксимерном ХеСl-лазере и лазере на самоограниченных переходах молекулярного азота.

А.А.Черненко (ИФПП СО РАН, Новосибирск) сообщил о наблюдении инверсной населенности на переходах ряда уровней He I и He II в буферной зоне мощного капиллярного разряда, что может быть использовано для создания активных сред ВУФ лазеров.

Внимание участников конференции привлек доклад В. Хасона (Корпорация «Текстрон системс», США), в котором были представлены разработки как миниатюрных молекулярных лазеров с накачкой самостоятельным разрядом с УФ предьонизацией, так и мощных лазеров с накачкой разрядом, стабилизированным пучком электронов.

В интересных докладах А.А.Ионина (ФИАН), сделанных им от группы авторов из США и России, сообщалось о достижении высоких эффективности и энергии излучения на первом обертоном молекулы СО при накачке разрядом, контролируемым пучком электронов. Результаты моделирования СО-лазера подтверждают возможность достижения высоких эффективностей излучения и прогнозируют условия их получения.

Большой интерес вызвали доклады К.Н.Фирсова с соавторами (ИОФАН), в которых сообщалось, что условия формирования объемного разряда в смесях с большим содержанием SF<sub>6</sub> существенно отличаются от условий для традиционных рабочих смесей оксидных и СО<sub>2</sub>-лазеров, а объемный разряд при повышенных давлениях формируется без дополнительной предьонизации (за счет специальной обработки электродов). На нецепном HF-лазере с накачкой самостоятельным разрядом была получена наибольшая для лазеров такого типа энергия излучения  $\sim 400$  Дж.

Б.Лакур (фирма «Силас», Маркуссис, Франция) привел новые результаты исследований нецепных HF- и DF-лазеров с накачкой самостоятельным разрядом в импульсно-периодическом режиме. Было показано, что при использовании смесей, богатых SF<sub>6</sub>, можно создавать компактные лазерные камеры с малой индуктивностью разрядного контура и реализовывать объемный разряд с очень высокой однородностью распределения мощности излучения по разрядному объему.

Сообщение В.М.Орловского с соавторами (ИСЭ СО РАН) было посвящено изучению влияния различных факторов на КПД нецепного HF-лазера. Анализ спектральных и амплитудно-временных характеристик излу-

чения подтвердил, что в формировании возбужденных молекул HF участвует не только атомарный, но и молекулярный фтор.

В докладах Ю.И.Бычкова, С.Л.Горчакова и А.Я.Ястремского (ИСЭ СО РАН), посвященных теории объемного электрического разряда в газовых смесях с SF<sub>6</sub>, предложена модель развития плазменного канала, выполнены численные расчеты, а также обсуждаются физические процессы, влияющие на развитие плазменных каналов.

На конференции отмечалось, что развитие плазменно-рекомбинационных лазеров происходит в направлении создания как практически удобных небольших систем, так и больших установок. Лазеры на ионах гелия и кальция в некоторых случаях могут конкурировать с медными лазерами, например в задачах лазерного разделения изотопов, когда необходимо использовать более коротковолновую накачку. Разработанные на основе лазеров с ядерной накачкой ядерно-энергетические системы (реакторы-лазеры) находятся в стадии осуществления.

Возрос интерес к ИК диапазону в области 4 мкм. Для его освоения созданы мощные и эффективные нецепные HF- и DF-лазеры с накачкой самостоятельным разрядом и пучком электронов, которые могут найти широкое применение. Наиболее удобны для практической реализации лазеры с накачкой самостоятельным разрядом, поскольку в них сравнительно легко формируется объемный разряд. Наибольшие эффективности излучения достигаются при накачке пучком электронов при повышенных давлениях, что позволяет реализовать в рабочей смеси дополнительные химические реакции, приводящие к формированию инверсии. Второй путь освоения этого диапазона, который также является перспективным, – это создание лазеров на первом обертоном молекулы СО.

## Некогерентные источники УФ и ВУФ излучения

Внимание участников конференции привлекла проблема третьих континуумов в инертных газах. Были всесторонне обсуждены результаты, полученные представителями пяти научных групп из Германии, Франции и России при выполнении проекта ИНТАС-96-351. Согласно одной из гипотез эти континуумы определяются электронными молекулярными переходами в двухзарядных ионах, согласно другой – в однозарядных.

В докладе Э.Роберта с соавторами из Франция, России и Германии было показано, что третьи континуумы состоят из большого числа отдельных полос, условия появления которых зависят от давления газа и не зависят от способа накачки жестким ионизатором.

В докладе А.М.Бойченко, В.Ф.Тарасенко и С.И.Яковленко (ИОФАН, ИСЭ СО РАН) представлен подробный анализ основных процессов, влияющих на образование и излучение однозарядных и двухзарядных молекулярных ионов. Показано, что при повышенных давлениях ( $\sim 1$  атм и выше) в УФ области спектра справедлива выдвинутая ранее этими авторами гипотеза, согласно которой основной вклад в излучение третьих континуумов вносят однократно заряженные молекулярные ионы.

В докладе Е.Визера с соавторами (Мюнхенский технический университет, ИСЭ СО РАН) была приведена динамика излучения отдельных полос третьих континуумов в различные промежутки времени при накачке им-

пульсным ионным пучком наносекундной длительности и определено положение отдельных перекрывающихся полос. Докладчик согласен с тем, что при высоких давлениях основной вклад в излучение дают однократные молекулярные ионы, однако считает, что эти ионы образуются в основном при участии двукратно ионизованного иона инертного газа.

Второй широко представленной на данной секции темой докладов было исследование и создание источников спонтанного излучения различных спектральных диапазонов, для накачки которых использовались различные виды разрядов. В докладе Р.С.Зи из Лос-Аламосской национальной лаборатории (США) были приведены интересные результаты по получению мощного спонтанного излучения в неоне при повышенных давлениях и в смесях инертных газов со щелочными металлами.

В докладе Р.П.Милдрена с соавторами из Университета Маккуар (Австралия) экспериментально продемонстрировано, что при переходе к коротким импульсам накачки эффективность излучения димеров ксенона существенно возрастает.

Большой объем результатов, посвященных исследованиям источников спонтанного излучения, был представлен в докладах сотрудников ИСЭ СО РАН. Сообщение П.Шварца с соавторами из Университета в Карлсруе (ФРГ) вызвало повышенный интерес у специалистов, использующих барьерный разряд для возбуждения источников спонтанного излучения. В докладе были подробно представлены схема и параметры созданного преобразователя мощности.

В докладе М.Сантиса с соавторами из Института исследования неравновесных процессов (Марсель, Франция) рассмотрена проблема очистки различных поверхностей лазерным излучением и приведены экспериментальные результаты, полученные с использованием ХеСl-лазера. Р.С.Зи из Лос-Аламосской национальной лаборатории представил доклад о детектировании кислорода с помощью AgF-лазеров. Эта задача возникает при производстве стекла в промышленных масштабах и требует разработки бесконтактных методов контроля.

В докладе Н.Г.Иванова, В.Ф.Лосева и В.Ф.Прокопьева (ИСЭ СО РАН) представлены исследования преобразования высококогерентного пучка ХеСl-лазера в водороде. Получены стоковые пучки с предельными расходимостью (близкой к дифракционной) и шириной линии ( $0.01 \text{ см}^{-1}$ ). Фотонная эффективность преобразования излучения накачки в первую стоковую компоненту составила 95 %.

## Лазеры на красителях и фотопроецсы в сложных органических молекулах

Использование в качестве лазерно-активных сред сложных органических молекул настоятельно требует изучения фотопроецсов, протекающих в сложных молекулах после акта поглощения света. Результаты исследований фотоники сложных органических соединений были обобщены в докладе Г.В.Майера и Т.Н.Копыловой (ТГУ).

Оживленную дискуссию вызвали результаты фундаментальных и прикладных исследований фотопроецсов в органических молекулах, протекающих при лазерном возбуждении, и создания современных лазерных систем на основе этих процессов. Ю.П.Мешалкиным с соавторами из Технического университета, Государственного

университета, Сибирского центра лазерной медицины (Новосибирск) показана возможность эффективного двухфотонного возбуждения красителей излучением с длиной волны, меньшей удвоенной длины волны максимума поглощения. Это позволяет при использовании одного лазерного источника возбуждать по двухфотонному механизму различные классы фотохромных материалов с различными спектрами поглощения и флуоресценции, а также увеличивать глубину проникновения лазерного излучения в биологическую ткань при фотодинамической терапии с применением фотосенсибилизаторов.

В докладах Р.Т.Кузнецовой и В.А.Светличного с соавторами (ТГУ) на примере замещенных пара-терфенила показано, что качественный состав фотопродуктов, образующихся в результате фотопревращений, не меняется при изменении интенсивности возбуждения и режима работы, меняется лишь их количественный состав. Одной из причин такого изменения авторы считают возможное заселение высоковозбужденных состояний и протекание двухфотонных процессов. В докладе В.А.Чернявского, Л.Г.Пикулик, А.Ф.Гриб (Институт атомной и молекулярной физики, Минск, Белоруссия) предложена методика изучения искусственно наведенной оптической анизотропии растворов органических соединений, которая позволяет надежно определять ориентацию осцилляторов молекулы и тем самым ориентацию электронных переходов в молекуле. Показано, что спектральные зависимости наведенной квазикристалличности растворов красителей, возбуждаемых в видимой и УФ областях спектра поглощения, объясняются в рамках осцилляторной модели молекулы.

В докладе В.Я.Артюхова (СФТИ) обсуждена возможность расчета населенностей возбужденных электронных состояний органических молекул (красителей) с использованием расчетных и экспериментальных констант скоростей фотопроецсов. Показано, что когда режим поглощения является нелинейным и закон Бугера в интегральной форме не выполняется (при использовании мощных импульсных источников возбуждения), необходимо использовать дифференциальный закон Бугера для тонких оптических слоев.

Интересным результатом исследований транс-стильбена явилось получение его генерации в этанольном и гексановом растворах при накачке эксиплексным ХеСl\*-лазером (Л.Г.Самсонова, Т.Н.Копылова, Н.Н.Светличная, О.С.Андрюченко (СФТИ)). Использование неполярного растворителя и нафтильных заместителей приводит к увеличению квантового выхода флуоресценции и эффективности генерации.

Исследования пространственно-угловых характеристик излучения лазеров на красителях с ламповой накачкой при различных температурных режимах активного элемента, проведенные М.И.Дзюбенко, В.В.Масловым, В.П.Пелипенко, В.В.Шевченко (ИРЭ, Харьков, Украина), показали, что расходимость излучения зависит от параметров активного элемента и условий его охлаждения. Условием, необходимым для обеспечения высокой направленности излучения лазеров этого типа в импульсно-периодическом режиме, является стабилизация температуры активного элемента и охлаждающей жидкости.

В докладе В.В.Шевченко (ИРЭ, Харьков), посвященном исследованию параметров и режимов работы импульсных ксеноновых ламп, а также спектрально-временных характеристик при мощных разрядах микро-

кундной длительности, показано, что наиболее существенными являются параметры электрического импульса, тепловая инерция разрядного промежутка и спектральная область прозрачности оболочки лампы.

Перспективность разработки и создания твердотельных лазерно-активных сред, генерирующих в сине-зеленом диапазоне спектра при накачке излучением  $\text{XeCl}^*$ -лазера, а также в красном диапазоне при накачке излучением лазера на парах меди, была продемонстрирована Т.Н.Копыловой от группы соавторов из СФТИ, ИОА СО РАН, ТГУ и фирмы «Альфа-Аконис» (г. Долгопрудный Моск. обл.).

Предметом дискуссий стали доклады, посвященные изучению фотофизики и фотохимии фенолов. Сложность фотопревращений, происходящих под действием УФ облучения в водных средах с загрязняющими примесями, приводит к настоятельной необходимости анализа и контроля таких явлений. В обзорном докладе «Физико-химические методы для решения экологических проблем гидросферы» И.В.Соколова (СФТИ) подробно остановилась на фотохимических методах решения экологических проблем гидросферы. Наибольшее внимание было уделено фенолам, относящимся к наиболее распространенным загрязнителям окружающей среды.

В докладе О.К.Базыль с соавторами (СФТИ) сообщалось об исследовании методами квантовой химии влияния комплексообразования на фотолиз фенола и его хлорзамещенных. Показано, что наблюдаемая экспериментально зависимость квантового выхода флуоресценции водных растворов фенола есть результат увеличения вероятности фоторазрыва ОН-связи с ростом энергии возбуждения.

В ряде докладов были представлены результаты квантовохимических расчетов спектрально-люминесцентных свойств органических соединений. В докладе В.Я. Артюхова (СФТИ) сделан вывод о том, что экспериментальные флуоресцентные характеристики органических соединений, в которых содержится стироловая группа ( $\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}$ ), соответствуют протеканию реакции фотоизомеризации через линейное строение этой группы («бутадиеновая» модель). Н.Ю.Васильева с соавторами (СФТИ) показала возможность образования  $\pi$ -комплексов по фенильному кольцу в пара-терфениле в протонодонорных растворителях.

Доклады, представленные на конференции, опубликованы в тематических выпусках сборника Proc.SPIE и журнала «Оптика атмосферы и океана» (№ 11, 1999 и № 3, 2000), а также в этом номере журнала «Квантовая электроника».

Подводя итог, можно сказать, что исследования атомов и молекул, ориентированные на физику лазерно-активных сред, продолжают привлекать значительный интерес ученых. В то же время на «больших» лазерных конференциях этим проблемам уделяется сравнительно мало внимания, поэтому роль конференций по импульсным лазерам на переходах атомов и молекул будет, по-видимому, возрастать.

**G.S.Evtushenko, T.N.Kopylova, A.N.Soldatov, V.F.Tarasenko, S.I.Yakovlenko, A.M.Yancharina. IV International Conference on Atomic and Molecular Pulsed Gas Lasers (AMPL'99).**

A brief review of the most interesting papers presented at the IV International Conference on Atomic and Molecular Pulsed Gas Lasers (AMPL'99), which was held in Tomsk, September 13–17, 1999, is provided.