ЛАЗЕР ИНФОРМ
Информационный бюллетень ЛАЗЕРНОЙ АССОЦИАЦИИ
ВЫПУСК N 5 (812), март 2026

Статистика рынка отечественной фотоники

Согласно постоянно обновляемой базе данных Лазерной ассоциации в России сегодня работы по фотонике – НИР, НИОКР, производство оборудования, подготовка профильных кадров – ведут около 850 организаций – юридических лиц. Ещё около 50 – в Белоруссии. Отдельные НИИ, университеты и малые предприятия, в которых ведутся аналогичные работы, имеются в Армении, Казахстане, Киргизии, Узбекистане.

При этом непосредственно изготовлением оборудования для реализации технологий фотоники, комплектующих изделий и необходимых для них оптических и полупроводниковых материалов занимаются в общей сложности около 200 отечественных организаций самых различных масштабов – от крупных НПО до микропредприятий. На государственном уровне учёт объёмов производства, импорта и экспорта такой продукции, к сожалению, не ведётся, но о состоянии отечественного рынка нашей техники и его динамике можно судить по данным об организациях – её производителях и предлагаемых ими на внутреннем рынке моделях этой техники. Такие данные Лазерная ассоциация ежегодно предоставляет своим членам в формате каталогов-справочников по основным видам лазерно-оптической и оптоэлектронной продукции. Источниками информации для этих каталогов являются интернет-сайты отечественных организаций, фигурирующих в базе данных ЛАС, а также буклеты и информационные листки со стендов участников профильных выставок, в первую очередь, московской выставки ЛАС «Фотоника. Мир лазеров и оптики».

Очередное издание каталогов Лазерной ассоциации будет представлено на «Фотонике-2026». Ниже мы используем содержащиеся в них данные в сравнении с аналогичными для предыдущих лет для оценки состояния отечественной фотоники как производственной отрасли.

Общая статистика предложения отечественной лазерно-оптической и оптоэлектронной продукции на открытом рынке представлена в ***табл.1***. В неё включены данные на январь-февраль 2026 года, а также – для сравнения – аналогичные данные для 2013 и 2018 годов.

В России и Белоруссии производятся практически все известные на мировом рынке виды лазерно-оптической техники, и общее количество её моделей, предлагаемых отечественными производителями, как легко видеть, увеличивается год от года. Но в каждом секторе этой технике динамика своя, что, очевидно, определяется спросом на нашу продукцию в отраслях – её потребителях.

Спросом и степенью его удовлетворённости определяется и эволюция числа организаций-производителей в каждом секторе отраслевой продукции. В «устоявшихся» секторах (ЛТУ, медицина) это число уменьшается, на рынке остаются самые сильные компании, расширяющие

В номере:

- **Статистика рынка отечественной фотоники** *И.Б.Ковш*
- **Краткая информация по профилям обучения и уровням подготовки по лазерной тематике в ВУЗах – членах Лазерной ассоциации**
- **Мероприятия деловой программы выставки «Фотоника-26» помимо Конгресса техплатформы «Фотоника»**
- ***ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ.* Объявление**

Табл.1 Отечественная продукция фотоники

Сектор отраслевой продукции	Количество моделей отечественного производства, предлагаемых на открытом рынке/ число организаций – их производителей		
	2013	**2018**	**2026**
Источники лазерного излучения • газовые лазеры и лазеры на красителях	237/17	209/17	207/12
• твёрдотельные лазеры, включая волоконные	350/32	577/25	506/29
• полупроводниковые лазеры	544/10	610/14	1094/17
Лазерная оптика (материалы, элементы, оптические узлы и устройства, оптомеханика - держатели и позиционеры)	~500 функцион. групп/60	~580 групп/58	~500 групп/56
Лазерные технологические установки (макрообработка, микрообработка, нанесение изображений, аддитивные технологии, очистка поверхностей и др.)	222/52	305/45	415/34
Лазерная медицинская техника (диагностическая, терапевтическая и хирургическая аппаратура, инструменты и насадки для неё)	277/55	292/54	284/32
Лазерная аппаратура для технических измерений и диагностики (размеры, перемещения, скорости, составы и структуры веществ, в т.ч. аэрозолей, строительная, геодезическая и навигационная аппаратура, оптическая сенсорика, дистанционный контроль процессов и др.)	180/51	258/52	246/48
Аппаратура оптической связи и передачи информации (ВОЛС, открытая связь, передатчики, приёмники, усилители, мультиплексоры, медиаконвертеры, транспондеры, ВО-кабели, шнуры, разветвители, средства контроля ВОЛС)	каталог не составлялся	≥1100/28	≥1200/33
Системы контроля оптического излучения (энергетические, спектральные, временные, пространственные характеристики)	55/13	97/12	184/16

Табл.2 Российские и белорусские организации – производители предлагаемой на открытом рынке продукции фотоники

Тип организации	Количество таких организаций среди отечественных производителей лазерно-оптической и оптоэлектронной техники	
	2018	**2026**
Крупные и средние предприятия, НПП, ПО	18 в РФ 5 в РБ *(-10+3)* *(-3+2)*	11 в РФ 4 в РБ
Малые предприятия	120 в РФ 8 в РБ *(-40+46)* *(-5+4)*	126 в РФ 7 в РБ
НИИ, НТЦ, НПО, НТО	23 в РФ 3 в РБ *(-7+8)* *(-1)*	24 в РФ 2 в РБ
Академические институты	16 институтов РАН *(-4+1)* 1 институт НАНБ *(без изменений)*	13 институтов РАН 1 институт НАНБ
Университеты	5 в РФ 1 в РБ *(-4+0)* *(без измен.)*	1 в РФ 1 в РБ
Всего производителей продукции фотоники	182 в РФ 16 в РБ 198	175 в РФ 15 в РБ 190

свои модельные ряды, а в быстро развивающихся (информатика, связь) общее число производителей растёт – в основном за счёт малых предприятий – вместе с разнообразием предлагаемых видов техники.

Общее количество отечественных организаций, представляющих сегодня свою продукцию фотоники на открытом рынке – 190, в т.ч. 175 в Российской Федерации и 15 – в Республике Беларусь. Приводить здесь полный перечень этих организаций, естественно, не будем, но отметим его основные параметры.

1. Структура «производственной» части отечественного отраслевого сообщества (распределение по типам организаций) представлена в ***табл.2***. Первая колонка этой таблицы иллюстрирует и динамику изменений – в ней указано, сколько организаций каждого типа за период 2018-2026гг. выбыло из числа непосредственных производителей (-) и сколько новых появилось на внутреннем рынке (+).

При этом необходимо отметить, что среди крупных предприятий, НИИ и НПО в ***табл.1***

Табл.3 Распределение отечественных организаций–производителей лазерно-оптической и оптоэлектронной техники по регионам

Регион (если производство фотоники имеется только в одном городе региона, то указан этот город)	Количество производителей продукции фотоники	
	2018	2026
Москва (включая Зеленоград и Троицк)	63	67
Санкт-Петербург	37	38
Белоруссия (по одной организации в Лиде и Рогачёве, остальные – в Минске)	16	15
Новосибирск	15	12
Московская область	14 (8 городов)	10 (9 городов)
Томск	5	4
Саратов	4	5
Рязань	4	3
Воронежская обл.	3	2
Нижегородская обл.	3	2
Пермский край	3	4
Владимирская обл.	2	2
Екатеринбург	2	2
Калуга	2	-
Самара	2	1
Саранск	2	4
Тула	2	1
Челябинская обл.	1	2
Владивосток	1	-
Ижевск	-	1
Казань	1	-
Кимры (Тверская обл.)	1	-
Киров	1	-
Краснодар	1	1
Красноярск	-	1
Орёл	-	1
Сосновый бор (Ленинградская обл.)	1	1
Ставрополь	1	-
Старлитамак	1	-
Сургут (ХМАО)	1	-
Уфа	-	1
Ярославль	1	-

лишь некоторые можно считать сугубо отраслевыми для фотоники – такие как, например НИИ «Полюс» им. М.Ф.Стельмаха, компания «ВПГ Лазеруан», АО «Оптиковолоконные системы» и др. Фотоникой активно и успешно занимаются и крупные научно-технические центры отраслей – пользователей, остро нуждающихся в её технологиях, но не все эти «другие» центры постоянно поддерживают свою активность на открытом рынке. Кроме того, для этих крупных центров из других отраслей лазерно-оптическая тематика является дополнительной к их отраслевым задачам, и объём производственной деятельности в части фотоники у этих крупных по общему числу сотрудников организаций бывает совсем небольшим. И непостоянным. А вот малые предприятия, учтённые в табл. 2, как правило - за редким исключением - заняты единственно разработкой и изготовлением аппаратуры и/или компонентов фотоники и, надо сказать, именно они предлагают большинство моделей техники, представленной на рынке отечественной фотоники.

2. География производства отечественной лазерно-оптической и оптоэлектронной продукции представлена в ***табл.3***. Исторически сложившаяся концентрация изготовителей лазерно-оптической техники вблизи научных центров, в которых она создавалась и исследовалась, сохраняется. По-видимому, это в значительной степени объясняется тем фактом, что подавляющее большинство малых предприятий, производящих продукцию фотоники, и «лазерных» отделов в НИИ и НИТИ различных отраслей, которые начали создавать эту технику, организовывались именно выходцами из «старых» лазерных научных центров – московского «Полюса», ленинградского Фихтеха, институтов новосибирского Академгородка, минского Института физики и т.п.

3. Общее число организаций в производственном секторе отечественной фотоники как отрасли за рассматриваемые 8 лет изменилось совсем незначительно – было 198, стало 190. Но состав производителей обновился весьма заметно – см. ***табл.2***, причём степень обновления существенно зависит от вида изготавливаемой продукции и достигает в некоторых её группах 100%.

Рассмотрим примеры. В ***табл.4*** приведены данные по числу моделей отечественного лазерного технологического оборудования и числу организаций, их предлагающих. Расширяется использование лазерной резки в заготовительных производствах – и отрасль отвечает существенным увеличением числа предлагаемых моделей ЛТО, причём именно специализированных для этих операций установок; возрос спрос на ремонт и восстановление деталей машин – отрасль быстро разрабатывает новые модели лазерного оборудования для наплавки, сварки, поверхностного упрочнения. Прошла мода на картинки внутри стекла – и перестали делать соответствующее

Табл.4 ЛТУ отечественного производства – модели и производители

Тип оборудования	Количество предлагаемых моделей/число производителей	
	2018	2026
Многофункциональные ЛТУ	27/10	15/6
ЛТУ для резки и раскроя	49/14	75/10
ЛТУ для сварки и поверхностного упрочнения	27/10	57/13
ЛТУ для точной сварки в приборостроении и электронике	19/5	53/7
ЛТУ для прецизионной резки, скрайбирования, прошивки отверстий, удаления покрытий	31/9	36/9
Многофункциональные ЛТУ для прецизионной обработки	22/3	28/2
Лазерные маркёры, клеймители, гравёры	48/15	66/13
ЛТУ для создания изображений в объёме прозрачных сред	4/2	-
Другие ЛТУ, в т.ч. • для аддитивных технологий	5/3	21/5
• для очистки поверхностей	5/4	24/7

Табл.5 Лазерная медицинская техника отечественного производства

Тип оборудования	Количество предлагаемых моделей/число производителей	
	2018	2026
Терапевтическая аппаратура на основе газовых лазеров	4/4	1/1
Терапевтическая аппаратура на основе диодных лазеров и светодиодов	112/20	91/13
Терапевтическая аппаратура на основе твердотельных лазеров	1/1	-
Аппараты для облучения крови	5/5	4/3
Аппараты для сочетанной терапии	24/12	23/8
Аппаратура для диагностики крови и кровотока	9/4	4/2
Аппараты для хирургии с газовыми и твердотельными лазерами	12/5	13/5
Хирургические установки с диодными и волоконными лазерами	28/13	20/8
Лазерная аппаратура для дерматологии и косметологии	11/4	12/7
Аппараты для кардиохирургии	1/1	-
Аппараты для онкологии	10/10	4/5
Офтальмологическое лазерное оборудование	17/7	19/6
Перфораторы кожи	2/2	-
Аппараты для стоматологии	1/1	-
Оптоволоконные инструменты и насадки для хирургической и офтальмологической лазерной аппаратуры	21/4	34/6
Аппараты ветеринарной медицины	8/2	2/2

ЛТО (или просто у изготовителей сувениров денег не хватает на такое оборудование?). Государственные усилия по развитию электронной промышленности очевидным образом стимулировали спрос на ЛТО для этой отрасли, а продемонстрированные в последние годы на реальных производствах возможности аддитивных технологий обусловили явный рост спроса на соответствующее ЛТО и увеличение числа предлагаемых моделей и числа их производителей. Рыночная конкуренция в секторе ЛТО весьма жёсткая. Например, из 14 производителей ЛТУ для резки и раскроя, предлагавших свои установки в 2018 году, к 2026 году осталось лишь 5, но рост спроса на этом рынке привлёк за эти годы 5 новых отечественных компаний, которые предлагают сегодня десятки своих моделей лазерных резаков. Обновление состава производителей – более, чем на 60%, обновление модельного ряда – ещё больше, т.к. и «старые» производители делают новые модели и совершенствуют уже известные разработки.

Приведём аналогичные данные для сектора лазерной медицинской техники – ***табл.5***. Официальная медицина явно предпочитает лекарственное лечение, и спрос на лазерные терапевтические аппараты в нашей стране не растёт. Это очевидным образом отражается на общем числе предлагаемых сегодня рынку моделей лазерной терапевтической аппаратуры и числе компаний, сохраняющих производство такой аппаратуры. Обновление модельного ряда в самой массовой категории лазерной медицинской техники – терапевтическая аппаратура на основе диодных лазеров и светодиодов – за период 2018-2026гг. составило лишь 33%, с этого рынка ушли 10 производителей и добавилось всего 4 (они и раньше работали в медицинском секторе, просто расширили номенклатуру своей продукции). Заметно лучше обстоят дела со спросом на лазерные аппараты для дерматологии и косметологии. Динамика обновления этой продукции и состава её производителей – весьма впечат-

Табл.6 Отечественное производство лазерно-оптической техники для систем связи и передачи информации

Вид техники	Количество моделей, предлагаемых на рынке/ число производителей	
	2018	**2026**
Волоконно-оптические системы связи	24/5	17/6
Системы атмосферной лазерной связи	16/3	5/1
Узлы оптических систем связи		
• оптические усилители	24/4	3/1
• приемопередатчики (трансиверы)	356/3	157/7
• мультиплексоры	89/8	49/9
• медиаконвертеры	32/2	26/3
• транспондеры и агрегаторы	15/2	18/2
• другие узлы ВОЛС	7/3	7/3
Комплектующие		
• приёмные модули	31/4	80/7
• передающие модули	96/5	92/6
• комплекты передающих и приёмных модулей	3/1	6/2
• волоконно-оптический кабель	135 марок/4	321 марка/4
• оптические разъёмы	19/2	17/2
• оптические шнуры	9/3	17/5
• оптические разветвители	3/3	7/4
Средства контроля ВОЛС	22/3	30/5

Табл.7 Отечественное производство лазерных источников излучения

Тип лазера	Количество предлагаемых моделей/ число производителей	
	2018г.	**2026г.**
He-Ne лазеры	62/2	69/2
Ионные лазеры (Ar,Kr,Ne)	35/2	47/2
He-Cd лазеры	20/1	19/1
Лазеры на парах металлов (Cu, Au, Sr)	23/6	6/3
CO_2-лазеры	33/6	31/6
Эксимерные лазеры	18/4	20/3
Другие (N_2, HF и др.)	11/5	10/3
Лазеры на красителях	2/1	2/1
Nd:YAG и Nd:YAP - лазеры	105/17	192/18
Лазеры на других кристаллах (Ti-сапфир и др.)	90/14	122/13
Волоконные лазеры	70/8	56/15
Непрерывные диодные лазеры и решётки ЛД		
$\lambda < 0,7$ мкм	121/7	147/9
0,7 мкм $< \lambda <$ 0,9 мкм	91/10	138/10
0,9 мкм $< \lambda <$ 1,1 мкм	73/7	144/7
1,1 мкм $< \lambda <$ 1,4 мкм	105/6	142/8
1,4 мкм $< \lambda <$ 2 мкм	105/5	173/8
Импульсно-периодические диодные лазеры	66/6	356/7

ляющая. Все 11 моделей, предлагавшихся в этой категории в 2018 году, в 2026 году исчезли с рынка, но появились 12 новых. Из 4-х компаний-изготовителей этой аппаратуры в 2018 году в 2026 её предлагает лишь одна – но добавилось 5 новых производителей со своими моделями.

В последние годы быстро развивается отечественное производство лазерно-оптической техники для систем связи и информатики, подстегиваемое активизацией спроса и необходимостью импортозамещения. Динамику иллюстрирует ***табл.6***. Важно отметить, что из 33-х организаций-производителей этой техники в 2026г. 18 являются новыми, пришедшими в этот сектор рынка уже после 2018 года. Большинство этих новичков появились как малые и даже микропредприятия, но к сегодняшнему дню некоторые из них уже существенно переросли этот свой начальный уровень и стали надёжными поставщиками сложнейших систем и компонентов.

Эволюция производства лазерных источников излучения в России и Белоруссии – см. ***табл.7*** – чётко отражает наблюдающийся во всём мире переход от массового использования газовых и твердотельных лазеров к диодным и волоконным. Некоторые газовые лазеры (эксимерные, на CO_2) и некоторые твердотельные (например, на Ti-сапфире) остаются весьма востребованными, но в достаточно узких нишах применений, а спрос на диодные и волоконные лазеры быстро растёт во всех областях их традиционного использования и, кроме того, они активно вытесняют газовые и твердотельные лазеры из их давно освоенных сфер применений – в обработке материалов, медицине, научном приборостроении и др. Перестройка спроса, естественно, вызывает рост предложения диодных лазеров на рынке (они ведь используются и для накачки других лазеров).

Расширение использования технологий фотоники в отечественной экономике, обусловленное необходимостью повышения производительности труда, приводит к росту спроса на лазерные источники излучения и повышению требований к их рабочим характеристикам – пользователи всегда хотят продукцию мирового уровня. Поэтому имеет место не только увеличение числа предлагаемых моделей, но и изменение состава производителей – на рынок выходят организации, обладающие более современными технологическим оборудованием,

обеспечивающим возможность изготовления лазерных источников с требуемыми сегодня параметрами. В результате, например, из 18 организаций, предлагающих в 2026 году свои модели ТТЛ на Nd:YAG и Nd:YAP, 7 − новые, пришедшие на этот рынок после 2018 года (а 7 за это время ушли), в части лазеров на других кристаллах 6 производителей ушли и 5 новых появились на рынке, из числа производителей волоконных лазеров выпала одна организация, но появилось 8 новых со своей продукцией. В части полупроводниковых лазеров состав производителей изменился за 8 лет не так заметно – добавилось по одному малому предприятию в России и Белоруссии, но среди «старых» участников этого рынка заметна концентрация усилий – некоторые компании, которые ранее выпускали ЛД нескольких типов (импульсные и непрерывные, на разных длинах волн) теперь сосредоточились на 1-2 вариантах, но предлагают существенно большее количество моделей.

Уже упоминавшиеся выше расширение практического использования технологий фотоники в отечественной экономике увеличило потребность в аппаратуре контроля лазерного пучка. Точное знание его характеристик необходимо и изготовителям различной лазерной аппаратуры, и многим пользователям такой аппаратуры, а также, конечно, производителям источников лазерного излучения. Широкое разнообразие таких источников, режимов их работы и энергетики обуславливают необходимость в соответствующем разнообразии измерительных приборов, с помощью которых определяют параметры лазерного пучка. Число моделей этой техники на нашем рынке уверенно растёт – см. ***табл.8***. Что существенно – после 2018 года стало расти и число компаний-производителей систем контроля излучения, обновляется их состав. Из 16 таких компаний в 2026 году 7 новых по сравнению с 2018 годом, 3 «старых» ушли с рынка, а обновление модельного ряда аппаратуры за 8 лет составило около 70%.

4. В отсутствие информации об объёмах отечественного производства различных видов лазерно-оптической и оптоэлектронной продукции, предлагаемой рынку, и очевидной некорректности сравнения масштабов производственной деятельности поставщиков такой продукции по числу представленных моделей (нельзя же сопоставлять лазерные диоды или оптические шнуры с лазерными технологическими установками) используем для оценки указанных масштабов количество предлагаемых организацией различных видов продукции фотоники из числа перечисленных в ***табл.1***. Такой подход выделяет сравнительно небольшое число лидеров нашей лазерно-оптической отрасли - по степени вовлечённости в производство продукции, поступающей на открытый рынок. Оказывается, что в 2026г. одна организация – ООО «Лассард» (Москва) – фигурирует в 6 перечнях такой продукции, предлагая твердотельные, волоконные и диодные лазеры, лазерную оптику (точнее, оптомеханику), лазерное технологическое оборудование, аппаратуру контроля лазерного излучения. Две отечественных организации – ООО «ВПГ Лазеруан» (Фрязино, Моск. обл.) и НПП «Инжект» (г.Саратов) поставляют на рынок по 5 видов продукции фотоники, 7 организаций предлагают по 4 вида такой продукции – это ВНИИТФ (Снежинск), ИАиЭ СО РАН (Новосибирск), ИФ НАНБ (Минск), НИИ «Полюс» им. М.Ф.Стельмаха (г.Москва), ООО «Оптосистемы» (Троицк, Москва), ООО «Т8» (Москва), ООО «Термолазер» (Владимир). По 3 вида продукции фотоники выпускают ещё 10 отечественных организаций – ООО «Авеста-проект» (Троицк, Москва), ООО «Активная оптика» (Москва), ИЛФ СО РАН (Новосибирск), ООО «Кантегир» (Саратов), ООО «Квантовая оптика» (С.Петербург), АО «НИИЭФА» (С.Петербург), ООО «НЦВО-фотоника» (Москва), ЗАО «Солар ЛС» (Минск), ООО «Техноскан» (Новосибирск), АО «ФТИ оптроник» (С.Петербург). По 2-29, по 1-143, но за 8 лет состав «многопрофильных» изготовителей заметно изменился. В десятке ведущих в 2026г. сохранились лишь 6 из 14 лидеров 2018 года, остальные усилили концентрацию на лучше продаваемой продукции и уменьшили число выпускаемых её видов, а одна организация – НПП «Исток» (Фрязино, Моск. обл.) – вообще ушла с рынка фотоники.

При всей условности использованного критерия следует признать, что динамика рынка отечественной фотоники – весьма высокая. Тот факт, что средний по всем категориям анализируемой продукции уровень обновления после 2018г. предлагаемых рынку моделей превышает 70% (а в некоторых секторах составляет 100%), подтверждает этот факт. Отметим при этом, что многие изготовители успели за 8 лет

Табл.8 Системы контроля лазерного излучения

Тип оборудования	Количество предлагаемых моделей/ число производителей	
	2018	2026
Аппаратура контроля энергетических характеристик излучения	52/7	64/11
Аппаратура контроля спектральных характеристик излучения	26/4	27/4
Аппаратура контроля пространственных характеристик излучения	5/3	81/7

подкорректировать свои модели не по одному разу – как путём совершенствования конструкции, так и за счёт перехода на отечественные комплектующие.

Если же рассматривать производство только конечного оборудования − аппаратов, установок, комплексов – без комплектующих узлов и материалов, то по числу предлагаемых моделей лидерами являются такие компании как «ВПГ Лазеруан» (бывш. «ИРЭ-Полюс»), ООО «Лазерный центр», ООО «Т8», ООО «ИЛИСТ», «Лазеры и аппаратура ТМ», НПО «Юнимаш», ОАО «Планар», «Лассард».

Заключение. Анализ статистики рынка отечественной фотоники позволяет сделать следующие выводы:

- Отечественные производители лазерно-оптической и оптоэлектронной техники предлагают пользователям технологий фотоники в реальном секторе экономики практически все известные на мировом рынке виды оборудования, причём значительная часть изготавливаемых установок и аппаратов не уступают зарубежным аналогам.
- Внутренний рынок этих установок и аппаратов формируется в основном негосударственными компаниями, предлагаемый модельный ряд активно обновляется, подстраиваясь под запросы потребителей, причём в соответствии с общемировой тенденцией осваивается и переход от серийного производства разработанных моделей к штучному изготовлению установок и систем «под конкретного заказчика».
- Конкуренция изготовителей оборудования фотоники на внутреннем рынке – весьма жёсткая, с него вытесняются не только организации, для которых производственная деятельность является непрофильной (университеты, академические НИИ), но и малые предприятия, не выдерживающие конкуренции в узких нишах своей специализации.
- Отечественная фотоника имеет резервы и внутренние ресурсы для развития, появление спроса в любой области её применений – от аддитивных технологий до косметологии, от связи «на последней миле» до беспилотного транспорта – немедленно инициирует появление организаций, предлагающих рынку соответствующее оборудование, причём такими организациями становятся как новые малые предприятия , так и проявляющие гибкость давно существующие отраслевые научно-технические центры;
- Темпы практического освоения технологий фотоники и, соответственно, роста спроса оборудование для реализации таких технологий в России и Белоруссии отстают от среднемирового уровня для развитых стран, не говоря уже о Китае, поэтому требуются активные общегосударственные усилия по стимулированию широкого внедрения этих давно доказавших свою высокую эффективность технологий. Нельзя ограничиваться только экспресс-реакцией на внезапно возникающие потребности типа «обратного инжиниринга» конкретных изделий и деталей, нужна планомерная деятельность по использованию возможностей фотоники – это ведь, как известно, локомотив инновационного развития экономики. Эта деятельность, как неоднократно напоминала ЛАС, должна быть комплексной – и производственно-демонстрационной, и учебной, и информационной, и законодательной. Лазерная ассоциация с технологической платформой «Фотоника» могут и должны помогать этой деятельности.

И.Б.Ковш

Куда пойти учиться

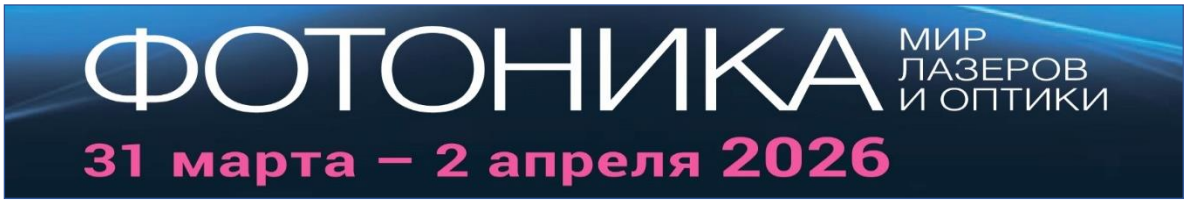
Желая помочь будущим абитуриентам, желающим стать специалистами в области лазерной физики и техники, лазерно-оптических технологий, оптоэлектроники, в выборе места обучения, Лазерная ассоциация решила в преддверии вступительной компании 2026 года опубликовать в «Лазер-Информе» краткую информацию по профилям обучения и уровням подготовки по указанным тематикам в университетах – членах ЛАС. На запрос Секретариата ЛАС откликнулись, к сожалению, не все из них (по-видимому, промолчавшие не заинтересованы в дополнительном относительно их сайтов распространении сведений об их возможностях). Ниже мы публикуем сведения по 11 нашим университетам.

Код направления подготовки	Наименование направления подготовки / специальности	Профиль / Программа	Уровень подготовки	Срок обучения
БГТУ – Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова (Санкт-Петербург) https://voenmeh.ru/				
12.03.05	Лазерная техника и лазерные технологии	Лазерная техника и лазерные технологии	Бакалавриат	4 года
12.04.05	Лазерная техника и лазерные технологии	Лазерные системы и аддитивные технологии	Магистратура	2 года

ГУАП – Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения https://guap.ru/				
12.03.05	Лазерная техника и лазерные технологии	Лазерная техника и лазерные технологии	Бакалавриат	4 года
12.04.05	Лазерная техника и лазерные технологии	Лазерные приборы и системы	Магистратура	2 года
11.04.02	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	Оптические системы и сети связи	Магистратура	2 года
ИТМО – Национальный исследовательский университет ИТМО (Санкт-Петербург) https://itmo.ru/				
12.03.03	Фотоника и оптоинформатика	Физика наноструктур	Бакалавриат	4 года
12.03.03	Физика фотонных технологий	Фотоника и оптоинформатика	Бакалавриат	4 года
12.03.05	Лазерная техника и лазерные технологии	Лазерные технологии	Бакалавриат	4 года
12.04.03	Фотоника и оптоинформатика	Прикладная фотоника	Магистратура	2 года
12.04.05	Лазерные технологии и нанотехнологии	Лазерные технологии	Магистратура	2 года
12.04.03	Лазерные технологии и нанотехнологии	Фотоника и оптоинформатика (Физика наноструктур)	Магистратура	2 года
ФФ МГУ им. М.В.Ломоносова – Физический факультет Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова https://phys.msu.ru/				
03.05.02	Специальность «Фундаментальная и прикладная физика»	Специализация «Лазерная физика и нелинейная оптика»	Специалитет	6 лет
		Специализация «Нейроморфная нанофотоника и нелинейная оптика»		
		Специализация «Физика и методы синхротронных, нейронных и лазерных исследований: оптика, спектроскопия, структурная диагностика вещества»		
		Специализация «Квантовая обработка информации и квантовые технологии»		
03.05.02	Специальность «Фундаментальная и прикладная физика»	Программа «Физика частиц и экстремальных состояний материи»	Специалитет	6 лет
03.04.02	Направление подготовки «Физика»	Программа «Физика наносистем»	Магистратура	2 года
МГУ им. Н.П.Огарева – Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева (Саранск) https://mrsu.ru/ru/				
12.03.03	«Фотоника и оптоинформатика»	«Фотоника и информационные системы»	Бакалавриат	4 года
03.04.02	«Физика»	«Фотоника»	Магистратура	2 года
МИИГАиК – Московский государственный университет геодезии и картографии https://miigaik.ru/				
12.05.01	Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения	Фотоника в оптико-электронных системах	Специалитет	5.5 лет
		Электронные и оптико-электронные приборы и системы дистанционного зондирования Земли	Специалитет	5.5 лет
12.03.05	Лазерная техника и лазерные технологии	Лазерная техника и лазерные технологии	Бакалавриат	4 года
12.04.02	Оптотехника	Оптико-электронные приборы и системы	Магистратура	2 года
ОГУ им. И.С.Тургенева – Орловский государственный университет имени И.С.Тургенева https://oreluniver.ru/				
12.04.04	Биотехнические системы и технологии	Фотоника и электроника в медико-биологической практике	Магистратура	2 года

РУДН – Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (Москва) https://www.rudn.ru/				
28.03.02	Наноинженерия	Нанотехнологии и наноматериалы в приборостроении	Бакалавриат	4 года
28.04.01	Нанотехнологии и микросистемная техника	Новые материалы и технологии опто-, нано- и микроэлектроники	Магистратура	2 года
СПбГМТУ – Санкт-Петербургский государственный морской технический университет				
15.03.01	Машиностроение	Лазерные технологии https://www.smtu.ru/ru/vieweduprog/126/	Базовое высшее образование	5.5 лет
15.03.01	Машиностроение	Аддитивные технологии	Базовое высшее образование	5.5 лет
15.04.01	Машиностроение	Цифровые лазерные и аддитивные технологии https://www.smtu.ru/ru/vieweduprog/284/	Специализированное высшее образование	2 года
ТУСУР – Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники https://tusur.ru/				
12.03.03	Фотоника и оптоинформатика	Фотонные и квантовые информационные технологии	Бакалавриат	4 года
12.04.03	Фотоника и оптоинформатика	Фотоника волноводных, нелинейных и периодических структур	Магистратура	2 года
11.04.04	Электроника и наноэлектроника	Квантовая и оптическая электроника	Магистратура	2 года
УрФУ – Уральский федеральный университет (Екатеринбург) https://urfu.ru/				
12.03.05	Лазерная техника и лазерные технологии	Лазерные, аддитивные и упрочняющие технологии в машиностроении	Бакалавриат	4
12.03.02	Оптотехника	Оптические технологии и материалы	Бакалавриат	4
12.04.05	Лазерная техника и лазерные технологии	Интеллектуальные системы лазерных и аддитивных производств	Магистратура	2
12.04.02	Оптотехника	Оптические системы и технологии	Магистратура	2

Будущим коллегам – удачного выбора специальности и успешной учёбы!



Мероприятия деловой программы выставки «Фотоника. Мир лазеров и оптики – 2026» помимо Конгресса Российской технологической платформы «Фотоника»

31 марта (вторник)	
10.00–12.00 Зал «Фотон»	**Круглый стол при руководителе приоритетного технологического направления по фотонике и оптоэлектронике «Вопросы развития в РФ систем технического зрения и компонентной базы этих систем»** *Председательствующий: д.т.н. С.В.Попов, зам. ген. директора АО «Швабе»* Участники: представители профильных организаций

10.00–12.00 Зал «Витт»	**Круглый стол «Подготовка кадров для отрасли»** *Председательствующие: Д.С.Афанасов (АО «Швабе»)* *и профессор М.В.Хорошев (Правление ЛАС)* Участники: представители научно-технических и производственных организаций отрасли, профильных университетов, руководства ГК «Ростех» и Минобрнауки России
1 апреля (среда)	
10.00–13. 00 Зал «Фотон»	**Расширенное заседание Научного совета по оптике и фотонике ОФН РАН** *Председательствующие: академик С.В.Гарнов* *и академик Н.Н.Колачевский, сопредседатели Научного совета* Тема заседания: ключевые направления современной оптики и фотоники, квантовых технологий и их приложений в науке и промышленности.
17.00–18.30 Зал «Витт»	**Круглый стол «Российско-китайское сотрудничество в области фотоники»** *Председательствующие: вице-президент РАН академик Ю.Н.Кульчин* *и профессор Чжу Сяо, Почётный президент ЛА Оптической долины Китая.* Участники: представители российских и китайских организаций, предлагающих проекты совместных НИОКР и СП в области фотоники и её применений.
2 апреля (четверг)	
10.00–13.00 Зал «Соколов»	**Рабочее совещание «Нормативно-техническое обеспечение освоения лазерных технологий в реальном секторе экономики РФ»** *Председательствующий: профессор Н.Н.Евтихиев,* *президент Лазерной ассоциации* Участники: представители предприятий ГК «Ростех», ГК «Росатом», Росстандарта, организаций-членов ЛАС
16.00–18.00 Зал «Витт»	**Круглый стол «Поддержка инновационной деятельности в законодательстве Российской Федерации»** *Председательствующий: д.ф.-м.н. Н.Л.Истомина,* *гл. редактор журнала «Фотоника»* Участники: эксперты РАН, ТПП РФ, представители инновационных предприятий.

ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ

Атомный ответ санкциям: Китай создал установку, которая делает западную блокаду чипов бессмысленной

Как физики-ядерщики спасли китайские смартфоны и дата-центры.

Китай совершил важный прорыв в полупроводниковых технологиях, разработав высокоэнергетический ионный имплантер, который может устранить критические узкие места в цепочках поставок чипов. Китайский институт атомной энергии объявил о создании первого в стране высокоэнергетического водородного ионного имплантера под названием POWER-750H. По заявлению разработчиков, его характеристики соответствуют ведущим мировым стандартам. Ионные имплантеры играют ключевую роль в определённых процессах производства полупроводников: с помощью ускоренных ионов они внедряют точно отмеренные количества материала в кремниевые пластины. Эксперты отмечают, что освоение этой технологии критически важно для стремления Китая обеспечить внутреннее производство высоко-

технологичных чипов и снизить зависимость от иностранных поставщиков.

На протяжении многих лет Китай полностью зависел от импортных высокоэнергетических водородных ионных имплантеров, а иностранные технологические ограничения и рыночные монополии сдерживали развитие собственных разработок. Опираясь на многолетний опыт в ядерной физике и технологиях ускорителей, институт применил методы тандемных ускорителей и добился полностью независимой конструкторской разработки. Этот прорыв охватывает все этапы — от фундаментальных принципов до полной системной интеграции, что позволяет Китаю производить тандемные высокоэнергетические водородные ионные имплантеры внутри страны, сообщает South China Morning Post.

Освоение ионной имплантации стало стратегическим приоритетом для Китая, поскольку эта технология считается одним из «четырёх ключевых инструментов» в производстве полупроводников. Однако разработка столь сложного оборудования потребовала преодоления серьёзных технических препятствий. Производство чипов требует исключительной точности и стабильности, а для ионных имплантеров это означает контроль множества параметров на нанометровом и даже атомарном уровне.

https://www.securitylab.ru/news/568337.php

✶ ✶ ✶

Прорыв в защите электроники: создана прозрачная пленка, блокирующая 99% электромагнитных помех

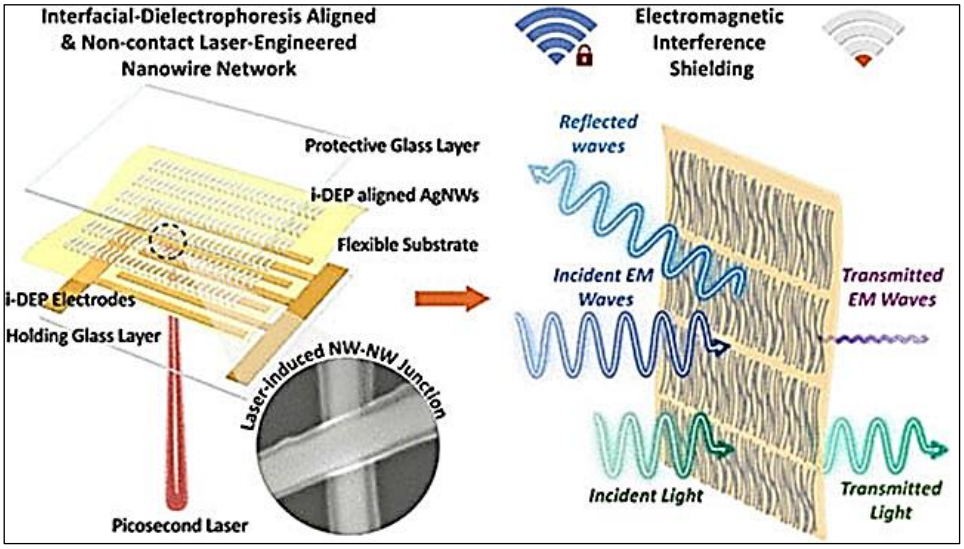
Наш мир окутан невидимой паутиной беспроводных сигналов: от мобильной связи и Wi-Fi до сетей 5G и датчиков умных устройств. Эти технологии, однако, создают побочный эффект — электромагнитные помехи, способные нарушать работу точной электроники в медицинских имплантатах, носимых сенсорах и гибких дисплеях.

Традиционные экраны из металла, блокирующие помехи, громоздки, непрозрачны и негибки. Команда исследователей представила революционное решение: ультратонкую, гибкую и прозрачную пленку, которая блокирует свыше 99% электромагнитного излучения. Ключевой проблемой до сих пор был неразрешимый компромисс: материалы с высокой электропроводностью, как правило, непрозрачны, а прозрачные материалы плохо проводят ток. Ученые из Университета Глазго преодолели это противоречие, создав пленку из серебряных нанопроводов, в тысячи раз более тонких, чем человеческий волос.

Используя метод интерфейсной диэлектрофоретического выравнивания, они с помощью электрического поля выстроили нанопровода в аккуратные, точно выровненные узоры на гибкой пластиковой подложке. Между проводами сохранились микроскопические зазоры, играющие роль буферов, которые рассеивают энергию падающих электромагнитных волн. На втором этапе исследователи применили сверхкороткие импульсы лазера для «сварки» нанопроводов в точках контакта. Эта обработка не только снизила электрическое сопротивление материала в 46 раз, но и неожиданно повысила его прозрачность на 10%, очистив поверхность проводов. «Это первый случай, когда в металлических сетях из нанопроводов удалось одновременно улучшить и электропроводность, и оптическую прозрачность», — отметил ведущий исследователь *Чжан Цзюньган*.

Итоговый материал продемонстрировал выдающиеся характеристики. Он блокирует более 99,97% излучения, обеспечивая эффективность экранирования свыше 35 децибел в диапазоне частот от 2,2 до 6 ГГц, куда входят Wi-Fi и 5G. При этом пленка сохраняет 83% прозрачности при толщине всего 5,1 микрона.

«Производительность наших материалов в экранировании помех превосходит показатели неупорядоченных нанопроводов более чем в ты-



сячу раз. Это открытие может лечь в основу широкого спектра гибких и имплантируемых устройств будущего», — заявил соавтор работы, профессор *Хади Хейдари*. Эта технология снимает важное препятствие для электроники нового поколения. Устройства, которые должны гнуться, растягиваться или работать внутри человеческого тела, теперь можно защитить от помех без тяжелых металлических экранов. Метод также пригоден для масштабирования: команда уже создала образцы пленки размером 40 на 80 сантиметров. Вопросы долговечности и биосовместимости материала требуют дальнейшего изучения, но представленная работа открывает путь к прозрачной и гибкой электронике, не боящейся электромагнитных бурь. Исследование опубликовано в журнале ACS Nano.

https://new-science.ru/

* * *

Российские учёные нашли способ запустить регенерацию десны с помощью лазера

Исследователям удалось определить параметры воздействия, обеспечивающие предсказуемую и контролируемую реакцию ткани, сообщили в пресс-службе Сеченовского университета.

Специалисты Первого МГМУ имени И.М.Сеченова и Российского университета дружбы народов (РУДН) имени Патриса Лумумбы выяснили, что с помощью фракционного лазера можно запустить регенеративные процессы в слизистой оболочке полости рта и добиться формирования более устойчивого биотипа десны. Кроме того, исследователям удалось определить параметры лазерного воздействия, обеспечивающие предсказуемую и контролируемую реакцию ткани.

«Фракционный лазер создает в слизистой микрозоны, которые запускают естественные процессы восстановления. <…> Мы увидели, что из тонкой слизистой действительно можно получить среднюю, и это открывает возможности для клинического применения в тех случаях, когда дефицит прикрепленной десны влияет на прогноз лечения», – приводятся слова профессора кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Медицинского института РУДН *Елены Морозовой.*

Биотип десны – важный клинический показатель, определяющий устойчивость тканей к воспалению, риск рецессий, надежность зоны имплантации и прогноз при хирургических вмешательствах. Улучшение биотипа повышает стабильность тканей и снижает вероятность осложнений.

Одной из ключевых задач исследования стало определение параметров лазерного воздействия, вызывающих предсказуемую и контролируемую реакцию слизистой оболочки полости рта. В ходе работы ученым удалось подобрать режимы, при которых ткань формирует более плотный, «средний» биотип вместо исходного тонкого.

Отмечается, что исследователи изучили реакцию тканей десны кроликов после воздействия фракционного лазера. *«К шестой неделе мы наблюдали устойчивое увеличение объема мягких тканей: воспалительные изменения прошли, и сформировалась плотная, зрелая соединительная ткань. Метод выглядит многообещающим, и теперь важно подтвердить, что столь же стабильный эффект будет воспроизводимо достигаться и у пациентов»,* – приводятся в сообщении слова заведующего лабораторией цифрового микроскопического анализа Института регенеративной медицины Сеченовского Университета *Алексея Файзуллина*.

Авторы подчеркивают, что технология не заменяет традиционные хирургические методы, однако потенциально может стать менее травматичной альтернативой в тех случаях, когда тканям требуется стимуляция регенерации без масштабной реконструкции.

Результаты исследования опубликованы в журнале Bioengineering.

https://tass.ru/nauka/26467027

* * *

На Камчатке испытали сверхточный лазерный прибор для прогноза землетрясений

Учёные завершили годовую программу испытаний нового геофизического оборудования. Разработка поможет создавать более точные прогнозы сейсмических событий на Камчатке.

В Петропавловске-Камчатском год шли испытания лазерного инклинометра – прибора, который фиксирует, как наклоняется земная поверхность. Разработку тестировали учёные Камчатского государственного университета имени Витуса Беринга вместе с коллегами

из Объединённого института ядерных исследований.

Сейсмологи поставили прибор в специальной сейсмокамере во дворе Камчатского филиала Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба РАН». Он работал с декабря 2022 по декабрь 2023 года.

«Земная поверхность за год наклонялась примерно на 20 микрорадиан. Мы видели повторяющиеся колебания раз в 5–10 дней – возможно, это связано с активностью вулканов», – рассказал руководитель информационного центра Объединённого института ядерных исследований КамГУ Родослав Израпил.

Устройство регистрировало не только землетрясения, но и колебания от океанских штормов, влияние притяжения Луны и Солнца, а также вибрации от проезжающих мимо грузовиков. Прибор работает по принципу лазера, который отражается от слоя жидкости: когда земля наклоняется, луч смещается, и датчики это улавливают.

Учёные считают, что так можно отслеживать, как «набухают» вулканы перед извержением, и находить места, где копится энергия для будущих землетрясений. Чтобы повысить точность, предлагают использовать сразу два прибора и сравнить их показания.

В планах сейсмологов создать на Камчатке целую сеть таких инклинометров. Исследования продолжат в новом «Кампусе первооткрывателей», который строится при Камчатском государственном университете.

https://kam24.ru/news/main/20251222/123954.html

✶ ✶ ✶

Подкожный имплантат восстанавливает ощущения. Через оптоволокно и редактирование генов

Для стимуляции конкретных отделов мозга обычно используются нейроимпланты. Для их установки необходимо просверлить часть черепа и установить электроды напрямую в мозг. Но, вместо того чтобы сверлить череп и устанавливать электроды в мозг, можно использовать новое гибкое устройство. Имплант плотно прилегает к поверхности черепа, повторяет его форму и стимулирует участки мозга светом, что проходит сквозь кость. Нюанс – нужно генетически отредактировать нейроны.

Оптогенетика и регенерация

При потере конечностей, протезы могут восстановить функциональные способности. Те же протезы рук, которые сами контролируют силу захвата. Такие протезы безусловно полезны, но они не могут передавать сенсорную информацию о текстуре, влажности и плотности материалов, как это делает наша кожа.

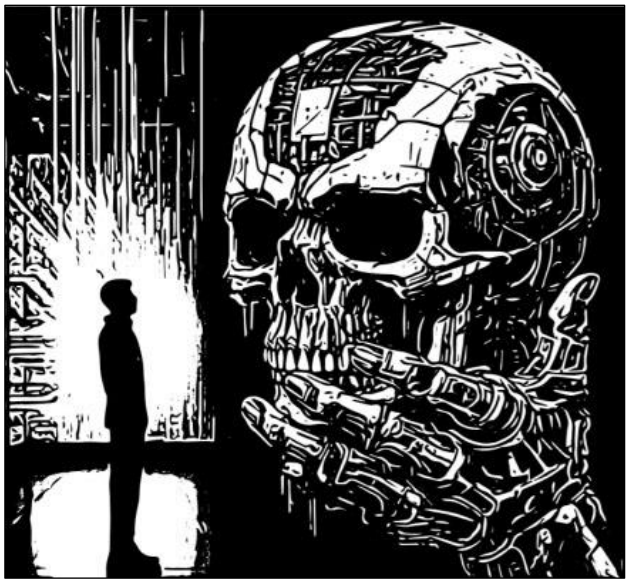
Первое в своем роде оптогенетическое устройство из Северо-Западного университета рядом с Чикаго предлагает альтернативу. Нейроимплант, размером с ключ от дома и тоньше монеты, устраняет необходимость в трепанации черепа. Установка минимально инвазивна, так как устройство вживляется под кожу головы. Хотя, в случае утраченных конечностей, можно восстановить нейронную связь.

Нейробиологи прикладывают мягкий, гибкий «нейро-ключ» к поверхности черепа, откуда сам имплант направляет активирующий нейроны световой луч, непосредственно через череп в кору головного мозга. Буквально хакнув эволюционно развитые сенсорные каналы.

Имплант мозга, оптика и редактирование генома

В готовящейся к публикации научной статье в журнале Nature Neuroscience ученые описывают, как в экспериментах на моделях мозга мышей нейро-ключ точно активировал группы нейронов. Но сами нейроны были модифицированы геном светочувствительных водорослей. Мыши, которые не могли видеть, слышать или чувствовать, быстро научились интерпретировать световые сигналы для выполнения различных задач.

«*Наш мозг постоянно преобразует электрическую активность в ощущения. А эта технология дает возможность напрямую вмешаться в этот процесс. Имплантируемая*



платформа позволяет создать совершенно новые тип сигналов, достаточно сильный и конкретный для того, чтобы мозг научился их использовать. Технология приближает нас к восстановлению утраченных чувств после травм или болезней, а также открывает окно в понимание основных принципов, позволяющих нам воспринимать мир» − отметила руководитель эксперимента *Евгения Козоровицкая*, профессор нейробиологии.

Для работы оптогенетических имплантатов необходима генетическая модификация нейронов, поэтому они пока не одобрены для использования у человека. В то же время, если говорить про конечности, то можно вживить в остатки нервной ткани специальные магниты. А сами протезы устанавливать «поверх тела», минимально инвазивно для человека.

От улучшения имплантов к регенеративной медицине

Нейро-ключ рассматривается как потенциальный инструмент для людей, потерявших способность видеть, слышать или чувствовать. А именно, работая в паре с устройствами, способными передавать информацию, стимулирующую те же нейроны, которые получают информацию от наших глаз, ушей и кожи.

Это уже потенциал для реабилитации, особенно после неврологических последствий инсульта, а также возможности для более точечного управления роботизированными руками, кистями, ногами и ступнями.

Также технологию можно использовать для облегчения хронической боли. Нейро-ключ может управлять ощущением боли без побочных эффектов и риска привыкания, связанного с опиоидами и системно потребляемыми препаратами, наравне с новыми поколениями обезболивающих.

Светодиоды и стимуляция мозга

В первой статье команда использовала один микро-светодиод. Но уже отмечают, что новый подход с массивом из 64 микро-светодиодов создает практически бесконечное количество паттернов, различающихся по «частоте, интенсивности и временной последовательности». Управление каждым светодиодом в реальном времени позволяет передавать сложные световые паттерны в мозг, чтобы имитировать сенсорный опыт распределенной нейронной активности, а не узкой, локализованной активации.

«Разработка этого устройства потребовала от нас переосмысления подхода к доставке направленной стимуляции в мозг в формате, который был бы одновременно минимально инвазивным и полностью имплантируемым. Благодаря интеграции мягкой, гибкой матрицы [до 64] микро-светодиодов, каждый из которых диаметром в человеческий волос, с модулем управления и беспроводным питанием, мы создали систему, которую можно программировать в режиме реального времени. При этом система остается под кожей, без какого-либо заметного влияния на естественное поведение субъектов» − комментарий ученых.

По словам ученых, конструктивные особенности нейроключа это сам по себе «значительный шаг в создании устройств, которые могут взаимодействовать с мозгом без необходимости использования громоздких проводов или внешнего оборудования», и представляют ценность не только для нейробиологических исследований, но и потенциально могут улучшить здоровье человека.

https://habr.com/ru/articles/981792/

* * *

Эксперт Соколовский: удешевление лазеров позволит производить в РФ «лаборатории на чипе»

Все условия для производства миниатюрных «лабораторий на чипе», построенных на базе квантово-каскадных лазеров, есть в России, однако для их внедрения в жизнь потребуется существенным образом удешевить производство этих излучателей. Об этом сообщил на пресс-конференции в Москве главный научный сотрудник ФТИ имени Иоффе РАН *Григорий Соколовский*.

«В ближайшие пять-десять лет должны появиться массовые лаборатории на чипе, включающие в себя квантово-каскадные лазеры, которые будут способны автономно анализировать пациентские образцы, ставить диагноз и передавать данные профильным врачам. Их создание сильно и необратимо изменит нашу жизнь и откроет дорогу для настоящей персонализированной медицины», − заявил физик.

Как рассказал исследователь, специалисты из ФТИ имени Иоффе сейчас при поддержке Российского научного фонда активно разрабатывают отечественные компактные квантово-каскадные лазеры совместно с НИИ «Полюс», который выступает в качестве квалифицированного заказчика. Эти излучатели идеально подходят для создания систем атмосферной оптической связи, компактных газоанализаторов, сенсоров и устройств, позволяющих определять химический состав объектов с большого расстояния.

«Условия для производства данных лазеров в нашей стране, безусловно, есть, однако вопрос заключается в том, кто их будет производить. Основная проблема новых технологий заключается в массовости. Квантово-каскадные лазеры − фантастические приборы, дающие нам массу новых возможностей. Представьте, что ваш холодильник будет способен определять, скисло у вас молоко или нет. Проблема заключается в том, что без массового производства этот лазерный сенсор будет стоить дороже холодильника или даже десяти холодильников», − отметил *Соколовский*.

По его словам, эту проблему можно будет решить только в случае массового внедрения этих технологий в производство, наподобие тому, как развитие оптоволоконных линий связи привело к удешевлению обычных диодных лазеров на несколько порядков. Как отметил *Соколовский,* поддержка со стороны Российского научного фонда в этом отношении является особенно ценной, так как она помогает ученым искать пути резкого снижения цены внедрения и налаживания массового производства их разработок.

https://tass.ru/nauka/26345435

✶ ✶ ✶

Новые фотонные чипы позволяют нейросетям обучаться исключительно с помощью света

Исследователи из Китая совершили прорыв в области фотонных вычислений, создав чипы, которые позволяют нейросетям обучаться, используя исключительно свет, без необходимости преобразования сигналов в электронные. Эта технология способна значительно ускорить развитие автономных транспортных средств и помочь роботам обучаться непосредственно в ходе взаимодействия с реальным миром.

Разработанные чипы работают на основе так называемой фотонной спайковой нейронной системы — типа искусственного интеллекта, который имитирует принцип общения биологических нейронов с помощью быстрых импульсов. В новом устройстве роль таких импульсов играют короткие вспышки света, распространяющиеся по фотонным цепям значительно быстрее электронных сигналов.

Главное достижение ученых заключается в устранении узкого места, которое долгое время сдерживало развитие фотонного ИИ. В предыдущих системах свет мог использоваться только для линейных вычислений, тогда как нелинейные операции, критически важные для процесса обучения и принятия решений, требовали преобразования оптического сигнала обратно в электронный. Это преобразование создавало задержки и сводило на нет скоростные и энергетические преимущества фотоники.

Новая же разработка, возглавляемая *Шуин Сян* из Сидянского университета (Китай), позволяет выполнять как линейные, так и нелинейные нейронные вычисления непосредственно в оптической среде. Для демонстрации возможностей команда создала программируемую фотонную нейроморфную платформу, состоящую из двух чипов. Первый чип содержит 16-канальный нейроморфный процессор со 272 обучаемыми параметрами, способный обрабатывать несколько оптических сигналов одновременно. Второй чип оснащен массивом распределенно-обратных лазеров с насыщающимся поглотителем, что обеспечивает низкопороговую нелинейную оптическую импульсную активность.

Эффективность системы была проверена с помощью обучения с подкреплением — метода ИИ, основанного на методе проб и ошибок. Сначала нейронная модель обучалась в программной среде, после чего чипы выполняли обучение и вычисления непосредственно на аппаратном уровне. Затем исследователи проводили тонкую настройку результатов в софте, чтобы компенсировать незначительные аппаратные вариации.

Тестирование на двух классических задачах управления — удержании шеста на движущейся тележке (CartPole) и стабилизации перевернутого маятника — показало высокую точность. Решения, принятые аппаратным обеспечением, практически полностью совпали с программной моделью: точность снизилась всего на 1,5% для CartPole и на 2% для задачи с маятником. Вычислительная производительность также впечатляет: фотонная линейная обработка достигла 1,39 тера операций в секунду на ватт, нелинейная — почти 988 гига операций в секунду на ватт, а задержка на кристалле составила всего 320 пикосекунд.

Исследователи считают, что их технология станет основой для будущих систем ИИ, требующих высокой скорости обучения и низкого энергопотребления. Среди наиболее вероятных областей применения — автономное вождение и робототехника, где требуется мгновенная адаптация к изменяющимся условиям реальной среды. В настоящее время прототип использует 16 оптических каналов, но в планах команды — разработка 128-канального фотонного спайкового нейрочипа, который справится с более сложными задачами обучения, а также создание компактных гибридных фотонных систем для периферийных вычислений.

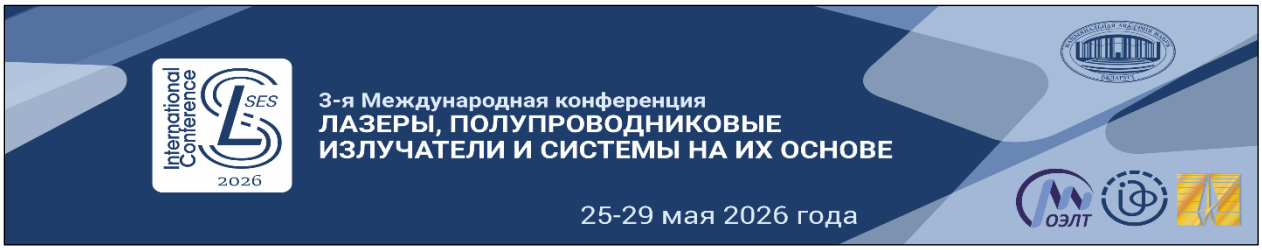
https://new-science.ru/

3-d International Conference

LASERS, SEMICONDUCTOR EMITTERS AND SYSTEMS

(LSES Minsk 2026)

May 25-29, 2026, Minsk, Belarus



3-я Международная конференция

«ЛАЗЕРЫ, ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ИЗЛУЧАТЕЛИ И СИСТЕМЫ НА ИХ ОСНОВЕ»

25-29 мая 2026г., Минск, Беларусь

На конференции будут представлены обзорные и оригинальные научные сообщения, охватывающие широкий круг актуальных вопросов по физике, технике и применению лазерных излучателей.

Тематика конференции:

⇒ Физика, техника и применение лазерных излучателей (твердотельные лазеры с диодной накачкой, лазерные диоды, квантово-каскадные лазеры, лазеры с электронным и оптическим возбуждением, а также другие типы источников и приёмников оптического излучения);

⇒ Физика и технологии создания новых материалов, гетероструктур и оптоэлектронных устройств на их основе.

Конференция будет проводиться в очном режиме (Минск, Институт физики НАН Беларуси) с возможностью on–line участия с использованием платформы Zoom.

Рабочие языки Конференции: русский, английский.

Научная программа: приглашенные, устные и стендовые доклады, круглый стол.

Заявки на участие принимаются **до 15 апреля 2026г.**

Для заполнения заявки перейдите по ссылке и заполните форму: https://forms.gle/GYeruFHLH2pFxprr5.

Подробная информация на сайте конференции: http://ifan.basnet.by/?page_id=3016.

Контакты: тел.: +375-17-270-80-19, e-mail: lses2026@ifanbel.bas-net.by.

«Лазер-Информ»
Издание зарегистрировано в межведомственной комиссии МГСНД 26.12.91, Рег. N 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, стр. 1, ЛАС
Телефоны: (495) 333-00-22, 334-47-80
Моб. тел.: +7 916 807 1165
E-mail: info@cislaser.com
http://www.cislaser.com