



## О Деловом Центре экономического развития СНГ (ДЦЭР СНГ)

*В.В.Ганин, генеральный директор ДЦЭР СНГ*



Содружество Независимых Государств (СНГ) – региональная международная организация. В соответствии с Уставом основными целями Содружества являются:

- осуществление сотрудничества в политической, экономической, экологической, гуманитарной, культурной и иных областях;
- всестороннее и сбалансированное экономическое и социальное развитие государств-членов в рамках общего экономического пространства, межгосударственная кооперация и интеграция.

В соответствии с целями, которые указаны в качестве первых двух и приведены выше, можно говорить, что СНГ – это в первую очередь экономическая интеграция стран-участников.

Деловой Центр экономического развития СНГ был создан в качестве органа по координации и развитию бизнеса на пространстве Содружества в 2001 году. Поводом для его создания стало Решение о зоне свободной торговли Совета Глав Государств от 2000 года, пунктом 8 которого было предписано: «В 2001 году создать деловой центр СНГ (Межгосударственный информационно-маркетинговый и контракт-лизинговый центр СНГ)». Деятельность Делового центра СНГ утверждена Экономическим советом СНГ от 28 июня 2002 года.

Сегодня Деловой центр экономического развития СНГ работает как совокупность комитетов по основным направлениям сотрудничества. В своей деятельности он опирается на базовый документ СНГ – Стратегию экономичес-

кого развития СНГ до 2030 года. Мы выступаем мостом между бизнесом и государствами-участниками СНГ, оказываем содействие бизнес-сообществу по взаимодействию с отраслевыми органами Содружества Независимых Государств и официальными лицами стран СНГ с целью продвижения проектов на пространстве Содружества.

В соответствии с разработанной стратегией развития Деловой Центр СНГ ведет работу по следующим 5 (пяти) направлениям деятельности:

**1-е направление** – это взаимодействие с союзами и ассоциациями, правительственными и межведомственными структурами. С целью вовлечения большего количества бизнес-структур по различным направлениям мы подписываем

### *В номере:*

- **О Деловом Центре экономического развития СНГ (ДЦЭР СНГ)** *В.В.Ганин*
- **ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ. Давайте обсудим** *В.Н.Крутиков*
- **В.В.Тучин – лауреат премии «Профессор года»**
- **ХРОНИКА.**
  - ▶ XXI Всероссийская молодежная Самарская конкурс-конференция по оптике, лазерной физике и физике плазмы
  - ▶ Лазерная аппаратура на выставке «Здравоохранение-2023»
- **ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ. Объявления**

соглашения с профильными ассоциациями и союзами в странах СНГ. Эти ассоциации и союзы включают в свой состав большое количество организаций – членов и очень плотно работают в своей сфере. Тем самым мы сразу получаем срез по вопросам, стоящим перед бизнес-структурами, имеющейся проблематике, а также имеем возможность прямого выхода на диалог и взаимодействие с бизнесом.

Мы подписали ряд соглашений с профильными ассоциациями. Одним из последних подписанных документов является соглашение о сотрудничестве между Деловым Центром СНГ и Ассоциацией производителей оборудования «Новые технологии газовой отрасли», учрежденной в 2012 году при поддержке ПАО «Газпром» для объединения промышленного потенциала крупнейших российских производственных предприятий. Подготовлено соглашение с ЛАС.

**2-м направлением** является работа с органами отраслевого сотрудничества СНГ, министерствами и ведомствами. Здесь мы видим взаимодействие и вовлечение бизнеса в работу органов СНГ. Многие решения, принятые на заседаниях этих органов, никак не доходят до основных источников экономической интеграции – бизнеса. Мы работаем над исправлением данной ситуации. Хотя это не является простой задачей, но мы активно занимаемся данным направлением.



**3-е направление** – это работа с принятыми в СНГ нормативно-правовыми документами и Межгосударственными соглашениями. Как показала практика, многие межгосударственные соглашения не работают должным образом. Часть ратифицирована, но при этом не работает в некоторых странах СНГ. Исполнительным комитетом СНГ ведется активная работа по анализу и актуализации. Но мы говорим сегодня о тех положениях, где бизнес мог бы участвовать более полноценно. И таких направлений оказалось очень много.

**4-е направление** – проведение профильных выставок, форумов и конференций. Здесь мы работаем с крупными организациями, взаимодействуем с профильными ассоциациями и поддерживаем их мероприятия. Кроме того, Деловой Центр СНГ организует и проводит собственные мероприятия, основным из которых является ежегодный Международный экономический форум государств – участников СНГ. Следующий форум пройдет 28-29 марта 2024 года в ЦМТ.

**5 направление** – международное сотрудничество. Мы активно включены в проект по развитию Большого Евразийского пространства –

подписали Декларацию делового сотрудничества в Большой Евразии, а также поддерживаем проект Большой Евразии через «интеграцию интеграций».

В начале этого года мы провели крупный ежегодный Международный экономический форум государств – участников СНГ «Диалог интеграций: СНГ, ЕАЭС, ШОС, БРИКС» с участием всех генеральных секретарей и руководителей интеграционных объединений.

В рамках форума подписаны соглашения с Деловым советом ШОС, а также с БРИКС-АЛЪЯНС. Кроме того, подписано 9 международных соглашений.

Также мы движемся к международному сотрудничеству через 2 основных проекта – это развитие международного транспортного коридора «Север-Юг» и развитие международных платежей с использованием третьих стран.

Известно, что часть стран-участников СНГ, а именно: Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Кыргызская Республика и Российская Федерация входят также в состав Евразийского экономического Союза (ЕврАзЭС). Постоянно действующий регулирующий орган этого союза – это Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК). Начало её функционирования – 2 февраля 2012 года.

Основные направления деятельности Евразийской экономической комиссии:

- зачисление и распределение ввозных таможенных пошлин;
- установление торговых режимов в отношении третьих стран;
- статистика внешней и взаимной торговли;

В соответствии с первыми тремя основными направлениями деятельности ЕЭК можно сказать, что она в первую очередь занимается таможенной интеграцией участников.

В феврале 2023 года председатель Коллегии ЕЭК *Михаил Владимирович Мясникович* и Генеральный секретарь СНГ *Сергей Николаевич Лебедев* в городе Алматы подписали план мероприятий на 2023–2025 годы по реализации Меморандума об углублении взаимодействия между Евразийской экономической комиссией и Исполнительным комитетом Содружества Независимых Государств.

Кроме того, Деловой Центр СНГ в сотрудничестве с Международным союзом бизнес-ассоциаций в сфере внешнеэкономической деятельности (МСБА) при поддержке Общественного совета Федеральной таможенной службы выступил в качестве организатора Совещания тамо-

женно-брокерских ассоциаций стран СНГ. На совещании присутствовали представители Турецкой Республики и Исламской Республики Иран.

Также идет взаимодействие профильных комитетов Делового Центра СНГ с ЕЭК в части объединения ассоциаций внешнеэкономической деятельности (объединение таможенно-брокерских структур) и работа по таможенному регулированию на пространстве Содружества.

Сотрудничество государств в производственной кооперации является одной из наиболее эффективных мер технического перевооружения промышленности, расширения экспортной направленности производства, достижение качества продукции, соответствующего передовым мировым требованиям и повышения заня-

тости населения. Данные меры позволят странам СНГ увеличить объемы взаимного товарооборота.

Также важным аспектом для устранения нечестной конкуренции является внедрение общих подходов к стандартизации, испытаниям и сертификации промышленной продукции, а также гармонизация норм и стандартов на пространстве СНГ, которые должны соответствовать передовым мировым стандартам.

Приглашаю посетить очередной Международный экономический форум государств – участников СНГ, который пройдет в Москве 28-29 марта в Центре международной торговли. Тема форума «От диалога к совместным проектам на пространстве СНГ, ЕАЭС, ШОС».

## ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

### От редакции:

*Корректно ли использовать Ватт как стандартную единицу мощности для характеристики одиночных импульсов излучения? Любимая гипербола СМИ в рассказе об импульсном лазере – «мощность его излучения превышает мощность всех электростанций ...» – и рядовой читатель представляет себе исполинское сооружение, сравнимое по размерам с АЭС или ГЭС. Специалисты знают, что всё это – «для красного словца», на самом деле сегодняшняя лазерная установка, генерирующая, скажем 100 пс-импульсы с энергией в импульсе 100 мдж – это сложное, но достаточно компактное и по потреблению электроэнергии весьма скромное устройство, сравнивать которое с энергетическими монстрами несерьёзно. Но ведь и для описания такого лазерного импульса, и для описания Братской ГЭС используют одну и ту же единицу – Гигаватт. Правильно ли это?*

*Этот вопрос поднял в своём «Письме коллегам» («Л-И» №16, август с.г.) известный метролог профессор В.Н.Крутиков. Публикация вызвала отклики (см. например, «Л-И» №19, октябрь с.г.). Основной тон откликов – не надо быть схоластом, к «импульсным» мега- и гигаваттам все давно привыкли и никого из специалистов они не вводят в заблуждение. Но метрологи стоят на своём. Продолжим дискуссию.*

### Давайте обсудим

Некоторое время назад в «Лазер Информе» была отмечена некорректность при определении мощности импульсного лазерного излучения. Стало уже традиционным, что энергия лазерного импульса с длительностью менее одной секунды, необоснованно делится на длительность этого импульса и результат выражается в ваттах. Это приводит к завышению (в некоторых случаях до  $10^6$  раз и более) реальной мощности излучения, выражаемой в ваттах. Иными словами, результат деления энергии на время не всегда можно выражать в ваттах.

Одно из основных предназначений метрологии – обеспечение сопоставимости результатов измерений однородных величин. В рассматриваемом случае такой величиной является мощность. Давным-давно на международном уровне была принята и используется при измерениях в различных сферах человеческой деятельности единица измерения мощности – ватт. Порядок выражения мощности в ваттах также

давно установлен как количество выделенной энергии (выраженной в Джоулях) за одну секунду. Нарушение этого порядка исключает возможность сопоставить результаты измерений мощности.

В то же время специалисты, работающие с импульсным лазерным излучением, ссылаясь на устоявшуюся практику, отмечают удобство выражать импульсную мощность именно в ваттах (все-таки мегаватты гораздо лучше смотрятся, чем милливатты). Некоторые специалисты указывают на целесообразность введения какой-либо новой единицы для характеристики лазерных импульсов, позволяющей адекватно описывать их энергетические характеристики.

Двигаясь в этом направлении, отметим, что в данном случае наиболее подходящей представляется единица измерений, отражающая динамику процесса и эффективность устройства, генерирующего сам импульс. В качестве таковой предлагается рассмотреть величину,

отражающую интенсивность излучения в импульсе.

Интенсивность излучения – энергия излучения, переносимая потоком квантов (фотонов) за единицу времени через поверхность, принятую за единицу площади.

Чтобы уйти от искушения опять делить энергию на время, предлагается оперировать с потоком квантов (фотонов).

Своеобразным аналогом является единица измерений, описывающая поток газа или жидкости в трубе. В соответствии с давно устоявшейся практикой потоки в физике и в технике принято характеризовать скоростью или интенсивностью потока. В частности, для потока газа или жидкости в трубе интенсивность потока, определяется как количество объектов потока, т.е. молекул газа или жидкости, пересекающих поперечное сечение трубы за единицу времени.

Лазерное излучение также можно рассматривать как поток квантов (фотонов), распространяющихся в направлении лазерного луча. В этом случае его интенсивность или скорость можно определить как количество квантов (фотонов), проходящих через поперечное сечение луча в единицу времени. Поскольку интенсивность и скорость потока выражаются как отношение количества той или иной величины ко времени, то в данном случае эти два определения имеют одинаковый физический смысл. Учитывая вышеизложенное, правомочно интенсивность лазерного излучения также выражать через скорость потока, определяемого как количество квантов, распространяющихся через поперечное сечение луча за единицу времени (не путать со скоростью самих квантов, распространяющихся, естественно, со скоростью света).

Интенсивность излучения, выраженная через скорость квантового потока, достаточно просто определяется. Действительно, количество энергии  $Q$  лазерного излучения – измеряемая величина. Энергия фотона  $q$  определяется известным соотношением:

$$q = h \frac{c}{\lambda} = \frac{1,9863 \times 10^{-19}}{\lambda \text{ (мкм)}} [\text{Дж}] \quad (1)$$

где:  $\lambda$  – длина волны лазерного излучения [мкм];  
 $c$  – скорость света [см/с];  
 $h$  – постоянная Планка [Дж.с].

Количество квантов известной энергии, переносимой этими квантами, определяется выражением:

$$N(\tau) \sim \frac{Q}{q} \sim 5,0345 \times 10^{18} \times \lambda \text{ (мкм)} \times Q \text{ (Дж)} \quad [\text{шт. кв.}] \quad (2)$$

Единицы измерений, указанные в круглых скобках, означают, что при пользовании выражением (2) значение длины волны лазерного излучения должно браться в микронах, а значения энергии – в джоулях.

Поскольку все кванты в процессе своего распространения сосредоточены в пределах вре-

менного интервала, равного длительности импульса, можно говорить о средней скорости (средней интенсивности) квантового потока, проходящего через поперечное сечение луча за время импульса. Образно можно представить, что лазерный импульс облучает поверхность какого-нибудь материала (вещества). За время длительности импульса все кванты, входящие в состав импульса, взаимодействуют с поверхностью. Средняя скорость (средняя интенсивность) такого квантового потока (ССКП или СИКП), падающего на поверхность, может быть определена как отношение общего количества квантов в импульсе  $N(\tau)$  к длительности импульса  $\tau$ . В этом случае выражение для ССКП (СИКП) будет иметь вид:

$$\overline{U}_N = \frac{N(\tau)}{\tau} \left[ \frac{\text{шт. кв.}}{\text{с}} \right] \quad (3)$$

При этом следует помнить, что значение средней скорости  $\overline{U}_N$ , которое определяется с помощью (3), достигается за время  $\tau$  действия импульса.

Например, если энергия  $Q(\tau)$  лазерного импульса составляет  $10^{-2}$  Дж, а длина волны излучения  $\lambda = 1$  мкм, то в соответствии с выражением (2) :

$$N(\tau) \sim 5,0345 \times 10^{16} [\text{шт. кв.}]$$

При длительности импульса  $\tau = 10^{-10}$  с, получим:

$$\overline{U}_N = \frac{5,0345 \times 10^{16}}{10^{-10}} = 5,0345 \times 10^{26} \left[ \frac{\text{шт. кв.}}{\text{с}} \right]$$

Отметим также, что если используется только часть излучения, вырезаемая с помощью диафрагмы площадью  $s$ , то выражение (3) примет вид:

$$\overline{U}_N = \frac{N(t)}{\tau} \times \frac{s}{S} \left[ \frac{\text{шт. кв.}}{\text{с}} \right] \quad (4)$$

где:  $S$  – площадь поперечного сечения лазерного луча (см<sup>2</sup>).

Таким образом, имеется несложный корректный метод описания динамических свойств лазерного импульса через среднюю интенсивность квантового потока (ССКП или СИКП) в импульсе, выраженную в единицах  $\left[ \frac{\text{шт. кв.}}{\text{с}} \right]$ . Данная единица измерений является достаточно информативной характеристикой импульсного лазерного излучения.

В частности, при взаимодействии импульсного лазерного излучения с веществом информация о скорости бомбардировки поверхности вещества излучением с известным количеством квантов с известной энергией более важна, чем информация о мощности лазерного импульса.

Данная единица характеризует также эффективность источника лазерного излучения, по аналогии с эффективностью автомобиля, который набирает скорость, например, 100 км/час, за минимально возможное для него время.

Предлагаю обсудить целесообразность введения этой единицы измерений для характеристики импульсного лазерного излучения.

**В.Н. Крутиков**, гл. научн. сотр.  
 ФГУП «ВНИИОФИ»



*Заведующему кафедрой «Оптика и биофотоника»,  
руководителю Научно-медицинского центра Саратовского госуниверситета  
члену-корреспонденту РАН В.В.Тучину*

Уважаемый Валерий Викторович!

От имени Совета Лазерной ассоциации и Секретариата Российской технологической платформы «Фотоника» поздравляю Вас с присвоением звания лауреата общенациональной премии «Профессор года» в номинации «физико-математические науки»!

Ваши научные достижения в области биофотоники известны специалистам во всём мире и давно признаны выдающимися, созданная Вами научная школа является одной из самых активных и результативных в Российской Федерации и по праву регулярно получает награды и гранты, Ваша многолетняя высокопрофессиональная педагогическая работа вызывает глубочайшее уважение, а Ваша научно-организационная активность просто восхищает. Российское профессорское собрание сделало абсолютно точный выбор, объявив Вас лауреатом своей премии!

Желаю Вам, Валерий Викторович, крепкого здоровья, неистощимого потенциала и новых побед на всех фронтах Вашей многогранной профессорской деятельности!

*Президент Лазерной ассоциации И.Б.Кови*

## ХРОНИКА

### **XXI Всероссийская молодежная Самарская конкурс-конференция по оптике, лазерной физике и физике плазмы, посвященная 300-летию Российской академии наук**

На базе Самарского филиала ФИАН и Самарского национального исследовательского университета им. академика С.П.Королева 14-18 ноября 2023 года прошла **XXI Всероссийская молодежная Самарская конкурс-конференция по оптике, лазерной физике и физике плазмы, посвященная 300-летию РАН**. Конференция проходила в очно-дистанционном формате. Наряду с основной секцией, включившей доклады по самым разным направлениям оптики и лазерной физики, а также давно ставшей традиционной секцией «Биофотоника», в этом году на конференции работали новые секции: «Квантовые технологии», «Микрофлюидные системы и нанотехнологии», «Физика и химия космоса».

В научном мероприятии приняли участие молодые ученые из Самары, Москвы, Санкт-Петербурга, Иркутска, Казани, Красноярска, Пестравки (Самарская обл.), Саратова, Сарова, Троицка, Уфы, Челябинска. В онлайн-формате к нам присоединились молодые ученые из Астрахани, Владивостока, Долгопрудного, Ижевска, Мозыря (Беларусь), Нижнего Новгорода, Ново-



сибирска, Симферополя и Фрязино. С результатами своих исследований выступили студенты и аспиранты ведущих российских вузов: НИЯУ МИФИ, МГУ им. М.В.Ломоносова, МФТИ, Санкт-Петербургского государственного университета, Казанского (Приволжского) Федерального университета, Новосибирского государственного университета, Самарского национального исследовательского университета им. академика С.П.Королева и других.

Хочется отметить широкое представительство молодых исследователей из Российской академии наук на конференции, посвященной её 300-летию: Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН, Институт общей физики имени А.М.Прохорова РАН, ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН, Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН, ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, Институт солнечно-земной физики СО РАН, Институт ядерной физики имени Г.И.Будкера СО РАН, Институт физики им. Л.В.Киренского ФИЦ КНЦ СО РАН, Институт прикладной физики РАН, Институт механики УдмФИЦ УрО РАН, Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН и др.

Всего было сделано 113 конкурсных докладов (72 устных и 41 стендовый) и 2 приглашенных доклада, прочитано 9 приглашенных пленарных лекций. На XXI Всероссийском молодежном Самарском конкурсе-конференции с лекциями выступили:

- **Александр Николаевич Бугай**, директор Лаборатории радиационной биологии Объединённого института ядерных исследований, д.ф.-м.н. – «Исследования повреждений ДНК при облучении клеток интенсивными лазерными импульсами»;
- **Виктор Геннадьевич Никифоров**, к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник КФТИ им. Е.К.Завойского ФИЦ Казанский научный центр РАН, Казань – «Апконверсионные наносенсоры для биологических задач»;
- **Сергей Павлович Кулик**, д.ф.-м.н., профессор, Центр квантовых технологий физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова – «Квантовые технологии: состояние и перспективы»;
- **Александр Владимирович Степанов**, членкорреспондент РАН, д.ф.-м.н., научный руководитель Главной (Пулковской) астрономической обсерватории РАН, Санкт-Петербург – «Корональная сейсмология и её приложения к диагностике параметров вспышечных петель на Солнце и звёздах»;
- **Ольга Игоревна Баум**, д.ф.-м.н., зав. лабораторией Института фотонных технологий ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, Москва – «Лазерная регенерация клеточных структур в аваскулярных биотканях»;
- **Евгений Павлович Пожидаев**, д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ФИАН, Москва – «Адгезия и адгезивы в устройствах фотоники и микроэлектроники»;
- **Юрий Владимирович Кистенев**, д.ф.-м.н. профессор, заместитель проректора по научной и инновационной деятельности Томского государственного университета, Томск – «Медицинские приложения лазерного молекулярного имиджинга и машинного обучения»;
- **Валерий Николаевич Аязов**, д.ф.-м.н. директор Самарского филиала ФИАН, профессор

Самарского университета, Самара – «Механизмы роста полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в реакциях бензильного радикала ( $C_7H_7$ ) в космических условиях»;

- **Иван Юрьевич Еремчев**, к.ф.-м.н., старший научный сотрудник Института спектроскопии РАН, Троицк, Москва, ведущий научный сотрудник лаборатории физики перспективных материалов и наноструктур МПГУ, Москва – «Фотоиндуцированная деградация нанокристаллов перовскитов: проявление особенностей процесса в статистике фотонов люминесценции».

Экспертная комиссия определила победителей и призеров XXI Всероссийской молодежной Самарской конкурса-конференции научных работ по оптике, лазерной физике и физике плазмы, посвященная 300-летию РАН. Среди аспирантов и молодых исследователей основной секции I место занял **Павел Буторин** (ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН, Санкт-Петербург), представивший доклад «Лазерная плазма на Хе газовой струе как источник излучения для литографии с длиной волны около 11 нм: спектроскопия и методы повышения эффективности».

Победителем студенческой секции был признан **Владислав Залетов** (Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург) – «Исследование нестационарных волн ионизации в газе при низком давлении».

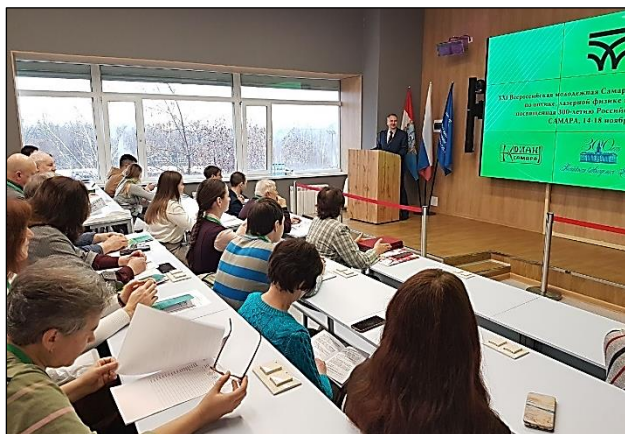
**Евгения Батракова** (СФ ФИАН, Самарский университет, Самара) с докладом «Эффекты краевых полей в квадрупольной ловушке с двумя активными стержнями» победила в секции «Квантовые технологии».

Студентка Самарского университета **Мария Брыксина**, представившая доклад «Физико-химическое исследование биологически активного препарата на основе плазмы крови здоровых доноров», заняла первое место в секции «Биофотоника».

В секции «Физика и химия космоса» победителями объявлены сразу два участника: **Олег Кузнецов** (СФ ФИАН Самара) «Исследование образования простейшего ПАУ методом молекулярно-пучковой массспектрометрии» и **Илья Мотык** (Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск) «Энерговыделение на фазе спада солнечных вспышек».

**Александр Бубнов** (НИЯУ «МИФИ») с докладом «Исследование фототермических свойств наночастиц нитрида титана» был признан победителем в секции «Нанотехнологии».

В отдельные номинации были выделены участники, представившие стендовые доклады. На конференции работали три стендовые секции. Большой интерес вызвал доклад победителя **Вадима Жмыхова** (Институт общей физики имени А.М.Прохорова РАН, Москва) «Спектры пропускания оптических керамик 5.7-15.3 АТ.%



$\text{Er}^{3+}:\text{Y}_2\text{O}_3$ ». Первого места был удостоен и доклад *Павла Строкина* (Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского, Саратов) «Высокотемпературный металлорганический синтез люминесцентных наночастиц оксида церия (IV)». В онлайн стендовой секции первое место занял *Арсений Фатеев* (Институт механики УдмФИЦ УрО РАН, Ижевск) «Поляризационно-чувствительный фототок в пленках Cu/Se: влияние длины волны накачки».

Полностью ознакомиться с итогами XXI Всероссийской молодежной Самарской конкурса-конференции научных работ по оптике, лазерной физике и физике плазмы, посвященной 300-летию РАН, можно на сайте конкурса-конференции: <http://laser-optics.ru/>. Там же размещен и Сборник тезисов: XXI Всероссийская молодежная Самарская конкурс-конференция по оптике, лазерной физике и физике плазмы, посвященная 300-летию РАН: сборник тезисов (Самара, 14–18 ноября 2023г.) [Электронное издание]. – М.: Тривант, 2023. – 282 с. ISBN 978-5-89513-536-5. По результатам конкурса-конференции избранные работы будут рекомендованы в журналы «Краткие сообщения по физике», «Компью-



терная оптика»; «Физика волновых процессов», Journal of Biomedical Photonics & Engineering (J-BPE).

Организационный комитет благодарит всех участников конкурса-конференции и их научных руководителей, экспертов, лекторов и приглашенных докладчиков, группу технической поддержки. Желаем всем новых научных результатов и ждем на Конкурсе-конференции по оптике, лазерной физике и физике плазмы осенью 2024 года.

*А.Майорова, уч. секретарь Конкурса-конференции*

★ ★ ★

## Лазерная аппаратура на «Здравоохранении-2023»



В Экспоцентре на Красной Пресне 4-8 декабря 2023г. проходила **Российская неделя здравоохранения**, составной частью которой стала **выставка «Здравоохранение»**.

На фоне заметного сокращения представительства производителей из «недружественных» стран особенно заметен рост числа китайских экспонентов. Их было намного больше, чем экспонентов из России, создается впечатление, что происходила выставка достижений медицинской промышленности КНР. Впрочем, лазерной китайской аппаратуры найти не удалось. Это можно считать своеобразной оценкой отечественным производителям, выпускающим конкурентоспособную лазерную аппаратуру.

И в целом на выставке мало было лазерной аппаратуры. Это объясняется тем, что большинство производителей предпочитают представлять свою продукцию на тематических мероприятиях. Примером может служить выставка, прошедшая в рамках 16-го Санкт-Петербургского Венозного Форума (Рождественские встречи), состоявшегося 29 ноября — 01 декабря 2023г. в городе на Неве.

Тем не менее, какое-то лазерное оборудова-

ние на выставке в Экспоцентре было представлено. Начну с наиболее близкого мне оборудования для хирургии и силовой лазерной терапии. Прямо скажу, что с нетерпением ждал разработанного в РФЯЦ-ВНИИ технической физики им. акад. Е.И.Забабахина (г.Снежинск) 40-ваттного аппарата на основе лазера на Tm-активированном волокне, о создании которого ТАСС впервые сообщил в июле 2017г. [1] Фото аппарата из сообщения ТАСС представлено на рисунке. Этот аппарат уже под названием «ЛПН-101» демонстрировался на «Здравоохранении» в прошлом году. Причем проспектов и этикетки не было, а стендисты не могли ничего сказать о



его характеристиках, но обещали, что в 2023г. на него будет получено регистрационное удостоверение. В этот раз также демонстрировался только основной блок как аппарат «Лазертул», вновь без этикетки, но появился проспект без характеристик, но с адресом сайта [www.rusatom-rds.ru](http://www.rusatom-rds.ru), на котором можно познакомиться с характеристиками (замечу, превосходными!) аппарата. Регистрационное удостоверение обещают получить в следующем году. Непонятна цель такой экспозиции. Заинтересовать потенциальных покупателей таким образом невозможно...

В этом разница между государственным предприятием и частным. Последнее не может себе позволить 6 лет не регистрировать и не выводить в серийное производство новый прибор – это прямой путь к банкротству. Я уж не говорю о том, что конкуренты спать не будут. Например, наше НТО «ИРЭ-Полюс» практически ежегодно регистрирует и выводит на серийное производство новые аппараты.

На госпредприятии можно, видимо, работать по принципу: «Прокукарекал, а там хоть и не рассветай». Возможно, положение исправит созданный интегратор – «Русатом РДС».

Рядом с «Лазертулом» на выставке лежал проспект на еще более интересный аппарат – лазерный литотриптор «АВИЛИТ», судя по всему, также на основе волоконного лазера. Однако, его характеристик нет даже на сайте. Впрочем, про характеристики можно узнать из интервью [2] – 120 Вт в непрерывном режиме и до 500 Вт в импульсе. Параметры более чем достойные! Интересно, составит ли он реальную конкуренцию семейству аппаратов «Fiberlase», выпускаемому во Фрязино НТО «ИРЭ-Полюс» и ставшему мировым лидером среди аппаратов для урологии?

Ну, да хватит сетований. Реально выпускаемая отечественная лазерная продукция была сосредоточена в «лазерном» углу павильона «Форум», традиционно представляя в основном производителей аппаратов для низкоинтенсивной лазерной терапии.

Это НПО Космического приборостроения, выпускающего семейство аппаратов свето-лазерной терапии «МИЛТА» в нескольких модификациях. Действие света сочетается в них с воздействием магнитного поля.

Калужское ООО «Бином», выпускает аппараты «УзорМед-Б-2К» и «Узор-А-2К» и сменные блоки излучения к ним. Кроме этого, «Бином» начал выпускать аппарат лазерно-ультразвуковой терапии «Бином-Физио» (утверждается, что сочетанное воздействие двух физических факторов повышает эффективность терапии).

Несколько малых предприятий из Москвы, Волгограда, Севастополя, Самары и Челябинска организовали группу компаний «Laser Group», которая представила на выставке аппараты для физиотерапии семейства «Мустанг»,

аппарат магнито-лазерной терапии «Муравей» и серию аппаратов для хирургии и фотодинамической терапии на основе диодных лазеров «Кристалл», предназначенных для использования в дерматологии, косметологии, ЛОР-хирургии, стоматологии и флебологии. А входящий в группу НТЦ «Техника-Про» предложил еще и отечественный медицинский эвакуатор дыма, крайне важный при осуществлении операций с использованием не только лазерного, но и электрического и плазменного инструментов.

Ну, а что же нам предлагает граница? Не ушла с российского рынка итальянская «ДЕКА». Она представила на выставке новую систему «SmartXide Trio» на основе 40 Вт-го CO<sub>2</sub>-лазера, которая в зависимости от приспособлений может использоваться в ЛОР, гинекологии, пластической хирургии и дерматологии, а также в нейрохирургии. Данная система проходит необходимые для регистрации клинические испытания. Замечу, что в России работает большое число ранее зарегистрированных аппаратов от «ДЕКА».

Питерская компания «MST» продемонстрировала на выставке два аппарата от компании «AMI» из республики Корея. Это углекислотный лазерный аппарат «BIOXEL» с мощностью до 40 Вт, работающий как скальпель или прибор для фракционного фототермолиза, и лазерная система «Q-MASTER» на основе лазера на АИГ:Nd с модуляцией добротности, способная обеспечить работу на длинах волн 1064; 532; 585; 595; 650 и 660 нм.

Московская «LMS» традиционно представила немецкую компанию «Asclepion», в частности, аппараты для эстетической медицины. Это портативные аппараты семейства «QuadroStar PRO» на основе диодных и с диодной накачкой лазеров, обеспечивающих работу на длинах волн 532 (8 Вт); 577 (5 Вт); 940 (30 Вт) и 980 (30 Вт) нм, что позволяет использовать их в различных областях косметологии. Кроме этого на стенде можно было познакомиться с аппаратами «PicoStar» и «Studio» с лазерами на основе АИГ:Nd с удвоением частоты, работающими с импульсами нано- и пикосекундной длительности, а также лазерными аппаратами «Dermablade» на основе АИГ:Er с длиной волны 2940 нм.

В последние годы получило распространение использование в терапевтических целях при работе «по площадям» излучения с мощностями до 30 Вт. Как и в прошлом году аппараты «BTL-6000» (с мощностями до 10, 20 и 30 Вт) для подобных применений были представлены среди другой аппаратуры для физиотерапии компанией «BTL». Думаю, что сообщенный мне диапазон цен 2-4 млн руб. делает их мало конкурентными, например, по сравнению с «FiberLase-PT» от НТО «ИРЭ-Полюс».

В заключение могу повторить, что прошедшая выставка была мало представительна с



точки зрения лазерной медицинской аппаратуры, поскольку многие отечественные предприятия предпочитают для продвижения своей продукции другие площадки.

#### Литература

1. В РФЯЦ – ВНИИТФ разработали тулиевый лазер для медицины. <http://www.vniitf.ru/>

[press1/novosti-instituta/2580-v-rfyats-vniitf-razrabotali-tulievyy-lazer-dlya-meditsiny](http://press1/novosti-instituta/2580-v-rfyats-vniitf-razrabotali-tulievyy-lazer-dlya-meditsiny). 21.07.2017г.

2. Е.Гребенкина. «Наш лазер испытывали четыре команды хирургов». Страна РОСАТОМ. №44(604), ноябрь 2023, с.13.

*В.П.Минаев, к.т.н., эксперт ЛАС*

## ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ

### Бразильцы разработали растворимое оптоволокно для медицины

*Электрические сигналы контролируют огромное количество процессов в организме человека, от взаимодействия между нейронами и стимуляции сердечной мышцы до импульсов, которые позволяют рукам и ногам двигаться. Для мониторинга или изменения этих сигналов в медицинских целях недавно в Бразилии разработали биосовместимое и биоразлагаемое оптоволокно на основе вещества из морских водорослей.*

Исследованием руководил профессор Школы машиностроения Государственного университета Кампинас *Эрик Фудживара*. Профессор рассказал, что биосовместимая волоконная оптика незаменима в медицинских целях: для мониторинга жизненно важных органов, фототерапии или оптогенетики, то есть контроля над клетками путём сочетания оптики, генетики и биоинженерии. Оптические волокна из биоразлагаемых материалов также могут стать альтернативой существующим телекоммуникационным технологиям на основе стеклянных или пластиковых волокон, добавил учёный.

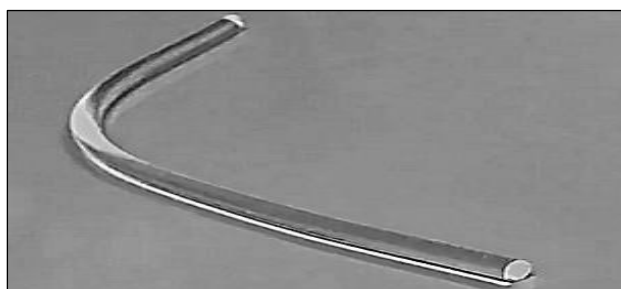
Новое оптическое волокно добыли из агары, натурального желеобразователя из красных водорослей. Он прозрачный, гибкий, безвредный и возобновляется самой природой. Те же исследователи ранее разработали биосовместимое оптическое волокно на основе агары в качестве датчика для контроля концентрации химических веществ и влажности.

Вообще, агар — широко распространённое вещество. Например, он используется как растительный заменитель желатина в кондитерских изделиях.

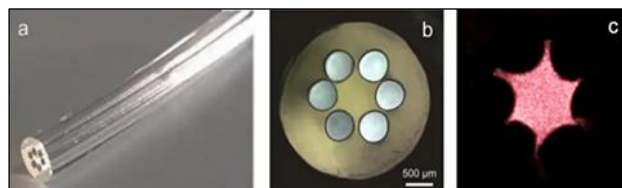
— *Производственный процесс состоит в основном из заполнения цилиндрических форм растворами агары. Наше последнее исследование расширяет диапазон применений, предлагая новый тип оптического датчика, который усиливает электропроводность агары,* — *Эрик Фудживара*, профессор Школы машиностроения Государственного университета Кампинас.

Когда на волокно воздействуют концентрированным светом, оно выдаёт узоры, которые изменяются в пространстве и времени. Поскольку электрические токи в определённой среде проходят через волокно, они меняют показатель преломления агары и влияют на гранулированные узоры, которые известны как спеклы. Термин спекл или спекл-структура произошёл от английского *speckle* — «крапинка, пятнышко», так как это случайная картина при взаимной интерференции волн. На такой картине, как правило, можно отчётливо наблюдать светлые пятна, крапинки (их и называют спеклами), которые разделены тёмными участками изображения. Итак, анализ помех позволил бразильским учёным определять величину и направление электрических стимулов с помощью надежных измерений токов, равных 100 микроампер или даже меньших.

Способность обнаруживать столь малые электри-



ческие сигналы может иметь важное значение для биомедицинского применения. Волокно из водорослей можно будет использовать в сенсорных системах для мониторинга биоэлектрических стимулов в мозге или мышцах, то есть оно можно служить биоразлагаемой альтернативой медицинским электродам. В таком случае оптические сигналы можно декодировать для диагностики нарушений. Другая возможность — использовать волокно в качестве вспомогательного средства в смычке «человек-компьютер» для вспомогательных технологий или реабилитации.



Отклик сенсора можно улучшить, регулируя химический состав материала. А возможность придавать агару различную форму означает, что его можно использовать для изготовления линз и других оптических устройств, чувствительных к электрическому току. Наиболее важное преимущество в том, что волокно может усваиваться организмом после использования, избегая дополнительных хирургических вмешательств.

Но речь пока ещё идёт о лабораторных исследованиях, подчеркнул *Фудживара*, и до технологических применений ещё далеко. Но тщательное определение физических параметров оптического отклика на электрический ток закладывает прочную основу для будущего изготовления биомедицинских устройств с использованием растворимого волокна.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/braziltsy-razrabotali-rastvorimoe-optovolokno-dlya-meditsiny>

## Мобильный лазер Росатома разрежет затонувшие суда в акватории Корсакова на Сахалине

*Лазерный комплекс создан в подразделении Госкорпорации — Троицком институте инновационных и термоядерных исследований (ГНЦ РФ ТРИНИТИ). Это уникальная отечественная разработка.*

Первое затонувшее судно, расположенное в 50 метрах от берега, разрежали лазером 14 октября. В течение недели корабль полностью подготовят к утилизации. Проект предполагает утилизацию 16 затонувших судов в течение 2 лет.

— Мобильными системами мы занимаемся с 90-х. Одна из первых разработок была настолько большой, что размещалась в два грузовых полуприцепа. Задачи выполняла, но это было неудобно из-за габаритов. Позже появились волоконные лазеры, к концу 2010-х годов был сделан первый аппарат, напоминающий этот. В результате развития технологий и научной работы предприятия мы получили вот такой современный лазерный комплекс, — прокомментировал начальник лаборатории перспективных лазеров ГНЦ РФ ТРИНИТИ Дмитрий Метляев. — На расстоянии до 300 метров он может резать всё, что угодно.

— Восемь кораблей запланировано на этот год,

\* \* \*

из них четыре мы уже достали и утилизировали. Остались вот эти два (показывает), вот одно торчит, и перед ним — плавкран. Недавно мы взяли второй проект, на Парамушире, там 19 судов, — рассказал руководитель проекта судоподъема Tazmar Maritime на острове Сахалин Андрей Трубицын.

Поднятые и разрезанные корпуса кораблей отправятся на металлолом, соответствующие договоренности уже достигнуты. Вырученные деньги поступят в доход государства.

Мэр Корсаковского городского округа Александр Ивашов ранее сообщал, что администрация приступила к проектированию морской набережной как раз на том участке побережья, который сейчас очищают от затонувших судов.

<https://xn--65-dlcizcauba.xn--p1ai/news/actual/2023-10-15/mobilnyy-lazer-rosatoma-razrezhet-zatonuvshie-suda-v-akvatorii-korsakova-na-sahaline-383949>

## Китайские инженеры испытали на орбите «зеркало» для интернета 6G

*Исследователи протестировали в космосе систему оптического переключения. Об испытаниях пишет South China Morning Post. Ученые из Сианьского института оптики и точной механики Китайской академии наук успешно протестировали оптическую коммутацию в космосе. Спутник передавал световые сигналы без преобразования их в электрические. Это шаг на пути к использованию технологии 6G в космических интернет-сервисах.*

Современные технологии осуществляют коммутацию путем преобразования световых сигналов в электрические, их маршрутизации и последующего преобразования обратно в световые сигналы по мере прохождения по каналу передачи информации. Инженеры из Сианя нашли способ обойти эту проблему и выполнять переключения с помощью устройства, которое функционирует как зеркало.

Экспериментальное оборудование отправили в космос в начале августа на борту ракеты-носителя Y7. По словам представителей Китайской академии наук, впервые подобное устройство было испытано на спутнике. После завершения эксперимента оборудование вернули на Землю, чтобы подтвердить, что информация не повреждена и данные не были потеряны во время передачи.

Во время испытания прибора на Земле инженеры показали, что его коммутационная способность составляет 40 Гбит/с, что намного выше, чем у современных технологий. Но разработчики пока не сообщали, удалось ли достичь сопоставимой скорости в эксперименте на орбите.

\* \* \*



Развитие суперкомпьютеров, сетей датчиков интернета вещей и технологии мобильной связи 6G, привело к тому, что системы должны быстро передавать большие объемы данных. Инженеры ожидают, что метод переключения фотон-электрон-фотон вскоре станет узким местом в сетевых коммуникациях. Ученые стремятся использовать оптический подход, чтобы обойти это узкое место, обеспечить высокую мощность и пропускную способность коммуникационных сетей.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/kitaiskie-inzhenery-ispytali-na-orbite-zerkalo-dlya-interneta-6g>

## Американская армия заказывает 300-киловаттное лазерное оружие

*Разработанная в рамках армейской программы создания прототипов высокоэнергетического лазера (IFPC-HEL) и получившая название «Валькирия» система может генерировать излучение мощностью до 300 кВт. Она была разработана для защиты американских войск от приближающихся беспилотных летательных аппаратов и крылатых ракет.*

Мощность «Валькирии» в 300 кВт значительно превышает мощность другого лазерного оружия в арсенале армии США. Для сравнения, армейская система противовоздушной обороны ближнего радиуса действия DE M-SHORAD, установленная на автомобиле Stryker, получившая название «Guardian», достигает мощности 50 кВт. Хотя, даже этого было достаточно, чтобы противостоять приближающимся беспилотникам, вертолетам, а также ракетам.

Ещё один представитель этого класса вооружения — высокоэнергетический лазер американских ВМС со встроенным оптическим ослепителем и системой наблюдения HELIOS, в настоящее время установлен на борту нескольких эсминцев класса «Арли Берк». Он генерирует мощность около 60 кВт, чего достаточно, чтобы вывести из строя небольшие морские суда, но маловато, чтобы прожечь носовые обтекатели приближающихся крылатых ракет.

Lockheed Martin поставит армии четыре системы «Валькирия» по новому контракту. Согласно отчету Ис

следовательской службы Конгресса, за август 2023 года служба планирует получить эти системы в третьем квартале 2025 года.

С практической точки зрения, «Валькирия» будет обеспечивать защиту американских войск от различных угроз с воздуха.

На фоне продолжающегося обострения конфликта Израиля с палестинским радикальным движением ХАМАС стоимость ценных бумаг ведущих американских оборонных предприятий продемонстрировала стремительный взлет. Так, цена акций оружейной корпорации Lockheed Martin к моменту закрытия торговой сессии 9 октября увеличилась на 8,93 процента — до 436,53 доллара (плюс 35,8 доллара). Ранее газета Financial Times сообщала о выгоде еще нескольких западных оборонных предприятий от войны в Израиле.

*М.Хамин*

<https://topwar.ru/228058-valkirija-amerikanskaja-armija-zakazyvaet-samoe-moschnoe-lazernoe-oruzhie.html>

## Международная выставка-конгресс оптоэлектроники

# OVC EXPO 2024

16-18 мая 2024г., Выставочный центр Оптической долины Китая,  
г.Ухань, провинции Хубэй



Эта выставка проводится с 2002 года, она входит в тройку наиболее важных форумов в области оптоэлектроники в Китае.

**По мнению её организаторов, она является самым элитным мероприятием китайской оптоэлектронной отрасли, её окном в мир.**

*В 2024 году участниками OVC EXPO станут более 360 компаний, общая площадь выставки составит около 20 тыс. кв. метров, ожидается более 20 тыс. посетителей-специалистов.*

**Лазерная ассоциация в рамках соглашения о сотрудничестве с Лазерной ассоциацией Оптической долины Китая ежегодно, начиная с 2003 года, организует на OVC EXPO коллективный стенд ЛАС.**

Во время выставки две ассоциации проводят т.н. «лазерные саммиты», на которых предложения участников делегации ЛАС по организации совместных проектов, как правило, находят заинтересованный отклик.

**В настоящее время по инициативе китайской стороны, предоставляющей ЛАС бесплатную выставочную площадь, начинается формирование коллективного стенда ЛАС на OVC EXPO 2024.**

*Заинтересованных членов ЛАС просим направить заявки в Секретариат ЛАС до 31 декабря с.г.*

Секретариат ЛАС

# ФОТОНИКА

МИР ЛАЗЕРОВ И ОПТИКИ

18-я международная специализированная выставка лазерной, оптической и оптоэлектронной техники

**26–29 марта 2024**

В марте будущего года Лазерная ассоциация и АО «Экспоцентр» проводят в Москве очередную Форум фотоники. Он объединит 18-ю выставку лазерной, оптической и оптоэлектронной техники и XII Конгресс российской технологической платформы «Фотоника», в рамках которого состоятся 19 научно-практических конференций по всем направлениям развития и применения этой техники.

Московский Форум давно стал крупнейшим выставочно-конгрессным мероприятием в области фотоники в России, СНГ и Восточной Европе, главной рабочей площадкой отечественного рынка фотоники.

## Итоги «Фотоники-2023»

- ▶ 164 участника выставки ▶ экспозиция увеличилась на 15% и превысила 3000 кв.м,
  - ▶ 8150 посетителей (+37% к прошлому году)
  - ▶ более 20 компаний впервые приняли участие,
- ▶ состоялось 31 мероприятие деловой программы, где были озвучены 218 докладов.

*Форум собрал в высшей степени целевую и заинтересованную аудиторию:*

- 85% посетителей нашли здесь интересующую их продукцию или технические решения,
- 47% осуществляют закупки по результатам посещения выставки,
- 74% посетителей принимают участие в принятии решений о закупках;
- 90% рекомендуют посещение Форума своим коллегам и партнёрам

**«Фотоника. Мир лазеров и оптики – 2024» продолжит и преумножит традиции. Участников и посетителей ждут обширная экспозиция и насыщенная деловая программа.**

***26–29 марта 2024г. должны быть отмечены особо в вашем рабочем календаре, коллеги! Это дни нашей общей встречи в Москве, в навильоне «Форум» Экспоцентра на Красной Пресне! Ждём Вас!***

*Секретариат ЛАС*

*Дирекция выставки «Фотоника. Мир лазеров и оптики»*

«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:  
Т.Н.Васильева  
Е.Н.Макеева

Наш адрес:

117342, Москва, ул. Введенского, д.3, ЛАС  
Тел: (495)333-0022 Факс: (495)334-4780  
E-mail: info@cislaser.com  
http://www.cislaser.com

Банковские реквизиты ЛАС:  
р/с 40703810538000006886  
В ПАО «Сбербанк» г.Москва  
к/с 30101810400000000225  
БИК 044525225