



## Национальные стандарты в РФ

*Вопросы технического регулирования и стандартизации являются одним из важнейших для любой отрасли, а в нашей они стоят сегодня особенно остро – во-первых, из-за быстрого появления и распространения новых лазерных, оптических и оптоэлектронных технологий и освоения их в промышленности, связи, медицине и др., соответственно, возникновения потребности в новых стандартах, а во-вторых, из-за активизировавшегося привлечения отраслевых предприятий к выполнению госзаказа и необходимости следовать в связи с этим требованиям, обусловленным государственным техрегулированием. Для того, чтобы помочь читателям «Л-И» сориентироваться в этой области, редакция «Л-И» обратилась с просьбой ответить на её вопросы к заместителю Генерального директора Российского института стандартизации А.В.Иванову. Публикуем его интервью.*



**– Как Институт стандартизации оценивает сегодняшнюю потребность российской промышленности в новых национальных стандартах, в техническом регулировании в целом? Насколько она удовлетворяется?**

– За последние годы сложилась очень хорошая динамика, которая однозначно говорит о постоянно возрастающей востребованности национальных стандартов. В частности, начиная с 2021 года количество утверждаемых национальных стандартов находится на уровне 1600-1700 документов в год. Этот высокий показатель обеспечен, в том числе, за счет всё большей вовлеченности бизнес-сообщества в разработку национальных стандартов. Так, на сегодня более половины всех принимаемых новых стандартов разрабатывается по инициативе и за счет средств бизнеса. И это с одной стороны, а с другой – ежегодно все больше количество документов стратегического планирования содержат в себе разделы по стандартизации. Т.е. эта востребованность обоюдна как со стороны бизнеса, так и со стороны государства.

Если говорить о системе стандартизации в

целом, то нужно подчеркнуть, что все большее количество документов по стандартизации разрабатывается не только для формирования перечней стандартов к техническим регламентам, но и для решения широкого круга задач совместимости, качества продукции, обеспечения закупочной и нормотворческой деятельности. Стандарт стал инструментом отраслевого консенсуса, т.е. документом, который разработан с учетом позиции отрасли, и при этом по его положениям у других отраслей нет существенных возражений. Это в свою очередь приводит к более широкой вовлеченности пользователей стандартов к их применению и осознанию доступности и открытости организации работ по стандартизации.

**– Как осуществляется информирование тех, кто должен соблюдать новые ГОСТы, о**

### *В номере:*

- **Национальные стандарты РФ**  
*А.В.Иванов*
- **Лазерные технологии – в школу**  
*В.А.Устинов*
- **ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ**
- **Объявления**

**принятии этих новых стандартов? В частности, национальных стандартов на термины и их определения или классификацию технологий? И как быть, если в директивных документах продолжает использоваться не правильная терминология?**

– Вопросы терминологии являются фундаментальными в стандартизации, а разработка таких стандартов – одна из самых тяжелых задач для разработчиков. С одной стороны, необходимо учитывать все профильные нормативные правовые акты, законодательство, технические регламенты, положения других стандартов, а с другой стороны – обеспечить формирование терминологической системы в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечить доступность для понимания и однозначность применяемых определений.

На сегодняшний день действуют отдельные рекомендации по стандартизации, разъясняющие разработчикам все нюансы разработки стандартов вида «Термины и определения». Важную перспективную роль в этом вопросе играет развитие цифровых технологий - разметка стандартов в формате *xml*, которая предусматривает в том числе выделение необходимых терминов и их определений.

Росстандартом проводится широкая работа по информированию пользователей о разработанных и разрабатываемых стандартах – есть порядок первого размещения, есть положения о свободном доступе, которые позволяют через ресурсы Росстандарта ознакомиться с новыми документами. Помимо этого, Росстандартом проводится работа по предоставлению полнотекстового доступа к стандартам по отдельным наиболее востребованным направлениям. Пример такой работы – стандарты на средства индивидуальной защиты во время эпидемии коронавирусной инфекции. В прошлом году реализованы мероприятия по обеспечению доступа к стандартам в сфере искусственного интеллекта и информационной безопасности. В наше время ощущается очевидная потребность в широком доступе к документам национальной стандартизации, мы это наблюдаем на многих площадках.

**– Как соотносятся национальные стандарты РФ и межгосударственные стандарты, принятые в Евразийском экономическом союзе? Каков «рейтинг» их обязательности для российских организаций?**

– Наш регион в определенной мере уникален, так как Российская Федерация активно работает в двух интеграционных образованиях, а именно в Межгосударственном совете по стандартизации, метрологии и сертификации Содружества независимых государств (МГС), а также Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС). Причем уникальность этой работы за-

ключается в том, что система технического регулирования построена в рамках ЕАЭС, в то время как ее работа опирается на приоритет применения межгосударственных стандартов, которые разрабатываются и принимаются в рамках МГС.

Если говорить о системе технического регулирования на сегодня и применяемых для ее функционирования стандартах, то речь идет о более чем 9000 документов по стандартизации, причем тут учитываются как межгосударственные стандарты, так и национальные (государственные) стандарты стран ЕАЭС. Технические регламенты устанавливают обязательные для соблюдения требования, являясь эффективным механизмом дорыночного регулирования, поэтому и требования стандартов в данной сфере носят «де факто» обязательный статус.

Но если говорить о юридическом статусе вопроса, то межгосударственные стандарты вводятся на территории Российской Федерации в качестве национальных, и данные документы имеют равный статус, хотя с точки зрения их разработки мы должны говорить о двойном консенсусе на площадке МГС, ведь речь идет о достижении консенсуса во всех заинтересованных в разработке странах по отдельности и достижении общего консенсуса на площадке МГС. Естественно, что такие работы по стандартизации сложнее, но и их ценность зачастую выше для всех экономик стран ЕАЭС и СНГ.

**– Насколько национальные стандарты ограничивают проникновение к отечественным пользователям импортного оборудования невысокого качества? Другими словами, насколько они защищают добросовестного отечественного производителя?**

– Необходимо в первую очередь смотреть на отраслевое регулирование. В одних сферах есть технические регламенты, есть прямые требования по сертификации и декларированию, в других есть нормативные правовые акты с соответствующими ссылками на стандарты, есть особенности организации закупок или проектирования. В каждой сфере есть своя специфика, а в связи с этим и инструменты защиты различны.

Главное в данном вопросе – не забывать, что возможность разработки национального стандарта открыта сегодня для каждого, что, в свою очередь, во многом делает эти задачи задачами добросовестных отечественных производителей. Отрасли с развитыми системами ассоциаций, высокой культурой взаимодействия достаточно быстро организуются для совместной разработки стандартов, предлагают к формированию технические комитеты по стандартизации, наполняют перспективные программы работ. С учетом того, что иностранные производители на сегодняшний день имеют крайне низкое влияние на реализуемые работы по стандартизации,

---

можно сделать вывод о том, что данные инструменты содержат в себе значительный потенциал как для защиты рынка от недобросовестных иностранных производителей, так и от контрафакта и фальсификата на внутреннем рынке.

– Сколько в среднем ежегодно утверждается в РФ новых национальных стандартов? Существуют ли какие-то жёсткие требования к ГОСТ Р по числу пользователей, которым он адресован, по объёму текста, по его оригинальности (отличии от учебников) и т.п.? Вопрос не праздный – см., например, представленный недавно на публичное обсуждение проект национального стандарта «Метод измерения электрического сопротивления между электродами электрооптического элемента» с объёмом содержательного текста в одну стр. и предложением измерять сопротивление омметром.

– Объём разрабатываемых стандартов ежегодно растёт, и по итогам 2023 года было утверждено 1706 документов национальной системы стандартизации. Много это или мало – вопрос дискуссионный, но в абсолютных показателях это рекордное значение. Национальные стандарты – документ открытого круга пользователей, тут нет каких-либо ограничений – это один из принципов стандартизации, утверждённый на законодательном уровне. Таким образом, говорить о разработке стандарта под какого-то одного пользователя или под очень узкую группу пользователей не приходится, следует говорить о консенсусе, достигаемом в профильном техническом комитете по стандартизации, к которому есть прямые требования по количеству членов, ограничивающие его в диапазоне от 10 до 100.

Разработка каждого стандарта начинается с этапа планирования и именно на этом этапе должна быть тщательно отработана востребованность будущего документа, актуальность его положений, чтобы в дальнейшем не выносить на публичное обсуждение документы, которые могут быть не актуальны или не исчерпывающи по своим положениям. Любой стандарт содержит ряд обязательных элементов, среди которых есть область применения. Положения стандарта должны полностью и должным образом раскрывать область применения. Это то, что нам сегодня предписывают основополагающие национальные стандарты – то, на чем строится системность работ по стандартизации.

– Как уже отмечалось, фотоника активно используется сегодня в разных сферах деятельности, возникают новые технологии – оптическая связь, лазерная обработка, оптоэлектронное управление и т.п. Соответственно, возникают потребности в новых стандартах. Кто, какие технические комите-



ты в системе Росстандарта должны, по Вашему мнению, разрабатывать эти новые стандарты – наш ТК 296 («Оптика и фотоника») или тематические ТК, представляющие те отрасли, которые осваивают технологии фотоники – связь, машиностроение, электронику и т.д.? Кто должен решать, какому техническому комитету нужно выделить финансирование на разработку стандарта «на стыке тематик», если в свой план включают такой стандарт два ТК?

– Вопросы определения областей деятельности технических комитетов по стандартизации, а также их взаимодействия, являются теми, ответы на которые определяют эффективность работы национальной системы стандартизации в целом. На сегодняшний день система отстроена от объектов и их классификации, но есть и отдельные технические комитеты, деятельность которых сосредоточена на аспектах стандартизации – на применяемой технологии, принципе, подходе и т.д. К такому можно отнести и ТК 296. В общем случае вопросы оптики и фотоники являются базовыми и профильными для данного технического комитета по стандартизации, но если объект стандартизации относится к области деятельности другого технического комитета, то работы должны осуществляться в них, а ТК 296 привлекаться как смежный технический комитет по стандартизации. Вся необходимая процедурная и нормативная основа для этого на сегодняшний день есть.

Но, пользуясь возможностями страниц данного издания, я бы хотел призвать технический комитет максимально внимательно анализировать планы работ смежных технических комитетов, размещаемые ими уведомления, организовывать взаимодействие на уровне секретариатов и руководства комитетов, принимать взаимное участие в заседаниях и обсуждениях. Значительно легче решать задачи смежных областей стандартизации с первых шагов разработки, а не пытаться достичь консенсуса на этапе, когда

стандарт уже прошел экспертизу в профильном техническом комитете по стандартизации.

– Ряд специалистов нашей отрасли считает действующий порядок экспертизы проектов национальных стандартов недостаточно строгим и объективным. Добровольный просмотр проекта, размещённого в интернете для публичного обсуждения, неопределённым числом экспертов отнюдь не гарантирует реального профессионального анализа текста. Не кажется ли Вам, что рассмотрение проектов госстандартов, учитывая значимость этих документов для государства, следует организовать аналогично процедуре защиты диссертаций – с назначаемыми оппонентами, которые не должны быть аффилированы с базовой организацией техкомитета, предлагающего проект стандарта. Оппоненты своими официальными отзывами должны подтверждать необходимость предлагаемого стандарта и необходимое высокое качество проекта его текста.

– Если обратиться к действующей процедуре разработки национального стандарта, то можно обратить внимание на две крайне важные стадии – публичное обсуждение и экспертиза проекта стандарта. Они содержат в себе ряд общих моментов, но множество фундаментальных отличий. Публичное обсуждение необходимо для максимально широкого охвата и получения различных, в том числе концептуальных, предложений по проекту стандарта. На этом этапе вопросы соответствия или несоответствия проекта тем или иным требованиям рассматриваются, но совместно с предложениями по закладываемым функциональным характеристикам, производственным возможностям предприятий и т.д. То есть на данном этапе обсуждаются те моменты, которые и задают основу для дальнейшего отраслевого консенсуса. Экспертиза же, наоборот, является инструментом проверки соответствия проекта стандартам действующим требованиям – законодательству, техническим регламентам, основополагающим стандартам. Результат публичного обсуждения – предложения по тексту стандарта, экспертизы – соответствие или несоответствие действующим требованиям.

Процедуры проведения экспертизы постоянно совершенствуются, сейчас ведутся работы по актуализации ГОСТ Р 1.6-2013 «Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Правила организации и проведения экспертизы». Но я бы хотел напомнить один базовый момент, который сегодня установлен законодательно, а именно что стандарты являются документами добровольного многократного применения. Крайне сложно выстроить системы «защит» с учетом данных положений, но выстроить институт экспертизы, который позволил бы в значительной мере повысить качество

разрабатываемых документов, мне представляется возможным. В любом случае, вопросы развития методологии стандартизации осуществляются в тесном взаимодействии с бизнес-сообществом, так что лучшее решение нам искать всем вместе.

– Российская система стандартизации длительное время ориентировалась на международные организации типа ИСО и МЭК. Как сейчас осуществляется взаимодействие с ними? Предполагается ли развитие и усиление сотрудничества в этой сфере с коллегами из КНР?

– Мне кажется, еще с советских времен речь всегда шла о балансе учета лучших международных практик и наиболее эффективных государственных решений. Спустя более чем 30 лет можно сказать, что этот подход в целом сохранился. Российская Федерация активным образом участвует в работе ИСО и МЭК. Так, в прошлом году было утверждено рекордное для современной стандартизации количество международных стандартов, разработанных Российской Федерацией – таких документов за прошлый год было разработано семь. Причем необходимо отметить, что, с одной стороны, речь идет о высокотехнологичных отраслях, а с другой, что в основу международных стандартов легли лучше отечественные практики национальных стандартов.

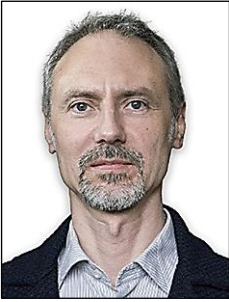
Эксперты от Российской Федерации активно участвуют в работе комитетов и подкомитетов ИСО и МЭК, вносят свои предложения, участвуют в заседаниях и голосованиях по проектам стандартов. На сегодня мы не испытываем прямых ограничений на данных площадках. Но одновременно, понимая важность сегодняшней повестки, Росстандарт активно развивает двустороннее сотрудничество в сфере стандартизации, а также работу в различных интеграционных образованиях, в том числе БРИКС и ШОС, помимо упомянутых СНГ и ЕАЭС.

Одним из примеров такого эффективного взаимодействия является сотрудничество с Китайской Народной Республикой. Тут действует целый ряд отраслевых рабочих групп, например, специальная рабочая группа по гражданской авиации с блоком целевых рабочих подгрупп. Необходимо отметить, что взаимодействие строится как от общего к частному – заключен отдельный меморандум о взаимопонимании в сфере стандартизации, который активно реализуется – так и от частного к общему – разбираются прямые отраслевые запросы от бизнеса с нашей и их стороны. Данный подход позволяет достичь наибольшего уровня эффективности при выстраивании двухсторонних отношений в сфере стандартизации.

– Спасибо, Алексей Владимирович, за очень интересный рассказ.

## Лазерные технологии – в школу!

**В.Ю. Устинов**, инженер, учитель, генеральный директор ООО «Частная инженерная школа»



В современном быстро-развивающемся мире становится непозволительной роскошью полагаться на естественное течение процесса профессионального самоопределения молодёжи – необходимо его формировать сознательно.

В этой связи первостепенную важность приобретают ответы на вопросы:

1. В каком возрасте начинать обучение будущего специалиста?
2. Какую технологию выбрать в качестве базовой для начала обучения?
3. Каково содержание обучающей программы?

Основываясь на собственном 5-летнем педагогическом опыте в технологическом образовании школьников 5-10 классов, я хочу изложить своё мнение по вышеобозначенным вопросам.

**О возрасте начала обучения.** Сложность современных технологических процессов и существенное увеличение стоимости подготовки специалистов диктуют необходимость формирования профессионала уже к моменту выпуска из ВУЗа, а это возможно осуществить только при более раннем начале обучения.

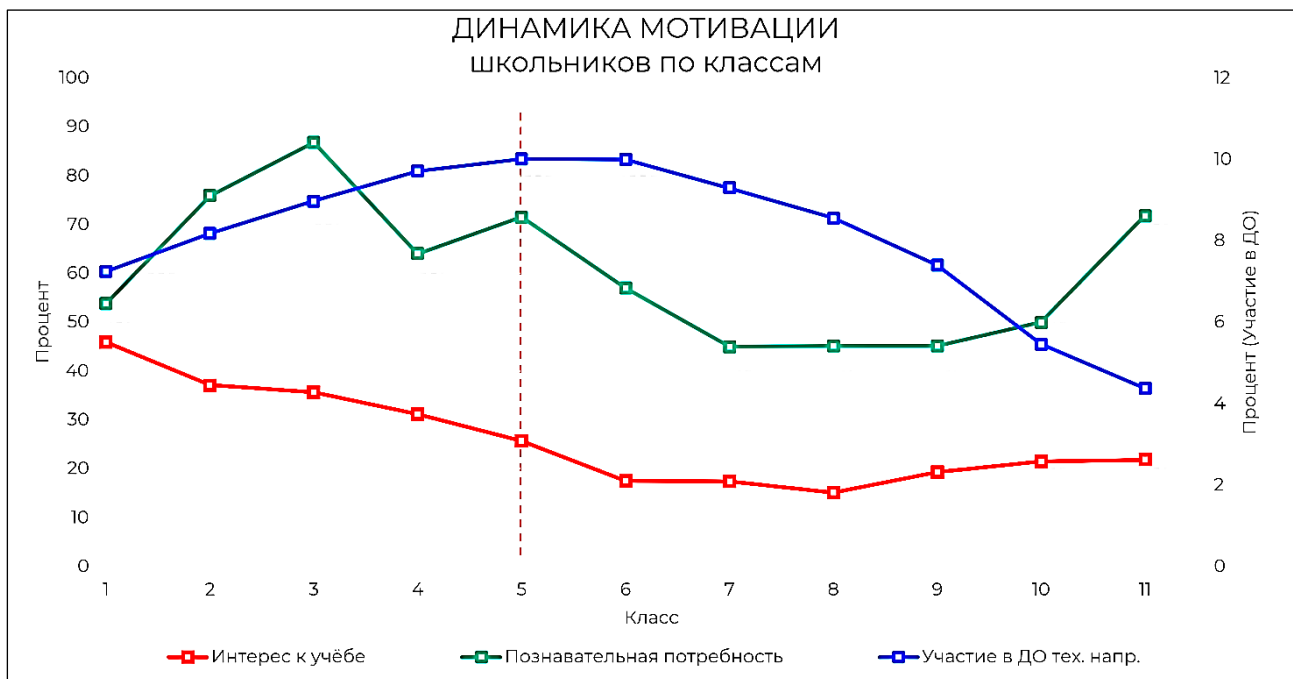
Проведённые нами наблюдения и исследования показали, что, с одной стороны, наибольший интерес к инженерной сфере обучающиеся

проявляют в 5-м классе (возраст около 10 лет), а с другой стороны, в этом возрасте они уже вполне способны адекватно воспринимать получаемую техническую информацию и нарабатывать необходимые практические навыки.

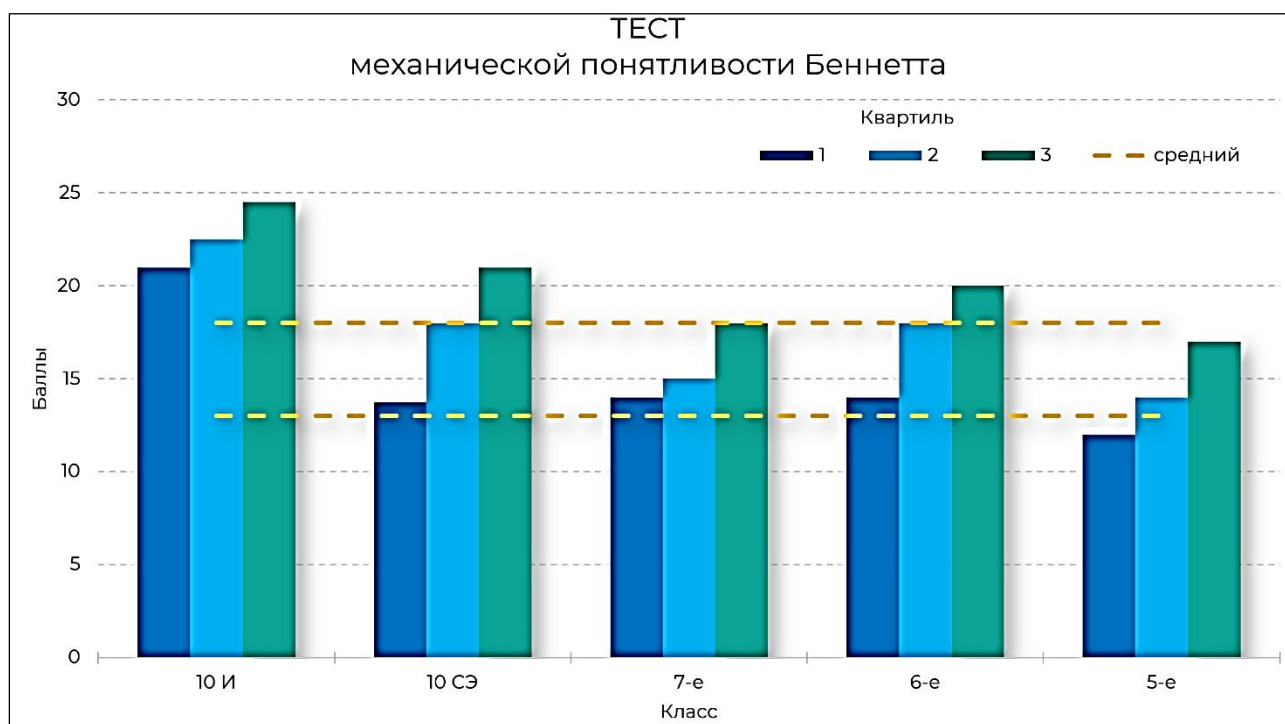
Безусловно, в вопросе определения старта обучения необходимо учитывать психологию возраста: дети 10 лет только что совершили переход из младшей школы и открыты для всего нового, чувствуют себя уже достаточно взрослыми, чтобы браться за сложные задачи. На графике динамики мотивации школьников (**рис.1**) мы видим пики активности как раз в 5-м классе (при постоянном падении интереса к учёбе вообще).

Проведённое тестирование механической понятливости по известной методике Беннетта показало, что по этому параметру  $\frac{3}{4}$  учеников 5-х классов находятся в коридоре среднего уровня, определённом *Г.В.Резапкиной* для старшей школы (**рис.2**). Уровень понятливости ещё больше повышается в 6-м классе, но заметно падает в 7-м – мы предполагаем, что это связано с упущенным временем старта и значительном снижении интереса к инженерии в этом возрасте. Показательно так же, что 10-й социо-экономический класс (СЭ) находится практически на уровне 6-го класса, и только 10-й инженерный (И) – значительно выше остальных.

Таким образом, мы считаем, что для начала раннего инженерного образования оптимальным является 5-й класс (возраст около 10 лет).



**Рис.1** Интерес к учёбе: исследование Института прикладных экономических исследований РАНХиГС, 2019; познавательная потребность: исследование Львовой С.В., МГПУ, 2014; участие в дополнительном образовании (ДО): данные Росстата за 2022/23 учебный год.



*Рис.2 Исследование по методике Д.Беннетта в модификация Г.В.Резапкиной проводилось нами в московской школе №2036 в 2021/22 учебном году, 283 респондента.*

**О базовой технологии.** На сегодняшний день в техническом образовании школьников (как основном, так и дополнительном) присутствует в основном робототехника (по факту – программирование), иногда 3D-моделирование и 3D-печать, крайне редко – лазерные технологии. Такая ситуация не соответствует динамике мировых рынков (*рис.3*), на которых лазерные технологии развиваются наиболее быстрыми темпами, а сферы их применения всё увеличиваются и расширяются. Индустриальная робототехника же, к примеру, не показывает значительного роста.

Мировой рынок лазерных технологий огромен и разнообразен (в списке профильной выставки «ФОТОНИКА–2024» (Экспоцентр, Москва) представлено 22 тематических раздела), он растёт быстрее остальных. Однако, парадоксальным образом, в образовательной сфере этот рынок практически пуст, в отличие от робототехники и 3D-печати.

Кроме того, важным фактором для школьного использования является то, что лазерные технологии универсальны – это целый ряд технологических процессов (резка, гравировка, маркировка и др.), возможность работать с широким спектром материалов и встраивать работу на лазерном станке в общий план деятельности по проектам разнообразной тематики.

Для освоения базовых навыков работы с лазерным станком, как показала наша практика, обычно достаточно порядка 10 часов занятий, при этом возраст обучающихся – 10 или 17 лет – не играет существенной роли. Быстрые и по-

нятные школьникам результаты являются лучшей мотивацией к продолжению обучения.

Лазерные технологии хороши ещё тем, что на их базе возможно создавать задания различной сложности – от совсем простых, начального уровня до вполне профессиональных. Такая возможность доступна далеко не для всех промышленных технологий. А дальше заинтересованный школьник сможет продолжить своё обучение в техническом ВУЗе и гармонично влиться в индустриальный сектор.

Так что же школа? Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) предусматривает возможность разработки и введения в школьную практику вариативного модуля в рамках предмета «Технология» («Труд») в количестве до 20 учебных часов. Однако остаётся нерешённым вопрос соответствующей подготовки учителей технологии и отсутствие полностью подходящего для учебных целей лазерного станка.

Каким требованиям должен отвечать такой станок? Во-первых, он должен быть персональным, т.е. доступным для каждого обучающегося в классе во время урока, а не один станок на весь класс. Во-вторых, он должен отвечать всем нормам безопасности и экологии для образовательных учреждений. В-третьих, его функционал должен быть достаточен для решения разнообразных учебных и проектных задач в соответствии с возможностями лазерной технологии. В-четвёртых, он не должен стоить слишком дорого.

В качестве станков для обучения сегодня ча-

сто предлагаются промышленные станки, слабо соответствующие этим целям, или бытовые лазерные станки, не отвечающие повышенным требованиям безопасности и экологичности. Стоит отметить, что рынок бытовых лазерных станков пока находится в зачаточном состоянии.

В настоящее время мы запускаем стартап по разработке и тестированию персонального лазерного станка школьника. По предварительным оценкам, он будет занимать вполне привлекательное положение по объёмно-весовым и ценовым показателям в сравнении с конкурентами. Кроме того, будут разработаны учебные модули на 8 (ознакомительный) и 12 (базовый) часов для детей, а также курс подготовки учителей. Мы включаем комплект расходных материалов для этих учебных курсов и техническую поддержку в поставку для школ – таким образом, мы предлагаем комплексное решение вопроса введения лазерных технологий в образовательное пространство школы.

Подытоживая, перечислим ещё раз основные моменты. Лазерные технологии:

- 1) являются современной высокотехнологичной сферой, которая в полной мере подходит для предпрофессионального инженерного образования;
- 2) универсальны как по выбору материалов, так и по способу изготовления изделия;
- 3) просты в освоении и способствуют повышению мотивации обучающихся (быстрый старт);
- 4) безопасны для детей школьного возраста;

5) лазерные станки не требуют постоянного технического обслуживания.

Существующие сейчас барьеры на пути внедрения лазерных технологий в образовательную сферу средней школы мы планируем устранить посредством:

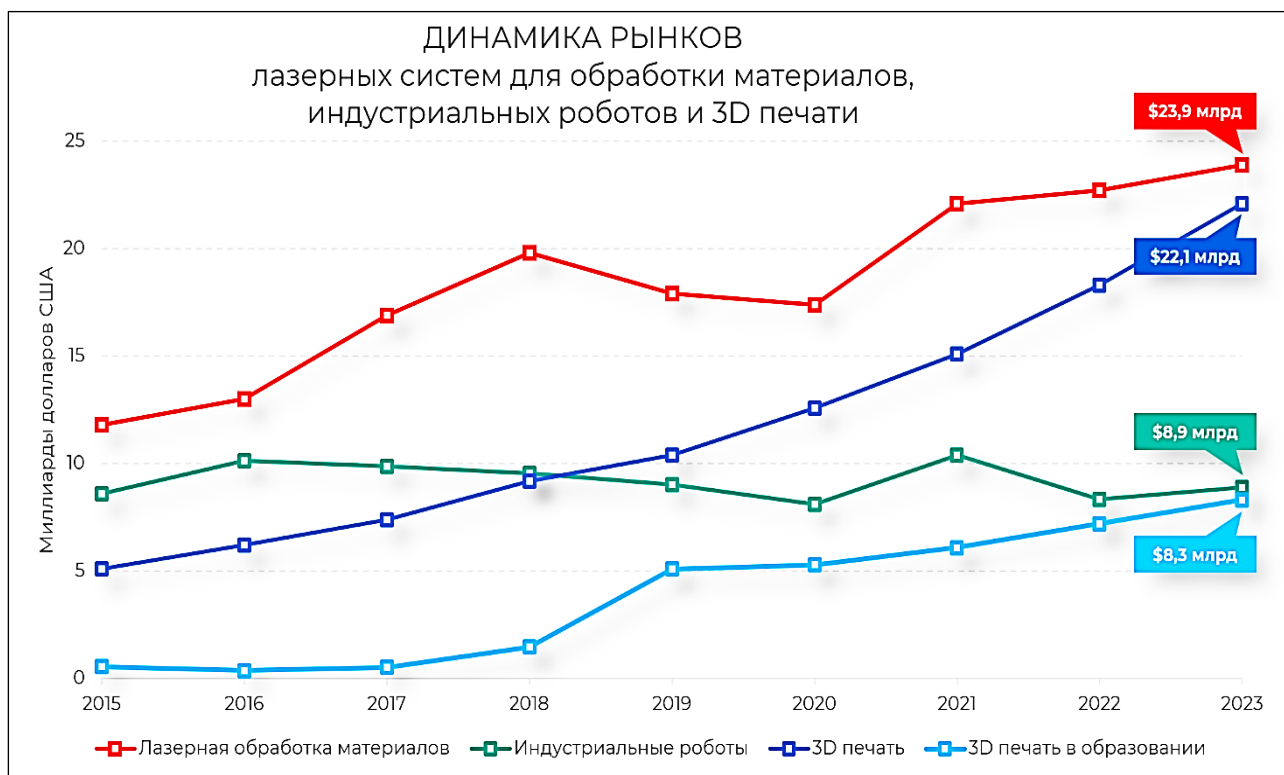
- 1) создания персонального лазерного станка школьника;
- 2) разработки вариативных модулей для обучения детей и курса для учителей технологии;
- 3) комплексного подхода к решению вопроса.

#### О содержании обучающей программы.

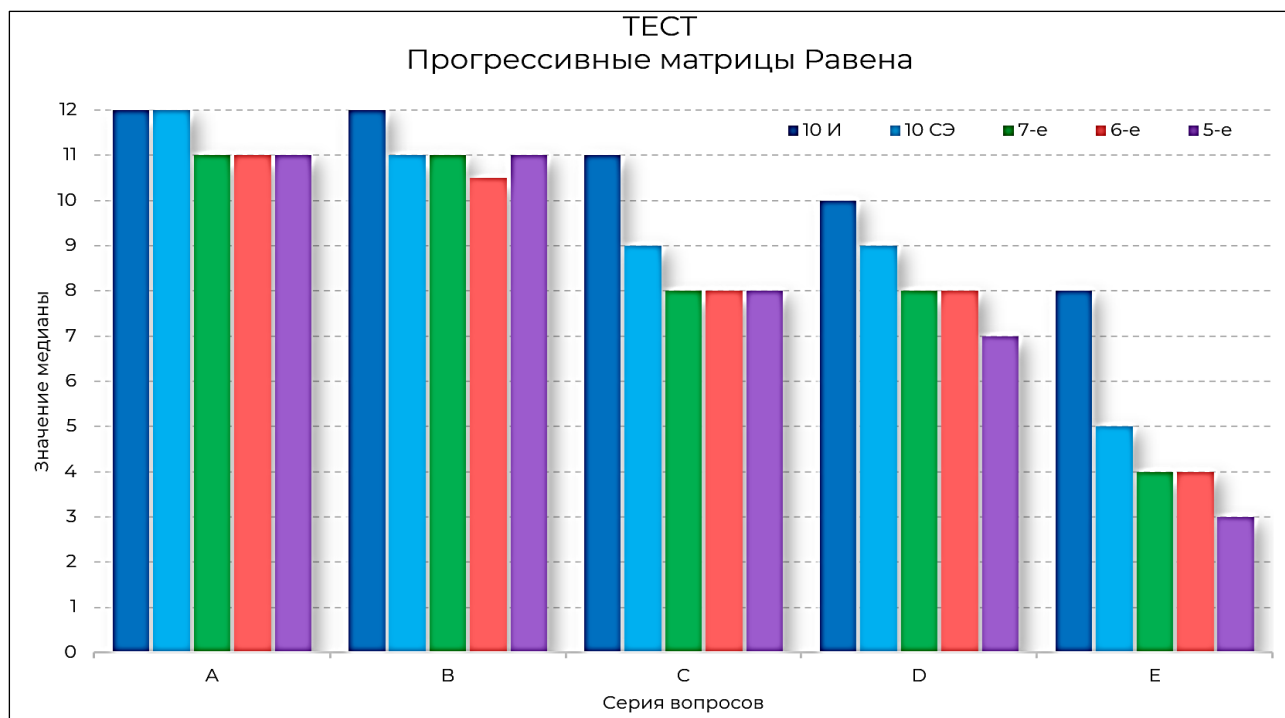
Важно понимать, что раннее инженерное образование – это не ранняя профориентация и не навязывание инженерной профессии.

Лазерные технологии – это инструмент развития, на базе которого можно построить интегрированную систему образования, включающую смежные общеобразовательные предметы (к примеру, математика, геометрия, физика, химия, информатика) с общим принципом поддержания постоянно высокого интереса к обучению, основанным на быстрых и понятных результатах. Кроме того, имеются публикации, подтверждающие, что ранние инженерные практики у детей способствуют их успешности в любых направлениях деятельности (в том числе гуманитарных) в будущем.

На представленных ниже результатах нашего исследования, проведённого по методике *Д.Равена* (рис.4) отражены медианные



**Рис.3** Мировой рынок лазерных систем для обработки материалов: данные Optech Consulting, индустриальных роботов и 3D печати в образовании: данные statista.com, 3D печати: данные A Protolabs Company.

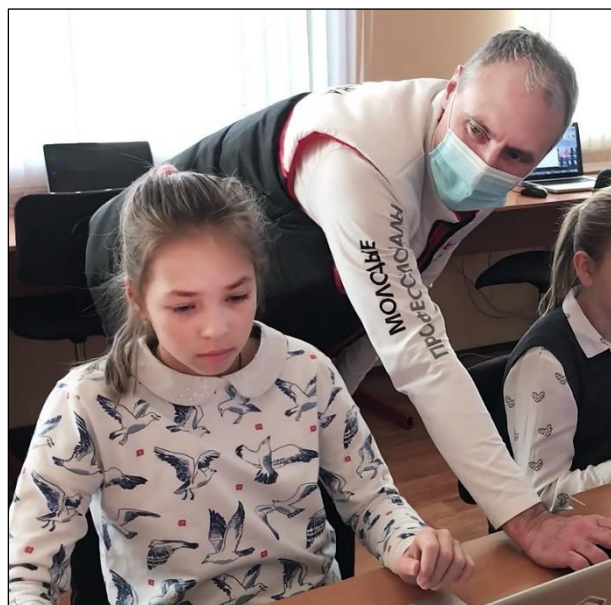


**Рис.4** Исследование по методике Д.Равена проводилось нами в московской школе №2036 в 2021/22 учебном году, 286 респондента

значения баллов по пяти сериям вопросов для каждого класса (параллели классов), позволяющие сделать вывод в пользу подтверждения гипотезы об универсальности инженерного образования.

Методика «Прогрессивные матрицы Равена» является тестом на определение общих когнитивных способностей (без привязки к какой-то области знаний) и включает серии вопросов:

1. Серия А. «Принцип взаимосвязи в структуре матриц». Проверка уровня внимания, воображения и уровня визуального различия.
2. Серия В. «Принцип аналогии между парами фигур». Проверка способности линейной дифференциации и суждение на основе линейных взаимосвязей.



3. Серия С. «Принцип прогрессивных изменений в фигурах матриц». Проверка динамической наблюдательности и внимательности.

4. Серия D. «Принцип перегруппировки фигур». Проверка способности выявления закономерностей.

5. Серия E. «Принцип разложения фигур на элементы». Проверка способности определять сложное количественное и качественное различие динамических рядов, высшая форма абстракции и динамического синтеза.

#### Выводы по данному исследованию:

1. Класс с инженерным уклоном (10 И) показал наилучшие результаты по всем проверяемым аспектам мышления. Это подтверждает тезис об универсальности инженерного образования и его базовой значимости для освоения специальных (в том числе и гуманитарных) учебных дисциплин.

2. 7-е, 6-е и 5-е классы показывают одинаковые результаты (за исключением двух последних наиболее сложных серий вопросов, где 5-е классы отстают на один балл). Это может служить аргументом в пользу отказа от бытующего до сих пор мнения о когнитивной неготовности обучающихся младших классов к восприятию инженерных знаний.

3. Сугубо гуманитарное образование проигрывает инженерному на поле универсальных когнитивных навыков по мере усложнения требований к умственным операциям.

В наше непростое время, когда поставлена грандиозная задача выхода к 2030 году в топ-4 экономик мира, когда идёт борьба за технологический суверенитет России, особого внимания



требуют вопросы подготовки кадров. По нашему мнению, должна быть создана экосистема технологического образования: Школа – Дополнительное образование – ВУЗ – Производство – Наука.

В таком формате лазерные технологии позво-

ляют значительно снизить возрастной порог начала обучения и стать первой ступенькой для сознательного выбора и освоения будущей профессии, тем самым увеличивая драгоценный временной ресурс на подготовку высококлассного специалиста. Наверное, другого пути у нас нет.

## ИНТЕРНЕТ-НОВОСТИ

### Разработан прорывной микроволновой фотонный чип

*Исследователи из Гонконга представили инновационный микроволновой фотонный чип из ниобата лития, способный работать намного быстрее, чем традиционные электронные процессоры. Вдобавок он потребляет меньше энергии. Новинка может стать прорывом для отраслей, зависящих от быстрой передачи и обработки данных: беспроводной связи, радиолокационных сетей, искусственного интеллекта.*

Несмотря на прогресс интегрированные микроволновые фотонные системы все еще сталкиваются с существенными трудностями в обработке аналоговых сигналов сверхвысокой скорости, когда от них требуется одновременно повышенная точность и малое энергопотребление. До сих пор большинство таких систем выполнялись из кремния, который, однако, имеет ряд недостатков: помехи, ограниченное быстродействие, неудовлетворительная входная мощность. Сочетание кремния с ниобатом лития тоже не дают желаемого результата.

Однако недавнее появление тонкопленочного ниобата лития позволило команде специалистов в области фотоники из Городского университета Гонконга и Китайского университета Гонконга преодолеть эти трудности. Они разработали высокоточную, широкополосную систему микроволновой фотоники с малым энергопотреблением на основе ниобата натрия. Подложка диаметром 10 см продемонстрировала быстрые аналоговые вычисления микроволновых сигналов до 256 GSa/s (показатель скорости дискретизации в миллионах образцов в секунду).

Результаты их исследования задают новое направление в микроволновой фотонике и обещают повысить скорость и эффективность беспроводной связи, пишет BNN. Ученые убеждены, что производительность и программируемость чипа можно улучшить.

Область применения микроволнового фотонного чипа выходит далеко за пределы исключительно мобильной связи 5G. Способность передавать изображения и видео в высоком разрешении, в сочетании с перспективами, открывающимися для систем ИИ и технологий машинного зрения, делают эту разработку крайне любопытной. Учитывая растущий спрос на более быстрые мощные вычисления, надо признать, что этот чип может оказаться революционным для ряда отраслей ИТ.

Недавно инженеры из США разработали новый, кремний-фотонный чип, который для выполнения сложных вычислений использует вместо электричества волны света. Устройство способно радикально ускорить скорость обработки данных и снизить расход энергии, что особенно актуально в обучении систем искусственного интеллекта.

<https://hightech.plus/2024/02/28/razrabotan-prorivnoi-mikrovolnovoi-fotonnii-chip>

\* \* \*

### С новым датчиком типа зрительного нерва насекомых и муха не проскочит

*В Южной Корее создали датчик для обнаружения движения, основанный на биологии насекомых.*

Учёные из Корейского передового института науки и технологий (KAIST) представили вычислительную систему на основе устройств распознавания движения. Исследовательская группа KAIST во главе с профессором *Кен Мин Кимом* объявила об успешной разработке интеллектуального детектора движения. Изобретатели объединили различные устройства для имитации визуального интеллекта, основанного на зрительном нерве насекомых.

Существующие системы видеонаблюдения, даже оснащённые искусственным интеллектом (ИИ), обычно распознают объекты и их движения

с использованием сложных алгоритмов. Такой метод требует значительного объёма данных и немалого энергопотребления. И эти особенности затрудняют применение уже известных технологий в мобильных гаджетах или устройствах интернета вещей.

Насекомым природой дано эффективно обрабатывать визуальную информацию через оптический нерв. Его ещё называют элементарным детектором движения. Однако имитация этого природного подхода с использованием традиционной технологии кремниевых интегральных схем (CMOS) требует сложных схем, а потому вопло-

щение идеи в реальность имеет ограничения.

Команда профессора *Кен Мин Кима* изобрела интеллектуальный датчик обнаружения движений, который работает с высокой эффективностью и скоростью. Устройство имеет простую структуру, состоящую всего из двух типов мемристоров и разработанного в KAIST резистора.

Поясним, что резистор (от латинского *resisto* — «сопротивляюсь») — это пассивный элемент электрических цепей, обладающий определённым постоянным или переменным значением электрического сопротивления. А мемристор (с ударением на «и») — термин от англоязычных *memo* («память») и *resistor* («электрическое сопротивление») — это пассивный электрический элемент, двухполюсник в микроэлектронике, способный изменять своё сопротивление в зависимости от прошедшего через него электрического заряда.

Каждый из двух разных мемристоров выполняет в новинке функции задержки сигнала, интеграции сигнала и пуска соответственно. С их помощью корейские специалисты смогли непосредственно имитировать зрительный нерв насекомых для анализа движений наблюдаемого объекта.

Чтобы продемонстрировать возможности технологии на практике, учёные использовали детек-

тор движения для разработки нейроморфной вычислительной системы, которая может предсказывать траекторию движения автомобиля (нейроморфность означает имитирование строения биологических нейронных сетей). Результаты показали, что новинка потребляла на 92,9% меньше энергии по сравнению с известными технологиями на основе CMOS и фиксировала движение с большей точностью.

Профессор Ким объяснил, что насекомые используют свои простые системы визуального интеллекта, чтобы обнаруживать движение объектов с удивительной скоростью. И оценил проведённое исследование как важное, так как с помощью мемристорного устройства удалось симитировать функции живого нерва.

Учёный добавил, что передовые устройства с ИИ, в том числе продвинутые смартфоны, приобретают всё большее значение. Профессор выразил надежду, что достижение специалистов из KAIST найдёт применение в различных областях: автономном транспорте, робототехнике, машинном зрении, охранных системах и так далее.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2024/s-novym-datchikom-tipa-zritel'nogo-nerva-nasekomykh-mukha-neproskochit>

\* \* \*

## Усовершенствованная лазерная спектроскопия обнаруживает фальсифицированные вакцины

По всему миру были многочисленные случаи проникновения фальсифицированных продуктов в цепочки поставок вакцин, как для вакцин до пандемии, так и для COVID-19.

В ответ на это Центральный лазерный центр Совета по науке и технологиям (STFC) (CLF) и партнеры продемонстрировали использование специализированного метода лазерной спектроскопии для быстрой проверки фальсифицированных вакцин.

Помимо того, что фальсифицированные вакцины представляют опасность для населения, поскольку не обеспечивают эффективной защиты людей от COVID-19, они также могут подорвать доверие к вакцинам. Для решения глобальной проблемы здравоохранения государства члены Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) приняли стратегию профилактики, выявления и реагирования.

В ответ на необходимость разработки новых методов борьбы с фальсифицированными вакцинами был создан консорциум ведущих мировых экспертов. В соответствии со стратегией ВОЗ этот многопрофильный исследовательский консорциум разработал новый метод эффективного обнаружения фальсифицированных вакцин.

Их исследование демонстрирует жизнеспособность метода ручной рамановской спектроскопии с пространственным смещением (SORS) для быстрой аутентификации вакцин против COVID-19 по неоткрытым флаконам с вакцинами.

Хотя данное исследование посвящено только вакцинам против COVID-19, описанный в нем метод также может быть использован для проверки подлинности других вакцин, жидких и твердых лекарственных средств.

<https://xn--80akfo2a.xn--p1ai/2024/03/06/27934/>

\* \* \*

## Наземные лазеры помогут доставить людей на Марс за недели, а не месяц

Сотрудники из Университета Макгилла в Монреале предложили новый тип двигательной установки с направленной энергией для исследования Солнечной системы.

Ученые создали концептуальную модель лазерно-тепловой двигательной установки. В бу-

дущем эта технология обеспечит тягу и удельный импульс, необходимые для межзвездных миссий.

Они представили результаты исследования на научно-технологическом форуме и выставке AIAA 2024 года, а также в статье, опубликованной на сайте AIAA SCITECH 2024.

Ученые вдохновлялись такими межзвездными проектами, как Starshot и Project Dragonfly, когда создавали LTP. Концепция аналогична ядерно-тепловому двигателю (NTP), который НАСА и DARPA разрабатывают для миссий быстрого транзита на Марс. В системе NTP ядерный реактор генерирует тепло, которое вызывает расширение топлива из водорода или дейтерия. Затем оно фокусируется через сопла для создания тяги.

В ходе эксперимента ученые сконструировали аппарат, содержащий от 5 до 20 бар статического аргона. Они хотели проверить, как лазер будет связывать энергию с топливом (в будущем — с водородом, но на данный момент исследователи использовали аргон, его легче ионизировать). Затем они запустили импульсный лазер мощностью 3 кВт на частоте 1070 нанометров (что соответствует длине волны ближнего инфракрасного диапазона). Цель — определить пороговую мощность, необходимую для лазер-

но-поддерживаемой плазмы (LSP). Результаты эксперимента показали, что около 80% лазерной энергии передано в плазму, что согласуется с предыдущими исследованиями.

Полученные данные о давлении и спектре также выявили пиковую температуру LSP с рабочим газом. Хотя ученые подчеркивают, что для окончательных результатов необходимы дальнейшие исследования. Также для других испытаний LSP требуется специальный аппарат. Наконец, команда планирует провести измерения тяги позднее в этом году, чтобы оценить, какое ускорение ( $\Delta v$ ) и удельный импульс ( $I_{sp}$ ) лазерно-тепловая двигательная установка обеспечит для будущих миссий на Марс и другие планеты Солнечной системы.

Если технология справится с поставленной задачей, астронавты смогли бы попасть на Марс за недели, а не за месяцы. Другие проекты, выбранные Институтом передовых концепций НАСА для исследования в этом году, включают испытания по оценке систем гибернации для длительных миссий в условиях микрогравитации.

<https://hightech.fm/2024/02/17/laser-ship-sun>



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ  
«СИСТЕМЫ ПРЕЦИЗИОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»  
(АО «НПК «СПП»)

АО «НПК «СПП» приглашает принять участие  
в IX Межведомственной научно-технической конференции  
**«Прецизионные  
информационно-измерительные системы»**  
24 мая 2024 года, Казань, гостиничный комплекс «Корстон»

Целью конференции является обмен опытом и рассмотрение научно-технических и организационных аспектов создания воздушных, космических и наземных оптико-лазерных систем и программных комплексов для решения научно-практических задач спутниковой дальнометрии, лазерной связи, контроля околоземного космического пространства и создания авиационной техники.

*Лучшие доклады участников Конференции будут опубликованы в виде статей в журнале «Информационно-измерительные и управляющие системы», включенном в перечень рецензируемых научных изданий ВАК Минобрнауки РФ, с последующим размещением номера журнала в открытом доступе Научной электронной библиотеки.*

Тезисы докладов и заключения о возможности открытого опубликования высылать на электронную почту секретарю программного комитета Акентьеву Александру Сергеевичу - akentev\_as@nprk-spp.ru, тел. +7 (495) 918-01-40. Срок подачи тезисов - до 15 апреля 2024 года.

По организационным вопросам обращаться к начальнику отдела обеспечения международной и конгрессно-выставочной деятельности Самсоновой Анне Александровне - asamsonova@nprk-spp.ru, тел. +7 (495) 632-59-65

# 29-я казахстанская международная выставка «Здравоохранение»- KINE-2024

15-17 мая 2024г., Алматы, Казахстан, КЦДС «Атакент»



Казахстанская международная выставка «Здравоохранение» – KINE является самой крупной демонстрационной площадкой достижений в области научной и практической медицины и фармацевтики в Центральной Азии, она ежегодно объединяет врачей различных специальностей, фармацевтов, представителей власти и бизнеса из разных стран.

Ежегодно в выставке принимают участие производители и поставщики медицинского оборудования, аппаратов, расходных материалов для клиник и лабораторий; медицинских изделий различного назначения; оборудования для производства, упаковки и маркировки фармацевтических препаратов и др.

Параллельно с выставкой проходят международные форумы, конференции, круглые столы и мастер-классы с участием представителей государственных органов, бизнесменов, руководителей медицинских учреждений и фармацевтических предприятий.

Экспонентами 2023 года выступили 309 компаний из 17 стран, таких как Беларусь, Великобритания, Венгрия, Германия, Египет, Италия, Иордания, Казахстан, Китай, Латвия, Пакистан, Россия, США, Франция, Чешская Республика, Узбекистан, Южная Корея.

## Разделы выставки

- Стерилизация и дезинфекция
- Лабораторное оборудование
- Спасательное оборудование, неотложная медицинская помощь
- Средства индивидуальной защиты
- Физиотерапия, ортопедические технологии
- Оптика и офтальмология
- Одноразовые и расходные материалы
- Медицинские изделия
- Хирургия
- Медицинские инструменты
- Стоматология и эстетическая медицина
- Медицинская одежда и обувь, лечебный трикотаж
- Лекарственные средства
- Сырье и ингредиенты для фармацевтического производства
- Оборудование для фармацевтического производства
- Медицинские услуги
- Мебель для больниц, лабораторий, клиник
- Медицинский туризм
- Услуги, IT-решения в медицине и для фармбизнеса

[HTTPS://KINE.KZ/RU/](https://kine.kz/ru/)

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

Отпечатано в НТИУЦ ЛАС  
Тираж 500 экз.

Главный редактор  
И.Б.Ковш  
Редактор Т.А.Микаэлян  
Ред.-издательская группа:  
Т.Н.Васильева  
Е.Н.Макеева

Наш адрес:  
117342, Москва, ул. Введенского, д.3, ЛАС  
Тел: (495)333-0022 Факс: (495)334-4780  
E-mail: info@cislaser.com  
http://www.cislaser.com  
Банковские реквизиты ЛАС:  
р/с 40703810538000006886  
В ПАО «Сбербанк» г.Москва  
к/с 30101810400000000225  
БИК 044525225