

УДК 338.1

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2272301>

JEL classification: F13, F51, P10

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОНЪЮНКТУРЫ МИРОВОГО РЫНКА
НАУКОЕМКОЙ ПРОДУКЦИИ НА ИННОВАЦИОННОЕ
РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(на примере лазерных технологий)**

©*Кривошеев А. В.*, SPIN-код: 7773-3964, ORCID: 0000-0001-6436-8478,

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия, AlexandrKrivosheev97@yandex.ru

©*Пономаренко С. Л.*, SPIN-код: 3036-6813, ORCID: 0000-0003-0081-1877, *Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия, ponomarenko_sv96@mail.ru*

©*Славянов А. С.*, SPIN-код: 9534-6825, ORCID: 0000-0001-9177-6215, канд. экон. наук, *Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия, aslavianov@mail.ru*

**ESTIMATION OF THE IMPACT OF THE CONCENTRATION OF
THE WORLD MARKET OF HIGH-TECH PRODUCTS ON THE
INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE NATIONAL INDUSTRY
(on the example of laser technology)**

©*Krivosheev A.*, SPIN-code: 7773-3964, ORCID: 0000-0001-6436-8478, *Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia, AlexandrKrivosheev97@yandex.ru*

©*Ponomarenko S.*, SPIN-code: 3036-6813, ORCID: 0000-0003-0081-1877, *Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia, ponomarenko_sv96@mail.ru*

©*Slavianov A.*, SPIN-code: 9534-6825, ORCID: 0000-0001-9177-6215, Ph.D., *Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia, aslavianov@mail.ru*

Аннотация. Открытия российских ученых в середине прошлого века в фундаментальных науках дали мощный импульс для инновационного развития всей мировой экономики. Наряду с прорывом в области космонавтики, авиации, полупроводниковой электроники, лазерные технологии являются важнейшими и не имеющими альтернативы методами обработки широкого круга материалов. Анализ, проведенный в работе, показал, что Россия, являясь изначально лидером в теоретической проработке, в настоящий момент, значительно уступает в производстве как оборудования, так и в применении лазерных технологий. Имеющийся у отечественных предприятий спрос удовлетворяется, в основном, поставками зарубежного оборудования и технологий. Иностранные компании, производящие лазерное оборудование, использовали открытия и изобретения отечественных исследователей для изготовления лазеров собственного производства, которые, в настоящий момент, широко внедряются в российскую экономику. В работе были проведены исследования рынка лазерной техники и технологий, в частности, был проведен анализ спроса на лазерные технологии в России по отраслям и по технологическим операциям, указаны области их применения, определены основные тренды и тенденции развития российского рынка лазерных технологий. Анализ показал, что отставание российских разработок в этой области носит критический характер и для ликвидации образовавшегося технологического разрыва следует сосредоточить ресурсы на выделенных стратегических

направлениях, имеющих наибольшее влияние на инновационное развитие российской экономики. Наиболее перспективным направлением развития в лазерных технологиях можно назвать волоконные и диодные лазеры, которые, на данный момент активно набирают популярность. Государственная поддержка, необходимая для развития отечественных лазерных технологий, должна заключаться в субсидиях на уплату части процентов по кредитам на реализацию новых инвестиционных проектов в различных отраслях промышленности, предоставлять налоговые льготы предприятиям, использующим лазерные технологии, тем самым стимулировав спрос на лазерные технологии, а также поддерживать развитие кадрового потенциала.

Abstract. The discoveries of Russian scientists in the middle of the last century in the basic sciences gave a powerful impetus for the innovative development of the entire world economy. Along with a breakthrough in the field of cosmonautics, aviation, semiconductor electronics, laser technologies are the most important and alternative methods of processing a wide range of materials. The analysis carried out in the work showed that Russia is currently significantly inferior in the production of both equipment and the application of laser technology. The demand for domestic enterprises is mainly satisfied with the supply of foreign equipment and technology. Foreign companies producing laser equipment used the discoveries and inventions of domestic researchers to manufacture their own lasers, which, at the moment, are widely introduced into the Russian economy. In this paper, studies of the laser technology and technology market were carried out, in particular, an analysis was made of the demand for laser technology in Russia by industry and technology operations, the areas of their application were indicated, the main trends and development trends of the Russian laser technology market were identified. The analysis showed that the backlog of Russian developments in this area is critical and to eliminate the technological gap that has arisen, resources should be focused on the identified strategic areas that have the greatest impact on the innovative development of the Russian economy. The most promising direction of development in laser technology can be called fibre and diode lasers, which, at the moment, are actively gaining popularity. The state support necessary for the development of domestic laser technologies should consist in subsidies to pay part of the interest on loans for the implementation of new investment projects in various industries, provide tax benefits to enterprises using laser technology, thereby stimulating the demand for laser technology, as well as supporting human resource development.

Ключевые слова: инновационное развитие, лазерные технологии, анализ рынка, тенденции и тренды развития, государственная поддержка.

Keywords: innovative development, laser technology, market analysis, development trends and trends, government support.

Введение

Лазерная промышленность — одна из немногих конкурентоспособных российских областей промышленности. Советские ученые Александр Прохоров и Николай Басов стали известны как создатели лазера. За эту разработку в 1964 году отечественные физики и американский ученый Чарльз Таунс получили Нобелевскую премию по физике. Российские специалисты присутствуют в штате многих мировых лазерных компаний. В самой России существует несколько компаний, которые производят самые современные лазерные комплексы.

Материал и методика

В работе использовались методы системного и экономического анализа, прогнозирования и сравнения, экспертных оценок. Материалом послужили аналитические обзоры зарубежного и отечественного рынка, оценки экспертов, статистические отчеты.

Спрос на лазерные технологии в России возможен в ключевых промышленных отраслях: автомобильной, аэрокосмической, энергетической, а также в связи и микроэлектронике [1]. На диаграммах (Рисунок 1) показано примерное распределение спроса на лазерные технологические системы в России по основным технологическим операциям [2]. Из-за развития самих отраслей и процесса развития лазерных систем процентные соотношения между различными сегментами быстро меняются. Это стоит учитывать при анализе приведенных далее диаграмм. Например, с появлением волоконных лазеров возникли совершенно новые технологические применения лазерных технологий в машиностроении. Вследствие этого начал расширяться сегмент машиностроения. А увеличение темпов развития новых источников энергии, электроники, систем управления, навигации, сверхчувствительных сенсоров, фотоэлектрических устройств значительно способствует развитию направления лазерной микрообработке материалов.

Из диаграммы (Рисунок 1) видно, что в России спрос на лазерных технологии распределен равномерно, за исключением энергетики. Однако в настоящее время ведутся активные исследовательские работы по использованию лазера для альтернативных источников энергии, лазерного термоядерного синтеза, в связи с чем возможно можно ожидать повышение спроса на лазерные технологии в области энергетики [3].

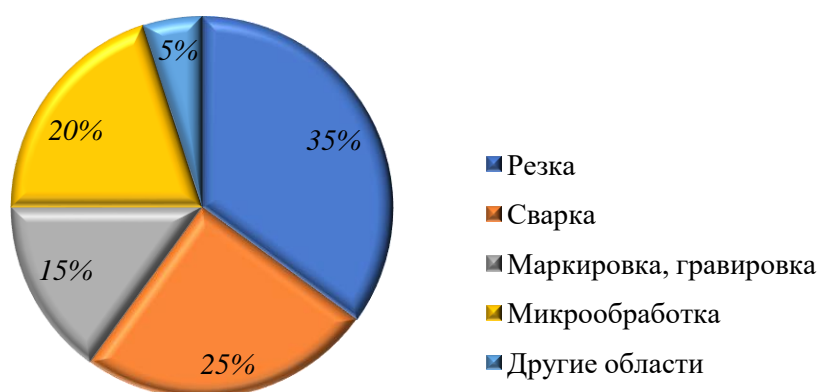


Рисунок 1. Спрос на лазерные технологии по операциям.

Лазерная резка

Лазерная резка — основная составляющая для модернизации сборочно-сварочного производства — основной технологический процесс для быстрого и точного раскроя стали и неметаллических материалов, особенно актуальна в авто-, судо-, авиа-, крано- и мостостроении. Лазерная резка — наиболее важное для рынка применение технологических лазеров (более 50% в секторе макрообработки, Рисунок 1). Спрос на лазерные комплексы в России начал расти после 2000 г. В 2007–2008 гг. годовой объем продаж новых систем для лазерной резки составил более 150–200 шт., мировой объем продаж достиг 4000 комплексов [4]. Основными отечественными производителями лазерных систем для лазерной резки являются: «ТехноЛазер», «Лазерные комплексы», «Новые технологии лазерного термоупрочнения», «Лазеры и аппаратура ТМ», «ТЕТА», «ИРЭ-Полюс» и др. Для данной технологии используются CO₂, твердотельные и волоконные лазеры. Очень перспективными

являются волоконные лазеры. Длина волны их излучения позволяет обрабатывать цветные металлы в несколько раз быстрее, чем CO₂ лазером аналогичной мощности.

Лазерная сварка и наплавка

В наше время лазерная сварка и наплавка широко используется в процессе производства приборов электронной техники, в точном приборостроении, ювелирной промышленности, изготовлении медицинской техники, при ремонте и восстановлении различных ответственных изделий, в атомной, аэрокосмической, электронной и оборонной промышленности. Для сварки и наплавки обычно используются твердотельные лазеры с ламповой накачкой, но они обладают существенным недостатком — ограниченной средней мощностью, для достижения больших мощностей используются волоконные лазеры [8]. В автомобилестроении, судостроении, нефтегазовой промышленности используются CO₂ лазеры, также, в настоящее время, набирают популярность волоконные лазеры. Для термоупрочнения поверхностей используются диодные и волоконные лазеры.

В России высокую долю компаний, производящих оборудование для лазерной сварки и наплавки, занимают отечественные компании, такие как: НПЦ «Лазеры и аппаратура ТМ», ОКБ «Булат», НТО «ИРЭ–Полус». Из зарубежных компаний можно отметить такие как LASAG (Швейцария) и IPGPhotonics.

Маркировка и гравировка

Лазерная маркировка и гравировка используются во многих производственных отраслях для контроля качества, нанесения надписей, художественной и серийной маркировки и отделки промышленной продукции и сувенирных образцов.

В установках для маркировки сейчас используются следующие лазеры: CO₂, твердотельные лазеры с ламповой и диодной накачкой и волоконные лазеры. Каждый их используемых лазеров имеет свои преимущества и недостатки и занимает свою нишу рынка. Однако сегмент волоконных лазеров очень быстро растет за счет развития технологии.

На Российском рынке основную долю занимают CO₂ лазеры из Китая, Тайваня и Австрии. Из отечественных производителей можно отметить: ООО «Лазерный центр», «Центр лазерных технологий», НПЦ «Лазеры и аппаратура ТМ», ООО «Сканер–Плюс», НПФ «ТЕТА».

Для маркеров и гравировщиков характерна высокая конкуренция на рынке из-за большого спроса, который обоснован востребованностью технологии как на крупных промышленных предприятиях, так и в малых предприятиях, занимающихся производством сувенирной продукции.

Микрообработка

Повышенные требования к надежности и качеству высокотехнологичной продукции, тенденция к миниатюризации приборов при повышении гибкости всех систем привели к быстрому росту спроса на лазерные технологические комплексы для лазерной прецизионной микрообработки. К лазерной микрообработке относятся микросварка и резка, сверление сверхмалых отверстий, фрезерование и формообразование, размерная обработка, послойное удаление пленок, нанесение тонких пленок и другие технологии микро и нанообработки.

Возможностей традиционных лазерных комплексов зачастую недостаточно для решения задач, которые стоят перед потребителями технологий микрообработки. Для решения этих задач требуется, чтобы лазерные комплексы обладали следующими технологическими возможностями:

- предельные значения мощности лазеров для микрообработки должны составлять более киловатта, хотя средняя мощность таких лазеров не превышает 100 ватт;
- плотность мощности должна быть достаточно большой, что бы происходил процесс абляции, процесс испарения материала;
- для решения определенных задач требуется излучение в ультрафиолетовом и видимом диапазонах;
- точность взаимного перемещения объекта обработки и лазерного луча не должна превышать микронных значений.

В наше время спрос на лазерную микрообработку значительно увеличился из-за развития энергосберегающих технологий, в том числе производства термоэлектрических генераторов и фотоэлементов нового поколения.

В России производителями лазерных технологических систем для микрообработки являются НПЦ «Лазеры и аппаратура ТМ», НИИ «ЭСТО», НТО «ИРЭ–Полус». Из иностранных компаний следует отметить Швейцарскую компанию Oerlikon, занимающуюся лазерной микрообработкой уже 35 лет.

Другие технологии

Помимо перечисленных направлений стоит выделить оборудование для фотолитографии и стереолитографии (аддитивные технологии). В настоящее время объем продаж таких технологических систем на российском рынке, невелик из-за сложности создания программного обеспечения, высокой цены и сложности существующего оборудования. Но, после внедрения на производство аддитивные технологии обеспечивают быстрый выход на рынок нового изделия, производство изделий любой геометрии, а также низкую себестоимость изделий. По этим направлениям на рынке нового оборудования из российских производителей можно выделить ВИАМ, где создано производство полного цикла, включая разработку технологий и производство металлопорошковых композиций, разработку и синтез деталей, разработку технологии, подготовку документации. Также, на экспозиции «Аддитивные технологии» в рамках Международной выставки «ИННОПРОМ-2018» были представлены различные перспективные технологии 13 российских компаний (<https://goo.gl/cKHP93>).

Международный рынок лазерных технологий

Глобальной тенденцией развития в экономике наиболее развитых стран является широкое применение и совершенствование лазерных технологий. Использование лазерных технологий повышает производительность труда и конкурентоспособности национальной экономики. Это происходит из-за высокого качества получаемых изделий, высокой производительности процессов, экономии людских и материальных ресурсов, экологической чистоты процессов. Доля российской фотоники от мирового рынка, по данным Минпромторга на 2015 г. составляла всего лишь 0,075–0,060%: 300 млн долл. к 400–500 млрд долл. [5]. В 2017 г. объем гражданского рынка фотоники достиг 1 млрд долл. (<https://goo.gl/KPTEtq>).

Отрасль лазерных технологий включает в себя следующие составляющие:

- производство и продажа лазерного технологического оборудования и технологий (лазеров, установок, комплектующих, материалов, программного обеспечения);
- разработка лазерных технологий;
- предоставление услуг, связанных с использованием лазерных технологий;
- подготовка кадров для отрасли лазерных технологий.

Основные тенденции и особенности российского рынка лазерных технологий проявляются в следующем:

–оборудование занимает высокий процент стоимости в общем объеме рынка лазерных технологий. Лазеры отечественного производства на 2010 год занимали 75–80% российского рынка в денежном выражении и всего около 10% в натуральном [6].

–существует необходимость подготовки высококвалифицированного персонала, что обоснованно сохранением лт–бизнеса во многих странах.

–наблюдается тенденция снижения спроса потребителей на высокотехнологичную технику из-за высокой цены лазерных технологических комплексов;

–требуется наличие высококвалифицированного персонала из-за большой сложности технологических лазерных комплексов, что делает их обслуживание и наладку более трудоемкими;

–существует тенденция к выполнению операций, использующих лазерные технологии, с помощью сторонних организаций.

–существует тенденция дефицита кадров, свойственная развивающимся отраслям.

–тенденция широкомасштабного разделения труда в сфере лазерного производства. Существует большое количество фирм по производству комплектующих. Крупные лазерные фирмы выступают как холдинги, оставляя за собой только разработку и сборку лазерных систем, тогда как оптическим, механическим, электротехническим производством занимаются другие компании.

Мировыми лидерами по производству лазеров на сегодняшний день являются компании: IPG (США) — волоконные лазеры, TRUMPF (Германия) — дисковые лазеры и LASERLINE (Германия) — диодные лазеры [10].

Анализ рынка лазерных технологий

Объем продаж по отраслям за 2017 г, в сумме 12,3 млрд долл. показан на Рисунке 2 [7].

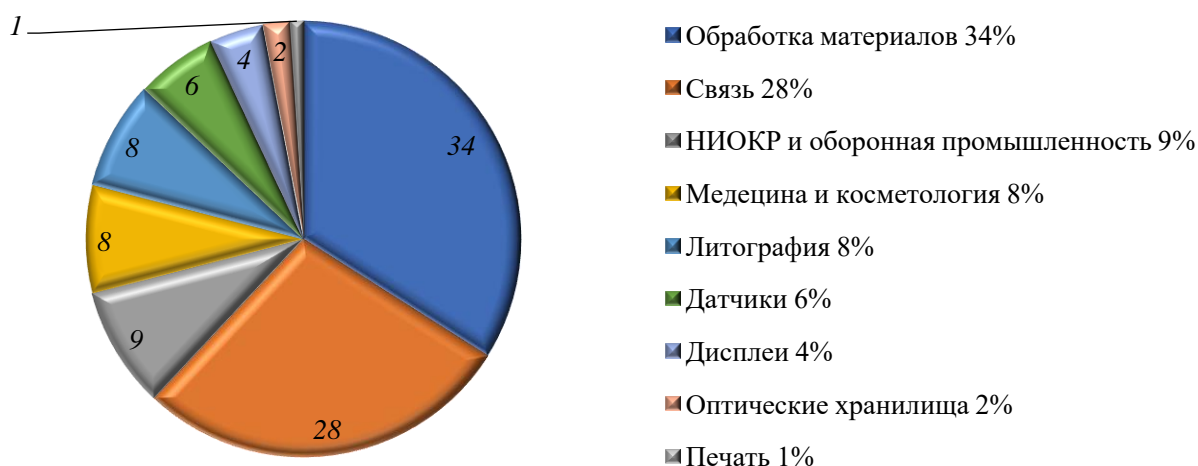


Рисунок 2 Спрос на лазерные технологии на мировом рынке.

Как видно из диаграммы (Рисунок 2), наибольший интерес вызывает лазерная обработка материалов. В этом сегменте рынка наблюдается активный рост — за счет продажи волоконных и эксимерных лазеров. За 2017 г на 18% выросли продажи твердотельных лазеров, на 34% — волоконных, но на 14% упали продажи CO₂ — лазеров, это связано с вытеснением их волоконными установками (Рисунок 3) [9].

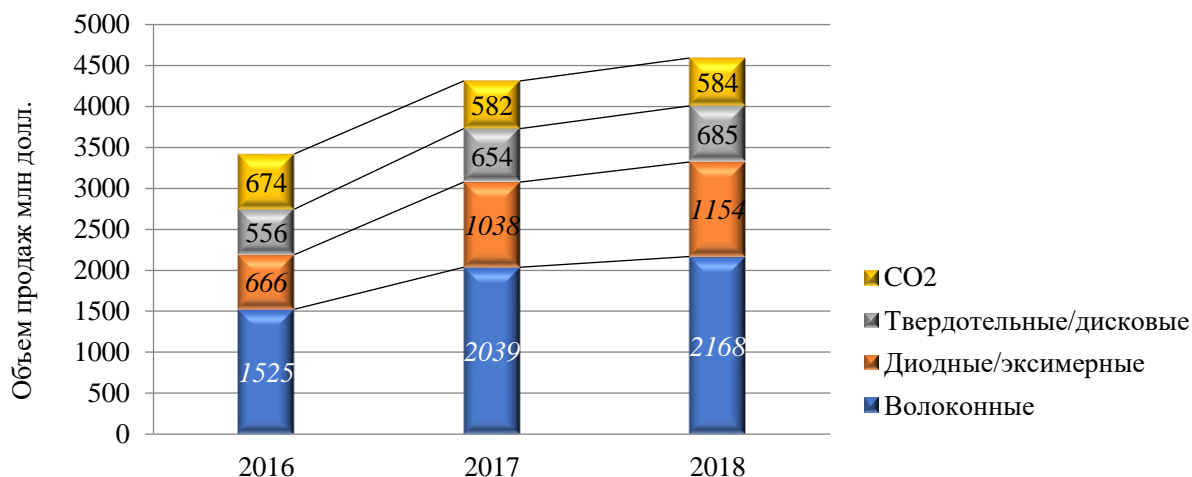


Рисунок 3. Продажи промышленных лазеров.

Как видно из диаграммы, наибольший рост отмечается в сегменте диодных лазеров — более, чем на 70%, в то время как спрос на другие типы лазеров увеличился не более, чем на 40%. Распределение продаж промышленных лазеров по их типам для макрообработки в 2016–2018 гг. млн долл. показано на Рисунке 4 [9].

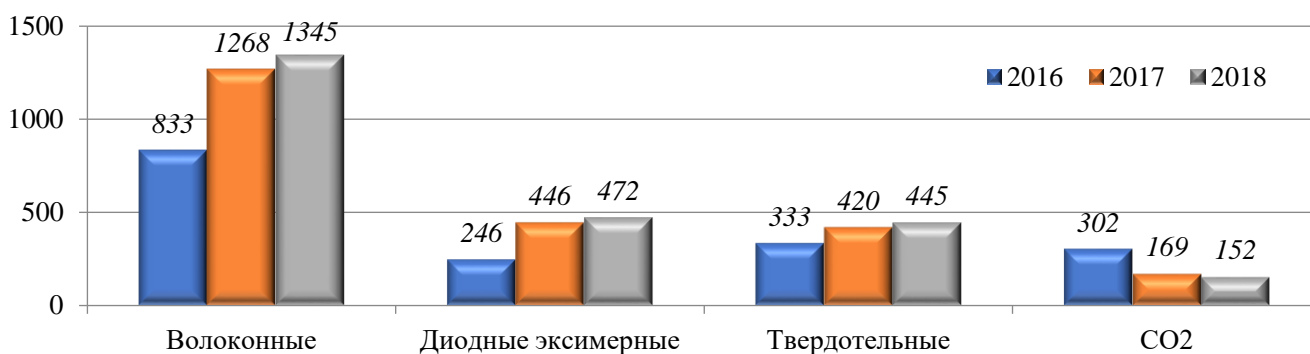


Рисунок 4. Распределение продаж промышленных лазеров для различных видов макрообработки в 2016–2018 гг. млн долл. [9].

Для микрообработки в основном используются волоконные лазеры, их производство для этих целей значительно превышает твердотельные, диодные и другие типы.

Распределение продаж промышленных лазеров по их типам для микрообработки в 2016–2018 гг. млн долл. показано на Рисунке 5 [9].

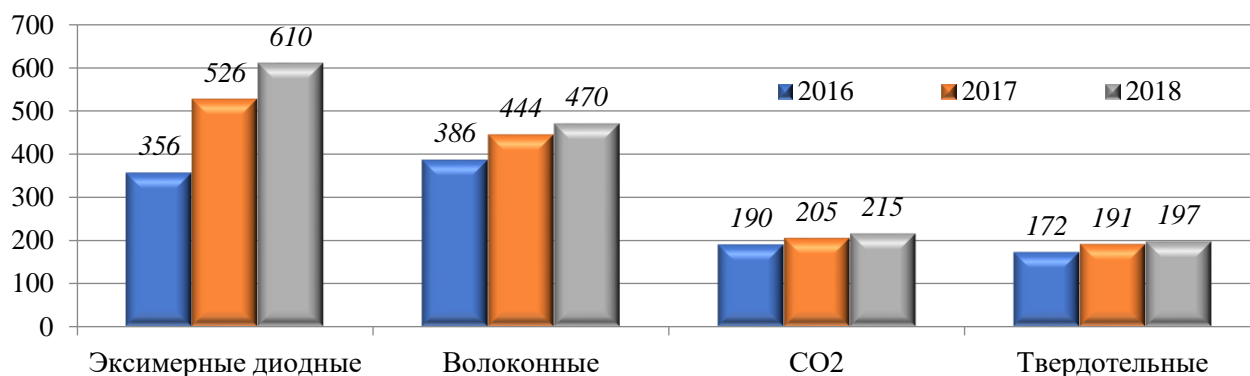


Рисунок 5. Распределение продаж промышленных лазеров для различных видов микрообработки в 2016–2018 гг. млн долл.

Лазеры используются в основном при производстве дисплеев, обработке материалов, в солнечной энергетике

Результаты анализа

В результате исследований было выяснено, что Россия значительно отстает по производственным показателям от остального мира. Российские лазерные установки дороже иностранных аналогов из-за отсутствия отработанной технологии производства, за исключением компании ИРЭ «Полус», являющейся отделением иностранной компании IPG Photonics. Зачастую инновационные российские установки остаются в экспериментальном, лабораторном варианте и их производство не выходит на серийный уровень из-за нехватки финансирования. Рынок научных разработок не имеет серьезного развития в России в первую очередь из-за высокого процента инфляции. Долгосрочный денежный кредит, необходимый для технологического обновления производства, невыгоден для банков. Государство же тратит недостаточное количество бюджетных средств на капитальные вложения и внедрение новых разработок. Что касается военно-промышленного комплекса, то технологии, разрабатываемые для его нужд, по-прежнему не получают широкого доступа в гражданские отрасли хозяйства. В результате возрастает угроза для будущего экономики России [15].

Ниже, в Таблице, приведены данные о текущих объемах производства отечественных установок в различных областях, а также оценочные значения потребностей отраслей.

Таблица.

СПРОС И ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЛАЗЕРОВ ПО ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<i>Название отрасли</i>	<i>Текущий объем выпуска (штук в год)</i>	<i>Потребность отрасли (штук в год)</i>
Обработка материалов	500	2000
Связь	230	1000
Медицина и косметология	40–45	450
Литография	35	100

По прогнозам, для отладки существующей технологии и внедрения ее в народное хозяйство нужно около трех лет, в случае с новой технологией — 5–6 лет.

Наиболее перспективным направлением развития в лазерных технологиях можно назвать волоконные лазеры, которые, на данный момент активно набирают популярность. Волоконные лазеры могут использоваться во многих отраслях, таких как тяжелая и легкая промышленность, НИОКР, очистка поверхностей, в медицине. Все эти отрасли обладают потребностью в решениях, которые предоставляют лазерные технологии. Также очень важны аддитивные технологии, позволяющие повысить коэффициент использования материала практически до 100%, а также обеспечить снижение массы конструкции до 50%.

Заключение

Что бы догнать ведущие страны-производители в перспективных направлениях, России нужно совершить промышленный скачок. Нужно в ускоренном темпе воплотить текущие научные разработки в жизнь, внедрить технологии на производства, увеличить финансирование отрасли. Появление роста в российском секторе лазерных технологий возможно только в случае существенной государственной и региональной поддержки — это

поможет побороть общую тенденцию равнодушия к этому стратегически важному направлению. Основой для дальнейшего развития могут стать технологическая платформа «Фотоника» и рабочая группа по частно–государственному партнерству в инновационной сфере при Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям [12], активно работающая сегодня Межведомственная рабочая группа по фотонике при Минпромторге [13]. Так же, следует поддержать внедрение лазерных технологий на предприятия, что позволит увеличить скорость производства и качество продукции. Для этого можно предоставлять субсидии на уплату части процентов по кредитам на реализацию новых инвестиционных проектов в различных отраслях промышленности, предоставлять налоговые льготы предприятиям, использующим лазерные технологии, тем самым стимулировав спрос на лазерные технологии, а также поддержать развитие кадрового потенциала.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект №17-06-00500

Список литературы:

1. Игнатов А. Г. Рынок лазеров и лазерных технологий // Ритм машиностроения. 2017. №4. С. 68-81.
2. Евстунин Г. А. Анализ российского и международного рынка лазерных технологий. Режим доступа: <https://goo.gl/GujY7x> (дата обращения 06.10.2018).
3. Kozlov A. N. The study of plasma flows in accelerators with thermonuclear parameters // Plasma Physics and Controlled Fusion. 2017. V. 59. №11. P. 115004.
4. Сапрыкин Д. Л. Возможность будущего роста: анализ перспектив российского рынка лазерных технологий в условиях кризиса // Лазерное оборудование. 2009. С. 19-24.
5. Игнатов А. Г. Рынок лазерных технологий 2004-2015 // Ритм машиностроения. 2015. №7. С. 28-35.
6. Антоненко К. В. Инновационный потенциал лазерной индустрии в России и КНР // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2011. №8. С. 1-25.
7. Kincade K., Noguee A., Overton G., Belforte D., Holton C. Annual laser market review & forecast: Lasers enabling lasers // Laser focus world. 2018. V. 54. №1. P. 42-67.
8. Belforte D. A. A Great Year for the Industrial Laser Business in the USA // Laser Technik Journal. 2018. V. 15. №2. P. 30-31.
9. Мировой рынок лазеров в 2016 г. // Лазер-Информ, 2017. №4. С. 3-9.
10. Игнатов А. Г. Десять лет успеха: рынок фотоники и лазерных технологий (2004-2015 годы) // Фотоника. 2015. №3. С. 10-26.
11. Борисов Е. Ф. Экономическая теория. М.: Юристъ, 2002. 568 с.
12. Игнатов А. Технологическая платформа «Фотоника»: итоги первого года // Фотоника. 2015. №3/51. С. 10-27.
13. Игнатов А.Г. Выставка «Фотоника-2015» завершила свою работу несколькими сенсациями // Фотоника. 2015. №2. С. 4-12.

References:

1. Ignatov, A. G. (2017). The market of lasers and laser technologies. *Rhythm of machinery*, (4). 74-81.
2. Evstyunin, G. A. (2018). Analiz rossiiskogo i mezhdunarodnogo rynka lazernykh tekhnologii. Rezhim dostupa: <https://goo.gl/GujY7x> (data obrashcheniya 06.10.2018).

3. Kozlov, A. N. (2017). The study of plasma flows in accelerators with thermonuclear parameters. *Plasma Physics and Controlled Fusion*, 59(11), 115004.
4. Saprykin, D. L. (2009). Vozmozhnost' budushchego rosta: analiz perspektiv rossiiskogo rynka lazernykh tekhnologii v usloviyakh krizisa. *Lazernoe oborudovanie*, 19-24.
5. Ignatov, A. G. (2015). Laser Technology Market 2004-2015. *Rhythm of machinery*, (7). 28-35.
6. Antonenko, K. V. (2011). The innovative potential of the laser industry in Russia and China. *Management of Economic Systems: electronic scientific journal*, (8). 1-25.
7. Kincade, K., Nogee, A., Overton, G., Belforte, D., & Holton, C. (2018). Annual laser market review & Forecast: Lasers enabling lasers. *Laser focus world*, 54(1), 42-67.
8. Belforte, D. A. (2018). A Great Year for the Industrial Laser Business in the USA. *Laser Technik Journal*, 15(2), 30-31.
9. World market of lasers in 2016. (2017). *Lazer-Inform*, (4). 3-9.
10. Ignatov, A. (2015). Ten Years of Success: Photonics Market and Laser Technologies (2004-2015). *Photonics*, (3). 10-26.
11. Borisov, E. F. (2002). *Ekonomicheskaya teoriya*. Moscow. Yurist, 568.
12. Ignatov, A. (2015). Tekhnologicheskaya platforma "Fotonika": itogi pervogo goda. *Photonics*, (3/51). 10-27.
13. Ignatov, A. (2015). Vystavka "Fotonikia-2015" zavershila svoju rabotu neskol'kimi sensatsiyami. *Photonics*, (2). 4-12.

Работа поступила
в редакцию 24.11.2018 г.

Принята к публикации
27.11.2018 г.

Ссылка для цитирования:

Кривошеев А. В., Пономаренко С. Л., Славянов А. С. Оценка влияния конъюнктуры мирового рынка наукоемкой продукции на инновационное развитие отечественной промышленности (на примере лазерных технологий) // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №12. С. 386-395. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/12-34> (дата обращения 15.12.2018).

Cite as (APA):

Krivosheev, A., Ponomarenko, S., & Slavianov, A. (2018). Estimation of the impact of the concentration of the world market of high-tech products on the innovative development of the national industry (on the example of laser technology). *Bulletin of Science and Practice*, 4(12), 386-395. (in Russian).