



ЛАЗЕР ИНФОРМ

Информационный бюллетень
ЛАЗЕРНОЙ АССОЦИАЦИИ

ВЫПУСК N 19-20 (442-443), октябрь 2010

Становление лазерной физики и нелинейной оптики в Армении*

*А.О.Меликян, д.ф.м.н., профессор Российско-Армянского (Славянского) университета,
Ю.С.Чилингарян, академик НАН Армении, академик-секретарь
Отделения физики и астрофизики НАН РА*

Создание первого оптического квантового генератора инициировало развитие целого ряда новых научных направлений. Становление лазерной физики, квантовой электроники и нелинейной оптики в мире приходится на 60-е годы прошлого столетия. Это вообще были годы ренессанса физики.



Естественно, что в Армении, бедной природными ресурсами, всегда было актуально развитие интеллектуального потенциала, пожалуй, единственного продукта, делающего нас конкурентоспособными на мировой арене.

Поэтому вопрос расширения фронта физических исследований, без которого было бы невозможно формирование наукоемкой промышленности, был актуален и рассматривался комплексно: как в плане развития новых научных направлений, так и в плане подготовки научных кадров.

Все началось в 1961-62гг., когда на кафедре ядерной физики Ереванского государственного университета велись оживленные дискуссии по выбору новых направлений физических исследований. Тогдашний заведующий кафедрой Михаил Леонович Тер-Микаелян предложил связать будущее кафедры с только зарождавшейся областью физики – квантовой оптической

электроникой. Это было очень смелое предложение, т.к., во-первых, эта область была очень



далека от ядерной физики, а во-вторых – в Армении тогда никто себе не представлял, что такое лазер. Собственно говоря, такая же ситуация имела место почти во всем Союзе. Участники первых семинаров по лазерам в ЕГУ помнят курьезный случай, когда, разбирая одну статью из «Physical Review Letters», все безуспешно пытались понять, что означает термин «мода».

К счастью, инициатива кафедры получила одобрение со стороны руководства Академии наук Армении и Ереванского университета. По-

В номере:

- Становление лазерной физики и нелинейной оптики в Армении
А.О.Меликян, Ю.С.Чилингарян
- «Господдержка лазеров в Беларуси»
(справка)
- Выборы в Коллегию национальных экспертов – обращение к коллективным членам ЛАС
- ХРОНИКА
- ОТ СОВЕТА ЛАС
- ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ
- Объявления

* Полностью статья будет опубликована в сборнике «Как это было...», ч.3.

ступила также поддержка из Москвы: ЕГУ был включен в первые постановления Правительства СССР по развитию квантовой электроники. К работам подключились специалисты по ядерной физике, радиофизике, оптике, желающие испытать свои силы в новой области науки. И в 1962 году с помощью прибывших в Ереван сотрудников Института радиооптики Министерства радиопромышленности СССР был собран и запущен первый армянский лазер. Один из авторов этой статьи (Ю.Ч.) принимал непосредственное участие в сборке и запуске первого лазера в Армении. Этому событию предшествовала интенсивная работа по измерению люминесцентных и оптических характеристик рубина, изучению характеристик генераторов и усилителей, измерению КПД и выхода излучения в зависимости от прозрачности зеркал, потерь в кристалле, мощности накачки, геометрических параметров системы и многое другое.

Вслед за этим на Кироваканском химкомбинате запустили цех по росту рубинов для лазеров, на Ереванском электроламповом заводе наладили производство ламп накачки, в ЕГУ освоили технологию изготовления многослойных диэлектрических зеркал (химическим методом) и, наконец, на Арзнином заводе точных технических камней союзного Министерства приборостроения организовали изготовление рубиновых лазерных стержней. Таким образом, в Армении за короткое время было освоено производство всех элементов и узлов лазеров. Это позволило организовать выпуск первых в СССР промышленных лазеров «Арзни-2» с частотой повторения 2 Гц и «Раздан» с частотой повторения 50 Гц, которые демонстрировались на Лейпцигской ярмарке в 1965 году.

В сфере организации лазерной науки в этот же период были предприняты весьма решительные шаги. Проблемная лаборатория радиационной физики (ПЛРФ) ЕГУ в 1962 году была переориентирована на лазерную тематику. В 1964 году была создана кафедра оптики ЕГУ. В 1965-м отделы квантовой электроники Института радиофизики и электроники АН Армении и ПЛРФ слились, образовав Объединенную радиационную лабораторию АН и ЕГУ (ОРЛАН ЕГУ). И, наконец, в 1968 году был создан Институт физических исследований АН Армянской ССР.

Тем временем в СССР очень быстро налаживались контакты между учеными, вовлеченными в лазерную науку. На первом

симпозиуме по нелинейной оптике в Нарочи (Белоруссия, 1965г.) от Армении присутствовал М.Е.Мовсисян. В 1964 году Ю.С.Чилингарян был командирован в Москву (МГУ), Ленинград (ГОИ) и Горький (ИПФ) с письмами М.Л.Тер-Микаеляна на имя Р.В.Хохлова, А.М.Бонч-Бруевича и А.В.Гапонова-Грехова. Состоялись также встречи с С.А.Ахмановым в МГУ, В.А.Ходовым в ГОИ и В.М.Файном в ИПФ. Ознакомление с экспериментальными работами, взаимное представление результатов положили начало сотрудничеству формирующихся лазерных центров и интенсивному развитию нелинейной оптики. В частности, в Москве при обсуждении с С.А.Ахмановым задач, представляющих (на том этапе) научный интерес и требующих экспериментальной проверки, среди прочих был затронут вопрос о динамике недавно открытого вынужденного рассеяния Мандельштама-Бриллюэна (группа Ч.Таунса, 1964г.), особенности которого требовали детального исследования и интерпретации. Была достигнута договоренность о том, что в Ереване будет поставлен эксперимент по генерации ВРМБ в условиях, исключающих попадание в ОКГ рассеянного в обратном направлении излучения. Не вдаваясь в подробности, отметим очень важные результаты этого эксперимента, который показал, что:

а) в отличие от спонтанного рассеяния под углом 180° генерируется только одна стоксова компонента, а антистоксовы компоненты отсутствуют;

б) при рассеянии происходит интенсивная перекачка энергии в стоксову компоненту, в результате чего интенсивность несмещенной компоненты могла оказаться существенно меньше интенсивности стоксовой волны (в дальнейшем этот эффект вошел в литературу под названием «нелинейного зеркала»);

в) наблюдаемые в отсутствие фарадеевской развязки многочисленные компоненты есть результат последовательного усиления рассе-



Н.Бломберген в проблемной радиационной лаборатории ЕГУ, 1967г.

(на переднем плане слева направо:

М.Мовсисян, Н.Бломберген, Р.Казарян, Ю.Чилингарян)

янных стоковых компонент ВРМБ в резонаторе лазера с последующим рассеянием в среде.

Вместе с результатами по конкуренции двух нелинейных эффектов (ВРМБ и ВКР) работа была представлена *Ю.Чилингаряном* в 1966г. в Новосибирске на втором симпозиуме по нелинейной оптике и явилась первой работой по нелинейной оптике, выполненной в Армении. После того, как конструкция и параметры фарадеевской ячейки были подробно описаны в статье «ОКГ с невзаимным элементом» (*Ф.Г.Бадалян, К.В.Карменян, Ю.С.Чилингарян, ПТЭ, 2, 181, 1968*), ее точные копии появились в различных лабораториях в Москве, Ленинграде, Минске, Киеве, Новосибирске и других городах. Затем последовали работы по исследованию самофокусировки неоднородных по сечению лазерных пучков (*Ю.Чилингарян*), наблюдению вынужденного электронного комбинационного рассеяния и обнаружению трехфотонного излучения (*М.Мовсесян*), привлекая сразу же внимание мировой научной общественности, о чем свидетельствуют многочисленные ссылки в ведущих научных журналах, таких, как «ЖЭТФ», «Письма в ЖЭТФ», «Physical Review Letters», «Physical Review» и др. Нелинейно-оптические исследования набирали обороты, и постепенно формировались новые направления исследований.

Лидером и координатором работ всех центров этой специализации в СССР был безоговорочно признан *Рем Викторович Хохлов*. Его высокий научный авторитет и редкие личные качества предопределили высокую планку для представляемых научных результатов и атмосферу исключительной доброжелательности, которая царилла как при локальных взаимодействиях, так и на симпозиумах, конференциях, семинарах по нелинейной оптике.

Такие мероприятия проводились ежегодно, и местом третьего симпозиума в октябре 1967г. был выбран Ереван. Впервые в работе такого симпозиума принимали участие иностранцы и, пожалуй, единственный раз на нём одновременно присутствовали три Нобелевских лауреата – *А.М.Прохоров, Н.Г.Басов, А.Кастлер*. А за три месяца до этого в столицу Армении

Табл.1 Организации, вовлеченные в работы по лазерной тематике (с указанием даты начала работ)



прилетел *Н.Бломберген*, который выразил сожаление, что не сможет быть в Ереване в октябре. Всё это свидетельствует о том, что к тому времени работы армянских физиков – «лазерщиков» и «нелинейщиков» – получили мировое признание.

В 1975 году Президиум АН СССР утвердил состав Научного совета АН СССР по проблеме «Когерентная и нелинейная оптика». Его председателем стал академик *Рем Викторович Хохлов*. В состав Совета вошли представители всех центров, где успешно развивалась лазерная физика и нелинейная оптика, – от Армении это были *М.Е.Мовсесян* и *Ю.С.Чилингарян*. Первую сессию Совета по предложению *Р.В.Хохлова* было решено провести в январе 1976г. в Цахкадзоре, горном курорте в Армении, расположенном на высоте 1800 м над уровнем моря. Любителей зимнего отдыха сюда привлекают живописные горнолыжные трассы и обилие солнечных дней. Но в 1976 году с погодой не повезло. Была сильная пурга, столбик термометра опускался существенно ниже отметки, обычной для этого времени года. Пришлось утеплять номера гостиниц, заделывая окна байковыми одеялами. В помещениях, где проходили секционные заседания, участники сидели в пальто, но доклады и их обсуждения затягивались допоздна. Все увлеченно и интенсивно работали.

Таким образом, за сравнительно короткий

срок Армения вышла на передовые позиции в лазерной науке и технике. В республике зародились совершенно новые отрасли промышленности, появились новые рабочие места, наметился значительный интерес к лазерам со стороны молодых физиков, студентов, а также представителей других наук. Прием студентов на физфаке ЕГУ удвоился, так же как и число кафедр. Всё это способствовало мощному притоку активных научных и инженерно-технических кадров в молодую науку, что и предопределило ее бурное развитие в шестидесятые и последующие годы. Конечно же, эти процессы были характерны для многих стран мира, и отрадно сознавать, что Армения не пожелала оставаться провинцией в этой области интеллектуальной деятельности.

Таблицы 1 и 2 знакомят с организациями, вовлеченными в работы по лазерной тематике, и основными научными направлениями ведущих лазерных центров Армении.

Остановимся подробнее на научной деятельности, которая развернулась в Радиационной лаборатории, в Институте физических исследований и на кафедре оптики ЕГУ. В 1967-1969г.г. первым директором и научным руководителем ИФИ *М.Л.Тер-Микаеляном* и его учениками было дано начало новому направлению – резонансной нелинейной оптике. К работам в этой области была привлечена группа экспериментаторов под руководством *М.Е.Мовсисяна*. Результат совместных усилий экспериментаторов и теоретиков – первое наблюдение уже упомянутого вынужденного электронного комбинационного рассеяния и открытие так называемого трехфотонного излучения (оба процесса наблюдались в парах щелочных металлов) а также объяснение механизма их возникновения.

В семидесятые годы в области нелинейной резонансной оптики был выполнен ряд важных работ, в частности, по теории квазиэнергетических состояний, по нелинейной магнитооптике и т.д. В Институте проводились также широкомасштабные исследования в области роста и исследования кристаллов для квантовой электроники. Разработанные здесь технологии и аппаратура были внедрены на многих предприятиях СССР. Высококачественные кристаллы ниобата лития, иодата лития, молибдата свинца широко использовались в выпускаемых промышленностью СССР лазерных установках,

на базе этих кристаллов были созданы акусто-оптические дальнометры. На основе монокристаллов алюминиевых гранатов и перовскитов были разработаны лазерные кристаллы для генерации в области длин волн 0,6-3,0 мкм, в частности, был создан эрбиевый лазер на длине волны 3 мкм.

В отделе квантовой электроники ИФИ проводились исследования процесса распространения лазерного излучения в атмосфере. Толчком к этим работам послужило испытание одной из первых в мире линий лазерной телефонной связи между Ереваном и Бюраканской обсерваторией. Переносчиком информации в этом случае служило модулированное излучение гелий-неонового лазера. И хотя было известно, что для наземной связи использование открытого светового пучка не перспективно, исследования влияния турбулентности и других факторов на параметры пучка представляли интерес, поэтому в дальнейшем работы были продолжены совместно с Институтом физики атмосферы АН СССР в ряде экспедиций.

В 1968г. в ОРЛАН ЕГУ был запущен пикосекундный лазер на стекле с ионами неодима. Это дало возможность исследовать нелинейные эффекты в нестационарном режиме, в частности, генерацию второй гармоники, нестационарное вынужденное рассеяние на поляритонах в кристаллах и т.д.

В 1972 году кафедру оптики ЕГУ возглавил *Ю.С.Чилингарян*, организовавший там за короткий срок исследования в области нелинейной оптики жидких кристаллов. Это направление исследований было для республики совершенно новым, молодые сотрудники в ходе работы приобретали необходимые знания и становились квалифицированными специалистами. А работа была очень увлекательной, т.к. жидкие кристаллы (ЖК) обладают удивительными свойствами, и их изучение требует

Табл.2 Основные научные направления ведущих лазерных центров Армении

| ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ | ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАН РА | ЗАО "ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА" ЗАО ЛТ "ПИРКАЛ" |
|---|---|--|
| НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ | АТОМНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ | ЛАЗЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА АТМОСФЕРЫ |
| ОПТИКА СВЕРХКОРОТКИХ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ | ОПТИКА ПОВЕРХНОСТЕЙ И НИЗКОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР | КРИСТАЛЛЫ ДЛЯ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ: РОСТ И ИЗУЧЕНИЕ |
| МНОГОФОТОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В РЕЗОНАНСНЫХ СРЕДАХ | | |

понимания механизмов процессов различной природы – от молекулярной физики и термодинамики до гидродинамики и теории неравновесных процессов. Все эти процессы вносят вклад в формирование оптических свойств ЖК и поэтому могут изучаться оптическими методами. Сотрудниками кафедры были обнаружены эффекты светоиндуцированной гидродинамической неустойчивости, поляризационной бистабильности и мультистабильности нелинейно-оптических процессов, был предложен флексо-электрический механизм генерации второй гармоники в нематических ЖК. Особый интерес представляли исследования генерации вынужденного излучения в смеси ЖК с красителем в области термодинамического фазового перехода. Было обнаружено критическое поведение параметров генерации в окрестности точки перехода, что было интерпретировано как взаимное влияние термодинамического и нетермодинамического (лазерная генерация) фазового переходов. Фактически речь шла о системе с двумя физически различными параметрами порядка. Многочисленные результаты коллектива кафедры послужили основой для первой в мире монографии, посвященной нелинейной оптике ЖК, и ряда обзоров.

В 1978г. в курортном городе Дилижане было проведено Всесоюзное научно-техническое совещание по взаимодействию лазерного излучения с жидкими кристаллами.

К тому времени квантовая электроника и не-

линейная оптика начинают развиваться и в других научных центрах республики: на факультете радиофизики ЕГУ (исследования по генерации миллиметрового излучения при смешении частот), в Ереванском физическом институте (лазеры на свободных электронах), в Политехническом институте (теоретические исследования по взаимодействию лазерного излучения с полупроводниками), в НИИ ФКС (тонкопленочный квазиволноводный лазер на красителе и исследование индуцированного вращения плоскости поляризации лазерного излучения в резонансной среде), в Институте радиофизики и электроники АН Армении (полупроводниковый лазер на основе антимонида висмута).

Проведённая в 1982 году в Ереване XI конференция по когерентной и нелинейной оптике (КиНО) собрала около тысячи участников из СССР и зарубежных стран.

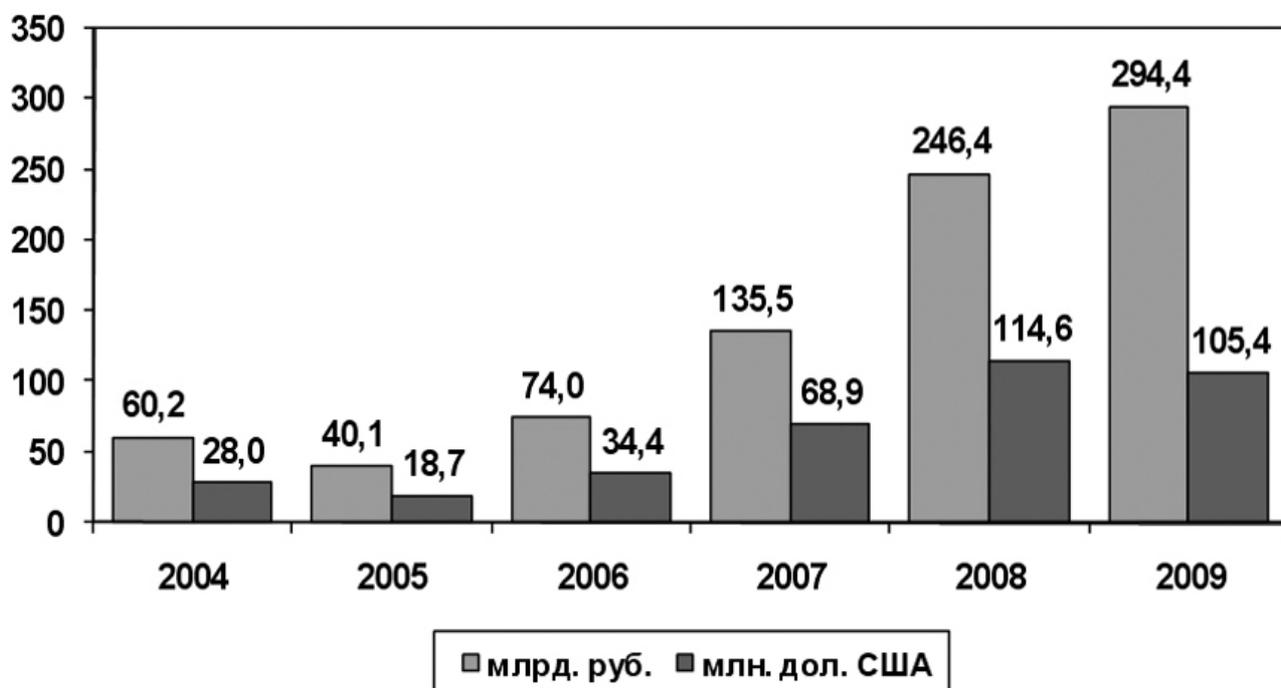
В заключение хочется ещё раз напомнить, что 60-80-е годы прошлого столетия были периодом становления и расцвета квантовой электроники, и учёные из Армении принимали в этом самое активное участие. А вот ответ на вопрос: «Если бы первый в мире лазер был создан сегодня, смогла бы Армения так быстро наладить производство элементной базы, оснастить лаборатории современными приборами и двигаться вперед в ногу с ведущими научными центрами других стран?» будет, к сожалению, отрицательным.

О господдержке лазерно-оптической отрасли в Беларуси

В настоящее время в Республике Беларусь насчитывается более 50 предприятий, учреждений и организаций, занимающихся исследованиями, разработкой и выпуском лазерно-оптической продукции, подготовкой специалистов в области лазерной физики, нелинейной оптики, лазерно-оптической техники и технологий. Лазерно-оптическая подотрасль промышленности формирует положительный имидж Беларуси на международной арене, обеспечивает приток валютных средств, способствует созданию новых рабочих мест. Отдельные предприятия пользуются льготами и преференциями, предоставляемыми Указом Президента Республики Беларусь от 30.06.2006 №418 «О мерах по стимулированию производства лазерно-оптической техники в Республике Беларусь» и вытекающих из этого Указа законов. Указ № 418 нацелен на стимулирование производства лазерно-оптической техники, координацию научного обеспечения разработок, непрерывности инновационного

цикла развития и реализации конкурентоспособной продукции и предоставляет ряд преференций для производителей и разработчиков лазерной техники и технологий. С полным текстом Указа можно ознакомиться на сайте: <http://www.president.gov.by/press24791.html#doc>, он был также опубликован в «Лазер-Информе» (№13-14 (340-341), июль 2006).

Кроме льгот для предприятий - производителей лазерно-оптической техники этот Указ предоставляет возможность снижения установленного размера средств внебюджетных источников финансирования до 25% при выполнении научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ в рамках государственных научно-технических программ, направленных на разработку и производство лазерно-оптической техники. Финансирование указанных работ при выполнении их организациями, финансируемыми из республиканского бюджета, производится в полном



Объемы выпуска лазерной и оптической продукции по данным 20 ведущих предприятий Беларуси
(в национальной валюте и в долларах США)

объеме за счет средств бюджета.

В августе 2009 года состоялось совещание у Председателя Президиума НАН Беларуси М.В. Мясниковича, по результатам которого были подготовлены предложения по созданию Парка передовых технологий в области лазерной, оптической и электронной техники. Предложение было поддержано премьер-министром С.С.Сидорским (поручение в сентябре 2009г.: НАН Беларуси, ГКНТ, Минэкономики и Министерству по налогам и сборам подготовить проект Указа Президента о создании Парка).

Этот проект был подготовлен и согласован с 16 министерствами и другими органами государственного управления, включая Комитет государственного контроля. Кроме того, во исполнение пакетного принципа подготовки основополагающих государственных документов по требованию Министерства юстиции подготовлены проект Указа Президента Республики Беларусь «Об утверждении устава администрации Парка передовых технологий в области лазерной и оптической техники (согласован с 8 органами государственного управления) и проект Постановления Совмина «О некоторых вопросах реализации Указа Президента Республики Беларусь» (согласован с 5 органами государственного управления). В настоящее время проект Указа о создании Парка дорабатывается с учетом замечаний, сделанных Администрацией Президента Республики Беларусь.

Отличительными особенностями Парка являются:

- предоставление существенных налоговых и

таможенных льгот его участникам (резидентам Парка),

- экстерриториальный принцип,
- ориентация, главным образом, на уже существующие предприятия Министерства промышленности и Государственного военно-промышленного комитета;
- формирование долгосрочных (на 15 лет) принципов деятельности большой группы предприятий;
- установление четкой ответственности резидентов Парка за целевое использование получаемых средств (создание новых рабочих мест и расширение производства);
- обязательное использование не менее 0,35% от общего объема выручки всех резидентов Парка для финансирования новых исследований и разработок, которые будут отобраны на конкурсной основе экспертным советом.

Предусмотренные проектом Указа долгосрочные принципы деятельности резидентов Парка позволят расширить объемы производства, создать новые рабочие места для специалистов с высоким уровнем образования, увеличить объемы экспорта наукоемкой продукции. При этом повысятся международные показатели, определяющие условия для ведения инвестиционного бизнеса, показатели для оценки международного рейтинга Беларуси, увеличится показатель наукоёмкости ВВП по лазерной, оптической и электронной подотраслям.

Справка подготовлена Научно-технической ассоциацией «Оптика и лазеры» Беларуси

Уважаемые члены Лазерной ассоциации!

Пришло время в очередной раз обновить состав Коллегии национальных экспертов стран СНГ по лазерам и лазерным технологиям (КНЭ).

Согласно «Положению о Коллегии...», согласованному в 1997г. министерствами (госкомитетами) науки и технологий Армении, Беларуси, Казахстана, Киргизии, России, Узбекистана и Украины, такие выборы проводятся раз в три года. Действующий сейчас состав КНЭ был определён 10 марта 2008г., с ним можно ознакомиться на сайте ЛАС. Последним этапом выборов в КНЭ является тайное голосование по всем кандидатурам на специально собираемой конференции, но первый – и самый важный этап – это выдвижение кандидатов в организациях – коллективных членах ЛАС. В этом году оно будет проходить в ноябре. Выдвинутые кандидатуры должны затем пройти обсуждение в республиканских региональных центрах ЛАС, список кандидатов, поддержанных Советами этих центров, будет опубликован в «Лазер-Информе» для общественного обсуждения и, наконец, в апреле 2011г. во время выставки «ФОТОНИКА 2011» (Москва, Экспоцентр, 18-21.04.2011) состоится окончательное голосование.

Призываем руководителей организаций, являющихся коллективными членами Лазерной ассоциации, и представителей этих организаций в ЛАС организовать выдвижение кандидатов в Коллегию от своих коллективов!

Напоминаем, что выдвигать можно отнюдь не только своих сотрудников, но всех тех, кого коллектив считает в наибольшей степени отвечающими критериям, указанным в «Положении о Коллегии...»:

- Высокая профессиональная квалификация, получившая общественное признание;
- Широкий научно-технический кругозор;
- Известная коллегам объективность и принципиальность в экспертизах, отзывах, рецензиях и т.п.;
- Активное участие в жизни лазерного сообщества СНГ, дающее возможность правильно представлять состояние дел в «своей» специализации в каждой из стран СНГ;
- Практический опыт в организации лазерных НИОКР, производства или внедрения лазерной техники.

Наличие учёных степеней и учёных званий является важным, но не определяющим критерием при избрании в Коллегию национальных экспертов.

Полная численность КНЭ – 200 чел., из которых 140 избираются от России, по 20 – от Беларуси и Украины, по 7 чел. – от Армении и Узбекистана, по 3 чел. – от Казахстана и Киргизии. Квоты могут корректироваться по представлению соответствующего Министерства (Госкомитета).

Коллегия национальных экспертов формируется из специалистов в следующих областях:

1. Физика лазеров.
2. Разработка и производство лазерных источников излучения и их важнейших компонентов.
3. Лазерные технологии обработки промышленных материалов и изделий.
4. Применение лазеров в технических измерениях, диагностике, управлении производством.
5. Применение лазеров в связи, передаче, хранении и воспроизводстве информации.
6. Разработка и внедрение лазерной медицинской техники.
7. Применение лазеров в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности.
8. Лазерное научное приборостроение.
9. Декоративно-художественные использования лазерного луча.
10. Развитие инфраструктуры лазерной науки и индустрии, включая информационное и кадровое обеспечение работ по лазерам и их применениям.

Избрание в Коллегию национальных экспертов – это знак высокого доверия со стороны коллег, всего отечественного лазерного сообщества, и мы призываем членов ЛАС отнестись к этим выборам с максимальной ответственностью.

Сентябрьские выставки-конференции лазерно-медицинской тематики

«Дентал-Экспо-2010». 20-23 сентября в Крокус-Экспо состоялся 28-й Московский международный стоматологический форум и приуроченная к нему выставка, которая была развернута в двух с небольшим довеском залах Экспоцентра. Не могу ещё раз не отметить, что с появлением станции метро «Мякинино» поездка в «Крокус» (учитывая возможность срелаксировать на берегу Москвы-реки) стала удовольствием.

Масштабы и обилие информации этого традиционно наиболее полного показа стоматологических инструментов, приборов, материалов и лекарств просто подавляют. Но начну с грустного – в экспозиции выставки не удалось найти ни одной лазерной установки российского производства. В то же время зарубежные конкуренты предлагают весьма разнообразный и в определённой степени обновленный набор лазерных аппаратов для стоматологии.

Прежде всего следует отметить, что для оживления продаж многие производители установили на свою продукцию серьезные скидки. Например, «Sirona» предлагает свой портативный диодник «SIROLaser Advance» (0,97 мкм, 7 Вт), способный работать автономно от сети, за 6490 евро вместо обычных 13900. Впрочем, это заметно превышает стоимость отечественного ЛСП-«ИРЭ-Полюс», 10 Вт которого предлагаются меньше чем за 200 000 рублей. А двигает свои диодники «Sirona» на наш рынок весьма активно. На выставке они красовались еще и на стендах «Кавитона» и «УралКвадромеда». Кроме этого, аппараты на диодных лазерах были представлены «KaVo», «Biolase» и словенской «Fonona» на стенде «Спортмедимпорта». Испанцы привезли диодники «QuickLase» на одну (6000 евро) и две (0,81+0,07 мкм) длины волны рабочего излучения в разные волокна (9000 евро). Выставила свой диодник (0,98 мкм, 5 Вт) и итальянская «Deka», которая обычно представляла твердотельные и CO₂-лазеры.

Второе поле битвы – это аппараты для обработки твердых зубных тканей (диапазон длин волн 2,7-2,9 мкм). Здесь ничего особо нового не появилось, но радует уменьшение уровня цен. Так, «Biolase» предлагает свой «Waterlase C100» за 30 000 евро (сравните – цена за существенно более простой диодник – 14 000 евро).

Начинают свое шествие в стоматологию лазеры зеленого диапазона – «Deka» представила 3-ваттный аппарат на $\lambda=0,53$ мкм весом 9 кг.

И, судя по всему, их популярность в ближайшие годы будет расти.

Съезд Российского общества ринологов и приуроченная к нему выставка прошли 22-24 сентября в Ярославле. Лазерные аппараты были представлены на выставке только двумя участниками – московским ООО «Азор» (лазерные скальпели ЛСП-«ИРЭ-Полюс») и тульским ООО «Российский инженерный клуб» (лазерные скальпели «Ланцет» и «Лазермед 10-01»). Компания «Росслин медикал» лазерной аппаратуры на сей раз не представила. Тем не менее, стенды с лазерной аппаратурой пользовались большой популярностью у участников съезда.

Закончилась неделя юбилейным (50 лет лазеру) **Конгрессом Международной лазерной стоматологической ассоциации** (24-25 сентября), на котором было представлено большое количество интересных докладов (в основном зарубежных участников). Рассматривались вопросы хирургии твердых и мягких тканей полости рта, использования фотодинамической терапии для лечения воспалительных заболеваний пародонта, стерилизации корневого канала и отбеливания зубов. В гостинице «Редиссон-славянская» можно было ознакомиться со стендовыми докладами. 25 сентября прошли мастер-классы под руководством Президента Российской лазерной стоматологической ассоциации проф. *И.А.Шугайлова*.

Сопутствующая конгрессу небольшая выставка оказалась весьма информативной – были представлены аппараты от компаний «Fonona», «Deka», «Sirona», отечественных «Азор» и «МИЛОН-Лазер». Из новинок следует отметить «Elaxion claros nano» от немецкой «Elaxion AG» – полупроводниковый аппарат, работающий в режиме коротких импульсов (длина волны 0,81 мкм, мощность – до 15 Вт). Одна незадача – в проспекте указано: импульс 10 нс, пауза 40 нс (период, значит, 50 нс), частота 20 кГц. Не сходится! Либо микросекунды (что скорее всего), либо мегагерцы. К сожалению, получить уточнения в ООО «Альтор Медика», российского дилера, не удалось. Компания «Elaxion AG» продемонстрировала также аппараты «Elaxion claros» (диодный, с максимальной мощностью 50 Вт на 0,81 мкм), «Elaxion delos» (8 Вт средней мощности на 2,94 мкм) и «Elaxion duos», сочетающий в себе две предыдущие модели. Все они отличаются необычным стильным дизайном.

На стенде *Группы компаний «Мединфодент»*

демонстрировались лазерные аппараты «Лакта-МИЛОН» для хирургии (5 Вт, 0,97 мкм) и фотодинамической терапии (0,662 нм, 0,7 Вт) и самый маленький на сегодня лазер для работы по твердым тканям (длина волны 2,9 мкм с энергией в импульсе 0,1-0,7 Дж при частоте до 50 Гц и весе 25 кг).

Ещё один интересный экспонат – светодиодная установка для отбеливания зубов с помощью зеленого излучения (0,53 мкм) компании «SBI».

На конкурсе стендовых докладов молодых

специалистов, проводившемся на Конгрессе, победу одержала аспирантка МГМСУ *Елена Морозова*, которой был вручен учрежденный ООО «Азор» приз – лазерный скальпель ЛСП-«ИРЭ-Полюс».

В целом в памяти осталось весьма насыщенное мероприятие, захватившее субботу и воскресенье. Информации много, но воспринять ее в таком концентрированном виде весьма сложно.

В.П.Минаев, эксперт ЛАС

* * *

VIII международная конференция «Лазерная физика и оптические технологии»

В Минске с 27 по 30 сентября 2010 года проходила VIII Международная конференция «Лазерная физика и оптические технологии», организованная Национальной Академией наук Беларуси, Министерством образования Республики Беларусь, Институтом физики имени Б.И.Степанова НАН Беларуси, Гродненским государственным университетом им. Я.Купалы, Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований, Белорусским физическим обществом, Научно-технической ассоциацией «Оптика и лазеры». Это мероприятие, посвященное 50-летию лазера, продолжило серию республиканских и международных конференций по лазерной физике и лазерной спектроскопии, которые проводились с 1993г.

На церемонии открытия с приветственным словом к участникам конференции обратились Председатель Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь *А.Н.Рубинов* и Первый заместитель Председателя Президиума Национальной Академии наук Беларуси *П.А.Витязь*.

Пленарное заседание было посвящено истории становления и развития лазерной физики в Беларуси и Литве. Большие обзорные доклады представили *П.А.Апанасевич* (ИФ НАН Беларуси) и *А.С.Дементьев* (Центр физических наук и технологий, г.Вильнюс, совместный доклад с *А.П.Пискарасом*). Выступали также участники конференции, представляющие ВУЗы, промышленные предприятия и академические институты. Заведующий лабораторией квантовой биологии и квантовой медицины Харьковского национального университета имени В.Н.Каразина *А.М.Коробов* предложил сделать регулярными белорусско-украинские семинары по применению лазеров в медико-биологических исследованиях. За развитие исследований этого направления и вклад в налаживание научных контактов с украинскими коллегами группе сотрудников ИФ НАН Беларуси он вручил почетные дипломы и памятные медали.

На каждой из семи секций конференции (физика и техника лазеров, нелинейная оптика и нелинейная спектроскопия, новые лазерно-оптические материалы, лазеры, светодиоды и фотоприемники на полупроводниковых гетероструктурах, применения лазеров в научных исследованиях и технике, применения лазеров в науках о жизни и лазерно-оптические измерительные и диагностические методы и системы) были представлены по два-три доклада в качестве приглашенных. Среди них доклады от объединенных коллективов исследователей из России и Беларуси «Высокоэффективные нелинейные кристаллы, выращенные из расплавов GaSe:AgGaS_2 и GaSe:AgGaSe_2 », «Лазеры ультракоротких импульсов с диодной накачкой на новых активных средах», доклад от группы украинских и российских ученых «Лейкоцитарная реакция периферической крови экспериментальных животных на действие монохроматического и немонахроматического излучения с длиной волны 1,0 мкм». Большой интерес вызвали приглашенные доклады: «Твердотельные минилазеры с короткой длительностью импульсов: моделирование, эксперимент, применения» (Литва), «Непрерывное внутрирезонаторное ВКР-преобразование в твердотельных лазерных системах с диодной накачкой», «Аппаратурный комплекс Беларуси в Европейской лидарной сети EARLINET» (Беларусь).

Кроме пленарных, на конференции было представлено 256 докладов, в числе которых 19 – приглашенных, 91 – устный, 146 – стендовых. Наибольшее количество докладов – 92 – было представлено в секции «Применения лазеров в научных исследованиях и технике». Среди их авторов – ученые из Германии, Франции, Литвы, Польши, Вьетнама, России, Украины и Беларуси. К концу года планируется издать сборник статей с материалами конференции.

Очередная конференция «Лазерная физика и оптические технологии» состоится через 2 года.

В.В.Филиппов, ученый секретарь конференции

Курсы по безопасной эксплуатации лазеров

Очередные курсы для ответственных за безопасное использование лазерной техники, организованные Лазерной ассоциацией совместно с ГУЦ «Профессионал», прошли в штаб-квартире ЛАС 5-7 октября с.г. Учебная группа состояла из 11 человек – специалистов из ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», ОКБ «Булат», ООО «Латроникс», ЗАО «Первый шаг», ООО «Черри Лайт Студио», а также из МГАТО. В ходе обучения высококвалифицированными лекторами-практиками были прочитаны лекции

об устройстве лазеров различных типов, их технических особенностях и областях массового применения; методах контроля лазерного излучения и обеспечения его безопасного использования; правилах установки и обслуживания лазерного оборудования и др. После успешно проведенного тестирования слушателям были вручены свидетельства о повышении квалификации в области обеспечения лазерной безопасности.

Г.Ю.Базилевская, эксперт ЛАС

Наука как база для политических решений

Вице-президент РАН, председатель СО РАН академик А.Л.Асеев участвовал в представительной международной конференции «Форум 21 века» в Пекине, где много говорилось о политике, о науке, об их взаимодействии.

– Александр Леонидович, выступая на заседании Президиума Академии наук с коротким сообщением об этой конференции, Вы подчеркнули необычный формат этого форума. В чем его необычность?

– Да, меня удивил формат мероприятия. Я часто бываю в Европе, в США, привык участвовать в научных конференциях, симпозиумах, которые обычно являются специализированными, на них довольно подробно обсуждается состояние науки в такой-то области, те или иные технологические инновации. Здесь же проблемы рассматривались в первую очередь политиками, но - с точки зрения научных достижений, как имеющих сегодня, так и грядущих. Это-то и было удивительно: мы присутствовали на научно-политическом мероприятии, я бы даже сделал акцент резче – на политико-научном, т.е. политика превалировала.

На этот форум были, в частности, приглашены крупные политики – бывшие премьер-министры и президенты разных государств. От нашей страны был приглашен *Евгений Максимович Примаков*. Присутствовали также бывший председатель Еврокомиссии *Романо Проди*, бывший премьер-министр Австралии *Джон Уинстон Говард*, бывший премьер-министр Японии *Ясуо Фукуда*, бывший президент Нигерии *Олусегун Обасанджо*.

И, несмотря на столь представительный политический состав участников, проблемы на форуме обсуждались сугубо научные. Т.е. именно в условиях, когда весь мир сегодня борется с экономическими трудностями, как раз и был взят этот необычный угол зрения: политические выводы делались из состояния научных исследований. Политики организовали форум,

обеспечили довольно высокого уровня антураж, но при этом собрались слушать ученых - согласитесь, необычный формат.

В России, конечно, Президент страны и Председатель правительства собирают ученых, приезжают в Академию, т.е. контакт ученых и политики, безусловно, также есть, но чтобы делать политические выводы из состояния науки, да еще на такой трибуне, какой является Народный политический консультативный совет Китая – это уже следующий качественный уровень.

Народный политический консультативный совет Китая – это народный конгресс, высший консультативный орган страны для обсуждения политических вопросов представителями ком-



партии, демократических партий, беспартийных деятелей, народных организаций, национальностей, различных общественных кругов, даже представителей соотечественников, проживающих за границей. Эта организация была создана Мао-Дзедунгом еще в 1949-м, т.е. до провозглашения Китайской народной республики, несколько сроков ее председателем был глава китайского правительства Чжоу Эньлай, потом китайский реформатор Дэн Сяопин. И теперь Народный политический консультативный совет Китая собрался, чтобы послушать ученых – совершенно новый подход, и он, признаюсь, меня удивил!

Первое, что я сказал своим коллегам в Новосибирске: «Вернулся домой в очень хорошем настроении».

– Как выглядела Россия на этом форуме?

– Она была представлена, в первую очередь, выступлением *Евгения Максимовича Примакова*. Мне не раз приходилось слушать *Евгения Максимовича* – он всегда выступает очень концентрированно и актуально. Вот и на этот раз меня поразило, насколько его выступление было хорошо подготовленным, четким и конкретным. Выступая, *Евгений Максимович* отметил, что мы были свидетелями драматических событий в мире, связанных с распадом двухполярного мира, когда сверхдержавы СССР и США противостояли друг другу. А сегодня мы переживаем также распад, но уже однополярного мира - все идет к тому, что США скоро не будут доминирующей державой. Это он проиллюстрировал на примере Ирака и Афганистана, где уже становится ясно, что Соединенным Штатам не удастся решить проблемы силовым путем. Тот инструментарий, который ими применялся во внешней политике для решения проблем, не годится, проблемы стали сложнее, очень многое зависит от традиций, культуры, экономики тех или иных стран, а это, как правило, до сих пор в американской политике не учитывалось. Словом, постепенно происходит изменение самой сути решения проблем.

Мы движемся к многополярному миру, где валютная система должна быть распределенной и где доминирующими, возможно, будут конгломераты стран. Китай и Россия, сказал Евгений Максимович, претендуют на роль центров этой многополярной системы будущего мира, которая фактически уже складывается.

– Вы сказали, что вернулись в хорошем настроении - что же Вас порадовало?

– Лейтмотивом выступлений участников, по крайней мере, на секции, где мне довелось быть сопредседателем, стало утверждение громадного значения развития фундаментальной науки для основных жизненно важных

сфер человечества. Это - новая энергетика, новые решения в области энергосбережения, зеленые технологии, мир без выбросов углекислого газа, проблемы устойчивости финансовой системы, проблемы социальной сферы (в Китае, как и в России, быстро нарастает дифференциация в доходах, и это колоссальная проблема) – словом, по всему этому кругу проблем мирового значения возможно решение только на основе достижений фундаментальной науки.

– А как, к примеру, фундаментальные исследования могут помочь в решении социальных проблем?

– Меня поразила, например, работа, посвященная созданию гибрида китайского и индийского риса, который имеет продуктивность на 15-20% больше обычного. Рис, как известно, основной продукт питания для Китая, Индии, Японии, да и всей Юго-Восточной Азии, им питаются несколько миллиардов человек. Так вот, это научное достижение - выведенный в Китае новый гибрид - обеспечит продуктами питания предположительно 400 миллионов человек. Это пример эффективного решения с помощью научных подходов серьезных социально-экономических и даже политических проблем.

– Есть ли нечто, что заставило Вас серьезно задуматься по итогам форума?

– Да, это контраст того, насколько фантастическими темпами идет развитие Китая, и того, что основное внимание нашего руководства обращено традиционно к Западной Европе и Соединенным Штатам. При этом внимание российской политики к Востоку носит не более чем спорадический характер. Это мое личное мнение, могу ошибаться, но недостаток настоящего понимания проблем восточного вектора развития России может нам дорого обойтись. Ведь, напомним, российский герб – это двуглавый орел: одной головой он смотрит на Запад, второй – на Восток.

– Такой вопрос можно адресовать не только федеральной политике, но, например, и вам, Сибирскому отделению РАН: каков ваш вклад в восточный вектор развития России?

– Этот вклад есть. Сибирское Отделение Академии наук в хорошем рабочем контакте с полномочным представителем Президента РФ в Сибирском федеральном округе работает над реализацией Стратегии социально-экономического развития Сибири, Байкальского региона и Дальнего востока, предусматривающих ускоренное развитие восточных регионов и приграничья.

Кстати сказать, Сибирь, по большому счету,

это не восточная часть страны, а ее географическая сердцевина. В Новосибирске даже находится часовня, символизирующая центр, правда не нынешней России, а той Российской империи, которая включала и Польшу, и Аляску, но и сейчас, тем не менее, Новосибирск близок к географическому центру страны.

У нас в Сибири принят такой курс: граница должна стать не препятствием, а инструментом развития. И в этом отношении Сибирское отделение РАН делает очень много, у нас плотные связи со всеми восточными соседями. В частности, периодически проводим совместные симпозиумы Академий наук всех шести стран Шанхайской организации сотрудничества. Сибирское отделение РАН приняло активное участие в организации трех технопарков в Китае – в городах Чаньчунь, Далянь и Дацин.

Пока, к сожалению, российско-китайское сотрудничество носит односторонний характер – в основном, сырьевой направленности, и в этом плане Сибирское отделение в полном смысле слова произвело прорыв. В последнее время мы воочию видим, какой интерес у китайских соседей вызывает наша наука, СО РАН представляется им наиболее приоритетным местом ведения научных разработок с вложением в них инвестиционных средств Китая, хотя, безусловно, это новое явление – до сих пор они не проявляли интереса к высокотехнологичным проектам на нашей территории.

Думается, в этом плане СО РАН может добиться уникальных результатов. Так, у нас в Новосибирске на основе достижений Института химии твердого тела и механохимии СО РАН начал реализовываться крупный инвестиционный проект создания завода по производству литий-ионных батарей. Основные инвесторы проекта – китайская компания «Thunder Sky» и госкорпорация «Роснано» с объемом инвестиций 12 миллиардов рублей. Речь идет о производстве крупногабаритных аккумуляторов весом до 1,5 тонн, способных обеспечить пробег автобусов до 350 км без перезарядки.

Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН разработал дешевый и эффективный новый материал, так называемый железоросфат лития. В Новосибирске есть предприятие Росатома – монополист по производству лития, а литий является основным компонентом нового материала.

Эти мощные батареи способны обеспечить энергией не только экологически чистый городской электротранспорт (трамвай, троллейбус, электромобиль, погрузочно-разгрузочные механизмы на предприятиях), но и будут основой резервных систем электроснабжения. Подобные системы способны обеспечивать бесперебойное питание таких объектов как боль-

ницы, системы управления и пр., что чрезвычайно актуально ввиду безнадёжного устаревания наших энергосистем, а тем более – после известных случаев крупных перебоев с электроснабжением в Москве, Петербурге, Казани, после аварии на Саяно-Шушенской ГЭС.

– Почему именно Китай стал инициатором подобного форума?

– За последние 20 лет Китай на основе существующих технологий создал вторую по мощи экономику в мире, но с такими же огромными темпами, как я узнал на форуме, растут и проблемы, с которыми сталкивается руководство Китая. Не может население, приближающееся к двум миллиардам, жить по стандартам Америки при современном экономическом, финансовом и технологическом укладе – это будет катастрофа. Экономика Китая уже столкнулась с нехваткой природных ресурсов. Вся его энергетика основана на угле, его добывают более 2 млрд тонн в год. Обостряется неравномерность экономического и социального развития по разным регионам Китая – при всех технических успехах около 200 млн людей, преимущественно в сельскохозяйственных зонах, живут сегодня на два доллара в день. Бурный рост промышленности остро поставил экологические проблемы, которые тем более усугубляются энергетикой, основанной на угле. Китай оказался в очень тяжелом положении и по квоте на выбросы оксида углерода – у него она такая же, как у России, хотя экономика в несколько раз больше. Европа и США решили у себя эти вопросы, перенесли производство в страны третьего мира – у Китая таких возможностей нет, и он, по сути, заходит сегодня в тупик.

Словом, экономике Китая нужны новые решения, и потому здесь резко возрастает роль науки и технологий. Китай развивает собственную науку, но проблема в том, что у него нет ученых высшего мирового уровня. Форум можно воспринять как подаваемый Китаем сигнал о помощи, призыв к ученым планеты принять участие в решении проблем огромной индустриальной державы. И помощь такая должна быть оказана, поскольку рано или поздно все страны столкнутся с экономическими проблемами, которые испытывает сейчас Китай. И чем скорее мы найдем их решение, тем будет лучше, иначе и развитие всей мировой экономики также окажется в тупике.

– Заставил ли Вас форум вновь задуматься о проблемах российской науки?

– У российской фундаментальной науки есть, конечно, проблемы, в частности, надо подтягивать молодежь, оснащать лаборатории новым оборудованием и т.д., не буду перечислять – все это хорошо известно, но пока еще

есть ядро ученых достаточно высокого мирового уровня. Мало кто в мире представляет, что наша наука сегодня находится в положении, когда ее пытаются развивать, не развивая. В нее вкладывается очень мало средств, например, в расходах на науку на долю РАН приходится не более 15%. Куда идут остальные средства? На слабые в научном отношении организации, которые берутся за сложные проблемы, не имея соответствующих научных школ и специалистов, делают презентации, пытаются участвовать в развитии регионов, проводят прочие подобные работы, словом, около науки кормится много деятелей с квалификацией не соответствующей уровню задач.

– Откуда, с Вашей точки зрения, такое отношение к науке?

– Думаю причины две, и одна из них упирается в традицию: так уж заведено в постперестроечное время. Когда А.Б. Чубайс был у нас в Новосибирском Академгородке, он сделал чистосердечное признание, что во всех проблемах инновационного развития России виноват он. Потому что, когда он был у руля реформ в должности первого заместителя председателя Правительства по вопросам экономической и финансовой политики, через его кабинет проходили указы, формировавшие экономическую и политическую систему России, и он в каждом участвовал либо лично, либо опосредованно. И он сказал: главная задача в то время была наполнить бюджет любой ценой, поэтому ни о каких инновациях, о развитии науки и образования просто речи не было.

И вторая причина: думаю, что большинство претензий, которые сегодня существуют в отношении российской науки, связаны с тем, что решения, которые наука предлагает, просто опережают свое время и потому сильно недооцениваются. Приведу красноречивый пример. Первая конференция, на которой был провозглашен курс на устойчивое развитие (1992г., Бразилия), состоялась как раз в эпоху, когда в России шли непростые трансформации: тогда председатель Сибирского отделения РАН академик *В.А. Коптюг* приехал из Рио-де-Жанейро и сказал, что наука должна работать над устойчивым развитием.

В то время эту идею мало кто воспринял даже в научном сообществе, не говоря уже о политическом и бизнес-сообществе – там это было просто не услышано. Прошло почти двадцать лет и сейчас все основные международные организации полностью подтвердили этот концептуальный взгляд – курс на устойчивое развитие, который может быть реализован только на основе достижений передовых научных технологий. А одна из величайших стран и экономик мира Китай – и это четко прозвучало

на форуме – поставила данную концепцию в качестве одной из центральных для своего развития.

Думаю, пройдет немного времени и, наконец-то, концепция курса устойчивого развития будет серьезно принята и в России. Пока же многие руководящие работники вслед за макроэкономической монетаристской парадигмой 90-х убеждены, что рыночная экономика сама по себе решит все проблемы. Хотя уже выяснилось, что это далеко не так, причем наука об этом говорила заранее. Примеров подобной невосприимчивости в отношении экспертной оценки ученых много. Помню выступления покойного академика *Дмитрия Семеновича Львова*, где он четко предсказал, что та финансовая система, которая есть в мире, не годится, и позже все в этом убедились во время кризиса прошлого года – однако кто из политиков тогда его услышал?

– Выходит, судя по нарисованной Вами картине, мы обречены на пессимизм?

– Все нет, сейчас ситуация кардинально изменилась, мы видим много конкретных позитивных шагов властей в поддержку отечественной науки. Мы были свидетелями того, как в апреле этого года в Новосибирске премьер *В.В. Путин* объявил о выделении 38 миллиардов рублей в поддержку федеральных и национальных исследовательских университетов, очень много средств вкладывается сейчас в Курчатовский научный центр, в проект Сколково, и только что на заседании Президиума РАН прозвучала радостная весть, что правительство решило компенсировать то секвестирование бюджета Российской академии наук, которое год назад было сделано вследствие кризиса. Наконец, средняя зарплата научного работника Академии в тысячу долларов стала обычным делом – а ведь это уже кое-что, раньше-то, когда зарплата измерялась сотней долларов – ситуация была совсем катастрофической.

Интересно отметить, что даже сам по себе факт отъезда наших ученых за рубеж, их полнокровное участие в научной работе мирового сообщества, подтверждает высокий рейтинг нашей Академии наук. Интернационализация науки сопровождается тем, что наших ученых ценят во всем мире. Скажем, директором дрезденского Института психологии общества Макса Планка в Германии до недавнего времени являлся избранный в 2008 году членом-корреспондентом РАН доктор наук *Борис Митрофанович Величковский*, а в целом среди сотрудников научных учреждений США, Германии, Франции, Англии, Китая, Кореи доля российских ученых очень велика.

Сейчас в прессе часто пишут, что россий-

ские ученые сильно отстают. Все не так: создайте условия, и наша фундаментальная наука будет развиваться как на дрожжах, у нас все для этого есть. Вот – еще один основной вывод, с которым я вернулся, после того, как прослушал многочисленные выступления, побеседовал с высокопоставленными участниками форума.

– **Итак, если подытожить ...**

– Есть такое выражение: Китай – это то будущее, которое потеряла Россия. Стратегия Китая направлена на полное доминирование в мире. Там очень прислушиваются к науке и взаимодействуют с ней. У нас же, зачастую, слова говорят вроде правильные, а того, что за ними стоит на деле, не видно – такое отношение к науке необходимо менять.

Совместно с директором Пекинского университета я был сопредседателем секции «Лидирующая роль науки и технологии в обеспечении устойчивого развития» и на ней выступали

представители разных организаций – например, президент Общества Макса Планка, генеральный директор фирмы Сименс, президент Шведской академии инженерных наук и многие другие. И все подтверждали, что будущее экономики – за применением новейших технологий и научных разработок. На конференции было совершенно четко заявлено, что Россия в числе нескольких стран имеет все условия для решения проблем мировой экономики, поскольку у нее есть ресурсное обеспечение и высокого уровня фундаментальная наука, база для создания новых технологий.

Я бы добавил, что у нас, наконец, по сравнению с тяжелой обстановкой 90-х, появилась и политическая воля, выразившаяся в курсе на создание в России инноградов, в поддержке инноваций, в модернизации – все это внушает оптимизм.

Беседовал С.Шаракшанэ

www.ras.ru/news/shownews.aspx?...049cbeca-5048-4dcd...

ОТ СОВЕТА ЛАЗЕРНОЙ АССОЦИАЦИИ

Научно-технический Совет ЛАС на своём очередном заседании 13 октября с.г. рассмотрел наряду с другими вопрос о работе комиссии Совета по взаимодействию с отечественными лазерными научными центрами. Эта работа была признана неэффективной и требующей экстренных мер по усовершенствованию.

НТС ЛАС кооптировал в свой состав профессора МГУ д.ф.-м-н. **Владимира Владимировича Шувалова** и назначил его руководителем указанной комиссии.

ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ

В Украине разработали первые в мире двойные голограммы

- В этой голограмме два изображения. Одно наложено на другое. Это создает интересный оптический эффект — картинка имеет объем. Если изменить угол освещения, ее элементы двигаются, — говорит инженер специализированного предприятия «Голография» **Игнат Погань**.

19 октября представители компании презентовали свою разработку — двойные голограммы. Говорят, аналогов нет нигде в мире. Изобретение назвали биграммой.

Выглядят биграммы как обычные голографические элементы. Но если посмотреть под определенным углом — возникает впечатление, что плоский кусок пленки имеет сантиметр глубины. Внутри переливаются красочные эмблемы и буквы. Изобретение предназначено для борьбы с подделками любых товаров.

— Обычную голограмму можно имитировать. Подделать биграмму — невозможно. Она гарантирует стопроцентную защиту от фальсификации,



— отмечает начальник отдела маркетинга СП «Голография» **Степан Кирик**. — Актуальнее всего это сейчас для фармакологии. Известно, что в розничной сети продают много фальсифицированных медпрепаратов,

что ставит под угрозу жизнь больных. С помощью биграммы пациенты всегда смогут отличить настоящий препарат от подделки. Фармацевтические компании уже заинтересовались нашей инновацией. Биграмма также имеет преимущества в эстетическом оформлении.

В будущем специалисты компании надеются наладить технологию выпуска художественных биграмм. Они будут точно воспроизводить полиграфические изображения. В лаборатории предприятия изготовили экспериментальные образцы такой продукции.

Стоимость производства биграммы такая же, как и обычной голограммы. «Голография» обеща-

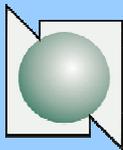
ет продавать своим клиентам голографические элементы нового качества по старым ценам.

— Есть море товаров и документов, которые нужно защищать от недобросовестных людей. Надеюсь, фирма «Голография» поможет за год избавиться от устаревшей технологии засвидетельствования результатов поверки. Как представитель наблюдательного государственного органа, хочу поблагодарить специалистов предприятия за их разработку, — заявил во время презентации главный метролог «Укрметртестстандарта» *Сергей Куалдунозянц*.

Евгений Евсеев

<http://gazeta.ua/index.php?id=358115&lang=ru>

***Национальная ассоциация наноиндустрии
приглашает представителей лазерной отрасли на конференцию!***



*Министерство промышленности и науки Московской области,
Торгово-промышленная палата РФ, Министерство энергетики РФ,
ОАО «Российские железные дороги», Администрация г. Фрязино
Национальная ассоциация наноиндустрии, ЗАО «Концерн Наноиндустрия»*

**VII-я международная научно-практическая конференция
«НАНОТЕХНОЛОГИИ – ПРОИЗВОДСТВУ 2010»
1-3 декабря 2010 года, г. Фрязино Московской области**

Цель конференции – содействие деловому сотрудничеству в сфере создания и развития наноиндустриальных производств, ориентированных на получение принципиально новых видов продукции, снижение энергоемкости технологических процессов, повышение безопасности, улучшение условий и качества жизни людей путем практического использования нанотехнологий.

К участию в конференции приглашаются ученые, в т.ч. из смежных научно-технических областей, специалисты промышленности, бизнесмены, финансисты, инвесторы, представители государственных и других структур, заинтересованные в промышленном внедрении нанотехнологий и практической коммерциализации результатов.

Тематика конференции включает:

- инженерные технологии наноразмерного диапазона;
- моделирование нанопроцессов и наноструктур;
- применения наноструктур, наноматериалы и нанопокртия;
- нанотехнологическое оборудование;
- нанотехнологии для экологии: утилизация и переработка отходов, снижение вредных выбросов в атмосферу;
- нанотехнологии для ТЭК: ресурсосбережение, альтернативные источники энергии;
- нанотехнологии в строительных материалах и конструкциях;
- нанотехнологии в ЖКХ;
- нанотехнологии для агропромышленного комплекса;
- нанотехнологии в машиностроении;
- нанотехнологии в металлургии;
- риски, связанные с нанотехнологиями, нанотоксикология.

Будут созданы условия для проведения деловых переговоров.

Подробная информация о конференции – на сайте <http://www.nanotech.ru/fr-2010>.

Справки по телефонам: (495) 332-88-11, 332-88-33, 332-88-22.

E-mail: nanotech@nanotech.ru, info2@nanotech.ru

ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ**Евросоюз поддержит два проекта
Новосибирского государственного университета**

Сразу два международных проекта Новосибирского государственного университета поддержаны в рамках программ Европейского Союза.

Проект «Технологии углеродных нанотрубок в импульсных волоконных лазерах для телекоммуникационных и сенсорных применений» рекомендован к финансированию в 7-й Рамочной Программе ЕС. Руководитель от команды НГУ — заведующий лабораторией лазерных систем кандидат физико-математических наук *Сергей Михайлович Кобцев*.

Проект создан небольшой командой из 6 организаций и направлен, в основном, на поддержание академической мобильности. На «европейские» деньги ученые из Великобритании, Германии, Финляндии, России и Украины будут ездить друг к другу и проводить совместные исследования. По этому проекту не предполагается закупка оборудования или материалов, эти затраты коллаборанты должны проводить за счет своего бюджета или других грантов. Необходимо отметить, что Министерство образования и науки РФ объявляет специальные конкурсы для поддержки российских организаций, участвующих в 7-й Рамочной Программе ЕС, так что возможна дополнительная «подпитка» этого проекта и в России.

В проекте пересекаются сразу несколько научных областей, которые являются приоритетными и в России, и в Европе: нанотехнологии, фотоника, телекоммуникации, сенсоры.

Второй проект, получивший грант, — **проект разработки образовательной программы по биотехнологии**. Он поддержан программой

TEMPUS. Руководитель от команды НГУ — доцент кафедры молекулярной биологии ФЕН НГУ доктор биологических наук *Дмитрий Жарков*.

Система TEMPUS поддерживает образовательные проекты. Особенность ее также состоит в том, что финансируется не одно учреждение, а проекты-консорциумы, в которых обязательно должно быть несколько вузов стран-членов ЕЭС, участие так называемых «третьих стран» может принести дополнительный бонус.

НГУ вошел в консорциум, который возглавляет Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева, уже обладающий сильными программами по биотехнологии. С европейской стороны партнерами выступают университеты Германии и Чехии. Проект рассчитан на три года, за это время будет разработана программа бакалавриата и магистратуры по специализации «биотехнология». Она должна быть гибкой, чтобы ее можно было адаптировать к условиям вузов Москвы, Новосибирска и других российских городов. Окончательная цель — утверждение программы в нашем Министерстве образования и науки. Получение этого гранта НГУ — знаковое событие, поскольку российские университеты ранее получали гранты по программе TEMPUS, но большинство из них были инфраструктурными либо гуманитарной направленности.

http://www.itartass-sib.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=22732-302.html

* * *

**В Тель-Авиве разработали нано-гироскоп
для смартфонов и медицинской техники**

Группа исследователей из Тель-Авивского университета разработала новый оптический гироскоп сверхмалых размеров, который может интегрироваться в мобильные девайсы и миниатюрные медицинские устройства, размещаемые внутри человеческого тела.

Первым смартфоном, оснащенным встроенным гироскопом, стал выпущенный в этом году iPhone 4. В сочетании с акселерометром этот полезный прибор позволяет отслеживать перемещение устройства по шести осям. Сотрудники Тель-Авивского университета сообщают, что их разработка выгодно отличается от традиционных MEM-гироскопов (один из которых использовался и в смартфоне от Apple) как размерами, так и точностью снимаемых показаний.

Компонент, создаваемый в тесном сотрудничестве с техническими специалистами из Министерства обороны Израиля, обладает достаточно компактными размерами для размещения на компьютерном чипе без утраты рабочих свойств.

По словам профессора *Коби Шуера*, одним из ключевых компонентов гироскопа является миниатюрный полупроводниковый лазер. При вращении устройства изменяются свойства свето-

вого луча, генерируемого лазером (включая его интенсивность и длину волны). Тщательный анализ этих отличий позволит устройству с высокой точностью фиксировать самые незначительные отклонения. Диаметр лазерного излучателя составляет всего лишь несколько десятков микрометров, благодаря чему инженеры смогли сконструировать сверхмалый гироскоп размером 1x1 мм.

По прогнозам компании ABI Research, к 2013 году примерно 50 процентов всех смартфонов будут комплектоваться гироскопами и акселерометрами. Разработчики смогут создавать новые интерфейсы, игры и другие приложения, эксплуатирующие функциональность встроенных устройств.

Профессор *Шуер* отмечает, что нано-гироскоп можно будет использовать для определе-

ния текущего местоположения устройства в тех случаях, когда GPS-модуль не может установить связь со спутником. Как уже было сказано выше, новинке также может найтись применение в медицинской отрасли. Для проведения некоторых диагностических процедур современные медики вводят в тело пациента крохотные капсулы с цифровой камерой на борту. Гироскоп позволит установить точное местоположение такой капсулы внутри человеческого тела.

Исследователи из Тель-Авивского университета сообщают, что пригодный для тестирования экземпляр гироскопа будет доступен в течение нескольких следующих лет. Более подробное описание инновационной разработки опубликовано в научном журнале *Optics Express*.

<http://www.jewish.ru/news/israel/2010/10/news994289595.php>

* * *

США повысят эффективность лазеров

Northrop Grumman Corporation намерена закрепить свои устойчивые успехи в области лазерных технологий путем выполнения программы Министерства обороны США Robust Electric Laser Initiative (RELI), которая рассматривается как первый шаг в создании более эффективных, компактных и легких систем.

Центр командования противоракетной обороны армии США в городе Хантсвилле (шт. Алабама) заключил с Northrop Grumman начальный контракт на сумму 8,8 млн долл. сроком на 2 года с правом замены на другой пятилетний контракт на сумму уже в 53,3 млн долл.

Программа RELI должна увеличить эффективность лазерных систем на 30% и более за счет создания лучей мощностью 25 кВт с возможностью ее увеличения до 100 кВт. Как утверждается, такая установка может быть размещена на военной платформе. Существующие твердотельные лазеры в настоящее время, по утверждению представителей Минобороны США, имеют эффективность не более 20%.

«Программа RELI – естественное продолжение нашей предыдущей успешно завершенной в начале 2009 года программы по развитию ла-

зерных технологий на основе твердого тела «Joint High Power Solid State Laser program», – заявил *Стив Хиксон (Steve Hixson)*, вице-президент отдела по разработке систем направленной передачи энергии сектора воздушно-космических систем компании Northrop Grumman.

«Благодаря RELI, мы уверены, Министерство обороны США сможет расширить возможности использования лазерных технологий в военных целях», – подчеркнул он. Целью программы является создание надежной, способной к развертыванию системы, которую с легкостью можно будет использовать как вкупе с другими новинками и разработками Минобороны США, так и отдельно – по специальному заказу во всех видах вооруженных сил.

<http://www.arms-expo.ru/site.xp/049051124049056053052054.html>

* * *

Россия разрабатывает «летающий» лазер

Россия разрабатывает военный лазер воздушного базирования. Лазерная установка на базе самолета ИЛ-76 способна вывести из строя средства разведки противника в космосе, в воздухе и на воде.

«Летающий» лазер способен парализовать разведку противника. Авиационно-лазерный комплекс разработали, чтобы воздействовать на электронные приборы в космосе, воздухе и на земле. Исследования начались еще в

конце 80-х. Тогда ученые пришли к выводу, что если направить лазер на электронные средства разведки противника, то они выходят из строя. На высоте лазер работает в несколько раз эффективнее – решили разместить его на самолете

те ИЛ-76. Впервые летающая лаборатория поднялась в воздух в 1981 году, а в апреле 1984-го самолет атаковал воздушную мишень. В начале 90-х разработки пришлось свернуть – не было денег. Теперь же финансирование идет по плану. Главный редактор журнала «Национальная оборона» *Игорь Коротченко* не видит в этом смысла. По его мнению, на практике лазерную установку вряд ли удастся применить.

«С практической точки зрения, реализация такой программы в условиях бюджетных ограничений на оборону будет представляться абсолютно излишней и разорительной для российского бюджета. Если даже Россия будет ставить перед собой такую задачу, как создание лазера воздушного базирования, надо понимать, что мы должны будем этот лазер путем перелета доставить в воздушное пространство США. И там, когда по нам будут пускать баллистические ракеты, пытаться их уничтожить на этапе старта. Совершенно очевидно, что все наши самолеты будут сбиты», – поясняет *Коротченко*.

По мнению эксперта, деньги, потраченные на создание лазерной установки, не принесут пользы и не усилят обороноспособность страны. Для проведения подобных разработок нужны условия, которых в России сейчас нет, считает *Игорь Коротченко*.

«Есть два фактора возможности разработки таких систем – это наличие соответствующего инженерного технологического потенциала и финансовых средств. Сегодня только США могут позволить себе такие дорогостоящие программы. Применительно к РФ теоретически, конечно, можно допустить, что такая летающая

лазерная установка может быть построена, но если в практическом плане боевого применения она будет бессмысленна, зачем отвлекать средства от действительно важных и нужных программ?», – отмечает *Коротченко*.

Многие специалисты не исключают, что разработка подобной установки – вопрос престижа для российской армии. Американцы создали лазер воздушного базирования, что подстегнуло отечественные разработки. Директор Центра анализа стратегий и технологий *Руслан Пухов* не считает, что создание «летающей» установки – пустая трата денег. По его словам, даже американцы признают успехи российских лазерщиков, было бы глупо отказываться от дальнейших исследований.

«Одну и ту же функцию желательно выполнять несколькими видами вооружения, чтобы ваша система была более устойчивой. Если вдруг одному виду оружия противник нашел какие-то способы противодействия, или в силу тех или иных причин его не удалось применить, всегда лучше иметь замену. Поэтому, на мой взгляд, глупо отказываться от тех видов вооружения и от тех технологий, где даже твой потенциальный противник оценивает тебя крайне высоко», – утверждает *Пухов*.

Если говорить о приоритетах, лучше потратить деньги на совершенствование российских баллистических ракет, советуют некоторые военные эксперты. Если ракеты на стадии старта и выхода на траекторию полета будут способны выдержать прямое воздействие лазерного излучения, это можно будет считать достижением российского оборонпрома.

<http://www.vesti.ru/doc.html?id=387005>

* * *

Недотермояд: пробный выстрел

Согласно ранним прогнозам, самый мощный лазер в мире (National Ignition Facility – NIF, США) уже в этом году должен был запустить лазерную термоядерную реакцию. Недавний эксперимент – еще один шаг к этой цели, но ученые считают, что «торжественный момент» откладывается еще на пару лет.

Предполагается, что однажды NIF сможет создать в смеси изотопов водорода давление, которое в 100 миллиардов раз превышает атмосферное, и температуру в сотню миллионов °С. В этот момент ядерная реакция синтеза будет производить больше энергии, чем потребляет лазер («Самый сильный лазер»). Но проведенное 28 сентября испытание системы показало, что до запуска такой реакции еще далеко. В ходе эксперимента 192 лазерных пучка NIF были сфокусированы на твердой мишени. Двадцать шесть различных приборов контроля следили за тем, как пучки попали в цель – топлив-

ную капсулу, помещенную в золотой цилиндр (так называемый хольраум), стенки которого пребывают в радиационном равновесии с полостью. Капсула заполнена газообразной смесью дейтерия, водорода и трития, заключенной внутри замороженного слоя дейтерия.

По словам *Эда Мозеса (Ed Moses)*, директора NIF, «все сработало». Эксперимент прошел, как и было запланировано. Все элементы сложной системы работали именно так, как от них и требовалось. Мощность излучения заведомо была ниже той, которая необходима, чтобы запустить термоядерную реакцию. Это связано с тем, что

более высокая энергия импульса могла привести к повреждению оптических элементов, служащих для фокусировки излучения. Прежде чем приступить к главному эксперименту, необходимо будет заменить многие оптические компоненты. И исследователи не могут с уверенностью сказать, как поведет себя система при номинальной нагрузке. «Мы не утверждаем, что понимаем каждую деталь», – говорит Мозес.

Энергия излучения NIF во время эксперимента составила около 1 МДж, что превышает достигнутую в конце 2009 года энергию 0,7 МДж. Но для начала термоядерной реакции необходимо преодолеть рубеж в 1,4-1,5 МДж. Некоторые ученые ставят под сомнение то, что NIF когда-либо сможет запустить реакцию управляемого ядерного синтеза. Так, *Стивен Боднер (Stephen Bodner)*, возглавлявший научно-исследовательскую лабораторию ВМС США (Naval Research Laboratory) в Вашингтоне, критикует результаты исследования, согласно которым NIF способен передать в хольраум 90% энергии лазерного импульса. Он считает, что в результате рассеивания по назначению не попало около половины энергии излучения. *Стив Хан (Steve Haan)*, ведущий разработчик мишеней

для NIF, отмечает, что после публикации статьи физики обнаружили дополнительные потери (приблизительно одна шестая часть из 192 лазерных пучков теряла на 30-40% больше энергии, чем предполагалось).

Зигфрид Гленцер (Siegfried Glenzer), ведущий исследователь NIF, полагает, что эти цифры не играют большой роли, поскольку не учитывают усиление пучка при взаимодействии с плазмой от стенок хольраума. По его словам, результирующая эффективность передачи энергии в недавнем эксперименте составила 88%.

Минимизация потерь лазерного излучения – одна из основных задач, стоящих перед американскими учеными. Помимо этого, они сталкиваются и с рядом других проблем, включая необходимость обеспечить равномерное сжатие топливной капсулы и контроль состояния оптики, которая подвергается неблагоприятному воздействию проходящих через неё лазерных пучков. Поэтому, по мнению некоторых ученых, и 2012 год может оказаться слишком оптимистичным сроком запуска лазерной термоядерной реакции, выход энергии в которой превысит затраты.

<http://www.popmech.ru/article/8012-nedotermoyad/>

* * *

Лазерная физика «вверх ногами» для нанохирургии

Ученые из Дармштадтского технического университета, Германия, разработали новый метод генерации лазерного света с настраиваемой длиной волны, а также возможность легко переключать лазер с одной длины волны на другую. В основе новых лазеров лежат квантовые точки – крошечные полупроводники, достаточно малые, чтобы проявлять собственные квантовые свойства. В число возможных приложений новой технологии входят биомедицина и нанохирургия.

Дармштадтские физики открыли явление, позволяющее перевернуть физику полупроводниковых лазеров. Работа традиционного полупроводникового лазера обычно начинается с излучения фотонов, соответствующих переходу на самых низких энергетических уровнях. Коротковолновое излучение с переходами на высоких энергетических уровнях (и, следовательно, большой энергией фотонов) получается позже, когда ток накачки сильно превзойдет порог генерации лазера.

В рамках проекта «FAST-DOT» ученые из группы полупроводниковой оптики Института прикладной физики Дармштадтского технического университета под руководством профессора *Вольфганга Эльзассера* обнаружили, что при определенных обстоятельствах лазеры на квантовых точках способны излучать сначала коротковолновые фотоны с высокими энергиями, а потом уже длинноволновые с низкими. Такая обратная иерархия позволит настраивать длину

волны излучаемого света, варьируя свойства лазера. Более того, возможность переключаться между прямым и обратным методами излучения позволяет по желанию легко переходить с одной длины волны на другую.

В дальнейшем дармштадтские исследователи, занимающиеся проектом «FAST-DOT», намерены разработать более простые методы переключения между длинами волн и изучить физику открытого ими явления.

Лазеры на квантовых точках, излучающие серии импульсов с высокой частотой повторения, можно применять для модификации живых клеток, например, совершая точно контролируемые разрезы в клеточных структурах, сводя к минимуму повреждения клетки. По мнению профессора *Эльзассера*, такие лазеры можно использовать в качестве высокоточных скальпелей.

<http://www.nanonewsnet.ru/news/2010/lazernaya-fizika-vverkh-nogami-dlya-nanokhirurgii>



ОПТИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ и ПОКРЫТИЯ

Измерения лазерных параметров

Лазеры и лазерная оптика CVI MELLES GRIOT

Лазеры CONTINUUM и QUANTRONIX

Производственная компания ООО «Электростекло» предлагает:

ОПТИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ: Окна (плоскопараллельные пластины), линзы из лейкосапфира Al_2O_3 , Ge, Si, ZnSe, ZnS, CaF_2 , BaF_2 , лазерная оптика для УФ, видимого и ИК диапазонов, световоды из стекла, сапфира, кварца, МНПВО (ATR) элементы из ZnSe, Ge, Si, микросферы; колпаки (обтекатели) из стекла, лейкосапфира Al_2O_3 , Ge, Si, ZnSe, ZnS; призмы и угловые отражатели; фильтры из цветного стекла; лазерные активные элементы из Nd- и Er:Yb-фосфатного стекла; металлооптика из меди, молибдена и алюминия;

ОПТИЧЕСКИЕ КРИСТАЛЛЫ: Фториды CaF_2 (флюорит), BaF_2 , LiF, MgF_2 ; селенид и сульфид цинка ZnSe, ZnS; полупроводники Ge, Si; кристаллический кварц, лейкосапфир Al_2O_3 и кальцит $CaCO_3$; галогениды щелочных металлов NaCl, KCl, KBr. СТЕКЛА: К8, специальные стекла, ситаллы, пирекс, плавленый кварц KV-1, KB и KI, цветные стёкла.

ОПТИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ: диэлектрические, металлические, отражающие, просветляющие, в том числе широкополосные, полярирующие. Покрытия с высокой лучевой прочностью. Защитные покрытия.

ЛАЗЕРЫ: Лазерные дальномеры. Лазеры компаний CONTINUUM, QUANTRONIX и CVI MELLES GRIOT.

ООО "Электростекло" является эксклюзивным представителем в России группы компаний OPHIR-SPIRICON-PHOTON.

Приборы для измерения параметров лазерного излучения компании OPHIR-SPIRICON-PHOTON

<http://www.Ophir-Spiricon.com>, www.photon-inc.com



- **Фотодиодные головки** для измерения мощности от единиц пиковВатт до 3 Ватт
- **Интегральные сферы** для регистрации мощности излучения до 100 Вт
- **Термопарные головки** для мощностей до 10 кВт и энергий импульса до 600 Дж
- **Пирозлектрические головки** для измерения энергии импульсов от наноджоулей до 40 Дж с частотой повторения до 25 кГц
- **Комбинированные RP головки** (термодиск и фотодиод)
- **Микропроцессорные дисплеи**, работающие с любой измерительной головкой OPHIR: NOVA, NOVA II, VEGA, одно- и двухканальные дисплеи LaserStar, а также **USB интерфейсы** - хорошо зарекомендовавший себя USB1, новый компактный интерфейс Juno, одноканальные и многоканальные модели PULSAR и беспроводной интерфейс QUASAR



- **Анализаторы поперечного распределения интенсивности излучения** с компьютерными интерфейсами IEEE1394 Firewire и USB 2.0 для УФ, видимого и ближнего ИК диапазонов спектра (до 1,6 мкм). Пирозлектрические матричные камеры PYROCAM III для анализа излучения от 13 нм вплоть до сотен ТГц. Анализаторы качества лазерного пучка (M² согласно ISO) серии M2-200. Анализатор профиля Mode Check для промышленных CO₂ лазеров мощностью до 5кВт. Сканирующие анализаторы профиля.

ГАРАНТИЯ - КАЛИБРОВКА - РЕМОНТ



ОПТИКА компании OPHIR OPTRONICS для CO₂ лазеров мощностью до 5 кВт и металлообрабатывающих лазерных центров производства ведущих мировых фирм: Amada, Bystronic, Cincinnati, Fanuc, Laser Lab, LVD, Mazak, Mitsubishi, Murata, Prima, Rofin Sinar, Trumpf.

http://www.ophiropt.com/co2_optics/products.htm

- Просветленные МЕНИСКИ и ПЛОСКО-ВЫПУКЛЫЕ линзы из ZnSe диаметром 38.1 и 50.8 мм с высоким коэффициентом пропускания > 99.35%. Повышенный ресурс эксплуатации и стойкость к технологическим загрязнениям.

- Просветленные ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПЛАСТИНЫ (окна) из ZnSe с высоким коэффициентом пропускания > 99.35%.
- Зеркала из КРЕМНИЯ и МЕДИ с фазовым сдвигом 0° (при угле падения 45°), коэффициент отражения > 99.5%.
- Плоские зеркала из КРЕМНИЯ и МЕДИ с фазовым сдвигом 90° (при угле падения 45°), коэффициент отражения > 98.5%.
- РЕЗОНАТОРНАЯ ОПТИКА. ВЫХОДНЫЕ ЗЕРКАЛА из ZnSe (35-70%), ЗАДНИЕ ЗЕРКАЛА из Ge, коэф. отражения до 99.7%.

ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА - УВЕЛИЧЕННОЕ ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ - ВЫСОКАЯ ЛУЧЕВАЯ ПРОЧНОСТЬ

ООО «Электростекло» является эксклюзивным представителем в России компании CVI MELLES GRIOT

Каталожная высокоточная оптика с покрытиями мирового класса, лазеры, оптомеханическое оборудование

<http://www.cvimellesgriot.com/>

- любая лазерная оптика для всех видов лазеров и диапазона длин волн от 157 нм до 20 мкм, с лучевой прочностью до 30 Дж/см²
- оптические фильтры: узкополосные, интерференционные, широкополосные, отсекающие, блокирующие, имитирующие свойства цветных стекол, аттенюаторы
- высокоточная оптика: поляризаторы, светоделители, волновые пластины, наборы объективов, ахроматы, лазерные отражатели (квантроны), призмы
- лазеры: диодные, твердотельные, ионные (аргоновые и криптоновые), He-Cd и He-Ne
- оптомеханика, оптические столы с виброизоляцией, затворы, диафрагмы, оборудование под ключ для лазерно-оптических лабораторий



Информацию о продукции OPHIR-SPIRICON-PHOTON, CVI MELLES GRIOT, CONTINUUM и QUANTRONIX можно получить на сайтах:

<http://www.Ophir-Spiricon.com>, www.photon-inc.com, www.cvimellesgriot.com, www.continuumlasers.com, www.quantronix.com

или в ООО "Электростекло" <http://www.elektrosteklo.ru>, www.ophiropt.ru

Контактные лица: Приборы и лазеры: Чеснокова Ольга Валерьевна, тел. (495) 234-59-52, e-mail: chesnokova@elektrosteklo.ru

Оптика: Житковская Екатерина Юрьевна, тел. (495) 234-59-51, e-mail: zhitkovskaya@elektrosteklo.ru

ООО «Электростекло», Москва, 119571, пр. Вернадского, 113-106, факс: (495) 433-51-15

«Лазер-Информ»

Издание зарегистрировано в межведомственной комиссии МГСНД 26.12.91. Рег. № 281
© Лазерная ассоциация.
Перепечатка материалов и их использование в любой форме возможны только с разрешения редакции.

Отпечатано в НТИУЦ ЛАС
Тираж 500 экз.

Главный редактор
И.Б.Ковш
Редактор Т.А.Микаэлян
Ред.-издательская группа:
Г.Ю.Базилевская
Т.Н.Васильева

Наш адрес:
117485, Москва а/я 27, ЛАС
Тел: (495)333-0022 Факс: (495)334-4780
E-mail: las@tsr.ru <http://www.cislaser.com>
Банковские реквизиты ЛАС:
р/с № 40703810500005172121
в ОАО «Мастер-Банк»
корр.счет 3010181000000000353
БИК - 044525353 ИНН 7728042440

