



ЛАЗЕРНОЕ БИЕННАЛЕ ЗА УРАЛОМ. ПО МАТЕРИАЛАМ КОНФЕРЕНЦИИ AMPL-2011

Т. Гавриловская, А. Клишкин, Институт оптики атмосферы СО РАН (Томск),
Е. Киселева, Томский политехнический университет, А. Солдатов, д.ф.-м.н.
Томский государственный университет, AMPL@asd.iao.ru

В Томском академгородке прошла 10-я Международная конференция "Импульсные лазеры на переходах атомов и молекул". Тематика конференции отражает результаты теоретических и экспериментальных исследований физических и химических процессов, протекающих в активных средах лазеров. Обсуждались фундаментальные вопросы лазерной физики, применение лазеров в науке, технике, медицине и других областях. Рассматривались новые активные среды и методы накачки, новые технологии создания лазеров.

В современном мире достижения лазерной физики играют ведущую роль как в генерации новых знаний, так и в развитии новых технологий. С появлением лазеров возникли новые научные направления, такие как взаимодействие излучения с веществом, лазерное разделение изотопов, лазерная химия, лазерный термояд и т.д. На сегодняшний день лазеры остаются одним из наиболее динамично развивающихся разделов физики, и, соответственно, развиваются лазерные технологии и области их применения. В течение двадцати последних лет на территории бывшего СССР по причинам экономического характера непосредственные контакты между студентами, аспирантами, молодыми учеными и учеными старшего поколения, научными школами затруднены. Это препятствует обмену идеями, процессу передачи знаний молодежи. А в результате создавшаяся ситуация приводит, а в некоторых областях уже привела, к отставанию российской

науки от мировой. Изменить эту ситуацию – одна из основных целей любой научной конференции, в том числе в области лазерной физики – области, где ранее СССР, а позже и Россия, традиционно занимали одну из лидирующих позиций.

С 12 по 16 сентября 2011 года в Институте оптики атмосферы СО РАН в Томске прошла юбилейная десятая международная конференция по импульсным лазерам (Xth International Conference on Atomic and Molecular Pulsed Lasers – AMPL-2011). Начиная с 1992 года конференция стала традиционным научным форумом, проводимым каждые два года в Томском академгородке. Следует отметить, что такая цикличность, по опыту проведения различных мероприятий, представляется наиболее удачной и оправданной, так как этот срок позволяет участникам накопить новый материал и подготовить его для представления широкой научной общественности, а организаторам качественно подготовить мероприятие.

Конференция AMPL проводится в тесной кооперации ряда научных и образовательных организаций: Института оптики атмосферы СО РАН, Института сильноточной электроники СО РАН, Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томского государственного университета, Томского политехнического университета совместно с Сибирским физико-техническим институтом, Физическим институтом РАН и Институтом общей физики РАН. Но особенностью этой конференции является тот факт, что ее организуют не столько научные или учебные учреждения, сколько группа увлеченных людей, единомышленников. Объединение этих людей – специалистов из различных областей лазерной тематики – и сделало мероприятие интересным, охватывающим самый широкий круг вопросов. Конференция AMPL завоевала популярность среди лазерных конференций, стала одной из крупнейших в СНГ и единственной за Уралом. Ее постоянно посещают ученые из различных городов Российской Федерации, специалисты из других стран. В десятой конференции приняли участие ученые из России, Германии, Сербии, Китая, Франции, США, Италии, Болгарии и Ирана. В конференции также участвует большая группа студентов и аспирантов Томских вузов.

Одной из важных отличительных особенностей серии мероприятий AMPL, и это всегда отмечают участники, является большое внимание к неформальному общению вне рамок официальных церемоний. За годы проведения конференции стала для участников не только местом научных дискуссий, но и местом дружеского общения. Организаторы специально составляют расписание работы мероприятия таким образом, чтобы участникам оставалось как можно больше времени для общения, обсуждения совместных работ, проектов, публикаций, для заключения новых договоров. За 20 лет существования конференции ее участники провели сотни совместных работ. Кроме этого AMPL пользуется популярностью у организа-



Профессора Хамид Латифи (Исследовательский институт лазеров и плазмы, Тегеран, Иран) и Геннадий Евтушенко (Томский политехнический университет, Томск, Россия)

ций – производителей и распространителей оптических приборов, аппаратуры и инструментария для эксперимента. Конференция позволяет производителям предложить свою продукцию участникам, а ученым обсудить возможности внедрения результатов интеллектуальной деятельности.

Научная программа включала следующие направления: газовые и плазменные лазеры; лазеры на парах металлов; фотоника оптических материалов; фемтосекундные лазерные системы; некогерентные источники УФ- и ВУФ-излучения; преобразование лазерного излучения, оптоэлектронные устройства; применения лазеров и новые лазерно-оптические технологии [1]. Материалы конференции публикуются в тематических выпусках журнала "Оптика атмосферы и океана". Кроме того, часть статей была опубликована в тематических сборниках Общества оптических инженеров США, в журналах "Квантовая электроника" и "Известия ТПУ".

Во время открытия конференции председатель Оргкомитета В.Ф.Тарасенко (Томск) рассказал немного об истории конференции. С приветствием выступил директор Института оптики атмосферы СО РАН Г.Г.Матвиенко (Томск). В программу Пленарного заседания были включены приглашенные

доклады, которые представили ученые из Сербии, Германии, Франции и Китая, а также российские специалисты из Санкт-Петербурга, Москвы, Сарова, Новосибирска и Томска. Доклады были посвящены актуальным проблемам применения и развития импульсных лазеров, физике газового разряда, источникам УФ- и ВУФ-излучения, взаимодействию лазерного излучения с веществом.

Секция "Газовые и плазменные лазеры" с подсекцией "Диффузные разряды, иницируемые убегающими электронами" посвящена энергетическим, спектральным, временным и другим характеристикам газовых и плазменных лазеров; новым лазерным переходам; системам накачки газовых и плазменных лазеров; особенностям энерговода в активные среды газовых и плазменных лазеров; объемным разрядам в газах высокого давления; системам "усилитель-генератор", перспективам их развития и применения. Работу секции открыл доклад Ц.Жанга (Пекин, Китай) о различных режимах в импульсно-периодических наносекундных разрядах.

Исследования динамики микроструктуры атмосферных наносекундных разрядов и ее влияния на генерацию высокоэнергетичных электронов были представлены в докладе А.А.Тренькина (Саров). Д.Э.Закревский

(Новосибирск) представил доклад "Генерация интенсивных электронных пучков электронов в открытом разряде и накачка ими газовых и полупроводниковых лазеров". А.В. Козырев (Томск) сообщил о параметрах пучка быстрых электронов, генерируемого в начальной стадии электрического пробоя газа высокого давления. А.Р. Сорокин (Новосибирск) показал потенциальные возможности принципиально нового способа возбуждения газовых лазеров: пучками быстрых тяжелых частиц (атомов и молекул) тлеющего разряда, и осветил, в частности, возможность генерации на новых длинах волн [2]. О работах, проводимых в Иране по улучшению характеристик газовых лазеров на примере 300-Вт CO_2 -лазера рассказал Х.Латифи (Тегеран, Иран).

Из заслушанных на заседаниях секции докладов можно сделать следующий вывод – исследования в области газовых и плазменных лазеров продолжают, а интерес к изучению диффузных разрядов, формируемых за счет убегающих электронов, существенно увеличился. Подсекция "Диффузные разряды, иницируемые убегающими электронами" организована во второй раз, но ее популярность подтолкнула оргкомитет к решению выделить ее в отдельную секцию при подготовке к следующей конференции.

Секция "Лазеры на парах металлов" освещает традиционные темы: спектральные, временные, частотные, когерентные, энергетические свойства лазеров на парах металлов (ЛПМ); ЛПМ с введением паров в разряд за счет диссоциации соединений; современные источники питания и активные элементы; лазеры со сложным составом активных сред; новые элементы и лазерные переходы – перспективы развития и применения. Заседание устной части секции открылось докладом Н.А.Юдина (Томск) о влиянии электрофизических процессов в разрядном контуре на выходные характеристики лазеров на самоограниченных переходах в парах металлов [3]. Обзорный доклад по физике и выходным параметрам ионных



Заседание подсекции "Диффузные разряды, иницируемые убегающими электронами"

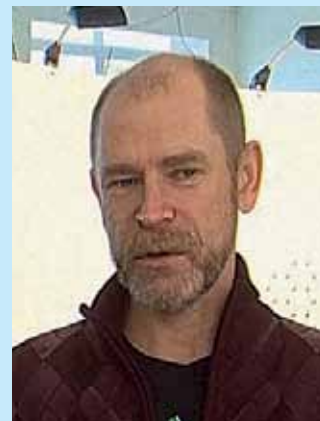
лазеров с рекомбинационной накачкой сделал Г.Д.Чеботарев (Ростов-на-Дону).

Интересные результаты по накачке CuVg-лазера электронным пучком, сформированным непосредственно в разряде, представил Дм.Э.Закревский (Новосибирск). Группа П.А.Бохана, в которую входит докладчик, на протяжении ряда лет занимается этим типом накачки. В его докладе были представлены пионерские результаты по получению генерации при такой накачке. Применению данного типа возбуждения для накачки Ti-Ne- и Ti-Ne-сред был посвящен доклад Е.В.Бельской, работающей в той же научной группе. Следует заметить, что эффективность и мощность излучения лазеров с электронной накачкой пока не сопоставимы с аналогичными характеристиками, реализуемыми при использовании традиционной накачки импульсно-периодическим разрядом. Будем надеяться, что это дело времени.

Доклад Д.В.Шиянова (Томск) был посвящен созданию ЛПМ, в котором наработка галогенида металла производится непосредственно в отпаянной разрядной трубке [4]. В определенном смысле – это некий аналог гибридного лазера (Hybrid-Laser), но без прокачки активной среды. При этом электроды могут располагаться как внутри разрядной трубки, так и вне ее (случай емкостной накачки). Более подробно вопрос емкостной накачки импульсно-периодических ЛПМ рассмотрели в своем выступлении Ф.А.Губарев [5] и А.И.Федоров, представители этой же

Профессор Владимир Чвыков.

*Мичиганский университет,
Энн-Арбор, США*



– Это не первый мой приезд в Томск. Порадовали теплая золотая осень и радушный прием сибиряков. В практическом же плане для меня на Конференции интересно применение эксилламп, использование их для очистки воды, в микроэлектронике, медицине, дистанционном зондировании. Интересны лазеры на парах металлов. В разработке этого типа лазеров у россиян большой задел. Много докладов по этой тематике, причём докладывает молодежь, и докладывает интересно: лазерный монитор, видеонь через плазму. Впечатлили решения задач, связанных с получением очень мощных лазерных импульсов. С помощью таких мощностей можно создавать интересные вещи, такие как, например, заряженные пучки высоких энергий. Дешевле обычных ускорителей.

Из материалов ГТРК "ТОМСК"

научной группы. Интерес к такому типу накачки обусловлен проблемой, связанной с применением химически агрессивных, по отношению к материалу электродов, активных сред, что, естественно, снижает срок службы активных элементов лазеров. Н.Вучков (София, Болгария) представил результаты исследования лазеров на ионных переходах в парах металлов в ИК- и УФ-областях спектров.



Особого внимания заслуживают переходы в УФ-области, в которой получены выходные характеристики, представляющие уже не только научный, но и практический интерес. Обсуждение на секции вызвали работы научной группы А.Н.Солдатова (Томск) по получению генерации излучения в лазере на парах стронция, в том числе с частотой повторения импульсов более 500 кГц, а также коммерческая версия лазерной системы на парах бромида меди с твердотельным коммутатором энергии – СВЛ 06М, созданная в кооперации с болгарскими коллегами. В докладе В.Г.Соковикова (Томск) предложен механизм, объясняющий появление длинноволновых сателлитов у ряда линий, принадлежащих переходам в метастабильное состояние атома бария [6]. Имеются экспериментальные подтверждения.

Популярность этой секции на конференции была столь велика, что оргкомитету при подготовке мероприятия пришлось перенести большинство докладов, связанных с использованием ЛПМ, на секцию, рассматривающую применения лазерных систем.

На заседаниях секции "Фотоника оптических материалов" рассмотрены вопросы протекания фотофизических процессов в многоатомных органических молекулах, металлокомплексах с органическими лигандами в зависимости от их строения и среды (растворы, пленки, полимерные матрицы). Фотоника оптических материалов рассмотрена с позиций теории и эксперимента, включая изучение возможностей практического применения изучаемых свойств оптических материалов в качестве элементов активных сред лазеров, лимиттеров лазерного излучения, флуоресцентных зондов, оптических сенсорных устройств. Теоретические исследования фотоники многоатомных молекул и их комплексов выполнены методами квантовой химии в варианте полуэмпирических и *ab initio*-методов расчета с предварительной оптимизацией геометрии исследуемых молекул. В представленных устных и стендовых докладах продемонстрированы примеры

успешного решения фундаментальных и практических задач фотоники многоатомных органических соединений с помощью различных квантово-химических методов и методик.

Заседание открыл В.Я.Артюхов (Томск) докладом "Фотофизика супрамолекул в организованных молекулярных системах". Актуальность такого типа исследований вызвана все более широким использованием молекулярных систем при создании многофункциональных супрамолекулярных органических оптических материалов. В частности, супрамолекулярные соединения перспективны для создания устройств органической и квантовой электроники (органических светодиодов, органических полупроводниковых лазеров и т.д.). Т.Н.Копылова (Томск) показала перспективу развития нового направления квантовой электроники, связанного с созданием фотовозбуждаемых органических полупроводниковых лазеров, которые востребованы в оптических линиях связи, молекулярной сенсорике и могут быть интегрированы в современные электронные устройства.

Обстоятельный и информативный доклад о результатах экспериментальных исследований и практическом использовании тетрапиррольных и дипирролметеновых металлокомплексов сделан от имени группы соавторов Р.Т.Кузнецовой (Томск). Доклад продемонстрировал перспективность объединения возможностей физиков и химиков для успешного создания органических оптических материалов и устройств на их основе. Много внимания привлекли исследования, позволяющие бесконтактным способом определять содержание горючего или токсичного органического растворителя в его смеси с водой, представленные от имени группы ученых из МГУ В.И.Южаковым (Москва) [7]. Были приведены результаты спектроскопического исследования методом комбинационного рассеяния света бинарных смесей метилового, этилового, изоамилового спиртов

и уксусной кислоты с водой в различных соотношениях.

Большой интерес вызвал доклад известного ученого в области лазерной физики В.И.Соломонова (Екатеринбург) [8], в котором показана перспективность использования керамики с разупорядоченной структурой при создании мощных твердотельных лазеров. Результаты экспериментальных исследований биополимеров при комнатной температуре, проведенных на очень высоком уровне с использованием уникального спектрального оборудования, доложены М.А.Герасимовой (Красноярск) – представителем известной в России спектроскопической школы А.Г. Сизых.

О выполненном расчете равновесной геометрии молекулы $H_2ATPP-EDTA$ основного электронного состояния [9] рассказал Р.Р.Валиев (Томск). В работе смоделирован электронный спектр поглощения этой молекулы в растворителях органической природы.

Следует отметить доклады молодых ученых Томского государственного университета, посвященные фотофизике многофункциональных органических молекул и экологическим проблемам.

Фемтосекундные лазерные системы являются в последнее время одними из самых быстроразвивающихся приборов, и потому еще к 9-й конференции AMPL в 2009 году это направление было выделено в самостоятельную секцию. На заседании обсуждались физические процессы, связанные с особенностями генерации таких систем, а также представлялись готовые фемтосекундные

Исследователь Орельен Уар.

Высшая политехническая школа (Ecole Polytechnique), Палезо, Франция

– Со многими российскими учеными я встречался и ранее и в моей лаборатории, и на международных конференциях. С большим интересом приехал на Конференцию в Томск – посмотреть результаты работ россиян "вживую". Мои интересы связаны с применением фемтосекундных лазерных систем. Эта область в последние годы быстро развивается, и я вижу, что в Томске уровень исследований соответствует мировым стандартам. Я под хорошим впечатлением. Надеюсь, будем сотрудничать. И надеюсь через два года вновь увидеть Томск. Я был приятно удивлен отношением организаторов Конференции к своему делу, вниманию к каждому гостю, что не было свойственно таким крупным мероприятиям международного уровня, в которых я участвовал.

Из материалов ГТРК "ТОМСК"



системы, рассматривались особенности взаимодействия фемтосекундного излучения с веществом, обсуждались возможности их применения. А.А.Ионин (Москва) представил созданную в ФИ АН новую гибридную лазерную Ti:сапфир-KrF-систему большой мощности. Авторы предлагают использовать данную установку для многофотонной и туннельной ионизации различных газов, для образования мини-филаментов в воздухе при жесткой фокусировке, для лазерного наноструктурирования поверхности



различных твердых материалов, таких как титан и кремний. О другой гибридной системе – THL-100 – рассказал В.Ф.Лосев (Томск) [10]. Система создана на основе Ti:сапфирового стартового комплекса "Старт-480М" и фотохимического XeF(C-A) усилителя с апертурой 25 см.

Молодым ученым Р.Р.Хабибуллиным (Томск) от имени коллектива авторов из Томска и Владивостока были представлены результаты экспериментальных исследований взаимодействия фемтосекундных лазерных импульсов гигаваттной мощности с подвешенными каплями дистиллированной воды миллиметровых размеров. Об оптимизации многопроходных усилителей с большой апертурой для высоковольтных лазерных систем с усилением чирпированных импульсов (метод выделения путем накачки) рассказал В.В.Чвыков (Энн-Арбор, США).

М.М.Макогон сообщил об особенностях возбуждения комбинационного рассеяния двух вторичных метаболитов растений – этилацетата и изопрена – импульсами фемтосекундной длительности. В кооперации томские и новосибирские исследователи показали, что эффективность возбуждения КР одиночными импульсами фемтосекундной длительности значительно ниже, чем импульсами наносекундной длительности, и сигнал КР при его возбуждении парой импульсов с интервалом между ними 1,5 пс увеличивается на 70% в изопрене и на 900% в этилацетате. Авторы объясняют этот эффект различием времен релаксации колебательного возбуждения.

Работам по изучению влияния фемтосекундного лазерного излучения на активность клеток прививаемой асцитной опухоли у мышей [11] был посвящен доклад Ю.П.Мешалкина (Новосибирск). В ходе экспериментов был зафиксирован рост опухоли у всех животных в контрольной группе и в группах после облучения основной гармоникой лазера, но с менее крутой кинетикой роста. В группе животных после облучения второй гармоникой лазера отмечено резкое торможение роста опухоли, наблюдалось

ее полное исчезновение у одного из подопытных животных.

Секция "Некогерентные УФ- и ВУФ-источники" традиционно освещает спектральные, временные, энергетические свойства источников спонтанного УФ- и ВУФ-излучения, вопросы создания и применения источников некогерентного излучения. Наибольший интерес вызвали сообщения группы докладчиков из Мюнхенского технического университета (совместно с ООО "ОптимареАналитик"). Доклады были посвящены изучению эмиссии плотных инертных газов при комбинированном возбуждении электронным пучком и ионами ^{32}S , наблюдению сцинтилляции жидкого аргона в ВУФ-диапазоне спектра и изучению возможностей применения СВЧ-возбуждения для получения излучения в диапазоне 115–100 нм. Работы этого цикла нацелены на решение как фундаментальных (создание сцинтилляторов для регистрации излучения темной материи), так и прикладных задач (например, спектроскопия полиароматических соединений).

В сообщении М.Б.Шпизеля (Нью-Йорк, США) были представлены последние результаты разработок составных источников концентрированного полихроматического излучения на базе мощных светодиодов, в которых излучение от нескольких источников превращается в пучок с низкой расходимостью (до $0,05^\circ$), а световой поток может достигать 35000 Лм. Сообщение А.А.Пикулева (Саров) было посвящено новому направлению в исследовании эксиламп барьерного разряда – изучению эксиламп как термодинамических систем с привлечением соответствующей методологии.

Широкий спектр докладов представила группа Э.А.Соснина (Томск). Доклады были посвящены изучению ресурса эксиламп, подробному исследованию кинетики образования молекул Xe_2^* при работе XeCl -эксилампы и кинетике XeI -эксиламп, применению эксиламп в микробиологии, для фотохимического синтеза озона ВУФ-излучением.



Кроме того, в докладах томских ученых были представлены данные о новых разработках Ag_2 -эксилампы с плотностью мощности до 120 мкВт/см^2 и портативных эксиламп. В тематике секции были также представлены доклады о влиянии формы импульсов возбуждения на оптические параметры эксиламп барьерного разряда, о равновесном излучении плазмы ртутных ламп низкого давления и системе импульсного зондирования мягкого рентгеновского и ВУФ-излучения от Z-пинчей.

На секции "Преобразование лазерного излучения, оптоэлектронные устройства" обсуждался широкий ряд вопросов: преобразование спектральных, временных, частотных, энергетических параметров лазерных пучков в кристаллических и газовых средах; преобразователи сверхкоротких лазерных импульсов; генераторы гармоник, суммарных и разностных частот; параметрические генераторы и усилители; модуляторы и сканаторы лазерных пучков, другие современные оптоэлектронные

устройства. Рассматривались перспективы развития и возможные применения таких устройств, новые материалы для преобразования лазерного излучения. Заседание секции началось с обстоятельного доклада А.В.Войцеховского (Томск) и его российских и польских коллег о детекторах терагерцевого (ТГц) излучения. Огромный интерес к этому диапазону, находящемуся на стыке микроволнового и оптического диапазонов, базируется на высокой проникающей способности и безопасности ТГц-излучения. ТГц-излучение применяется для диагностики объектов живой природы, а также газов, жидких и твердых тел на наличие разрешенных спектров поглощения. В унисон с первым докладом прозвучала серия докладов, посвященных разработке новых нелинейных кристаллов и высокоэффективных источников ИК- и ТГц-излучения на основе этих кристаллов методами нелинейной кристаллооптики.

Об успешном испытании нового вида тепловых детекторов на основе

запатентованного использования фазового перехода металлов с памятью формы доложил молодой ученый П.В.Выборнов (Томск). Традиционно на высоком уровне прозвучали доклады сотрудников Уральского отделения РАН, посвященные разработке уникальных керамических активных элементов Nd³⁺:YAG (выходная мощность непрерывного керамического Nd:YAG-лазера достигла 3,8 Вт при рекордной эффективности свыше 19%) и численному моделированию воздействия импульсного излучения CO₂-лазера на термостойкие оксиды [12]. Результаты систематизированных теоретических исследований по эффекту "нанофотонной струи" представили сотрудники группы А.А.Землянова (Томск). Терагерцевая тематика затронута и в докладе М.А.Казаряна (Москва). Он представил результаты по увеличению эффективности генерации импульсного ТГц-излучения [13]. При этом применялось оригинальное согласование группового синхронизма импульсов накачки и условий фазового синхронизма путем частичного заполнения волноводов кристаллами GaSe. Б.А.Тихомиров (Томск) представил широкодиапазонный

высококочувствительный фотоакустический измеритель импульсного лазерного излучения, разработанный опытной командой под руководством Ю.Н.Пономарева. Достигнуто снижение порога чувствительности до уровня $2 \cdot 10^{-8}$ Дж.

Одной из основных целей конференции уже много лет является рассмотрение практических приложений исследований лазеров. Поэтому большое внимание было уделено применению лазеров в науке, технике, медицине и других областях деятельности, обсуждению проблем создания приборов на их основе. В связи с этим секция "Лазерные системы, применения лазеров и новые лазерно-оптические технологии" была на конференции самой популярной.

Большой интерес на секции вызвал доклад А.Н.Лобанова (Москва) о новейших приборах для измерения параметров лазерного излучения и демонстрация их возможностей. В частности, были представлены измерители параметра M² на основе CCD-камер, полностью соответствующие ISO 11146, предназначенные для автоматического измерения с высокой скоростью и точностью не хуже 5% относительно эталонов NIST (Американский институт стандартов).

В этом году особый интерес был проявлен к докладам, посвященным процессам взаимодействия лазерного излучения с веществом и прежде всего экспериментальным исследованиям и математическому моделированию процессов лазерной абляции материалов и живых тканей. О ряде таких исследований, проводимых совместно с коллегами из Румынии и Словении, рассказала Б.Гакович (Белград, Сербия). От российских ученых доклад представил В.А.Светличный (Томск).

Следует отметить, что достаточно большое число докладов было посвящено ЛПМ и их применениям. В работах ученых Томского госуниверситета (группа А.Н.Солдатова) были представлены итоги исследований наносекундных ЛПМ, проведенных за последние



Молодые ученые рассказали о своих научных работах. Аспирант Дмитрий Генин (Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск), д-р Екатерина Бельская (Институт физики полупроводников СО РАН, Новосибирск) и д-р Юрий Акишев (Научный центр ТРИНИТИ, Троицк)



несколько лет. В лазерах на атомах и ионах стронция (8 длин волн в диапазоне 1,03–6,45 мкм) достигнуты рекордные параметры по энергии в импульсе, средней мощности генерации, коэффициенту полезного действия, предельным частотам следования импульсов (ЧСИ). Совместно с группой Е.Л.Латуша (Ростов-на-Дону) на основе численного моделирования кинетики процессов в активной среде S2-лазера показано, что ЧСИ может достигать 1 МГц. Экспериментально была реализована ЧСИ генерации 830 кГц [14, 15]. М.А.Казарян рассказал о создании лазерного проекционного микроскопа, а томские ученые Г.С.Евтушенко и М.В.Тригуб доложили о создании скоростного монитора, визуализирующего быстропротекающие процессы, экранированные от наблюдателя мощной фоновой засветкой, и лазерного проекционного микроскопа на основе ЛПМ, позволяющего наблюдать объекты размерами менее 0,5 мкм и предлагаемого авторами для контроля процессов внутри биообъектов.

Дистанционное зондирование всегда занимает существенное место в программе конференции, так как возможность бесконтактного исследования объектов является одним из главных преимуществ лазерных технологий [16]. В области работают все организации – учредители конференции. На AMPL-2011 большинство докладов по этой тематике представила томская школа лазерщиков. В.Д.Бурлаков сделал обзорный доклад и привел некоторые основные результаты, полученные за десятилетия истории лазерного мониторинга атмосферы. О разработке лазерной K₁F-системы для лидарного комплекса, предназначенного для обнаружения в атмосфере сложных молекул с содержанием оксида азота, сообщил Ю.Н.Панченко. В.Е.Прокопьев привел результаты экспериментов проведенных в дневное и сумеречное время, и численные оценки дистанционных исследований спектров поглощения, флуоресценции и возбуждения флуоресценции листьев и хвои



относительно маломощными лидарными системами [17]. Л.П.Воробьева от группы авторов привела результаты измерения коэффициента диффузного отражения ряда конкретных материалов в твердой, сыпучей и жидкой формах в области 230–400 нм. Результаты работы позволяют оценить перспективу систем видения УФ-диапазона в таких областях, как биология, медицина, дистанционный контроль материалов и сред.

Ряд докладов был посвящен новым лазерным системам, используемым для обработки материалов, в лазерной медицине, лазерной атмосферной оптике.

Тенденция последних лет – в научных форумах участвует большое количество молодежи, что отражается на духе конференции, общем настрое. Одна из главных целей конференции AMPL, как любого научного форума, – передача знаний молодежи. Организаторов симпозиума и корифеев науки радует возрастающая активность молодежи, среди участников двух последних конференций большинство – молодые ученые, студенты старших курсов и аспиранты. В рамках AMPL выделена Конференция молодых ученых AMPL-SCHOOL, на которой молодые специалисты представляют свои работы.

Открыл заседание декан факультета инновационных технологий Томского госуниверситета А.Н.Солдатов. А.В.Васильева (Томск) представила результаты экспериментального исследования резонансной абляции костных тканей с использованием многоволнового лазера на парах стронция. И.С.Курчатова (Москва) привел результаты разложения спектрального контура с неразрешенной внутренней структурой, полученные несколькими независимыми математическими методами. Установлены число главных компонентов, частота максимума, ширина и амплитуда отдельных полос в спектрах КР света и их изменение при добавлении органического компонента [18].

Интерес вызвал доклад К.В.Федорова (Томск) о применении CuVg-лазера

в системах передачи информации. Модуляция сигнала при этом происходит через управление генерацией лазера, осуществляющееся путем изменения амплитуды предимпульса при постоянном временном интервале по отношению к основному импульсу накачки.

Об исследованиях, посвященных импульсной лазерной абляции серебра в вакууме и лазерному синтезу наноструктурных пленок при облучении серебра наносекундными лазерными импульсами видимого диапазона длин волн, рассказал С.В.Старинский (Новосибирск). В ходе работ установлено, что основными частицами лазерного факела являются атомы серебра, а формирование наноструктурной пленки при осаждении продуктов абляции происходит на поверхности подложки.

На конференции был организован конкурс докладов и научных работ молодых ученых, по результатам которого были отмечены дипломами М.В.Шугаев (Новосибирск), Ю.В.Аксенова (Томск) и А.В.Лаптев (Новосибирск). Кроме того, в рамках конференции прошел конкурс молодежных инновационных проектов. Конкурсная комиссия из числа ведущих ученых – членов программного оргкомитета – рекомендовала две научные работы для участия в программе У.М.Н.И.К.: "Отпаянный лазер на парах стронция для резонансной абляции" и "Нелинейно-оптические и спектрально-кинетические свойства комплексов(ат)-замещенного порфирина".

На заключительном заседании AMPL-2011 были подведены итоги конференции. Молодые ученые получили заслуженные награды: дипломы за лучшие устные и стендовые доклады. Участники отметили высокий научный и организационный уровень конференции, активное участие молодых ученых и аспирантов в ее работе и высказали пожелание об организации будущей очередной конференции AMPL.

Полные версии докладов, отобранные Оргкомитетом конференции,



опубликованы в 2011–2012 годах в журналах "Оптика атмосферы и океана", "Известия ВУЗов, Физика" и "Известия Томского политехнического университета". Ряд работ опубликован в журнале "Квантовая электроника".

Проведение мероприятия было бы невозможным без финансовой поддержки. Спонсорами конференции традиционно выступили Российский фонд фундаментальных исследований, Оптическое общество Америки, Благотворительный фонд "ДИНАСТИЯ" (Москва), Лазерная ассоциация, Научно-внедренческое предприятие "ТОПАЗ" (Томск), ЗАО "НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ" (Новосибирск), ООО "ЭЛЕКТРОСТЕКЛО" (Москва), ООО "ЛИТТ" (Томск). Информационную поддержку оказали: Журнал "ОПТИКА АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА", журнал "ФОТНИКА", Интернет-проект "ТОМСКИЙ ОБЗОР". Оргкомитет выражает глубокую признательность организациям, поддержавшим конференцию. Благодаря этой помощи стали возможны не только проведение самого форума на уровне международной конференции, но и поддержка иногородних участников, в первую очередь молодых ученых, не имеющих пока самостоятельного финансирования. Оргкомитет

также благодарит коллективы Института оптики атмосферы СО РАН, Института сильноточной электроники СО РАН, Томского политехнического и Томского государственного университетов за неоценимую помощь при подготовке и проведении мероприятия.

Авторы благодарят Ю.М.Андреева (ИМКЭС СО РАН), Г.С.Евтушенко (ТПУ), А.А.Землянова (ИОА СО РАН), Т.Н.Копылову (СФТИ), М.Е.Левицкого (ЗАО НВП "Топаз"), В.Ф.Лосева (ИСЭ СО РАН), В.А.Светличного (СФТИ), Э.А.Соснина (ИСЭ СО РАН), В.Ф.Тарасенко (ИСЭ СО РАН), О.Н.Чайковскую (ТГУ) за предоставленные материалы.

Дополнительную информацию о Конференции AMPL-2011, а также о первых девяти конференциях AMPL можно найти на сайте Института оптики атмосферы СО РАН по адресу: supr.iao.ru. Следующая, одиннадцатая, Конференция AMPL пройдет с 16 по 20 сентября 2013 года. Решением оргкомитета она будет посвящена памяти одного из основателей конференции, выдающегося ученого, физика-лазерщика Г.Г.Петраша.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасенко В.Ф., Климкин А.В. Предисловие. – Оптика атмосферы и океана, 2012, т.



- 25, № 03, с.205–206.
2. **Сорокин А.Р.** Лазеры, возбуждаемые пучками тяжелых частиц тлеющего разряда. – Оптика атмосферы и океана, 2012, т. 25, № 03, с.250–253.
 3. **Юдин Н.А., Третьякова М.Р., Юдин Н.Н.** Релаксация метастабильных состояний в лазерах на самоограниченных переходах. – Оптика атмосферы и океана, 2012, т. 25, № 03, с.254–259.
 4. **Шиянов Д.В., Суханов В.Б., Евтушенко Г.С., Ткаченко Н.Ю.** Лазер на парах иодида меди с внутренним реактором. – Оптика атмосферы и океана, 2012, т. 25, № 08, с.721–726.
 5. **Губарев Ф.А., Федоров В.Ф., Федоров К.В., Евтушенко Г.С.** Управление энергией генерации CuV-лазера. – Изв. Томс. политехн. ун-та, 2012, т. 320, № 4, с.106–110.
 6. **Соковиков В.Г., Клишкин А.В.** Четырехволновые параметрические процессы, наблюдаемые при исследовании ЭВКР в парах металлов. – Оптика атмосферы и океана, 2012, т. 25, № 3, с.230–236.
 7. **Burikov S.A., Dolenko T.A., Patsaeva S.V., Yuzhakov V.I.** Laser-based analyzer of liquids for technological and ecological applications. – Water: Chemistry and Ecology, 2012, № 1, p.63–73.
 8. **Осипов В.В., Соломонов В.И., Шитов В.А. и др.** Керамика с разупорядоченной кристаллической структурой для активных элементов лазеров. – Оптика атмосферы и океана, 2012, т.25, № 3, с.207–209.
 9. **Валиев Р.Р., Кузнецова Р.Т., Черепанов В.Н.** Квантовомеханические расчеты для электронных переходов производных тетрафенилпорфирина в комплексе с этилендиаминтетрауксусной кислотой. – Изв. Томс. политехн. ун-та, 2012, т. 320, № 2, с.134–136.
 10. **Алексеев С.В., Иванов Н.Г., Ковальчук Б.М. и др.** Тераваттная гибридная лазерная система THL-100 на базе фотодиссоционного XeF(C-A)-усилителя. – Оптика атмосферы и океана, 2012, т. 25, № 3, с.221–225.
 11. **Мешалкин Ю.П., Попова Н.А., Николин В.П. и др.** Влияние фемтосекундного лазерного излучения на клетки перевиваемой опухоли Кребс-2. – Квант. электрон., 2012, 42 (6), с.505–508.
 12. **Лисенков В.В., Осипов В.В.** Численное моделирование воздействия излучения импульсного CO₂-лазера на мишень из тугоплавких оксидов. – Оптика атмосферы и океана, 2012, т. 25, № 03, с.216–220.
 13. **Никогосян А.С., Казарян М.А., Сачков В.И.** Генерация терагерцового импульса в нелинейном кристалле GaSe, частично заполняющем волновод. – Оптика атмосферы и океана, 2012, т. 25, № 03, с.264–267.
 14. **Солдатов А.Н., Юдин Н.А., Васильева А.В. и др.** О предельной частоте следования импульсов генерации ионного самоограниченного лазера на парах стронция. – Квант. электрон., 2008, т.38 (II), с.1009–1015.
 15. **Солдатов А.Н., Юдин Н.А., Васильева А.В. и др.** Лазер на парах стронция с частотой следования импульсов генерации до 1 МГц. – Квант. электрон., 2012, т.42(1), с.31–33.
 16. **Коханенко Г.П., Макогон М.М.** Флуоресцентно-аэрозольный лидар "ФАРАН-М1". – Фотоника, 2010, №4, с.50–53.
 17. **Афонасенко А.В., Иглакова А.Н., Матвиенко Г.Г. и др.** Лабораторные и лидарные измерения спектральных характеристик листьев березы в различные периоды вегетации. – Оптика атмосферы и океана, 2012, т. 25, № 3, с.237–243.
 18. **Буриков С.А., Доленко Т.А., Курчатов И.С. и др.** Компьютерный анализ колебательных спектров водно-этанольных растворов. – Известия вузов. Физика, 2012, т.55, №4. с.38–43.

Организатор



www.degrus.ru

Metalworking Innovation Forum

Форум инновационных
металлообрабатывающих технологий

Конференц-зал, павильон №7, ЦВК «Экспоцентр»
Краснопресненская наб., 14, Москва
метро «Выставочная»

24–25 октября



ИННОВАЦИОННЫХ
МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Узнать все о последних достижениях в
области металлообработки

Зарегистрируйтесь на сайте
и получите уникальную возможность лично задать вопросы представителям ведущих
компаний-производителей металлообрабатывающего оборудования.

www.mif-forum.ru



DMC

AKIRA - SEIKI



PPS
PRECISION ROBOTICS

müller opladen



SATG



CHMER



STAMA

DEG



Комплексы лазерного раскроя

компании Balliu (Бельгия)



ДЕГ-РУС

111024, Москва,
2-я ул. Энтузиастов, д. 3, стр. 1
+7 (495) 223-54-54
info@degrus.ru

ДЕГ Северо-Запад

195027, Санкт-Петербург,
пр. Шаумяна, д. 10, корп. 1,
+7 (812) 326-00-70
info@degspb.ru

ДЕГ Юго-Восток

410005, Саратов,
ул. Астраханская, д. 103, офис 511
+7 (8452) 75-34-17
south-east@degrus.ru

ДЕГ Казань

420133, Казань,
ул. Гаврилова, д. 1, офис 302
+7 (843) 527 46 09
kazan@degrus.ru

www.degrus.ru