



Skolkovo Institute of Science and Technology

Сколковский Институт Науки и Технологий

Мониторинг технологического развития в России и мире

Май-Август 2015 г.

№2

Тематика: *передовые производственные технологии (ППТ);
фотоника;
государственная инновационная политика.*

Автор: Фролов Александр
аналитик по промышленной политике

Сентябрь 2015 г.

Москва, ИЦ Сколково

Содержание

Часть 1. Мониторинг технологического развития в области фотоники и ППТ в мире	3
1.1. Анализ ключевых событий в области государственной инновационной политики	3
1.1.1. План «Сделано в Китае 2025», Китай	3
1.1.2. Проект «Индустрия будущего», Франция	4
1.1.3. Институт в области производства интегральной фотоники, США.....	6
1.1.4. Тенденции к упрощению инновационной политики в Великобритании и Китае	8
1.2. Аналитические материалы в области фотоники	9
1.2.1. Study on French Photonics.....	9
1.2.2. 2015 SPIE Optics & Photonics Global Salary Report	11
1.2.3. Optics & Photonics News - Consolidation in a Global Marketplace.....	13
1.2.4. Photonics Public Private Partnership Annual Meeting – Photonics Venture Capital Initiatives in Europe	15
1.2.5. Найдено решение проблемы искажения сигнала в оптоволоконных сетях при передаче данных на большие расстояния	15
1.2.6. Статистические данные по отрасли фотоники в Германии	16
1.3. Аналитические материалы в области Интернета вещей	17
1.3.1. McKinsey Global Institute - The Internet of Things: Mapping the Value beyond the Hype	17
1.3.2. SCM World - The Internet of Things Will Make Manufacturing Smarter.....	18
1.3.3. Roland Berger – Business opportunities in Precision Farming: Will big data feed the world in the future?	20
1.4. Аналитические материалы в области аддитивных технологий	21
1.4.1. Stratasys – Trend Forecast. 3D Printing’s Imminent Impact on Manufacturing.....	21
1.4.2. Bain & Company – Five questions to shape a winning 3-D printing strategy	24
1.5. Статистические данные по производству робототехники	26
Часть 2. Мониторинг технологического развития в области фотоники и ППТ в России	28
2.1. Анализ ключевых событий в области государственной инновационной политики	28
2.1.1. Новые научные приоритеты в рамках НТИ	28
2.1.2. Новости госполитики.....	28
2.2. Краткий обзор основных событий в области передовых производственных технологий и фотоники	29
2.2.1. Новые лаборатории ФПИ в области фотоники	29
2.2.2. Импортозамещение в области инженерного ПО	29
2.2.3. Иностранные компании открывают в России центры исследований и разработок в области Интернета вещей	30
2.2.4. В России запущены заводы по производству углеволокна и оптоволокна	30
2.2.5. Квантовые кубиты в России	30

Часть 1. Мониторинг технологического развития в области фотоники и ППТ в мире

1.1. Анализ ключевых событий в области государственной инновационной политики

1.1.1. План «Сделано в Китае 2025», Китай

19 мая 2015 г. в Китае был опубликован план «Сделано в Китае 2025» (“Made in China 2025” plan)¹.

«Сделано в Китае 2025» - 10-ти летний План, нацеленный на технологическое развитие промышленности. Разработка Плана была во многом простимулирована немецкой инициативой «Индустрия 4.0».

Впервые о Плане стало известно в марте 2015 г., когда о нем объявил Премьер Li Keqiang. План готовился Министерством промышленности и информационных технологий (Ministry of Industry and Information Technology) с привлечением 150 экспертов из Китайской инженерной академии (China Academy of Engineering).

Целью Плана является стимулирование промышленности к занятию верхних звеньев глобальных производственных цепочек (occupy the highest parts of global production chains). Предполагается, что в результате реализации Плана Китай достигнет целей базовой индустриализации с высокоразвитым ИТ-сектором к 2020 г., обеспечит значительный скачок в области инноваций и производственной эффективности к 2025 г., будет способен конкурировать с ведущими производственными странами к 2035 г. и станет мировым лидером в области производства к 2049 г.² В качестве ключевых целевых индикаторов обозначено достижение доли внутреннего производства в области ключевых компонентов и материалов в 40% к 2020 г. и 70% к 2025 г.

Роль государства будет заключаться как в обеспечении общей рамочной концепции и коррекции налоговых и финансовых инструментов к нуждам промышленности, так и в создании Инновационных производственных центров (manufacturing innovation centres) – 15-ти к 2020 г. и 40-ка к 2025 г. Помимо этого предполагается усиление охраны интеллектуальной собственности в отношении МСП, стимулирование фирм раскрывать их технологические стандарты и помощь в участии китайских фирм в формировании международных стандартов.

Государством выделены 10 ключевых секторов:

1. новые передовые информационные технологии;
2. автоматизированное машинное оборудование и робототехника;
3. аэрокосмическое оборудование;
4. оборудование для освоения морей и высокотехнологичные суда;
5. современное оборудование для железнодорожного транспорта;
6. автомобили и оборудование на основе новых энергетических решений;
7. энергетическое оборудование;
8. сельскохозяйственное оборудование;

¹ <http://csis.org/publication/made-china-2025>

² http://rmb.bk.mufg.jp/files/topics/215_ext_02_en_0.pdf

9. новые материалы;
10. биофарма и передовые медицинские продукты.

Для поддержки приоритетных отраслей и стимулирования инноваций был создан фонд в объеме 40 млрд. юаней (6,4 млрд. долл.)³.

Также известно, что еще в октябре 2014 г. выходцем из *Deutsche Bank* Henry Cai был основан фонд, объем которого планируется в размере 1 млрд. долл.⁴ Целью фонда является инвестирование в немецкие инновационные МСП с целью трансфера технологий, относящихся к Индустрии 4.0⁵.

«Сделано в Китае 2025» достаточно сильно отличается от предыдущих стратегических планов в области технологического развития в Китае (Medium- and Long-Term Plan on the Development of Science & Technology, 2006; Strategic Emerging Industries, 2010):

1. План ориентируется на производственный процесс в целом, а не только на инновации;
2. План ориентируется на поддержку не только передовых отраслей, но также и традиционных отраслей;
3. в Плане сохраняется сильный фокус на госполитику, однако в большей степени делается акцент на рыночные механизмы (например, предполагается использование не спущенных «сверху» технологических стандартов, но стимулирование компаний к открытию своих стандартов и ориентации на международные стандарты);
4. в Плане имеются четкие и конкретные меры по поддержке инноваций, качества, «умного» и «зеленого» производства с целями на 2020 г. и 2025 г.

Для ТНК запуск Плана, по-видимому, обернется усложнением условий развития в Китае и усилением конкуренции на мировых рынках, т.к. План, по сути, нацелен на расширение присутствия китайских компаний на мировых рынках, а также усиление локализации производства критических продуктов.

1.1.2. Проект «Индустрия будущего», Франция

18 мая 2015 г. во Франции был опубликован проект «Индустрия будущего»⁶.

Индустрия будущего (The Industry of the Future project) – вторая часть Плана по реиндустриализации Франции (the New Face of Industry in France programme, 2013). В отличие от первой части Плана по реиндустриализации, базировавшейся на реализации 34 различных промышленных проектов, вторая часть в большей степени сконцентрирована на новых способах производства и новых организационных моделях. Индустрия будущего нацелена на капитализацию достижений, полученных в рамках плана «Фабрика будущего» (“Factory of the Future” plan)⁷.

³ <http://www.manufacturingtopics.com/wordpress/asia/chinas-comeback-made-in-china-2025/>

⁴ <http://english.caixin.com/2015-06-08/100817081.html>

⁵ <http://www.manufacturingtopics.com/wordpress/asia/new-developments-in-chinas-manufacturing-industry/>

⁶ http://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/pk_industry-of-future.pdf

⁷ http://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/pk_industry-of-future.pdf

Деятельность Индустрии будущего будет базироваться на 5 основных направлениях⁸:

1. разработка прорывных (cutting-edge) технологий в областях, где Франция может стать европейским или мировым лидером в течение 3-5 лет: **аддитивное производство; Интернет вещей и дополненная реальность**. Общий объем финансирования – 730 млн. Евро в рамках программы «Инвестирование в будущее» (“Invest for the Future”). Первый конкурс заявок будет объявлен в сентябре 2015 г., новая технологическая платформа будет запущена в январе 2016 г.;
2. финансовая поддержка до 2000 МСП в течение следующих 2 лет, включая 2,5 млрд. Евро в качестве налоговых льгот и 2,1 млрд. евро в качестве кредитов;
3. обучение сотрудников для обеспечения соответствия их квалификации требованиям, предъявляемым Индустрией будущего;
4. продвижение Индустрии будущего посредством запуска как минимум 15 проектов-примеров до конца 2016 г., брендирования Индустрии будущего, а также организации крупной международной выставки в Париже летом 2016 г.;
5. усиление европейской и международной кооперации, в частности, в области стандартов, вовлечения французских компаний в Горизонт-2020 и инициация партнерства с немецкой платформой «Индустрия 4.0».

Тематическая структура Индустрии будущего разделена на 9 перспективных направлений:

1. новые ресурсы;
2. «умные» города;
3. эко-мобильность (автомобили);
4. транспорт завтрашнего дня (самолеты, поезда и корабли);
5. медицина будущего;
6. экономика, основанная на данных (the data economy);
7. умные устройства;
8. цифровая безопасность (digital confidence);
9. «умный» выбор продовольствия (smart food choices).

Для управления проектом Индустрия будущего создается Альянс Индустрии будущего (Alliance for the Industry of the Future) под руководством представителей компаний Dassault Systems и Fives Group. Альянс представляет интересы более чем 33000 компаний, обеспечивающих 1,1 млн. рабочих мест. Также Альянс включает ключевые организации в области исследований (CEA - The French Alternative Energies and Atomic Energy Commission, CETIM - Technical Centre for Mechanical Industries) и обучения (Arts et Métiers Paristech, Institut Mines-Télécom). Помимо этого, Альянс приветствует вступление в него профсоюзов, профессиональных организаций и проч.

Наблюдательный комитет Индустрии будущего возглавляется Министром экономики, промышленности и цифрового сектора (the Minister of the Economy, Industry and the Digital Sector) и будет включать представителей Альянса Индустрии будущего, Национального комитета по промышленности (CNI – the National Council for Industry), 5-ти профсоюзов, а также представителей различных государственных ведомств и ряд квалифицированных

⁸ <http://www.ambafrance-uk.org/The-Industry-of-the-Future>

экспертов (руководителей средних французских фирм и зарубежных компаний, работающих во Франции).

1.1.3. Институт в области производства интегральной фотоники, США

В конце июля 2015 г. стали известны результаты конкурса по созданию института в области производства интегральной фотоники (Integrated Photonics Institute for Manufacturing Innovation – IP-IMI) в рамках национальной сети промышленных инноваций (National Network for Manufacturing Innovation), о запуске которого в октябре 2014 г. объявил президент США Б. Обама⁹.

В финал отбора на создание IP-IMI прошло три консорциума во главе со следующими университетами: Университет Центральной Флориды (University of Central Florida), Университет Южной Калифорнии (University of Southern California) и Государственный университет Нью-Йорка (State University of New-York – SUNY)¹⁰.

В конце июля 2015 г. стало известно, что конкурс выиграл консорциум под руководством исследовательский фонда (Research Foundation) SUNY¹¹. Общий объем инвестиций в IP-IMI планируется довести до 610 млн. долл.¹² В дополнении к 110 млн. долл., получаемым в качестве гранта от DoD, 250 млн. долл. обязалось инвестировать правительство штата Нью-Йорк (предполагается, что 200 млн. долл. будут направлены на закупку оборудования, а 50 млн. долл. – на операционные расходы¹³), остальные 250 млн. долл., по-видимому, предполагается привлечь со стороны компаний.

Всего в консорциум вошло 124 организации, включая компании, некоммерческие организации и университеты¹⁴. Со стороны научной сферы в консорциум вошли такие организации как исследовательский фонд SUNY через Политехнический институт SUNY (SUNY Polytechnic Institute), Университет Рочестера (the University of Rochester), Институт технологий Рочестера (Rochester Institute of Technology), Университет Аризоны (University of Arizona) и Массачусетский технологический институт (Massachusetts Institute of Technology). Со стороны промышленности в состав консорциума вошли такие компании как GE, Lockheed Martin и Intel.

IP-IMI будет концентрироваться на создании экосистемы для использования интегральной фотоники, включая обеспечение доступа к производственному оборудованию, инструментам для интегрированного дизайна (integrated design tools), автоматической упаковке, сборке и тестированию, а также обучение персонала. Тематические приоритеты IP-IMI включают следующие¹⁵:

⁹ http://www.lightourfuture.org/files/7414/1529/3812/FINAL_NPI_FOA_release_110614v2.pdf

¹⁰ <http://www.laserfocusworld.com/articles/2015/02/npi-applauds-dod-finalists-for-integrated-photonics-institute.html>

¹¹ <http://www.laserfocusworld.com/articles/2015/07/new-york-led-consortium-wins-integrated-photonics-institute-award.html>

¹² <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/07/27/fact-sheet-vice-president-biden-announces-new-integrated-photonics>

¹³ <http://www.laserfocusworld.com/articles/2015/07/more-details-disclosed-on-integrated-photonics-institute.html>

¹⁴ <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/07/27/fact-sheet-vice-president-biden-announces-new-integrated-photonics>

¹⁵ <http://manufacturing.gov/ip-imi.html>

- ультра-высокоскоростная передача сигналов для Интернета и телекоммуникаций;
- новые высокопроизводительные вычислительные системы;
- компактные сенсорные приложения, обеспечивающие кардинальные улучшения в медицинской диагностике и лечении;
- мультисенсорные приложения, включая городскую навигацию, атмосферную оптическую связь (free space optical communications) и квантовую информацию;
- прочие оборонные приложения.

Необходимо отметить, что вокруг SUNY сформирован еще ряд консорциумов и альянсов, прямо или косвенно связанных с различными областями фотоники¹⁶:

- Global 450 Consortium (G450C) и Facilities 450 mm Consortium (F450C) – консорциумы по разработке технологий и оборудования для перехода полупроводниковой отрасли с текущего стандарта полупроводниковых пластин диаметром 300 мм на новый стандарт пластин диаметром 450 мм.;
- Международная многоэтапная программа в области науки и инжиниринга в сфере литографии (the International Multiphase Program for Lithography Science and Engineering - IMPLSE) с участием IBM и ASML;
- Sematech – международный консорциум в области исследований и разработок в сфере передовой электроники;
- Национальный консорциум в области производства фотовольтаики (the US Photovoltaic Manufacturing Consortium – PVMC);
- Консорциум в области производства силовой электроники (Power Electronics Manufacturing Consortium - NY-PEMC).

Помимо этого, NIST, в рамках своей Программы консорциумов в области передовых производственных технологий (Advanced Manufacturing Technology Consortia Program - AMTech¹⁷), выделил 500 тыс. долл. Университету Рочестера для разработки национальной дорожной карты по фотонике.

¹⁶ <http://www.internationalinnovation.com/build/wp-content/uploads/2015/04/NY-PEMC Intl Innovation 178 Research Media 02.pdf>

¹⁷ Программа AMTech была запущена NIST в 2013 г. и нацелена на стимулирование создания консорциумов, управляемых бизнесом, для поддержки долгосрочных исследований в области производственных технологий. В рамках AMTech предусмотрено 2 типа грантов: Planning Awards (определение критических проблем для развития производственных технологий путем формирования «дорожных карт») и Project Awards (финансирование ключевых исследовательских проектов, потребность в которых выявлена в рамках формирования «дорожных карт»). В рамках построения «дорожных карт» предполагается выявление проблем (а не решений) и временной развертки того, в какие сроки необходимо найти решение. В рамках «дорожной карты» должна быть по возможности отображена вся производственная цепочка, включая МСП и крупные компании, предусмотрен план по трансферу технологий и др. (http://www.nist.gov/amo/upload/2014_AMTech_FFO.pdf).

1.1.4. Тенденции к упрощению инновационной политики в Великобритании и Китае

В июле 2015 г. в Великобритании был опубликован документ The Dowling Review of Business-University Research Collaborations¹⁸, посвященный анализу текущего состояния взаимодействия бизнеса и университетами и выработке предложений по улучшению этого взаимодействия.

Одним из ключевых выводов данного доклада стало утверждение, что существующая в Великобритании система поддержки инноваций является слишком сложной, что создает трудности для взаимодействия бизнеса (особенно МСП) и университетов. В качестве рекомендаций для правительства предложено по возможности упрощать систему государственных инструментов поддержки инноваций, объединяя программы со схожими целями.

Схожая тенденция к упрощению системы поддержки инновационного развития прослеживается и в Китае, где в октябре 2014 г. была запущена реформа управления научным сектором¹⁹. До начала реформы в китайском правительстве насчитывалось более 40 различных департаментов, отвечавших за финансирование исследований по более чем 100 программам и специальным проектам, что создавало сложности с координацией этих программ и во многих случаях приводило к неэффективному использованию государственных средств.

Реформа управления научным сектором в Китае идет по следующим направлениям:

1. создание новых механизмов управления и платформ для обсуждения ключевых вопросов на межминистерском уровне. В частности, будет создан комитет по стратегическим консультациям и комплексной оценке (committee of strategic consultation and comprehensive evaluation), отвечающий за координацию научной политики;
2. оптимизация и интеграция исследовательских программ: существующие исследовательские программы будут интегрированы в 5 групп: Национальный фонд естественных наук Китая (National Natural Science Foundation of China - NSFC), Национальный основной научно-технологический проект (National Major S&T Project), Национальная основная научно-технологическая программа (National Major S&T Program), Специальный проект технологических инноваций (Special Project for Technological Innovation) и Специальный проект для создания исследовательской базы и поддержки научного персонала (Special Project for R&D Bases and Personnel);
3. делегирование полномочий и улучшение администрирования: государственные департаменты не будут напрямую вовлечены в управление исследовательскими проектами, а будут сосредоточены на стратегическом планировании, выборе ключевых тематик, мониторинге, оценке и проч. Предполагается, что управлением исследовательскими программами займутся «независимые

¹⁸

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/440927/bis_15_352_The_dowling_review_of_business-university_research_collaborations_2.pdf

¹⁹ <http://www.china-un.org/eng/chinaandun/economicdevelopment/kj/P020150613030012523327.pdf>

институты», моделью для которых выступает заслуживший положительную репутацию NSFC²⁰.

Предполагается, что новая система управления научным сектором заработает в Китае в 2017 г.

1.2. Аналитические материалы в области фотоники

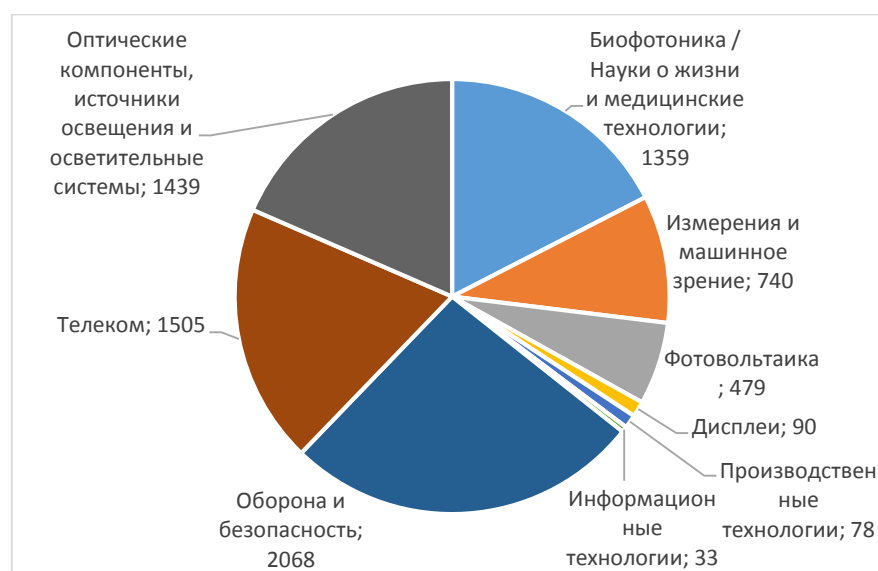
1.2.1. Study on French Photonics

17 июня 2015 г. прошло рабочее совещание по обзору ситуации в секторе фотоники во Франции, организованное Министерством экономики и промышленности Франции (the French Ministry of the Economy and Industry) и Национальным комитетом в области оптики и фотоники (National Optics Photonics Committee – CNOP)²¹. На совещании обсуждался опубликованный ранее документ «Исследование фотоники во Франции»²² (Study on French Photonics).

По результатам исследования установлено, что во Франции работает 657 промышленных компаний с глобальной выручкой 10,8 млрд. евро. Соответственно, французский сектор фотоники занимает около 13,5% в Европейской фотонной промышленности (для сравнения – немецкие компании занимают около 35%). Помимо промышленных компаний было идентифицировано 109 сервисных, 116 коммерческих компаний и более 200 компаний-интеграторов.

В отраслевой структуре наиболее значимыми секторами являются оборона и безопасность, телеком, оптические компоненты, освещение и др. (Рисунок 1).

Рисунок 1 - Структура выручки французских компаний, имеющих отношение к фотонике



²⁰ <http://www.china.ualberta.ca/en/Research-and-Publications/~media/China%20Institute/Documents/Publication/Occasional%20Paper/STMcCuaigJohnstonZhang201506.pdf>

²¹ http://www.photonics21.de/download/News/Summary_17th_June_2015.pdf

²² http://www.entreprises.gouv.fr/files/files/Synthese_etude-photonique-anglais.pdf

Почти 90% компаний относится к категории малых (в 72% компаний менее 50 рабочих мест) и средних (в 16% компаний от 50 до 249 рабочих мест), однако на долю компаний, в которых работают менее 250 человек, приходится всего 31% выручки, при этом на 30 крупнейших компаний, связанных с фотоникой (*photonic-related companies*) приходится около 50% выручки. Значительная часть компаний, особенно МСП, было создано в течение последних 10 лет (около 40% компаний).

В исследовании выделяется 4 типа рынков:

- *высокотехнологичные рынки*: оборона и безопасность; аэрокосмос; крупная исследовательская инфраструктура;
- *растущие рынки*: сельское хозяйство и окружающая среда; науки о жизни и медицина; контроль производственных процессов; строительство и мониторинг инфраструктуры;
- *рынки с высокими возможностями*: производственные процессы; фотовольтаика; лабораторное оборудование; телекоммуникации; железнодорожная отрасль и перевозки;
- *рынки с высокими объемами производства*: автомобильный; потребительская электроника; освещение.

Для высокотехнологичных рынков характерны невысокие темпы роста (или даже снижение – для оборонных), присутствие крупных компаний, небольшие серии продукции и низкий косвенный эффект на другие сегменты фотоники. На этих рынках во Франции сформирована полноценные производственные цепочки, а французские компании в этом сегменте являются лидерами в Европе.

Для растущих рынков характерна опора на локальные ресурсы, значительные компетенции, имеющиеся в лабораториях и частных компаниях, а также наличие крупных компаний-потребителей фотонной продукции (*Sanofi, Biomérieux, Danone, Rhodia*). Наибольшим потенциалом на данных рынках обладают различные «умные» сенсоры, кастомизированные под конкретные задачи, что определяет их низкую серийность.

Для рынков с высокими возможностями характерен дефицит французских компаний-технологических лидеров, а также высокая скорость смены доминирующих технологий на рынке, поэтому поддержка технологических компаний на данных рынках должна быть ориентирована не на концентрацию усилий, а на поддержку инновационных МСП.

Для рынков с высокими объемами производства характерны большие объемы производства фотонной продукции и, соответственно, ключевым фактором конкурентоспособности становится стоимость продукции. Производственная цепочка на этих рынках во Франции далеко не полная, особенно в сегменте компонентов, однако основная добавленная стоимость формируется не на уровне компонентов, а в последующих переделах. Крупные французские автомобилестроительные компании активно интегрируют в производство различные фотонные устройства. В области осветительной техники исторически сложился значительный уровень присутствия крупных иностранных компаний, таких как *Oseam, Phillips*.

В исследовании делается вывод, что фотонный сектор во Франции крайне фрагментарен и требует структурирования, т.к. в текущем состоянии не способен мобилизовать ресурсы для развития.

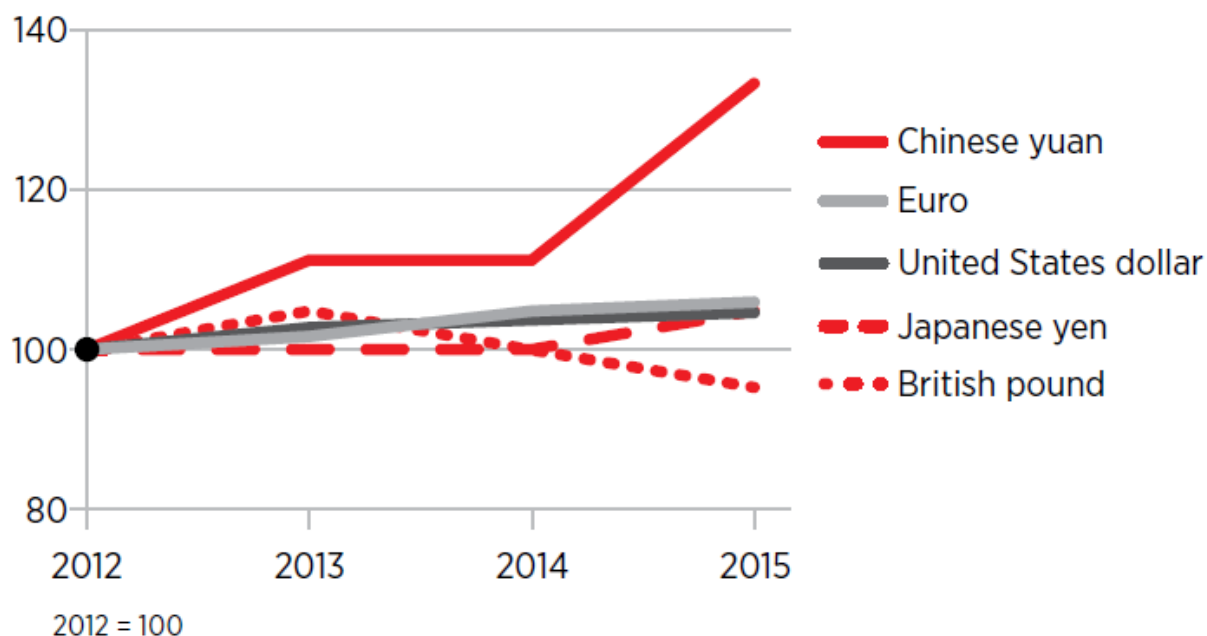
1.2.2. 2015 SPIE Optics & Photonics Global Salary Report

Международное общество оптики и фотоники (SPIE) в июле 2015 г. опубликовало ежегодный доклад²³, отражающие тенденции в изменении зарплат специалистов, работающих в области оптики и фотоники в различных странах мира (Таблица 1). Доклад строится на основе опросов специалистов в области оптики и фотоники. Опрос проводился в феврале 2015 г.

Основные выводы доклада:

- средняя зарплата специалистов в области оптики и фотоники составила 64 тыс. долл. против 73 тыс. долл. годом ранее (снижение в первую очередь объясняется изменениями курсов евро и йены к доллару);
- увеличение зарплаты на 10% и более ожидает 55% специалистов в странах с низким доходом в Азии и только 10% в Европе и 11% в Северной Америке;
- зарплаты в китайских юанях выросли с 2012 г. на 33% против роста зарплат в долларах, евро и йенах на 5% (Рисунок 2).
- 85% респондентов, испытывают удовольствие от своей работы.

Рисунок 2 - Изменение средних зарплат в области оптики и фотоники в ключевых странах



²³ <http://spie.org/x114644.xml>

Таблица 1 - Средняя зарплата, доля высокозагруженных специалистов и специалистов, испытывающих удовольствие от своей работы

Country	Median Salary	Work 55 or more hours per week	"I enjoy my work"
United States(<i>n</i> =2072)	\$113,000	12%	84%
Switzerland (<i>n</i> =62)	\$104,523	3%	85%
Israel (<i>n</i> =62)	\$87,287	12%	97%
Australia (<i>n</i> =66)	\$84,818	15%	86%
South Korea (<i>n</i> =141)	\$71,071	16%	79%
Canada (<i>n</i> =157)	\$70,874	7%	92%
Netherlands (<i>n</i> =87)	\$70,046	5%	89%
Japan (<i>n</i> =215)	\$69,876	17%	75%
Germany (<i>n</i> =383)	\$68,985	8%	86%
Sweden (<i>n</i> =47)	\$65,685	13%	86%
Belgium (<i>n</i> =58)	\$63,678	4%	85%
Austria (<i>n</i> =25)	\$61,208	4%	84%
United Kingdom (<i>n</i> =250)	\$59,475	6%	87%
Singapore (<i>n</i> =52)	\$57,940	13%	81%
South Africa (<i>n</i> =27)	\$48,889	0%	92%
France (<i>n</i> =161)	\$47,759	4%	86%
Taiwan (<i>n</i> =121)	\$42,709	11%	80%
Italy (<i>n</i> =276)	\$42,452	4%	87%
Spain (<i>n</i> =146)	\$42,452	4%	90%
Portugal (<i>n</i> =26)	\$41,232	8%	81%
Brazil (<i>n</i> =78)	\$34,124	1%	93%
Mexico (<i>n</i> =60)	\$28,739	2%	95%
Malaysia (<i>n</i> =30)	\$27,399	20%	90%
Turkey (<i>n</i> =51)	\$25,478	10%	86%
Greece (<i>n</i> =25)	\$23,349	8%	96%
Czech Republic (<i>n</i> =34)	\$23,314	15%	94%
Poland (<i>n</i> =62)	\$20,489	7%	86%
China, Peoples Republic of (<i>n</i> =324)	\$19,161	17%	82%
India (<i>n</i> =137)	\$11,523	13%	91%
Russia (<i>n</i> =143)	\$11,423	10%	82%
Romania (<i>n</i> =25)	\$10,748	28%	92%
Ukraine (<i>n</i> =27)	\$3,721	19%	76%
<i>Table includes all countries with a sample size of 25 or more.</i>			

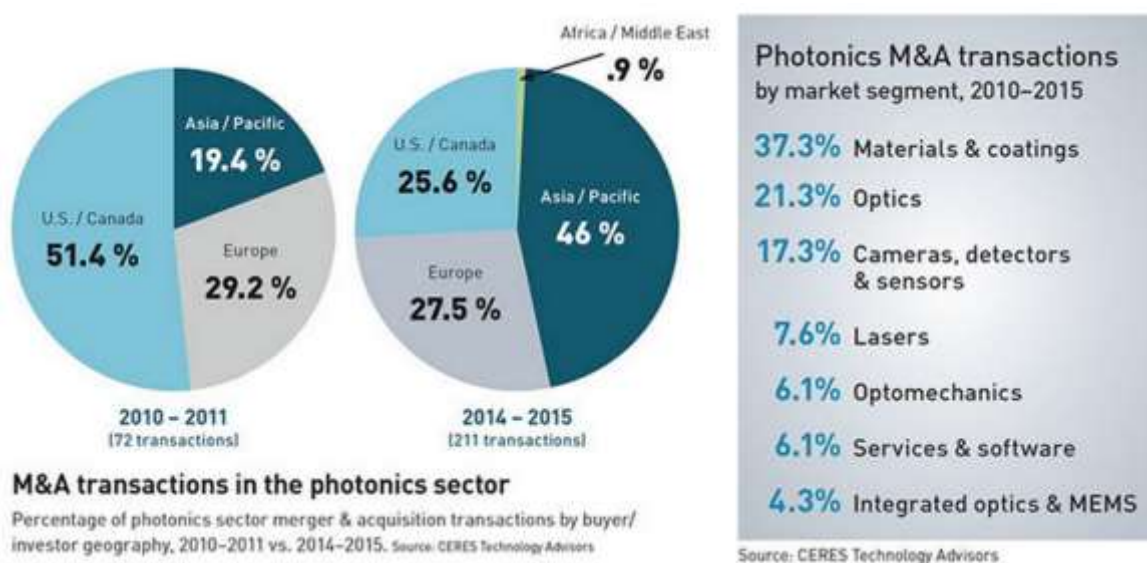
1.2.3. Optics & Photonics News - Consolidation in a Global Marketplace

В журнале «Новости оптики и фотоники» (Optics & Photonics News) за Июль-Август 2015 г. была опубликована статья на тему сделок слияний и поглощений в отрасли фотоники²⁴. Дополнительные данные по статистике сделок слияния и поглощения как непосредственно в отрасли фотоники, так и в вертикальных отраслях, использующих фотонику, за первые 6 месяцев 2015 г. можно найти на сайте консалтинговой компании Ceres Technology Advisors²⁵.

В последние 5 лет компании, работающие в отрасли фотоники, активно занимались сделками по слиянию-поглощению. Этому способствовало, с одной стороны, высокая доступность капитала у крупных фотонных компаний, с другой стороны – наличие большого количества инновационных МСП в области фотоники, чьи технологии могут дополнить продуктовые линейки крупных компаний, а стоимость активов возрасти от интеграции в цепочки поставок крупных компаний.

Отмечается, что если в 2010-2011 гг. основное количество сделок по слиянию-поглощению в отрасли фотоники происходило в Северной Америке (51,4%), то в 2014-2015 гг. уже 46% сделок было отмечено в регионе Азии и Океании (Рисунок 3).

Рисунок 3 - Структура сделок слияний и поглощений в отрасли фотоники

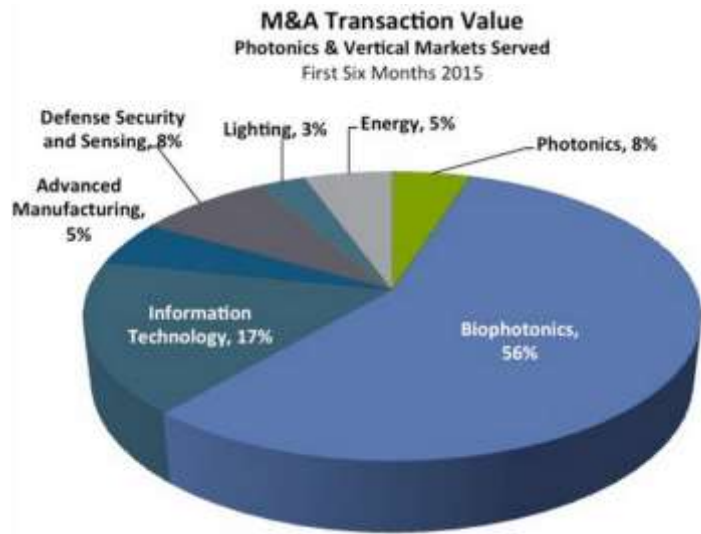


За первые 6 месяцев 2015 года в секторе фотоники и вертикальных отраслях, использующих фотонику, было зафиксировано 240 сделок (с раскрытием стоимости на общую сумму 204 млрд. долл. (общая сумма сделок за весь 2014 г. составила 190 млрд. долл.)). Основная часть сделок по стоимости приходится на биофотонику (56%) и информационные технологии (17%) (Рисунок 4).

²⁴ http://www.osa-opn.org/home/articles/volume_26/july_august_2015/departments/consolidation_in_a_global_marketplace/#.Vdw-EfmqpBc

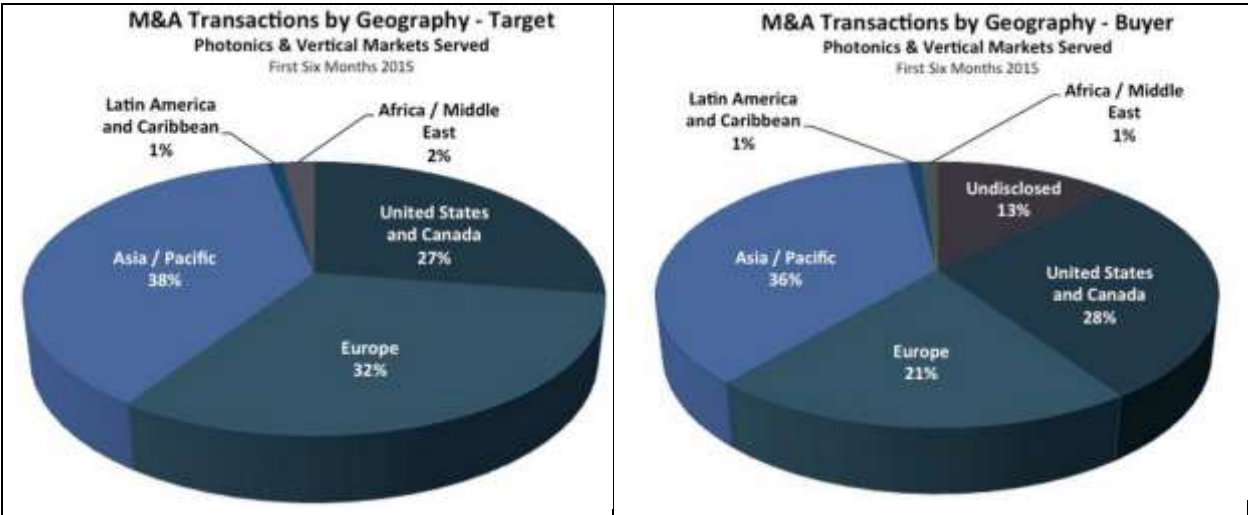
²⁵ <http://cerescom.net/index.php?page=2015-photonics-m-a>

Рисунок 4 - Структура сделок слияний и поглощений в отрасли фотоники и вертикальных отраслях, использующих фотонику



Значительная часть компаний-целей поглощения находится в Азии (38%) и Европе (32%), при том, что доля США и Канады составила всего 27% (Рисунок 5). Региональная структура сделок по компаниям-покупателям также в значительной степени смещена в сторону Азиатского региона (36%) (Рисунок 5).

Рисунок 5 - Региональная структура сделок слияний и поглощений в отрасли фотоники и вертикальных отраслях, использующих фотонику по компании-цели поглощения (левый) и по компании-покупателю (правый)



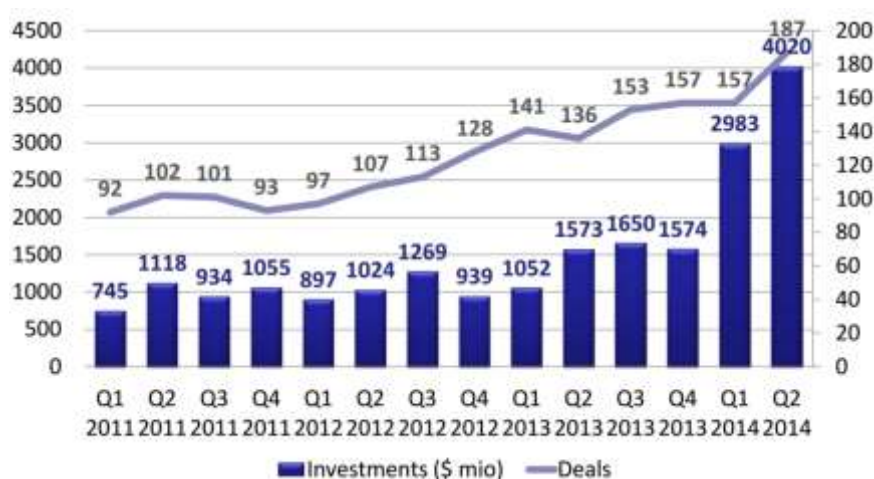
1.2.4. Photonics Public Private Partnership Annual Meeting – Photonics Venture Capital Initiatives in Europe

28-29 мая 2015 г. в Брюсселе состоялось ежегодное собрание членов частного-государственного партнерства в области фотоники в ЕС. Темой одного из докладов была доступность венчурного капитала для компаний, работающих в области фотоники в Европе²⁶.

В докладе, в частности, отмечалось, что венчурное финансирование в ЕС в 4-5 раз меньше, чем в США, и фотоника, как и другие области оборудования (hardware), не являются популярными для венчурного финансирования ни в Европе, ни в США.

Подобный «провал» в финансировании фотонных компаний на ранних стадиях в последнее время стал «закрывать» благодаря корпоративным венчурным фондам крупных высокотехнологичных компаний, объем инвестиций которых в 2014 г. начал резко расти (Рисунок 6). Особенно корпоративные венчурные фонды стали популярными в США. Так, объем годовых инвестиций Google Ventures составляет около 2,8 млрд. долл., Intel Capital – 2,6 млрд. долл., GE Ventures – 0,6 млрд. долл. и т.д.

Рисунок 6 - Статистика инвестиций корпоративных венчурных фондов



1.2.5. Найдено решение проблемы искажения сигнала в оптоволоконных сетях при передаче данных на большие расстояния

Ученые из Калифорнийского университета в Сан-Диего при содействии исследователей из компании Qualcomm разработали новую технологию передачи сигналов, использование которой позволит минимум удвоить объемы информации, передаваемой через оптоволоконные коммуникационные каналы, а также снизить стоимость

26

http://www.photonics21.org/download/Annual_Meeting/AnnualMeeting2015/Presentations/GiorgioAnaniatalkVCFInancingInitiativesinPhotonics_3.pdf

строительства оптоволоконных сетей за счет снижения расходов на ретрансляторы²⁷. Описание технологии опубликовано в журнале Science.

В настоящее время, используемые для передачи информации по оптоволокну импульсы лазера подвержены влиянию нелинейных искажений, что ухудшает качество сигнала при его передаче на большие расстояния. Для нивелирования этой проблемы в оптоволоконных сетях устанавливается значительное количество промежуточных ретрансляторов, которые не только замедляют передачу данных, но и формируют основную часть стоимости инфраструктуры новых оптоволоконных сетей²⁸.

Предложенный учеными из Калифорнийского университета метод основан на том, чтобы сделать неконтролируемые изменения длин волн лазерных импульсов упорядоченными и предсказуемыми. В ходе эксперимента ученым удалось передать данные без применения ретрансляторов на 12 тыс. км. В настоящее время технология требует достаточно громоздкого оптического оборудования, однако, по мере развития кремниевой фотоники и смежных областей, можно ожидать быстрого прогресса в коммерциализации данной технологии.

1.2.6. Статистические данные по отрасли фотоники в Германии

В отчете Photonics Industry Report 2015²⁹ приводятся результаты 2014 г. в области фотоники в Германии:

- в целом рынки фотоники в Германии показали прирост примерно на 4% и достигли объема 30 млрд. евро;
- прирост в области сектор фотоники, на которых Германия специализируется, оказался выше: 11% - в лазерных системах; 5% - в источниках лазеров; 16% - обработка промышленных изображений; 15-16% - литографическое оборудование для полупроводниковой промышленности;
- сохраняется высокая доля расходов на НИОКР в выручке – на уровне 9-10%.

²⁷

http://www.cnews.ru/top/2015/06/29/preodolen_velichayshiy_barer_dannye_po_vols_peredany_na_rekordnoe_ra_sstoyanie_597036

²⁸ <http://laseris.ru/news/y>

²⁹ http://www.photonics21.org/download/News/IndustryReport_Update2015_Charts.pdf

1.3. Аналитические материалы в области Интернета вещей

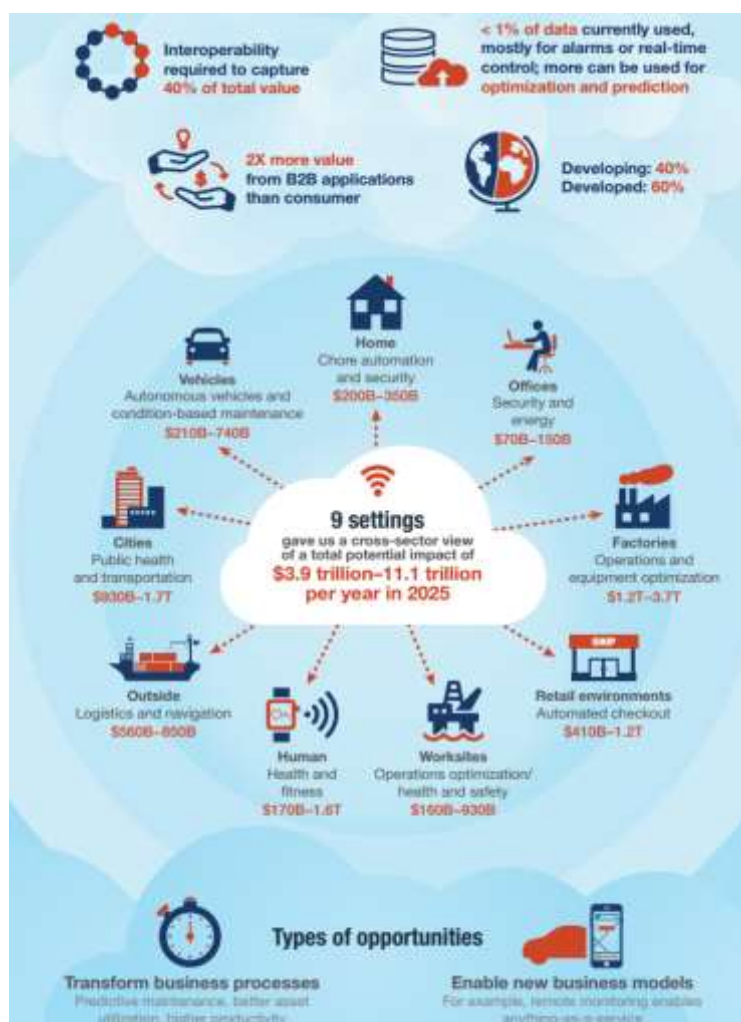
1.3.1. McKinsey Global Institute - The Internet of Things: Mapping the Value beyond the Hype

В опубликованном в июне 2015 г. материале аналитики McKinsey оценили экономический эффект Интернета вещей в сумму до 11,1 млрд. долл. в год к 2025 г.³⁰

Несмотря на широкую известность таких применений Интернета вещей, как фитнес-мониторы и беспилотные автомобили, около 70% добавленной стоимости от Интернета вещей будет производиться в B2B секторе. Около 40% от добавленной стоимости Интернета вещей в следующие 10 лет будет производиться в развивающихся странах.

Основной экономический эффект ожидается от применения технологий Интернета вещей на производстве (1,2-3,7 трлн. долл.), в городах (0,93-1,7 трлн. долл.), медицине (0,17-1,6 трлн. долл.) (Рисунок 7).

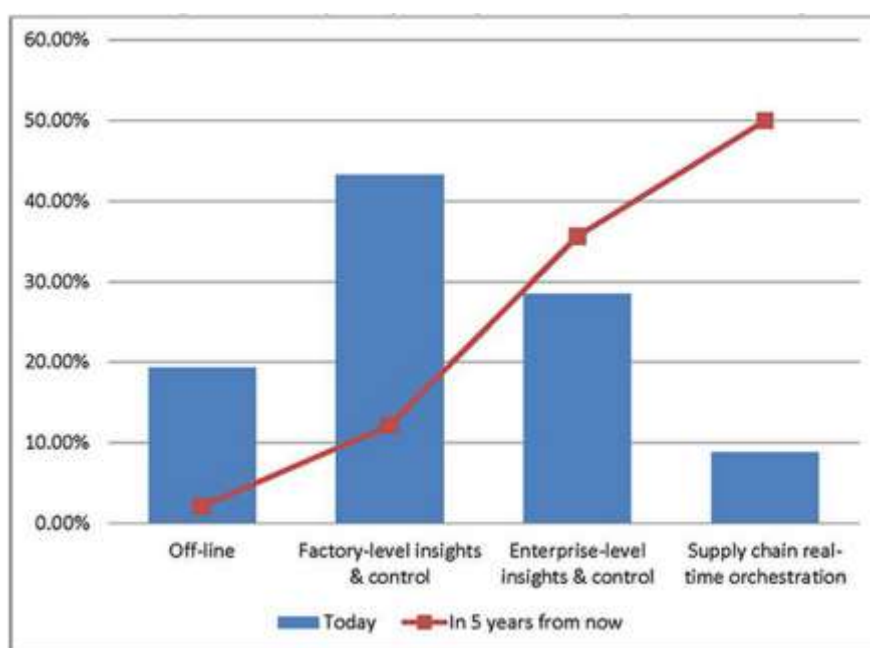
Рисунок 7 - Оценка влияния Интернета вещей на различные сектора



1.3.2. SCM World - The Internet of Things Will Make Manufacturing Smarter

По результатам опроса, проведенного SCM World и опубликованного в августе 2015 г.³¹, выявлено, что в настоящее время большинство компаний контролирует производственные процессы на уровне отдельных предприятий и лишь менее 10% организует контроль на уровне производственных цепочек. В то же время через 5 лет ожидается, что около 50% компаний будет иметь контроль производственных процессов на уровне производственных цепочек, а офф-лайн контроля уже практически не останется (Рисунок 8).

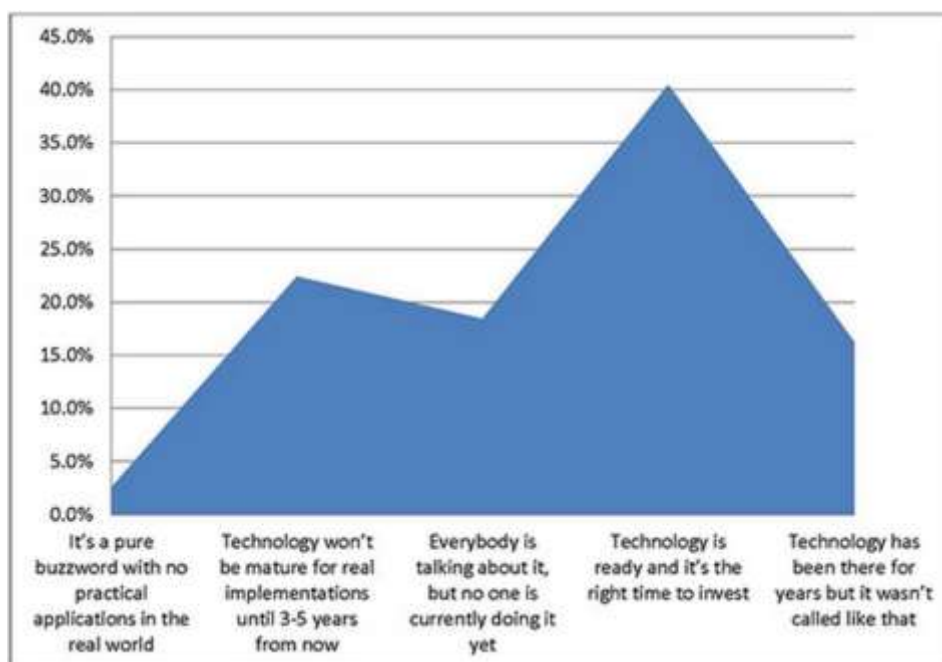
Рисунок 8 - Уровень контроля за производственными операциями: сейчас и через 5 лет (количество респондентов – 418)



Около 40% респондентов считают, что в настоящее время технологии Интернета вещей уже достигли того уровня развития, чтобы в них можно было инвестировать. Еще более 20% респондентов считают, что данные технологии не будут широко внедряться на практике еще в течение 3-5 лет (Рисунок 9).

³¹ <http://www.industryweek.com/manufacturing-smarter?page=1>

Рисунок 9 - Уровень готовности Интернета вещей для инвестирования (количество респондентов – 277)



В качестве основных экономических эффектов от внедрения Интернета вещей на производстве отмечается снижение дефективности продукции (-48,9%) и внеплановых простоев оборудования (-47,8%) (Таблица 2).

Таблица 2 - Ключевые экономические эффекты от использования Интернета вещей в промышленности (количество респондентов от 246 до 415 по различным метрикам)

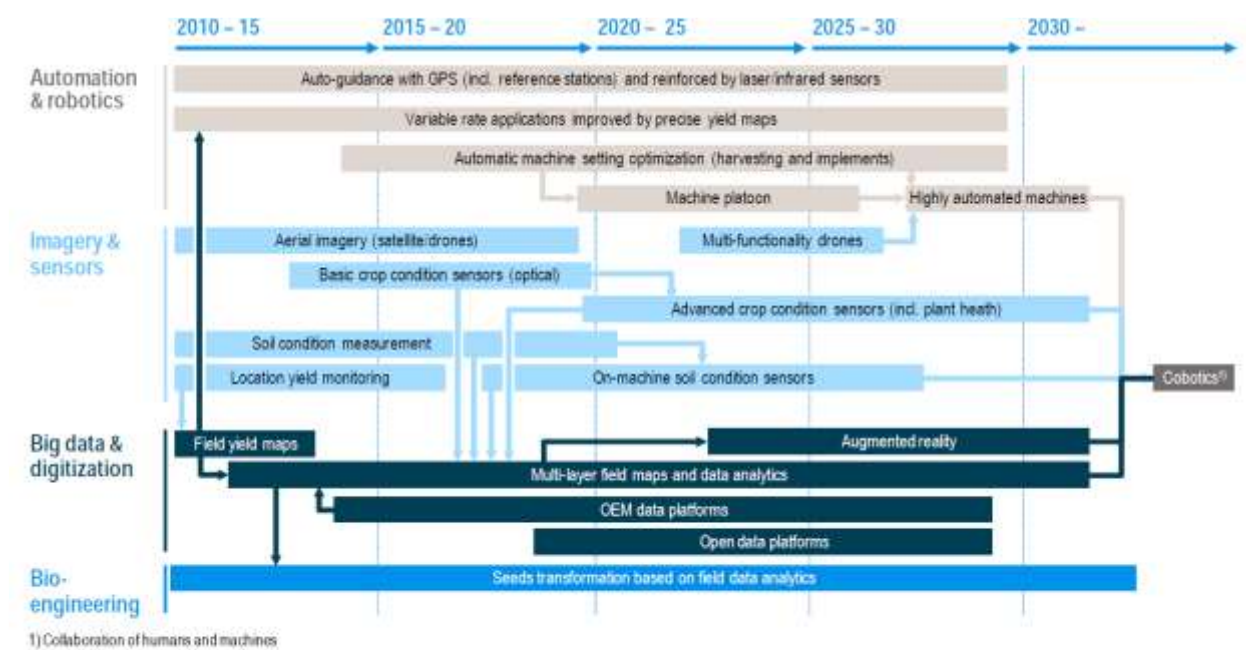
Key manufacturing metrics	Reading today	Expected reading with smart manufacturing	% improvement
Quality (% defect rate)	4.9%	2.5%	-48.9%
Unplanned downtime (% on total uptime)	11.0%	5.8%	-47.8%
Annual energy cost (approximate \$m/plant)	\$ 8,415,317.46	\$ 6,939,560.00	-17.5%
Inventory turns (number of times your inventory cycles or turns over per year)	14	19	34.8%
NPI (new product introduction) cycle time (average number of months taken to introduce a new product into the market)	15	11	-23.1%
Overall Equipment Effectiveness	73.6%	85.5%	16.2%

1.3.3. Roland Berger – Business opportunities in Precision Farming: Will big data feed the world in the future?

В исследовании перспектив развития технологий Точного земледелия, опубликованного в июле 2015 г.³², аналитики Roland Berger выделяют 4 группы технологий, формирующих Точное земледелие (Precision Farming), а также приводят дорожную карту развития этих технологий (Рисунок 10):

1. роботы и автоматика;
2. сенсоры и отображения (imagery and sensors);
3. цифровизация и анализ больших данных;
4. био-инжиниринг.

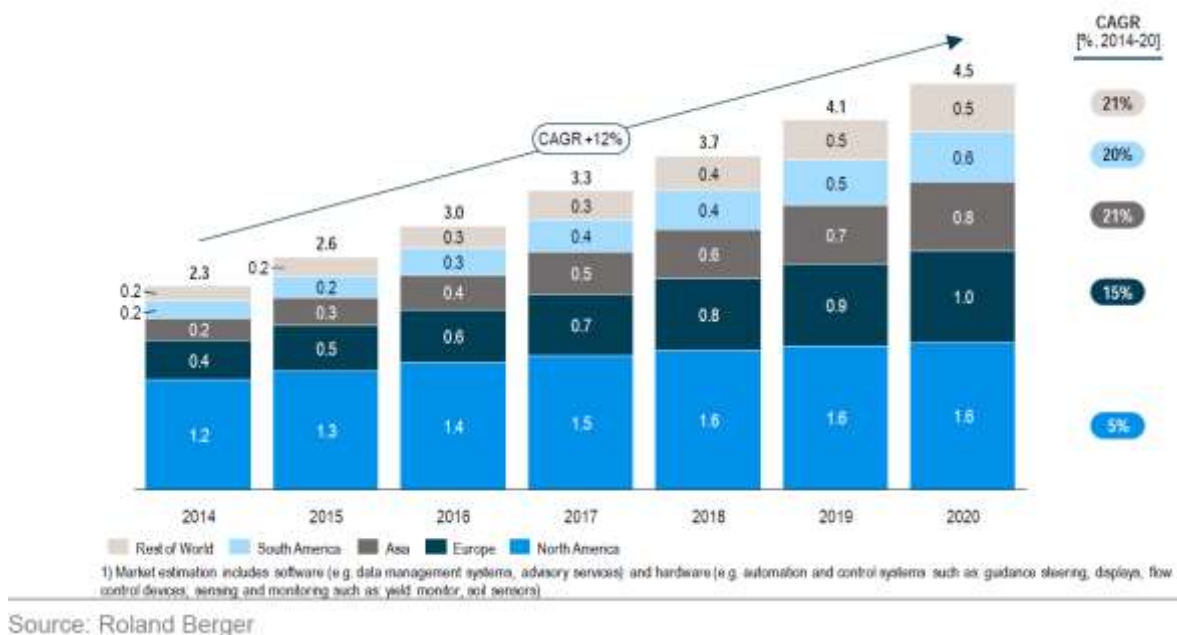
Рисунок 10 - Дорожная карта технологического развития в области Точного земледелия



Source: Expert interviews; desk research; Roland Berger

По оценкам аналитиков Roland Berger мировой рынок Точного земледелия (включая оборудование и софт) в 2014 г. составлял 2,3 млрд. Евро с прогнозом среднегодового темпа прироста в 12% до 2020 г. Несмотря на то, что основной объем рынка к 2020 г. будет оставаться за Северной Америкой, наибольшие темпы прироста будут показывать Азия, Южная Америка и прочие развивающиеся регионы (Рисунок 11).

Рисунок 11 - Прогноз развития мирового рынка Точного земледелия



1.4. Аналитические материалы в области аддитивных технологий

1.4.1. Stratasys – Trend Forecast. 3D Printing’s Imminent Impact on Manufacturing

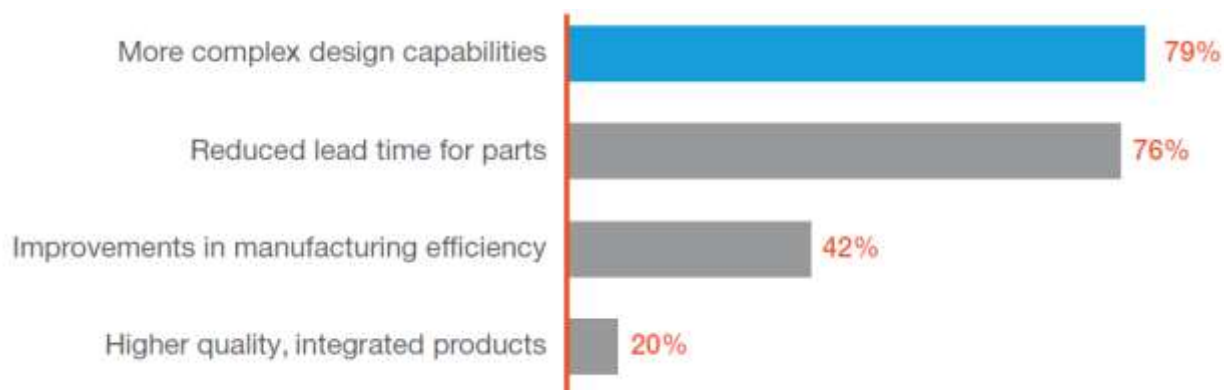
Один из крупнейших мировых производителей 3D-принтеров компания Stratasys в августе 2015 г. опубликовала результаты опроса, проведенного в апреле-мае 2015 г.³³

В опросе приняло участие около 700 экспертов из различных компаний. Почти половина опрошенных (47%) – инженеры, 40% компаний имеют выручку более 50 млн. долл. Респонденты представляли различные отрасли: потребительские продукты (26%), медицину (15%), аэрокосмическую отрасль (11%), автомобильную отрасль (8%), энергетику (6%) и др.

Среди основных преимуществ аддитивного производства респонденты выделили возможность более сложного дизайна продукта (79%), сокращение времени на освоение новой продукции (76%) и др. (Рисунок 12).

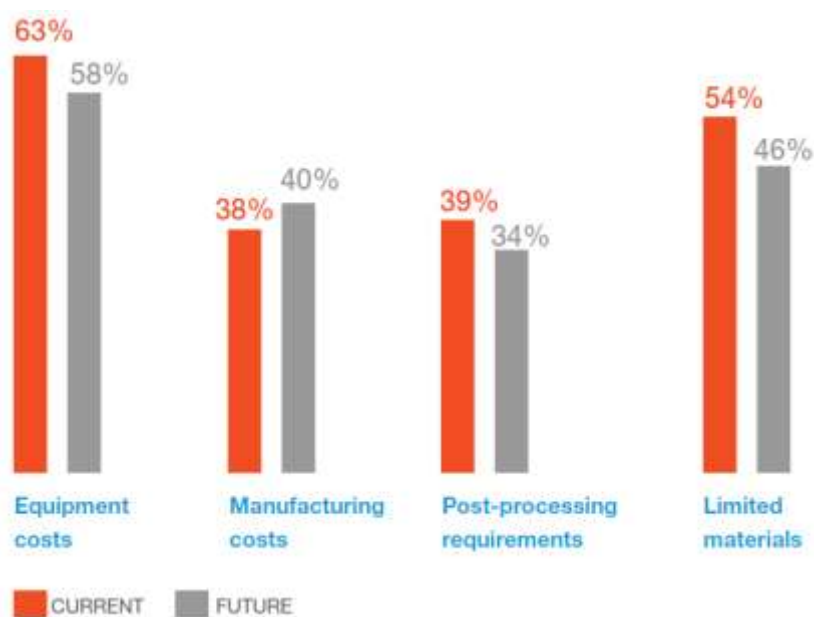
³³ <http://pages.stratasysdirect.com/trend-forecast.html>

Рисунок 12 - Основные преимущества аддитивного производства



Среди основных препятствий в применении аддитивных технологий в настоящее время отмечаются стоимость оборудования (63% респондентов), ограниченный доступ к материалам (54%) и пост-производственные требования (39%). В то же время в будущем эксперты ожидают снижение данных барьеров, однако увеличение значимости барьера, связанного со стоимостью самого производственного процесса (Рисунок 13).

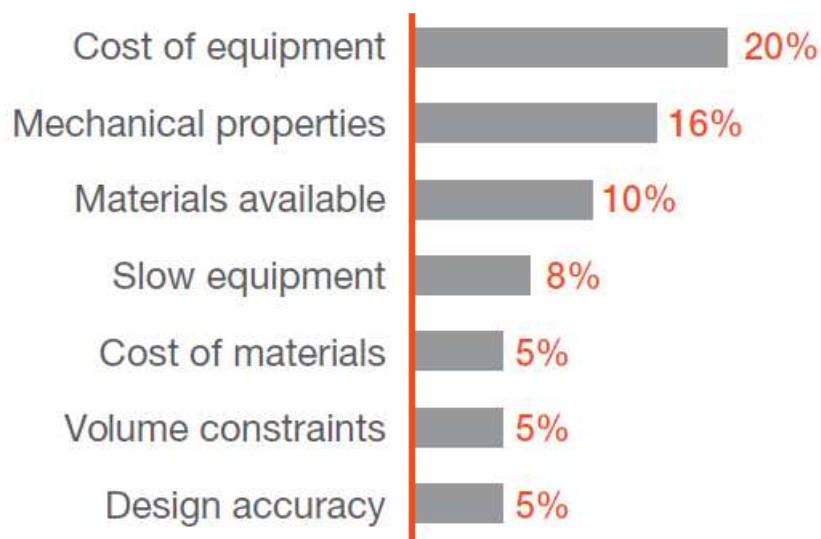
Рисунок 13 - Основные текущие и будущие барьеры для внедрения аддитивных технологий



В качестве основных шагов по подготовке к использованию аддитивных технологий представители компаний назвали следующие: обучение дизайнеров и инженеров с фокусом на аддитивные технологии (40%), партнерство с компаниями, обеспечивающими сервисные услуги в области аддитивного производства (40%), финансирование исследований/инвестиций в области аддитивных технологий, найм специалистов, имеющих опыт работы с аддитивными технологиями (19%).

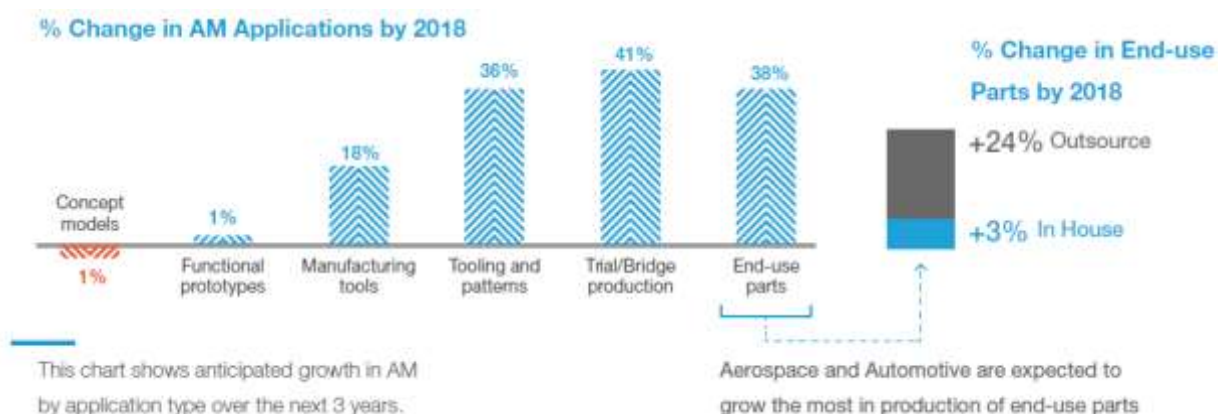
Ключевыми факторами для развития рынка аддитивных технологий респонденты назвали стоимость оборудования (20%), механические свойства получаемой продукции (16%) и доступность материалов (10%) (Рисунок 14).

Рисунок 14 - Ключевые факторы для развития рынка аддитивных технологий



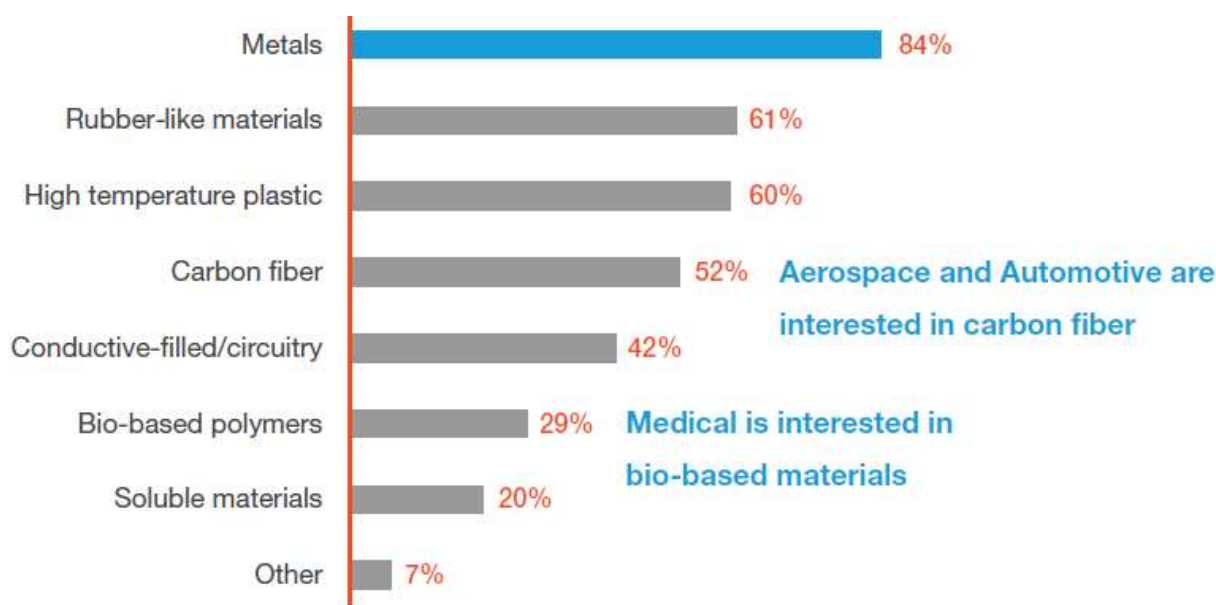
По типу изготавливаемой продукции быстрее всего будут расти производство испытательных образцов и готовой продукции. Причем в области готовой продукции основной рост придется на аэрокосмическую и автомобильную продукцию, производимую на аутсорсинге (Рисунок 15).

Рисунок 15 - Ожидаемый прирост использования аддитивных технологий по типу изготавливаемой продукции



Большинство респондентов хотели бы развития исследований в области использования для аддитивного производства металлов (84%), резиноподобных материалов (61%) и высокотемпературных пластиков (60%). В то же время аэрокосмическая и автомобильная отрасли заинтересованы в углеволокне, а медицинская – в биоматериалах.

Рисунок 16 - Пожелания респондентов по исследованиям в области различных материалов для аддитивных технологий



1.4.2. Bain & Company – Five questions to shape a winning 3-D printing strategy

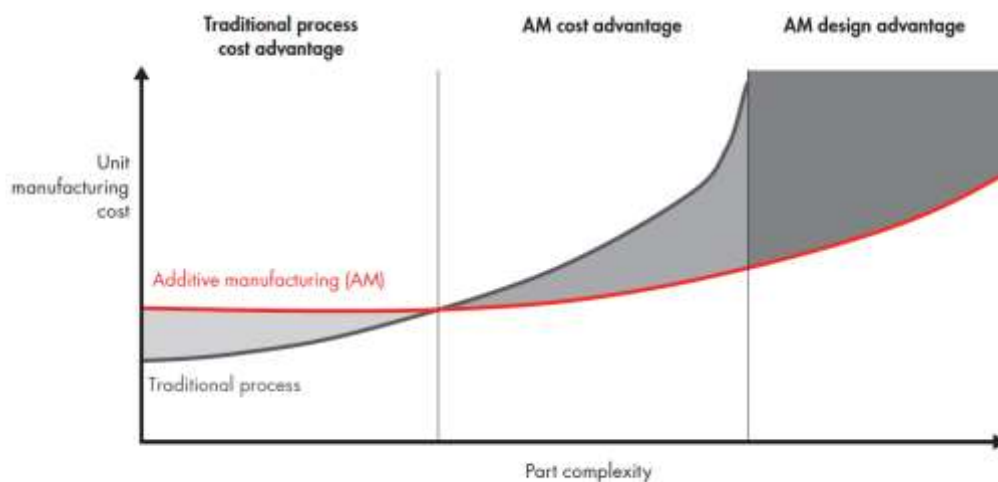
В июле 2015 г. консалтинговая компания Bain & Company опубликовала краткий обзор текущего состояния и прогнозов развития мирового рынка аддитивных технологий³⁴. В частности, в обзоре представлены ответы на 5 ключевых вопросов для выбора стратегии применения аддитивных технологий. Ниже представлены эти 5 вопросов:

1. **Каковы Ваши амбиции?** (нишевая технология, технологий, интегрированная в цепочку добавленной стоимости);
2. **Какой путь адаптации новых технологий стоит выбрать?** (посредством изучения внутри инженерной группы компании; посредством установки производственного оборудования и прямого использования в производстве в компании; посредством использования для целей прототипирования);
3. **Как быстро следует двигаться в адаптации новых технологий?** (соразмерно с обычным темпом развития компании; ускоренно, например, через поглощение уже существующих компаний);
4. **Насколько следует быть интегрированным в плане освоения новых технологий?** (усиление вертикальной интеграции в крупных компаниях с большим опытом работы в области аддитивных технологий для контроля за конкурентными преимуществами в области ПО и материалов; различный уровень контроля над цепочкой добавленной стоимости в зависимости от места в этой цепочке);
5. **Как изменить организационную структуру компании?** (реактивный или проактивный подходы к изменению управлением поставками материалов, планированием производственного процесса и др.).

³⁴ http://www.bain.com/Images/BAIN_BRIEF_Five_questions_to_shape_winning_in_3-D.pdf

Отмечается, что преимущества аддитивных технологий возрастают по мере повышения сложности продукта, причем эти преимущества связаны не только с более низкой ценой производства, но и с возможностями оптимизации дизайна конструкции (Рисунок 17).

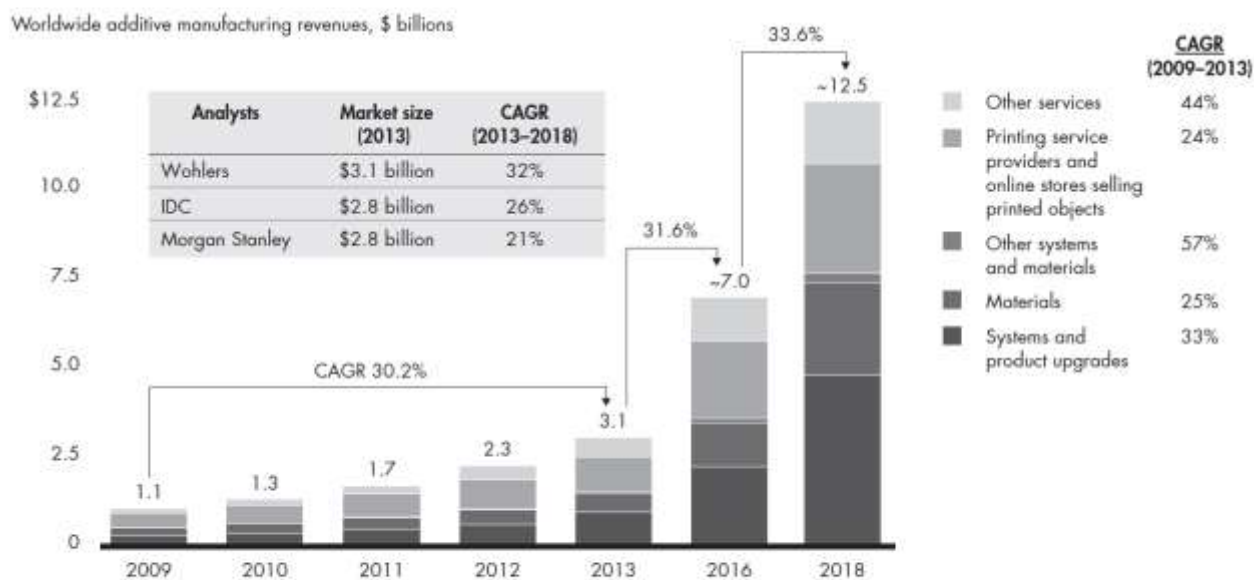
Рисунок 17 - Повышение конкурентоспособности аддитивных технологий по сравнению с традиционными по мере роста сложности продукции



Sources: Interviews with experts; Bain analysis

Также приведены оценки мирового рынка аддитивных технологий в 2013 г. и прогноз рынка до 2018 на основе данных трех источников: Wohlers, IDC, Morgan Stanley (Рисунок 18).

Рисунок 18 – Прогноз развития мирового рынка аддитивных технологий до 2018 г.



Notes: "Other services" include maintenance contracts, trainings, seminars, conferences, research and consulting services; "Other" includes printing software and aftermarket products such as lasers; estimates exclude designer working stations and design software revenue; 2009–2013 data is estimated and 2016–2018 data is forecast. For "Other systems and materials," CAGR is for the period between 2012 and 2013.

Sources: Wohlers Report 2014. UBS analyst report: Bain analysis

1.5. Статистические данные по производству робототехники

По оценкам IFR в мире в 2014 г. было продано около 225 тыс. роботов, что на 27% больше, чем в 2013 г. При этом около 56 тыс. роботов было продано в Китае³⁵.

В Северной Америке объем заказов роботов в 2014 г. вырос на 19% в денежном выражении (до 1,6 млрд. долл.) и на 28% - в натуральном (до 27,7 тыс. шт.).

В 1-м квартале 2015 г. (по сравнению с аналогичным периодом 2014 г.) в Северной Америке был отмечен рост заказов на 29% в денежном выражении (до 435 млн. долл.) и на 16% (до 6,9 тыс. шт.) - в натуральном.

Во 2-м квартале 2015 г. (по сравнению с аналогичным периодом 2014 г.) было напротив отмечено снижение заказов на 10% и в денежном выражении (до 405 млн. долл.) и в натуральном (до 7,3 тыс. шт.) (Рисунок 19).

Рисунок 19 - Динамика заказов робототехнических компаний, расположенных в Северной Америке



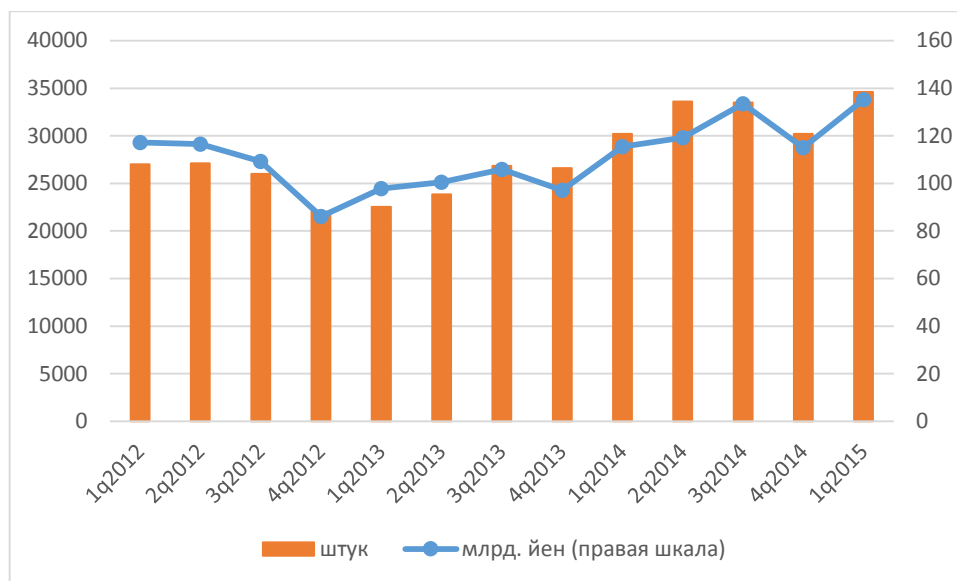
Источник: рассчитано автором на основе данных RIA

В Японии объем производства роботов в 2014 г. вырос на 20% в денежном выражении (до 483 млрд. йен) и на 28% в натуральном (до 127,5 тыс. шт.).

В 1-м квартале 2015 г. (по сравнению с аналогичным периодом 2014 г.) был отмечен рост производства роботов на 17% в денежном выражении (до 135 млрд. йен) и на 15% в натуральном выражении (до 34,6 тыс. шт.) (Рисунок 20).

³⁵ В настоящее время в Китае уровень роботизации составляет около 30 роботов на 10 тыс. рабочих, что в 10 раз меньше, чем в Германии и говорит об огромном потенциале для роста

Рисунок 20 - Динамика производства роботов в Японии



Источник: рассчитано автором на основе данных JARA

В Германии сектор робототехники и автоматизации вырос в 2014 г. на 9% до 11,4 млрд. евро. В 2015 г. прогнозируется рост на 5%³⁶.

³⁶ <http://www.ifr.org/news/members-press-release/vdma-germany-ifr-industry-association-742/>

Часть 2. Мониторинг технологического развития в области фотоники и ППТ в России

2.1. Анализ ключевых событий в области государственной инновационной политики

2.1.1. Новые научные приоритеты в рамках НТИ

На заседании президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России Министр образования и науки РФ Д. Ливанов предложил сформировать в рамках Национальной технологической инициативы (НТИ) три исследовательских фронта: нейротехнологии; передовые производственные технологии; квантовые технологии и фотоника. По оценкам Минобрнауки в 2014 г. по этим научным направлениям уже было выделено порядка 5 млрд. руб., из которых федеральные средства составляют менее половины³⁷.

2.1.2. Новости госполитики

- в России создана Правительственная комиссия по импортозамещению для обеспечения согласованных действий федеральных органов исполнительной власти и оперативного решения вопросов создания условий для своевременного и полного удовлетворения потребностей заказчиков в продукции машиностроения³⁸;
- Фонд инфраструктурных и образовательных программ Роснано объявил о старте отбора заявок по созданию технологической инжиниринговой компании в области оптоволоконных систем³⁹;
- экспертный совет Фонда развития промышленности одобрил к финансированию 21 проект с общим объемом выдаваемых займов более 6,5 млрд. руб. В число одобренных проектов попали заявки компаний ООО «Нанотехнологический центр композитов» (производство композитных изделий для автомобильной промышленности), ОАО «НПК «Уралвагонзавод» (производство контейнер-цистерн из полимерных композиционных материалов) и др.⁴⁰;
- Минпромторг РФ определило приоритетные направления по созданию инжиниринговых центров на базе ВУЗов на основе 20 утвержденных отраслевых планов по импортозамещению (в т.ч. в области лазерных и аддитивных технологий, робототехники и проч.)⁴¹.

³⁷ <http://government.ru/news/18433/>

³⁸ <http://www.engineering-info.ru/archives/2187>

³⁹ <http://www.engineering-info.ru/archives/2205>

⁴⁰ <http://www.rftr.ru/fund/projects/>

⁴¹

http://minpromtorg.gov.ru/press-centre/all/#!minpromtorg_razvivaet_promyshlennyy_inzhiniring_v_ramkah_importozameshheniya

2.2. Краткий обзор основных событий в области передовых производственных технологий и фотоники

2.2.1. Новые лаборатории ФПИ в области фотоники

По инициативе Фонда перспективных исследований (ФПИ) и поддержке Минобрнауки в РХТУ им. Д.И. Менделеева в целях создания носителей информации с неограниченным сроком хранения данных создана Лаборатория лазерного наноструктурирования стекла⁴².

В настоящее время в Лаборатории работают около 20 сотрудников (почти половина - аспиранты). Сотрудники Лаборатории, в частности, принимали участие в проекте по постановлению № 220 Правительства РФ о привлечении ведущих ученых в ВУЗы России. Консультантом лаборатории является к. ф.-м. наук П. Казанский - один из создателей подходов к формированию в кварцевом стекле сверхплотной 5D-оптической памяти, вернувшийся в Россию из Университета Саутгемптона, Великобритания. Соисполнителем проекта является НИИ "Полюс" им. М.Ф. Стельмаха.

Другим проектом, поддержанным ФПИ и Минобрнауки, стала Лаборатория перспективных технологий керамики в Северо-Кавказском федеральном университете (СКФУ). Этот проект нацелен на создание ключевого центра по разработке новых перспективных оптических керамических материалов в России. В настоящее время в Лаборатории работает 26 человек.

2.2.2. Импортзамещение в области инженерного ПО

В июле-августе 2015 г. на портале <http://isicad.ru> появилось сразу несколько статей, посвященных текущим тенденциям импортзамещения в области инженерного ПО.

Представитель компании «Топ-системы» рассказала об импортзамещающем проекте в области инженерного ПО, поддержанном государством. Речь шла о разработке на базе российского 3D-ядра RGK (разработанного ранее по заказу Минпромторга МГТУ «Станкин» и компанией «Топ-системы») «тяжелых» PLM-решений в рамках проекта «Гербарий», финансируемого в настоящее время Фондом перспективных исследований⁴³.

Помимо проекта, поддержанного ФПИ, Минкомсвязи и Минпромторг планируют более масштабную поддержку импортзамещающих проектов посредством создания консорциумов. Так, в мае 2015 г. ряд российских компаний-разработчиков подали в Минкомсвязь заявки на государственное финансирование различных проектов в области инженерного ПО. Однако, по словам основателя АСКОНа А. Голикова (интервью от 15 августа 2015 г.), до сих пор не определено в каком формате будут работать и финансироваться данные консорциумы, и у представителей отрасли нет понимания дальнейшей последовательности действий⁴⁴.

⁴² <http://fpi.gov.ru/laboratory>

⁴³ http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17891

⁴⁴ http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17952

2.2.3. Иностранные компании открывают в России центры исследований и разработок в области Интернета вещей

На базе Института радиоэлектроники и информационных технологий Уральского федерального университета (УрФУ) открылся Инновационный центр компании Cisco для наукоемких исследований и разработки в сфере «умного» производства⁴⁵.

В рамках программы Ignition Lab компания Intel с мая прошлого года создает в разных странах лаборатории по разработке решений для Интернета вещей. В конце июня такая лаборатория появилась и в Москве⁴⁶.

2.2.4. В России запущены заводы по производству углеволокна и оптоволокна

15 мая 2015 г. в ОЭЗ «Алабуга» (Республика Татарстан) был запущен завод по производству углеродного волокна «АЛАБУГА-ВОЛОКНО», основанный «Холдинговой компанией «Композит» по заказу ГК «Росатом». Его строительство началось в 2012 году, а технический запуск предприятия состоялся в 2014 году⁴⁷.

Производственные мощности предприятия позволят выпускать около 2 тыс. тонн углеродных волокон, а с вводом в эксплуатацию второй очереди — до 10 тыс. тонн углеродного волокна в год. К 2025 году завод намерен обеспечить 7 процентов мирового рынка углеродного волокна, став одним из самых мощных производств в этой отрасли.

Также в мае 2015 г. на заводе по производству оптоволокна компании ЗАО «Оптическое волокно» начались пусконаладочные работы⁴⁸. Мощность завода составит 2,4 млн. км. оптического волокна в год, что по оценке экспертов, может обеспечить до 40% потребности отечественного рынка⁴⁹.

2.2.5. Квантовые кубиты в России

Фонд перспективных исследований объявил на московском Квантовом форуме о начале конкурса по созданию квантового симулятора из нескольких десятков кубитов, в котором примут участие ведущие исследовательские организации России⁵⁰.

Ранее стало известно, что ученые Российского квантового центра, МФТИ, МИСиС и Института твердого тела РАН создали первый в России сверхпроводящий кубит (до этого российские ученые работали с кубитом, который был изготовлен в Германии)⁵¹. Сверхпроводящий кубит - это основной элемент будущих квантовых компьютеров, которые сулят революцию в вычислительной технике.

⁴⁵ <http://www.engineering-info.ru/archives/1999>

⁴⁶ http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17865

⁴⁷ <http://www.engineering-info.ru/archives/1505>

⁴⁸ <http://laseris.ru/news/qqqqqqqqq>

⁴⁹ <http://www.innoros.ru/news/14/06/v-mordovii-sozdaetsya-moshchnyi-optovolokonnyi-klaster>

⁵⁰ http://www.i-mash.ru/news/nov_otrasl/69032-v-rossii-startoval-konkurs-na-sozdanie-kvantovogo.html

⁵¹ <http://www.rg.ru/2015/05/27/kubit-site.html>