

## Отечественная фотоника и деятельность Лазерной ассоциации в 2023-24гг. (материалы к отчётному докладу на XXV съезде ЛАС)

*И.Б.Кови, президент Лазерной ассоциации*



1. Фотоника как отрасль, создающая оборудование для реализации лазерных, оптических и оптоэлектронных технологий, бурно развивается сегодня благодаря высокому спросу на такие технологии во всех областях – от промышленности, связи и медицины до обороны, а также активной исследовательской работе, результатом которой являются новые и новые технологии фотоники и виды её аппаратуры.

Согласно данным аналитических агентств США, Китая, Великобритании и др., объём мирового рынка фотоники в 2024 году составил 900-980 млрд долл. США, на 2030г. уверенно прогнозируется 1,3-1,4 трлн долл. Наиболее быстро растущие сектора этого рынка в последние 2 года – это дисплеи, связь, видеонаблюдение и биометрическая идентификация, медицина и светодиодное освещение, а также военная техника. Для сравнения приведу данные тех же агентств по объёмам некоторых других мировых рынков в 2024г.:

- телеком – 3,1 трлн долл/год
- микроэлектроника – 540-560 млрд долл/год
- авиастроение – 430-440 млрд долл/год
- программное обеспечение (Software Market) – 400-410 млрд долл/год
- станкостроение – 100-110 млрд долл/год
- робототехника – 70-75 млрд долл/год

Легко видеть, что фотоника подтверждает свой статус одного из основных локомотивов инновационного развития современной эконо-

мики. Поэтому во всех ведущих странах мира имеются государственные программы поддержки и развития этой отрасли. Например, в Китае в этом году заканчивается т.н. «10-летка развития лазерной промышленности», результатом которой стало лидерство КНР на мировом рынке фотоники (около 30% его объёма) и широкое освоение её технологий в промышленности, информатике, медицине и др., и нет сомнений, что в ближайшее время появится новый государственный план, который обеспечит дальнейшее развитие этой отрасли в КНР.

2. Отечественная фотоника на сегодняшний день – это около 920 организаций в 63 регионах России и Белоруссии (ещё 8 организаций – в Армении, 7 – в Узбекистане, по 5 – в Казахстане и Киргизии, 1 – в Азербайджане). По структуре

### *В номере:*

- **Отечественная фотоника и деятельность Лазерной ассоциации в 2023-24гг.** (материалы к отчётному докладу на XXV съезде ЛАС) *И.Б.Кови*
- **35 лет вместе** *В.М.Вакуленко*
- **ХРОНИКА.** Научно-практическая конференция «Лазерные, аддитивные, инновационные технологии для повышения конкурентоспособности»
- **НОВЫЕ КНИГИ.** ► Монография «Лазерная техника и технологии» в 6 томах  
► Сборник «Как это было...» т.7

это отраслевое сообщество делится следующим образом:

- крупные и средние предприятия, ПО, НПО – 10%
- отраслевые НИИ и КБ – 10%
- академические НИИ – 11%
- технические ВУЗы – 14%
- медицинские НИИ, клиники, университеты – 11%
- малые предприятия – 44%

Эти организации производят разнообразное оборудование фотоники, ведут профильные НИОКР, разрабатывают технологии, готовят кадры по специальностям фотоники.

Непосредственными изготовителями продукции фотоники – приборов, установок, комплектующих – являются около 200 отечественных пред-

приятий и институтов, они предлагают рынку в общей сложности более 5 тыс. моделей такой продукции – **табл.1**. При этом следует отметить, что исторически сложившееся географическое и распределение отечественных организаций, изготавливающих эту продукцию, остаётся весьма неоднородным – **табл.2**.

Оборудование фотоники отечественного производства сегодня очень быстро обновляется, что обусловлено как импортозамещением, так и возрастающей требовательностью пользователей. Полный объём отечественного производства продукции фотоники в 2024 г. эксперты ЛАС оценивают примерно в 0,3% от общемирового.

В целом можно утвердить, что отечественные

**Табл.1 Оборудование фотоники, предлагаемое отечественными производителями (на март 2025г.)**

	Число моделей	Число организаций-производителей	Обновление продукции по сравнению с I кв. 2024г.
Лазерные источники излучения газовые лазеры и лазеры на красителях твердотельные лазеры, включая волоконные полупроводниковые лазеры	214 501 1190	13 28 17	45% 39% 29%
Лазерная оптика	> 1200 продуктов > 3000 моделей и типоразмеров	55	30%
Лазерные технологические установки	388	37	41%
Лазерная аппаратура для измерений и диагностики	235	49	22%
Аппаратура фотоники в системах связи и передачи информации	192 продукта > 1200 моделей	33	20%
Лазерная медицинская техника	296	35	17%
Системы контроля лазерного излучения	175	18	40%

**Табл.2 Регионы с наибольшим количеством организаций, выпускающих лазерно-оптическую и оптоэлектронную технику**

Регионы	Организации				
	Предприятия (заводы, ПО, НПП)	Отраслевые НИИ, НПО, НТО	Малые предприятия	Академические НИИ	Университетские НИИ, НТЦ, НОЦ
Москва (71 производитель)	1	12	54	1	3
С.Петербург и Ленинградская обл. (42 организации)	3	6	33	-	-
Новосибирск (18 организаций)	1	1	8	8	-
Московская обл. (14 организаций)	4	2	7	1	-
Минск (13 организаций)	1	3	7	1	1

производители предлагают практически все типы продукции фотоники, имеющиеся на мировом рынке, но по своим техническим параметрам мировому уровню соответствуют, конечно, не все отечественные модели, а изготовление целого ряда необходимых материалов и изделий ещё только предстоит организовать – это острейшая задача, от решения которой зависит технологическая независимость страны.

Лазерная ассоциация неоднократно поднимала – и в Госдуме, и перед Правительством – вопрос о необходимости государственной программы развития российской фотоники и широкого практического освоения её высокоэффективных технологий. В результате была утверждена первая отраслевая госпрограмма – «Дорожная карта развития фотоники в РФ на 2013-2018г.г.» - но в отсутствие целевого финансирования она осталась, к сожалению, набором добрых пожеланий. При этом объективные потребности в технологиях фотоники, которые постоянно выявляются при разработке программ социально-экономического развития и повышения обороноспособности страны, делают всё более ясной необходимостью комплексной стратегии развития нашей отрасли. Председатель Правительства *М.В. Мишустин* в мае этого года поставил задачу подготовки программы развития фотоники на период до 2035г., нацеленной на обеспечение места России в десятке мировых лидеров этой отрасли. Первым шагом стала разработанная Минпромторгом России в рамках плана мероприятий по реализации основ государственной политики РФ в области развития электронной и радиоэлектронной промышленности на период до 2030г. «Комплексная аналитическая программа обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации в области фотоники «Фотоника–2030» (утверждена Министром *А.А. Алихановым* 14 октября с.г.). Будем надеяться на то, что эта программа будет – в отличие от вышеупомянутой дорожной карты – реально выполняться и поможет доведению отечественной электронной промышленности до мировых стандартов, а также на то, что за ней последуют и целевые программы для других отраслей, формирующие все вместе общую комплексную стратегию развития отечественной фотоники.

3. Деятельность президента, Совета и аппарата ЛАС в отчётный период была посвящена решению двух задач – обеспечению бесперебойного предоставления членам Ассоциации всего комплекса информационно-аналитических, консультационных и организационных услуг в соответствии с Уставом ЛАС и восстановления юридического лица Лазерной ассоциации, несправедливо вычеркнутой из Единого государственного реестра юридических лиц в мае 2022г. Сначала о второй задаче. О её

предыстории подробно было рассказано на нашем предыдущем съезде в марте 2023 г. Бывший директор НТЦ УП, желая, по-видимому, «насолить» ЛАС за то, что она осудила его неблаговидное поведение по отношению к предыдущему директору – академику *В.Н. Пустовойту* (об этом поведении писали московские газеты), направил лживое письмо в Минюст. На основании этого письма Главное управление Минюста по Москве, не проверив приведённые в нём сведения о якобы недействующей Лазерной ассоциации, обратилось в Черёмушкинский суд Москвы с предложением убрать эту организацию из ЕГРЮЛ. Суд, не выяснив сути дела и даже не сообщив Лазерной ассоциации о претензиях к ней, удовлетворил иск Минюста, а Федеральная налоговая служба вычеркнула ЛАС из ЕГРЮЛ, не дожидаясь вступления этого приговора в силу. Мы узнали о лишении ЛАС прав юридического лица только тогда, когда всё уже произошло и банк в соответствии с информацией, полученной из ФНС, закрыл наш расчётный счёт. Ассоциация, естественно, подала апелляцию, и Арбитражный суд Москвы признал приговор Черёмушкинского суда несправедливым. Но... потребовалось ещё три заседания Черёмушкинского суда и одно Арбитражного суда, чтобы в конце концов «повернуть исполнение» ошибочного решения и восстановить ЛАС в ЕГРЮЛ. Рассмотрения судами наших обращений приходилось ждать месяцами, вступления их решений в силу – ещё по месяцу. В итоге исправление очевидной несправедливости заняло почти 2 года, и только 3 апреля 2024г. мы получили официальное извещение из ГУ Минюста России по Москве о внесении в ЕГРЮЛ необходимой записи, восстанавливающей права Лазерной ассоциации как юридического лица.

Вся эта история стоила руководству и аппарату ЛАС многих нервов и денег (для составления обращения в суд и участия в заседании нужно нанимать адвокатов, исковое заявление тоже нужно оплачивать), и слава богу, что всё это позади. Теперь осталось только внести изменения в Устав ЛАС, убрав оттуда наш старый юридический адрес и приведя его разделы в соответствие с рекомендациями Минюста России, принятыми в 2023г. Надеюсь, что XXV съезд ЛАС утвердит эти изменения и мы сможем забыть, как страшный сон, все эти наши бодания с организациями, которые в принципе не признают своих ошибок.

Что касается первой задачи – работы в интересах членов Лазерной ассоциации, то в отчётный период с 31 марта 2023г. по 31 марта 2025г. были проведены все традиционные мероприятия ЛАС – см. **табл.3**, а кроме того, велась постоянная работа по взаимодействию с АО «Швабе» (деятельность техплатформы «Фотоника», разработка

**Табл.3 Мероприятия, организованные Лазерной ассоциаций в период 31.03.23-31.03.25 (последовательность перечисления – в соответствии с пунктами решения XXIV съезда ЛАС от 28.03.23 г.)**

Мероприятие	Сроки, параметры
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выпуск информационного бюллетеня «Лазер-Информ»</li> <li>• Составление и рассылка подборок информационных материалов (постановления, заметки, хроники и др.)</li> <li>• Обновление базы данных Лазерной ассоциации</li> <li>• Выпуск директории «Кто есть кто в ЛАС»</li> <li>• Составление каталогов отечественной продукции фотоники</li> <li>• Составление и издание 7-го сборника статей «Как это было...»</li> <li>• Международная специализированная выставка «Фотоника. Мир лазеров и оптики»</li> <li>• Ежегодный Конгресс технологической платформы «Фотоника»</li> <li>• Тематические конференции и круглые столы, организованные членами ЛАС при информационной и организационной поддержке ЛАС</li> <li>• Конференции-презентации лазерных технологий на отраслевых выставках</li> <li>• Ежегодный конкурс ЛАС на лучшую разработку, выведенную на рынок в предыдущие 2 года</li> <li>• Ежегодный конкурс ЛАС на лучшую выпускную квалификационную работу</li> <li>• Очередное обновление Стратегической программы российской технологической платформы «Фотоника»</li> <li>• Создание студенческой секции при Сев.-Зап. РЦ ЛАС</li> <li>• Заключение Соглашения о сотрудничестве ЛАС с Деловым центром экономического развития СНГ</li> <li>• Заключение Соглашения о сотрудничестве ЛАС с Консорциумом «Медицинская техника»</li> </ul>	<p>2 номера в месяц, за отчётный период 48 номеров</p> <p>ежемесячно, разослано 25 подборок, 252 инф. материала</p> <p>постоянно</p> <p>в марте 2024 г. и марте 2025 г.</p> <p>январь-март 2024 г. – 9 наименований, около 4,5 тыс. записей январь-март 2025 г. – 9 наименований, около 5,7 тыс. записей</p> <p>ноябрь 2024 г.- март 2025 г. 22 статьи</p> <p>2023 г. – 164 экспонента 2024 г. – 262 экспонента</p> <p>2024 г. -19 конференций 2025 г. – 17 конференций и 2 круглых стола</p> <p>15 мероприятий в 11 городах</p> <p>«Металлообработка – 2024» «Технофорум – 2024»</p> <p>за 2022-23 гг. – 12 победителей за 2023-24 гг. – 11 победителей</p> <p>за 2023 г. – 9 победителей за 2024 г. – 6 победителей</p> <p>июнь-июль 2024 г., 239 стр.</p> <p>2023 г.</p> <p>ноябрь 2023 г.</p> <p>октябрь 2024 г.</p>

предложений по Стратегии развития отрасли и др.), с ТПП РФ (использование экспертно-аналитического потенциала российских техплатформ), с Евразийской комиссией (поддержка Евразийских техплатформ, практическое освоение технологий фотоники в странах ЕврАзЭС).

После обсуждений на заседаниях Совета ЛАС в Госдуму и в Минэкономразвития направлялись письма с предложением о доработке проекта федерального закона «О технологической политике в РФ», в рабочую группу при Минпромторге мы направляли предложения по структуре и порядку разработки о реализации государственной программы развития фотоники в стране.

Что касается индивидуальных консультаций членам ЛАС, ответов на их вопросы и просьбы, оказания им помощи в установлении контактов и т.п., то эта текущая работа велась и ведётся сотрудниками аппарата ЛАС постоянно. Нельзя

также не отметить постоянный поток просьб и предложений «со стороны» - от организаций, не являющихся членами ЛАС. Очень многие хотят получить какую-то информацию – о продуктах, организациях, мероприятиях, перспективах отрасли, будучи при этом уверенными, что такая информация в ЛАС уже есть и Ассоциация должна предоставлять её быстро и бесплатно. Секретариат ЛАС внимательно анализирует все поступающие письма и старается аккуратно отвечать на них, разъясняя порядок взаимодействия с ЛАС.

4. О формальной стороне деятельности Лазерной ассоциации.

За отчётный период в Ассоциацию вступили 9 новых коллективных членов и выбыли несколько старых – они как перестали платить взносы, когда функции аппарата ЛАС во время её формальной недееспособности стало выполнять специально созданное нами малое

предприятие ООО «ЛАС Фотоника», так и не вернулись до сих пор. Около десятка организаций в преддверии съезда обратились в Секретариат ЛАС с просьбой сохранить их членство в Ассоциации несмотря на задолженность по взносам и обязались погасить эти задолженности сразу после выхода из полосы финансовых трудностей. В итоге сегодня полноправными членами Лазерной ассоциации (имеющими право голосовать на съезде) являются 82 организации, уже уплатившие свои годовые взносы. Они представляют 18 регионов РФ и Республику Беларусь. По структуре наше объединение достаточно чётко соответствует отечественному лазерно-оптическому сообществу в целом: 12% – это большие предприятия, ПО и НПО, 10% – отраслевые НИИ и КБ, 11% – академические институты, 10% – университеты, 56% – малые предприятия.

Совет Лазерной ассоциации провёл за 24 месяца 11 заседаний, в т.ч. пять совместных с Секретариатом Российской технологической платформы «Фотоника». Было рассмотрено в общей сложности 75 вопросов (43 – основных, 32 – в разделе «разное»), принятые решения передавались для исполнения в РЦ ЛАС, Секретариат ТП «Фотоника», секретариат и аппарат ЛАС. Все задачи, которые предыдущий съезд ЛАС в марте 2023г. определил как главные для Совета и аппарата Ассоциации на 2023-2024гг., выполнены.

Коротко – о финансировании работы ЛАС. Имеются 2 источника – взносы членов Ассоциации и оплата информационных услуг и организационной помощи аппарата ЛАС заказчиками таких услуг.

Смета расходов ЛАС включает 4 статьи – зарплата (60%), аренда и коммунальные услуги (10%), налоги (28%), расходные материалы и связь (3%). Отмечу, что средняя зарплата шести сотрудников ЛАС за отчётный период составила 40 тыс. руб./мес.

### 5. Задачи на предстоящие 2 года.

Чтобы определить, какие именно направления деятельности нашей Ассоциации считают приоритетными на сегодняшний день члены ЛАС, секретариат ЛАС в феврале-марте с.г. провёл их письменный опрос. Вопросники были направлены в 96 организаций (включая те, которые пока не восстановили до конца своё членство в ассоциации). Для 20 направлений деятельности руководство и аппарат Лазерной ассоциации предлагалось 3 варианта оценки: «+» – деятельность нужно сохранить, «0» – сохранять не обязательно, «-» – не нужно на это тратить деньги наших взносов.

Заполненные вопросники прислали 57 организаций. Абсолютно подавляющее число оценок оказалось положительными, «-» обнаружилось 38, «0» – 114, т.е. 3% и 10% от общего

числа оценок. На первое место члены ЛАС поставили ежегодное проведение международной специализированной выставки «Фотоника. Мир лазеров и оптики» - эта деятельность получила только положительные оценки. Не получило минусов и проведение ежегодных конгрессов технологической платформы «Фотоника», практически никто не усомнился в необходимости выпускать «Лазер-Информ», составлять каталоги отечественной продукции фотоники, взаимодействовать с органами власти для достижения целей ЛАС и реализации проектов её членов, анализировать состояние отечественной фотоники как отрасли и направлять соответствующие обращения и предложения во властные структуры. Наибольшее число «отводов» получили: 1) организация по запросам членов ЛАС их взаимодействия с региональными администрациями, ТПП, ведомствами, 2) организация выборов в Коллегию национальных экспертов стран СНГ по фотонике. Интересно отметить, что наибольшее количество неположительных оценок в пересчёте на один заполненный вопросник было получено от институтов РАН, а наименьшее – от университетов. При этом ни одного предложения о каких-то новых видах деятельности ЛАС получено не было.

Анализ результатов работы Лазерной ассоциации в прошедшие два года и полученных оценок актуальности различных направлений этой работы позволяет сформировать главные задачи Совета и аппарата ЛАС на предстоящие 2 года следующим образом:

- Совершенствование комплекса услуг и преференций, предоставляемых членам ЛАС, путём проведения опросов и максимального учёта получаемых предложений.
- Сохранение всех отработанных видов информационной, консультационной и организационной помощи членам ЛАС в их профессиональной деятельности, включая ежегодное проведение общепромышленной выставки «Фотоника» и Конгресса технологической платформы «Фотоника», регулярный выпуск информационного бюллетеня и составление каталогов отечественной продукции фотоники, содействие членам ЛАС в организации их международных контактов и проектов (в частности, с потенциальными партнёрами из КНР)
- Объединение усилий и потенциалов членов ЛАС для разработки и реализации комплексной стратегии развития фотоники и широкого практического освоения её технологий в Союзном государстве России и Белоруссии и других странах ЕвразЭС в обеспечение скорейшего достижения ими технологического суверенитета. С этой целью силами ЛАС необходимо обеспечить:
  - анализ состояния всех секторов отечественной фотоники как отрасли и динамики её развития

- работу отраслевой технологической платформы «Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника» и содействие усилиям Евразийской Комиссии по восстановлению Евразийской техплатформы «Фотоника»
- разработку предложений для властных структур по содержанию стратегии развития отечественной фотоники как государственного документа стратегического планирования и механизму реализации такой стратегии
- Учитывая необходимость быстрого принятия решений по реализации Лазерной ассоциации на события в отрасли активно использовать в работе Совета ЛАС формат дистанционного

участия и письменного голосования.

Я надеюсь, что XXV съезд ЛАС обсудит эти предложения, дополнит их и изберёт новый состав руководящих органов Ассоциации, который сможет успешно реализовать решения съезда.

В заключение хочу выразить глубокую благодарность сотрудникам ЛАС, которые не дрогнули в трудные месяцы неопределённости статуса Лазерной ассоциации и продолжили свою работу в аппарате ЛАС, а также двум членам ЛАС, которые не просто выразили сочувствие, но своими заказами на информационно-аналитическую работу реально поддержали Ассоциацию в 2023-2024гг. – это НТО «ИРЭ-Полюс» (ныне ВПГ «Лазеруан») и ВМП «ЛТИТ».

## 35 лет вместе

*В.М.Вакуленко, Почётный член Лазерной ассоциации*



Прежде чем приступить к приятным воспоминаниям по случаю очередного юбилея Лазерной ассоциации, а с момента её появления среди ведущих отечественных научно-технических организаций прошло уже немало лет – более трети столетия, мне, как непосредственному участнику и свидетелю этого исторического события в жизни не только лазерного сообщества, но всего советского государства, справедливо считавшегося на тот момент мировым лидером технического прогресса, хотелось бы воспользоваться предоставленной мне возможностью и рассказать о сохранившихся в моей памяти событиях того времени.

Пусть вам не покажется странным моё утверждение о том, что впервые в советской научно-технической жизни произошел раскол, состоявшийся с появлением новейшей научно-технической отрасли – лазерной, и она была поделена между двумя наиболее продвинутыми ведомствами, а именно: министерствами оборонной промышленности и электронной. Существовавшая в СССР структура управления промышленным производством возлагала ответственность за развитие отдельных отраслей промышленности на конкретные министерства, а вот новейшей отрасли промышленности такого единого органа государственного управления не досталось. Я доподлинно знаю, что *М.Ф.Стельмах* – тогда уже генеральный директор Института квантовой электроники «Полюс», – неоднократно на высоком уровне пытался доказать

необходимость создания отдельного Министерства квантовой электроники, ответственного за развитие новой отрасли производства в интересах как оборонного, так и народно-хозяйственного комплексов страны.

Такой подход был характерным для системы управления народным хозяйством советской страны, ибо каждое звено этого единого комплекса было связано и управлялось посредством специального органа, который назывался ГОСПЛАН. Возможно, впервые в практике хозяйственного управления под раздачу попала новейшая научно-техническая отрасль – лазерная. Можно предположить, что у руководства страны на тот момент не было уверенности в перспективах и объёмах деятельности нового научно-технического направления, а может быть, уже тогда стали появляться признаки распада единой государственной системы управления народно-хозяйственным комплексом. Всё более очевидным становилось ослабление межотраслевых связей, и каждое министерство старалось обособиться и самостоятельно решать вопросы своего развития.

Принятое разделение ответственности за развитие производства лазерной техники между двумя ведомствами изначально не создавало условий для организации единого производства такой продукции и не обязывало ведомства оборонной и электронной техники обеспечивать ею предприятия других отраслей, в том числе машиностроительных, станкостроительных и приборостроительных. Не касаясь вопросов развития работ по лазерам для спецтехники (они по понятным причинам носили закрытый характер), можно отметить, что работы по применению ла-

зерной техники в интересах народного хозяйства стали проводиться в обоих ведомствах, но системный характер они получили только в МЭП, где их организатором был созданный в 1962г. Институт лазерной техники, который возглавил *М.Ф.Стельмах* (ныне – НИИ «Полюс» его имени).

В системе МЭП была организована достаточно крупная промышленная база для производства лазеров для народного хозяйства. Эта база обеспечила к середине 70-х годов выпуск 4 тыс. лазеров средней мощности технологического назначения, которые активно использовались в приборостроении и электронике. Для сравнения – во всём остальном мире к этому времени было изготовлено около 2 тыс. технологических лазеров. В 1979г. коллективу авторов под руководством *М.Ф.Стельмаха* была присуждена Государственная премия СССР – за разработку научных основ лазерных технологий, создание комплекса высокоэффективного оборудования и внедрение лазерной сварки и термообработки в производство электронных приборов.

Что же касается создания лазерных систем для народного хозяйства, которое ожидалось от предприятий оборонного комплекса, то их оценка прозвучала в 1978г. на совещании с участием руководителей ряда министерств и ведомств. Выступивший на нём академик *Е.П.Велихов* заявил о якобы катастрофическом положении с производством лазерной техники в СССР. Присутствовавший на этом совещании *М.Ф.Стельмах* не согласился с этим утверждением и рассказал о достижениях МЭП. Быстро выяснилось, что академик имел в виду мощные технологические лазеры для машиностроения – а это была как раз сфера деятельности оборонщиков.

Тем не менее, инициатива дальнейшего развития лазерной техники для удовлетворения потребностей прежде всего машиностроительного комплекса страны получила одобрение



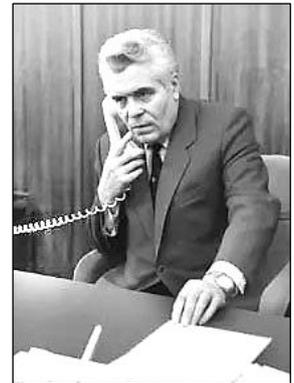
*Академик А.П.Александров вручает Государственную премию СССР М.Ф.Стельмаху. 1979г.*

участников совещания, в том числе представителей Министерства электронной промышленности. В результате было выпущено Постановление Совета Министров СССР по дальнейшему развитию в стране разработки и производства лазерной техники для нужд народного хозяйства СССР.

Не буду останавливаться на том, как достигались, а точнее, не достигались поставленные цели по созданию промышленной базы производства мощных лазеров для удовлетворения нужд машиностроительного комплекса. Дело дошло до разбирательства на государственном уровне состояния дел в этой области и была высказана неудовлетворённость результатами работы в этом направлении. Необходимо было принятие кардинальных мер для координации деятельности различных научно-технических и производственных организаций, где уже проводились работы в интересах квантовой электроники. Как стало ясно, к середине 80-х годов созрели необходимые условия для разрешения назревших проблем и в лазерных делах.

Ослабление хозяйственных связей между отраслями промышленного производства и необходимость ликвидировать наметившееся серьёзное отставание в производстве машиностроительной продукции вынудили советское руководство принять в 1985 году важнейшее и с точки зрения лазерной отрасли решение о создании Бюро Совета Министров СССР по машиностроению, которое возглавил опытный хозяйственный руководитель *И.С.Сулаев*. Стало очевидным, что для решения поставленной задачи необходимо было объединить усилия специалистов-лазерщиков прежде всего из отраслей оборонной и электронной промышленности, где выполнялся наибольший объём работ в области квантовой электроники. Выполнение такой работы было поручено заместителю руководителя Бюро *А.Ф.Каменеву*.

Этой работе был придан программный характер и под руководством *А.Ф.Каменева* стали формироваться рабочие группы специалистов из академической, отраслевой науки и промышленности по выработке специальной программы (получившей впоследствии название «Гиперболоид-95») по развитию лазерной техники и технологии для машиностроения и станкостроения. Координация работ по разработке проекта такой программы была поручена перешедшему в 1986г. в Институт машиноведения АН СССР ученику академика *Н.Г.Басова Ивану*



*А.Ф.Каменев*

*Борисовичу Ковшу.* Трудностей при формировании программы возникало немало. Достаточно вспомнить официальный отказ руководства Министерства электронной промышленности, которое к тому времени возглавил (после выхода на пенсию по состоянию здоровья одного из организаторов работ в стране по лазерной тематике *Александра Ивановича Шокина*) *В.Г. Колесников*, от участия в разработке этой программы на том основании, что МЭП не является машиностроительным ведомством, хотя промышленное производство различных изделий лазерной техники в стране было уже достаточно давно организовано именно на нескольких предприятиях этой отрасли, но это было при предыдущем министре.

Тем не менее, программа «Гиперболоид-95» была разработана и утверждена на государственном уровне в 1989г. С учётом тех трудностей, с которыми столкнулись разработчики этой программы, стало очевидным, что для её успешной реализации необходимо создать специальную систему взаимодействия её участников. С этой целью по инициативе *А.Ф. Каменева* 14 февраля 1990 года состоялось Учредительное собрание Лазерной ассоциации СССР. На нём и было принято историческое решение, напомнить о котором я считаю необходимым.

**Решили:**

*Учитывая необходимость объединения усилий представителей АН СССР, высшей школы и промышленности для ускоренного обеспечения страны современным лазерным оборудованием и широкого практического освоения лазерной техники, а также положительный опыт взаимодействий институтов и предприятий СССР в процессе разработки и реализации программы «Гиперболоид-95», учредить в СССР Лазерную ассоциацию как общественную научно-техническую организацию, осуществляющую важнейшие межотраслевые программы создания и внедрения лазерной техники.*

**Принято:** единогласно

*Секретарь собрания /И.Б.Ковш/, 14.02.90г.*

Первый съезд Лазерной ассоциации состоялся в Москве и проходил достаточно бурно в течение 3-х дней с 24 по 27 апреля 1990г. Именно здесь развернулась достаточно жесткая дискуссия за право «первой скрипки» в жизни лазерного сообщества страны, на которую стали претендовать представители оборонного комплекса, ранее не считавшие своей основной задачей способствовать внедрению лазерной техники на предприятиях народного хозяйства, но вот руководить в стране всеми работами, связанными с использованием лазерной технологии, они, конечно же, стали готовы.

Компромисса удалось достичь путем избра-

ния Президентом Лазерной ассоциации СССР *Ивана Борисовича Ковша*, а Генеральным директором Лазерной ассоциации СССР – *Валерия Николаевича Иванидзе* (НПО «Оптика» Министерства оборонной промышленности СССР), последний по принятому Уставу ЛАС должен был осуществлять хозяйственное обеспечение вновь созданной организации. Чем он незамедлительно решил воспользоваться, призывая Лазерную ассоциацию заняться прежде всего коммерческой деятельностью в благоприятных условиях перехода страны на условия рыночной экономики. С такой позицией большинство организаций в лице своих представителей на съезде ЛАС не согласилось и по их поручению президент ЛАС *И.Б.Ковш* провёл огромную работу по мобилизации усилий искренних сторонников исполнения основной задачи Лазерной ассоциации, записанной в основополагающем решении Учредительного собрания.

В том же 1990г., 1-го декабря, был проведен и II съезд ЛАС – организационный. На съезде была решительно отвергнута предпринятая генеральным директором ЛАС г-ном *Иванидзе* попытка превратить Лазерную ассоциацию в коммерческую структуру. Были внесены поправки в Устав, в частности, исключили должность генерального директора ЛАС, приняли первую программу деятельности Ассоциации, избрали первый состав Совета Ассоциации, Наблюдательный совет и Ревизионную комиссию ЛАС. В таком идеологическом и организационном виде Лазерная ассоциация просуществовала, по существу, все 35 лет с момента своего создания и руководит ею по-прежнему неизменно избравшийся на всех прошедших съездах ЛАС Президент *Иван Борисович Ковш*.

Не берусь перечислить все важнейшие дела Лазерной ассоциации в интересах отечественного отраслевого сообщества – их было очень много, но считаю нужным отметить следующее:

1) Трудно, а может быть, и невозможно найти среди научно-технических организаций столь долго и столь полезно действующую без какой-либо материальной поддержки со стороны государства и руководимую одним и тем же, безусловно, выдающимся человеком.

2) Ежегодное проведение Ассоциацией в Экспоцентре на Красной Пресне выставки-конгресса «Фотоника. Мир лазеров и оптики», которая стала главной рабочей площадкой отрасли в СНГ – это достижение мирового класса.

Хочется пожелать всем, кто так или иначе причастен к деятельности Лазерной ассоциации в прошлом и настоящем, новых успехов во благо дальнейшего процветания нашей Великой родины – России.

## Научно-практическая конференция «Лазерные, аддитивные, инновационные технологии для повышения конкурентоспособности»

В рамках деловой программы XXV международной выставки «Металлообработка. Сварка - Урал» 18 марта 2025г. в г.Екатеринбурге прошла научно-практическая конференция «Лазерные, аддитивные, инновационные технологии для повышения конкурентоспособности». Организатором мероприятия выступил ЗАО «Региональный центр лазерных технологий» (ЗАО «РЦЛТ»), участниками стали представители промышленных предприятий, вузов, Академии наук.

С приветственным словом перед участниками конференции выступили президент Лазерной ассоциации *И.Б.Ковш* и генеральный Директор ЗАО «Межгосударственная ассоциация Титан» *А.В.Александров*.

Вице-президент Лазерной ассоциации, председатель Совета Уральского регионального центра Лазерной ассоциации, генеральный директор ЗАО «РЦЛТ» *А.Г.Сухов* выступил с докладом «Разработка и внедрение лазерных технологий при обработке титановых сплавов и сталей».

В работе конференции принял участие начальник отделения разработки лазерных технологий компании «VPG LASERONE», г.Фрязино, *Н.В.Грезев* с докладом «Промышленные технологии на базе волоконных лазеров НТО «ИРЭ-Полус».

Директор Центра современных нанотехнологий Уральского федерального университета, г.Екатеринбург, *В.Я.Шур* выступил с докладом «Преобразователи частоты лазерного излучения на основе сегнетоэлектриков с регулярной доменной структурой».

Руководитель отдела маркетинга ООО «Лазерный центр», г.Санкт-Петербург, *В.В.Жданов* рассказал о прецизионной лазерной обработке материалов, современных решениях и их применении в машиностроении.

Коммерческий директор ООО НПЦ «Лазеры и аппаратура ТМ», г.Москва, *К.М.Жилин* сделал доклад «Современное оборудование компании «Лазеры и аппаратура» для аддитивных технологий».

О перспективах применения титановых сплавов в отраслях экономики России рассказал советник генерального директора «Корпорации «ВСМПО-АВИСМА»», г.Верхняя Салда, *С.В.Леднов*.

Советник по инновационной деятельности ООО «НПП «ИНЖЕКТ»», г.Саратов, *С.Н.Соколов*

доложил о полупроводниковых технологических лазерах и их промышленном применении.

Главный научный сотрудник лаборатории «Аддитивные технологии» Института физики металлов (ИФМ), УрО РАН, г.Екатеринбург, *Н.В.Казанцева* сделала сообщение о деформации и разрушении высокоплотных 3D печатных титановых образцов в условиях циклического нагружения.

Руководитель департамента компания «IRS LaserTech», г.Березовский, *Е.М.Савик* в своем докладе осветил тему «Лазерные реновационные технологии в машиностроении и металлургии».

Заведующий кафедрой «Технология сварочного производства» УрФУ, г.Екатеринбург, *А.М.Фивейский* рассказал об управлении формированием сварных швов при сварке вертикальных стыковых соединений.

Заведующий кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин РГППУ, г.Екатеринбург, *С.В.Анахов* выступил с докладом «Инновационные плазменные технологии для резки и сварки металлов в машиностроении и металлообработке».

Научный сотрудник ИФМ, УрО РАН, г.Екатеринбург, *Р.И.Петров* рассказал о лазерно-механической обработке титановых сплавов.

С применением методов расчёта фазовых диаграмм CALPHAD для прогноза фазового состава при оплавлении покрытий познакомил преподаватель УрФУ, г.Екатеринбург, *И.С.Бахтеев*.

Региональный директор компании ООО «Управляющая Компания «АВАНГАРД», г.Москва ТМ КЕДР, *Д.А.Суфиянов* сделал доклад о современных сварочных технологиях в машиностроении.

О лазерах в роботизированных системах общил старший инженер по применению лазерного оборудования ООО «Аврора Тех» *М.В.Лукьянцев*.

Генеральный директор ООО «ТринитиТех» *Ф.А.Шамрай* сделал доклад о возможностях проволоочно-дугового аддитивного производства (технологии WAAM) для задач машиностроения, импортозамещения, конструирования, ремонтов.

С перспективами рынка лазерных технологий в 2025 году познакомил руководитель отдела продаж оборудования с ЧПУ ООО «СТМ» *А.В.Шумский*.

Конференция собрала более 90 производителей, научных работников и преподавателей вузов. По мнению участников, мероприятие прошло на высоком организационном и со-

держательном уровне, завершилась живым общением участников, обменом мнениями и обсуждением возникших вопросов.

*А.Г.Сухов, С.М.Шанчуров, ЗАО «РЦЛТ», Екатеринбург*

## НОВЫЕ КНИГИ

А.Г.Григорьянц, И.Н.Шиганов, А.И.Мисюров

### Лазерная техника и технологии

Монография в 6 томах под общей редакцией А.Г.Григорьянца.



В первом томе монографии под названием «Оборудование для лазерной обработки» рассмотрены инженерно-физические основы построения и функционирования технологических лазеров, применяемых в настоящее время в машиностроении. Даны классификация и описание принципов работы твердотельных и газовых лазеров, их характеристики, показаны особенности эксплуатации, современное состояние и перспективы развития. Большой раздел посвящен оптическим системам, используемым в технологических лазерах. Рассмотрено как отечественное, так и зарубежное современное оборудование для промышленной реализации основных процессов лазерной обработки, в том числе и аддитивных лазерных технологий. Большой раздел посвящен методам и средствам измерения и контроля параметров лазерного излучения в процессе обработки материалов. Одним из важных вопросов использования лазерных технологий является обеспечение безопасности и охрана труда. Эти аспекты также описаны в соответствующей главе монографии. Книга вышла в 2022 г., объём 225 стр.

\* \* \*

Второй том монографии «Теоретические основы лазерной обработки» посвящен теории лазерной обработки металлических и неметаллических материалов. Все лазерные технологии основаны на сложных физических процессах, управлять которыми возможно только при глубоком знании их теоретических основ. В связи с этим в монографии подробно рассмотрены физические явления при взаимодействии лазерного излучения с различными материалами. Сделано обобщение энергетических параметров и условий воздействия излучения с различными длинами волн на металлы при поверхностной обработке и глубоком проплавлении пучком большой мощности. Представлены особенности плазменных процессов, возникающих при взаимодействии высококонцентрированного лазерного излучения различных длин волн с газами и парами металлов. На основе этих знаний показаны пути повышения эффективности процессов обработки. Представлены обобщённые аналитические и числовые методы расчёта тепловых процессов. Подробно рассмотрены расчетные методики нагрева и распространения тепла при сварке и поверхностной обработке. Описаны физическая и математическая модели глубокого проплавления при сварке.



Большой раздел монографии посвящён термомодеформационным процессам и превращениям в металлах при воздействии лазерного излучения. Представлен механизм образования временных и остаточных напряжений. Рассмотрены теоретические методы определения деформаций и напряжений, такие как графорасчётные, с использованием теории упругости и пластичности.

Описаны экспериментальные методы определения остаточных деформаций и напряжений. Подробно рассмотрены особенности распространения остаточных напряжений при сварке и поверхностной обработке.

Базовым параметром для оценки качества лазерной обработки является технологическая прочность, которой в книге уделено значительное место. Представлены механизмы образования горячих и холодных трещин, а также способы предупреждения их возникновения.

Таким образом, в монографии отражён практически весь круг вопросов теории лазерной обработки материалов на современном уровне знаний и достижений в этой области. Книга вышла в 2022 г., объём 286 стр.

\* \* \*



Третий том монографии «Технологические процессы лазерной сварки, резки и размерной обработки» посвящен технологическим процессам лазерной сварки, резки и размерной обработки, наиболее распространённым в промышленности. Лазерная сварка представлена в широком диапазоне - от соединения металлов малых и средних толщин до толщины в 20-50 мм. Отдельный раздел посвящён гибридным методам сварки. Рассмотрены механизмы формирования соединений, технологические режимы сварки, типы соединений и получаемые механические свойства. Представлены результаты исследований свойств соединений, возникающих дефектов и методов их устранения для широкого круга сталей, цветных и композиционных материалов.

В разделе «лазерная резка» даны общие представления о таком процессе и физические ме-

ханизмы лазерной резки металлов и неметаллов. Рассмотрены способы резки импульсным и непрерывным излучением в струе кислорода, воздуха, инертных газов и воды в режиме плавления и испарения. Представлены технологии скрайбирования и термораскалывания хрупких материалов.

Раздел лазерной размерной обработки посвящён технологическим процессам лазерного нанесения изображений для маркировки и гравировки на металлических и неметаллических материалах. Рассмотрены способы и режимы пробивки отверстий в металлах и неметаллах. Книга вышла в 2024 г., объём 376 стр.

\* \* \*

В четвёртом томе «Технологические процессы лазерной поверхностной обработки» представлены лазерные технологические процессы обработки поверхностей металлических деталей и изделий. Описаны технологии лазерной термической обработки различных сталей, титановых, алюминиевых и медных сплавов. Показано влияние параметров режимов непрерывной и импульсной закалки на структуры и получаемые свойства поверхностей. Подробно представлен малоизвестный процесс импульсного ударного упрочнения материалов. Рассмотрены основы физики этого процесса, а также влияние параметров и условий обработки на остаточные напряжения, микроструктуру и механические свойства материала. Большое внимание уделено технологиям модифицирования поверхности лазерным легированием и наплавкой. Представлены результаты исследований и внедрённых технологий нанесения порошков из тугоплавких материалов, карбидов и нитридов на поверхность различных сталей, чугунов и цветных металлов. Показано влияние технологических факторов на структуру, свойства и трещиностойкость нанесённых слоёв. Дано физическое представление о процессе лазерной полировки металлических поверхностей различных материалов, а также технология её осуществления. Книга вышла в 2024 г., объём 402 стр.



\* \* \*

Пятая книга «Аддитивные технологии» посвящена новому направлению – аддитивным технологиям. В монографии рассмотрены основные аспекты этих технологий, применяемых в машиностроении и других отраслях промышленности. Отражены исследования выращивания деталей с применением различных источников нагрева, таких как лазер, плазма, электрическая дуга и электронный луч.

Представлены материалы по трём основным процессам – лазерной стереолитографии, селективному лазерному плавлению и прямому лазерному осаждению. Рассмотрены физические основы и особенности технологии этих процессов при изготовлении деталей из полимеров, металлических порошков, и проволоки различного состава.

Наряду с лазерными аддитивными технологиями представлено аддитивное производство металлических изделий дуговой наплавкой проволочных материалов, плазменные технологии аддитивного производства металлических изделий, технологии электронно-лучевого аддитивного производства с подачей присадочной проволоки и металлических порошков.

Рассмотрены технологии получения деталей из композиционных материалов, обеспечивающих значительные улучшения эксплуатационных свойств создаваемой конструкции. Обращено внимание на широкие возможности получения нового качества при изготовлении деталей одновременно с созданием нового материала в экстремальных условиях теплофизических процессов при выращивании. Представлены исследования свойств и структуры материалов, созданных аддитивными технологиями. Даны сведения об основных узлах и используемых установках, характеристиках и возможностях имеющегося промышленного оборудования его использования для изготовления машиностроительных деталей. Книга вышла в 2025 г., объём 220 стр.

\* \* \*

В шестом томе на основе исследований, проведённых на кафедре «Лазерные технологии в машиностроении» МГТУ им. Н.Э. Баумана и новейших достижений отечественных и зарубежных учёных отражены основные вопросы применения лазерных технологий в некоторых специализированных направлениях обработки материалов.

Огромное значение в создании элементов электронной техники имеют технологии микрообработки, реализуемые с применением лазерного излучения. Рассмотрены технологические процессы обработки полупроводников, таких как отжиг, легирование и рекристаллизация. На основе собственных разработок указаны возможности получения термоэлектрических, сверхпроводящих и других тонких плёнок на установках для импульсного лазерного осаждения и описаны используемые процессы.

Высокоэффективным оборудованием для обработки материалов в электронной промышленности являются лазеры на парах меди и комплексы на их основе. В книге широко представлены примеры применения этого оборудования для микрообработки металлических и неметаллических материалов. Рассмотрены конструкции лазерных источников, режимы и условия прецизионной обработки фольговых и тонколистовых материалов на отечественных установках «Каравелла».

Одним из направлений применения лазерного излучения является анализ жидких технологических и пищевых сред. В МГТУ им. Н.Э. Баумана разработано оборудование и методики для экспресс-анализа нефтесодержащих сред и молочных продуктов. Рассмотренные образцы созданных автоматизированных приборов для экспресс-анализа с использованием лазерных источников позволяют определять примеси в нефтепродуктах и жирность молочных сред в течение нескольких минут.



В настоящее время развиваются направления применения лазерных технологий для обработки прозрачных диэлектриков. На кафедре «Лазерные технологии в машиностроении» МГТУ им. Н.Э.Баумана разработано оборудование и технологии лазерного формирования изображений внутри стекла и на полиэтиленовых материалах. На конкретных примерах представлены возможные области использования этих технологий.

На основе передового мирового опыта рассмотрены общие вопросы лазерных селективных технологий, лазерной балансировки роторов и отжига материалов.

Содержание данной монографии на современном уровне достижений и знаний отражает широкий круг вопросов ряда специальных применений лазерного излучения в различных отраслях промышленности. Книга вышла в 2025 г., объём 185 стр.

\* \* \*

**Об авторах:** *А.Г.Григорьянц – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технологические процессы лазерной обработки» МГТУ им. Н.Э.Баумана, генеральный директор предприятия «Московский центр лазерных технологий».*

*И.Н.Шиганов – доктор технических наук, профессор кафедры «Лазерные технологии в машиностроении» Московского Государственного Технического Университета им. Н.Э.Баумана.*

*А.И.Мисюров – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологические процессы лазерной обработки» МГТУ им. Н.Э.Баумана.*

**По вопросам приобретения книг можно обращаться в издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана: 105005, Москва, 2-я Бауманская, д. 5, стр.1. [press@bmstu.ru](mailto:press@bmstu.ru)**

### Уважаемые коллеги!

**Сообщаем о выходе в свет 7-го тома сборника воспоминаний создателей отечественной лазерной техники «КАК ЭТО БЫЛО...»**



Седьмой том «Как это было...» продолжает серию сборников статей-воспоминаний и тематических обзоров, которые с 2006 года издаёт Лазерная ассоциация.

Цель этого проекта ЛАС – сохранить память о тех, чьими идеями и трудами развивалась в нашей стране научно-техническая область, которую сегодня называют фотоникой.

За 20 лет, прошедших после съезда ЛАС, принявшего решение об издании «Как это было...», Лазерная ассоциация выпустила 6 сборников этой серии. В них вошло в общей сложности 185 статей.

7-й том сборника включает 22 статьи об отечественных пионерских работах в области лазеров и лазерных технологий, о коллективах учёных и инженеров, которые эти работы выполнили. Тематика, авторство и география статей весьма широки – от первых лазеров и оптических волокон до ядерной накачки и лазерного разделения изотопов, от академических институтов до малых предприятий, от Минска до Владивостока.

**Книга будет представлена на стенде Лазерной ассоциации на выставке «ФОТОНИКА-2025»**

**«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](mailto:info@cislaser.com)  
<http://www.cislaser.com>  
**Банковские реквизиты ЛАС:**  
р/с 40703810538000006886  
В ПАО «Сбербанк» г.Москва  
к/с 3010181040000000225  
БИК 044525225