

Развитие мирового рынка 3D-принтеров

Ольга Викторовна МАЛЬЦЕВА,
кандидат экономических наук, ООО «1С-СофтКлуб» -
специалист по экономическим и юридическим вопросам,
E-mail: o_kalimulina@mail.ru

УДК 339.146 (100)
ББК 65.422.5(0)
М-215

Аннотация

В 2017 году не осталось почти ни одной отрасли промышленности, в которой бы не попытались применить технологию 3D-печати, и сейчас аддитивные технологии – один из главных мировых трендов, который меняет всю экономику производства. Предполагается, что объем мирового рынка 3D-принтеров увеличится с 1,8 миллиарда долларов в 2016 году до 6,4 миллиардов долларов в 2020 году. В России объем индустрии 3D-печати составляет 2% от мирового рынка, и российские изобретатели сейчас на волне импортозамещения все больше вытесняют зарубежные компании с рынка, выпуская технику дешевле и с аналогичным качеством печати.

Ключевые слова: 3D-принтеры, 3D-печать, аддитивные технологии, Россия, импортозамещение.

World market development for 3D printers

Olga Viktorovna MAL'TSEVA,
Candidate of Economic Sciences, LLC "1С-SoftKlub" -
specialist in economic and legal matters, E-mail: o_kalimulina@mail.ru

Abstract

There is hardly any industry in 2017 where the technology of 3D printing was not tried to be used, and now additive technologies is one of the major global trends, which changes the entire economics of production. It is expected that the global 3D printer market will grow from 1.8 billion dollars in 2016 to 6.4 billion dollars in 2020. In Russia the volume of the 3D printing industry is 2% of the world market, and the Russian inventors now on the wave of the import substitution are increasingly displacing foreign companies from the market, producing equipment cheaper and with the same print quality.

Keywords: 3D-printers, 3D-printing, additive technologies, Russia, import substitution.

Продажи 3D-принтеров и предложения по оказанию сопутствующих услуг в 2017 году продолжили набирать обороты. В 2017 году не осталось почти ни одной отрасли промышленности, в которой бы не попытались применить технологию 3D-печати. Сейчас это один из наиболее динамичных сегментов экономики: начинают работу новые компании, улучшаются технологии, появляются новые материалы и способы печати. Однако в России ИТ-дистрибьюторы и крупные розничные сети продолжают сторониться его, несмотря на продолжающийся рост и заманчивые перспективы.

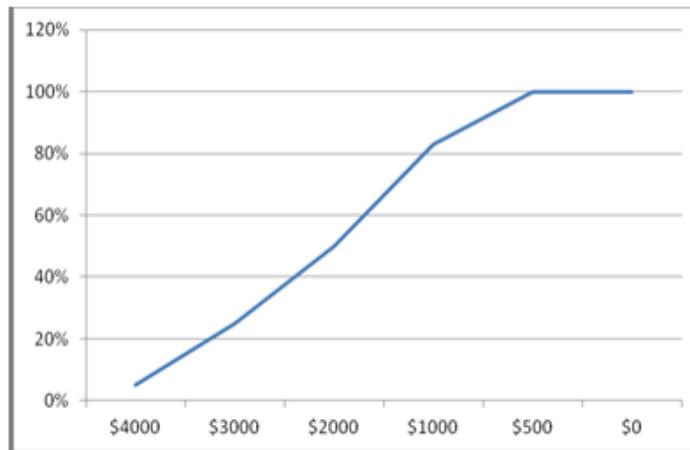
Технология 3D-печати появилась еще в 1986 году, когда компания 3D Systems разработала первый специальный принтер – машину для стереолитографии¹, которая нашла применение в оборонной промышленности. Первые аппараты были крайне дорогими, а выбор материала для создания моделей был ограничен. Однако сегодня сложно найти область производства, где бы не применялись 3D-принтеры. С их помощью изготавливаются детали самолётов, космических аппаратов, подлодок, инструменты, протезы и импланты, ювелирные изделия и др. Перспектива вполне очевидна – аддитивная технология² в ближайшее время станет приоритетной технологией машиностроения.

При этом в начале 2010-х годов в мире произошла так называемая 3D-революция – истекли патенты технологии 3D-печати, принадлежавшие компаниям Stratasys и 3D Systems, и поэтому 3D-оборудование, которое до этого могли себе позволить только корпорации и крупные исследовательские центры, на порядок упало в цене. Самые дешевые 3D-принтеры стоят уже не 10 тысяч долларов, а меньше 1 тысячи долларов.

Только 5% покупателей приобретают сейчас принтеры по цене 4000 долларов. Лучше всего продаются дешевые принтеры по цене до 500 долларов, однако такие принтеры приобретаются конечными потребителями для индивидуального использования, а не в промышленных целях. Исходя из этого, можно сделать вывод, что сегмент индивидуальных потребителей не является основным источником прибыли. Этот факт признает большинство производителей 3D-принтеров, которые, в связи с этим, переориентируют свою продукцию на инженеров, архитекторов, малый бизнес и образовательные учреждения.



График 1. Продажи 3D-принтеров по ценам до 4000 долларов, %



Источник: IDTechEx, 2017.

Аддитивные технологии – один из главных мировых трендов, упоминаемых в контексте новой промышленной революции. Ежегодный рост этого рынка, который на самом деле еще не сформирован и не имеет четких границ, варьируется в пределах 20-30%.

За счет аддитивных технологий, суть которых не в вычитании, а в добавлении материала, на выходе получают детали сложной геометрической формы, сделанные в короткие сроки и с минимальными издержками, что меняет всю экономику производства. Во-первых, снижается число комплектующих частей создаваемых деталей, поскольку 3D-печать позволяет создавать любые детали из одного цельного куска. Во-вторых, снижается вес самой готовой детали, что особенно ценно для авиационной отрасли. В-третьих, при 3D-печати используется ровно столько сырья, сколько необходимо, то есть отходы минимальны.

Производители авиадвигателей уже научились создавать аддитивным способом различные детали, которые на 40-50% легче своих «традиционных» аналогов и не теряют при этом прочностных характеристик. Почти вдвое удается снизить вес и отдельных деталей в вертолетостроении, например, связанных с управлением хвостовым винтом российского вертолета «Ансат». Хороший пример экономии, которую может предложить 3D-печать, показала американская компания Boeing. Компания наняла норвежскую компанию Norsk Titanium AS и теперь экономит от 2 до 3 миллионов долларов на производстве каждого самолета 787 Dreamliner. При этом, когда печать охватит больше узлов самолета, производство станет еще

дешевле. Отдельно стоит упомянуть 3D-печать в малой авиационной технике – дроны и квадрокоптеры. Например, с помощью 3D-печати американской Лаборатории AeroAstro удалось создать для ВВС США небольшой дрон «Firefly» – дрон-разведчик, который будет летать на скорости почти 1000 км/ч и собирать данные о расстановке сил противника. До титановой 3D-печати создать дрон таких размеров и с такими характеристиками было просто невозможно. К концу 2017 года и российские инженеры Южно-Уральского государственного университета показали двигатель для дрона с напечатанными на 3D-принтере деталями.

Другая область, которая делает 3D-печать важной составляющей человеческой жизни – медицина. Известно, что одна из особенностей принтеров состоит в том, что они лишены ограниченности промышленных станков и других техник создания объектов. В аппарат можно загрузить самый фантастический чертеж, а спустя пару часов, он материализуется. Именно из-за этого печать стала так популярна в медицине. Только на принтере можно изготовить идеально подходящую кость, коленную чашечку или даже сердце. Это и многое другое печатали в прошедшем году. Например, ученые компании Sichuan Revotek и Университета Сичуань успешно имплантировали напечатанные на 3D-принтере кровеносные сосуды, сделанные из стволовых клеток, в тела 30 подопытных обезьян. Похожего достигли наноинженеры из Университета Калифорнии в Сан-Диего. Наличие сразу большого числа подобных исследований позволяет предположить, что когда-то такие сосуды смогут точно появиться в человеке, избавив от ряда проблем со здоровьем. В 2017 году американские исследователи впервые напечатали синтетические хрящи на основе гидрогеля. Такие могут быть имплантированы на место коленного сустава, при этом они не уступают человеческим хрящам по прочности и эластичности. В Австралии печатают керамические импланты, которые ускоряют заживление костей, а после и вовсе срастаются с ними. Некоторые технологии уже применяются на практике. Недавно хирурги Госпиталя принцессы Александры в Брисбене в Австралии провели первую в мире имплантацию напечатанного на 3D-принтере каркаса большой берцовой кости пациенту, страдавшему от серьезной формы остеомиелита. А в августе врачи из больницы Чанчжэн в Шанхае заменили пациенту шесть шейных позвонков напечатанными на 3D-принтере протезами. На данный момент рынок медицинских технологий 3D-печати оценивается в 660 миллионов долларов, но уже к 2020 он вырастет до 1,21 миллиарда долларов³. Консалтинговая компания Gartner прогнозирует, что к 2019 году у каждого десятого больного в развитых странах уже будут напечатанные органы⁴.

Печать не впечатляла бы так сильно, если бы не могла дать нам самые простые и необходимые вещи – то, что можно надеть на себя, то, что используешь каждый день. И на сегодняшний момент она открыла огромные возможности для крупных компаний. Теперь самые новые идеи можно переносить со стола дизайнера



в производство за считанные дни. Отдельно стоит выделить обувь. Adidas считают, что именно печать сделает так, что в их магазинах просто не останется устаревших вещей, все будет актуально, а коллекции можно будет менять ежемесячно. Nike уже сотрудничает с крупнейшими специалистами по автоматизации, чтобы ускорить производство кроссовок и снизить издержки, связанные с этим. К 3D-принтерам в производстве кроссовок обратилась и компания Reebok. Она внедряет их, чтобы улучшить то, как кроссовок сидит на ноге. Печать позволяет отказаться от устаревших пресс-форм и уменьшает количество отдельных деталей, используемых в обуви. Из-за этого на производство одной пары тратится меньше времени. Похожая история и с одеждой. Стартап Kniterate разработал домашнюю машину для «печати» одежды из различных материалов, которая легче в обращении, чем традиционные вязальные машины и дешевле, чем промышленное оборудование. А в одном из магазинов Adidas уже можно создать одежду с помощью 3D-вязания.

3D-печать используется уже даже в строительстве. Сразу несколько проектов и компаний отчитались об успешном строительстве тестовых построек. Датская компания 3D Printhuset начала печатать в Европе офис-отель площадью 50 м², соответствующий строительным нормам. Что, важно – напечатанные ею дома будут введены в эксплуатацию, то есть это не экспериментально-выставочный продукт, а печатают их на принтерах, произведенных в Ярославле. При этом печатать начали не только дома, но и инженерные сооружения. В 2017 году в Испании запустили мост длиной 12 метров, который был напечатан на 3D-принтере. В Китае школа архитектуры и городского планирования шанхайского Университета Тунцзи представила первые в стране напечатанные на 3D-принтере пешеходные мосты по 4 и 11 метров каждый. В Голландии в городе Гемерт открыли первый в мире бетонный мост для велосипедистов, напечатанный на 3D-принтере и выдерживающий две тонны нагрузки. В Швейцарии инженеры из Высшей технической школы строят трехэтажный дом с помощью роботов и 3D-печати. В Японии собираются впечатывать квартиры в каркас небоскреба.

Россия пока отстает от стран – технологических лидеров по вкладу в общий рынок аддитивных технологий. Однако стоит отметить, что конкурентная борьба разворачивается не при создании 3D-принтеров и оказании сопутствующих услуг, а при поиске рыночных ниш применения аддитивных технологий. Главное – понять, в каких областях это принесет максимальный экономический эффект.

При использовании 3D-печати различают создание конечных продуктов и изготовление прототипов. В области промышленного дизайна и быстрого прототипирования у российских специалистов есть передовые разработки, связанные со стрелковым оружием и аэрокосмической отраслью. На рынке систем

прототипирования присутствуют сегодня более 30 отечественных серийных производителей 3D-принтеров, использующих технологию печати пластиковой нитью. Они выпускают около 5 000 принтеров ежегодно. Причем доля российских комплектующих в этих изделиях составляет порядка 70%. Например, А. Якубов, руководитель компании Nestools, занимается изготовлением титановых протезов для суставов. Прежде чем резать деталь из титана, нужно сделать прототип протеза. Якубов подсчитал, что выгоднее печатать их на 3D-принтере, а не делать вручную. В интернете он нашел несколько специализированных магазинов. Быстрее всех на заявку откликнулся Top 3D Shop. Сотрудники компании помогли подобрать подходящий принтер, научили им пользоваться, и предприниматель остался доволен покупкой.

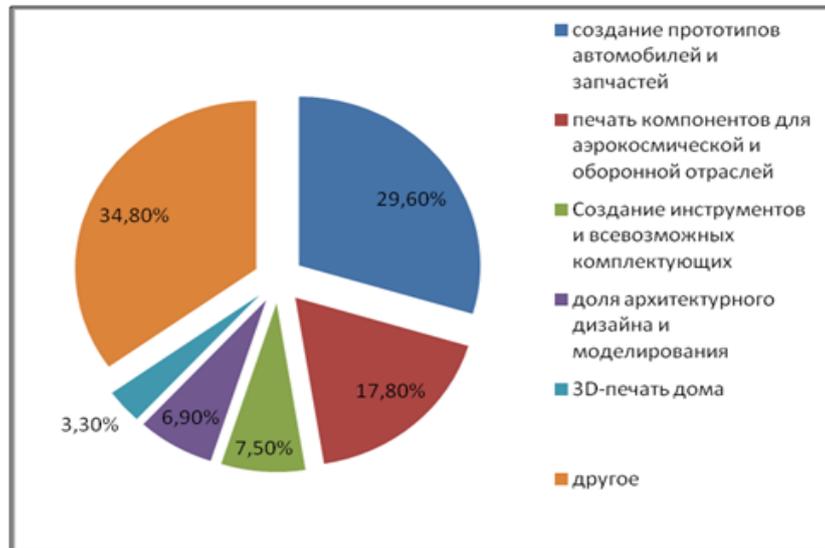
3D-техника продается у официальных дистрибьюторов международных производителей 3D-техники 3D Systems, Stratasys, а также в собственных интернет-магазинах отечественных производителей 3D-принтеров Picaso 3D, Magnum, Midi, Hercules, R23D. При этом, Top 3D Shop – это магазин, который лидирует на рынке продаж 3D-техники в России. Магазин сотрудничает с одним из крупнейших отечественных производителей 3D-принтеров Picaso 3D (примерно 40% продаж техники Picaso 3D приходится на магазин Top 3D Shop), а также с известными западными брендами – MakerBot, PP3DP и другими. По словам владельца магазина В.Киселева, российские изобретатели сейчас вытесняют зарубежные компании с рынка, выпуская технику дешевле и с аналогичным качеством печати, а с российскими производителями проще работать, потому что не нужно заниматься импортом, и у них есть штат собственных сервисных инженеров, которые могут помочь в случае поломок, свой склад запчастей и они могут предоставлять отсрочку платежа⁵.

На сегодня самый успешный сегмент российских 3D-принтеров – персональное оборудование, где на волне импортозамещения они приобретают все большую популярность. Рынок российских 3D-принтеров развивается плавно: персональные модели уже твердо стоят на ногах, но двум другим направлениям – профессиональному и промышленному – предстоит еще долгий путь до конкурентоспособного оборудования

Большая часть рынка технологий трехмерной печати по итогам 2016 года пришлось на создание прототипов автомобилей и запчастей, доля которого в общем объеме достигла 29,6%. Второй по популярности сферой использования 3D-принтеров (17,8%) стала печать компонентов для аэрокосмической и оборонной отраслей. Создание инструментов и всевозможных комплектующих заняло 7,5% рынка 3D-печати, а доля архитектурного дизайна и моделирования приблизилась к 7%.



График 2. Распределение сегментов использования 3D-принтеров, %



Источник: IDC, 2017.

В промышленной 3D-печати происходят кардинальные изменения. Производители больше не относятся к 3D-печати просто как к технологии быстрого создания прототипов из пластика – теперь ее, скорее, видят как инновационный способ изготовления крупных партий высококачественных готовых деталей из различных металлов. Так, одним из ключевых направлений новой стратегии инновационного развития госкорпорации «Росатом» определены аддитивные технологии, позволяющие печатать самые разные и сложные объекты, и в 2018 году предполагается начать полномасштабное серийное производство 3D-печатных изделий из металла. В сегменте промышленной 3D-печати главными событиями 2016 года стали выход на рынок такого крупного игрока, как HP, а также усиление активности General Electric. Их влияние продолжало ощущаться и в 2017 году. Общим трендом был переход 3D-печати от создания прототипов к массовому производству готовых продуктов. HP надеется ускорить данный процесс в отношении к производству в пластике, а GE обосновалась в индустриальной 3D-печати в металле. Недавно HP вступила в партнерство с Deloitte для расширения своего присутствия на рынке, в то время как GE Additive (подразделение GE, занимающееся 3D-печатью) продолжает интеграцию в свою организацию двух купленных в прошлом году компаний (Arcam и Concept Laser). В сегменте персональной 3D-печати рынок продолжает расти с очередным резким

скачком во втором квартале 2017 года. Появление таких игроков, как Monoprice (США), XYZPrinting (Тайвань), Prusa Research (Чехия), Ultimaker (Нидерланды), и других свидетельствует о том, что это феномен глобального характера. Данный сектор переключил свой фокус с обычного потребителя на сферу образования, а также на профессиональное оборудование начального уровня. 3D-принтерами MakerBot (США) уже располагают более 5000 школ в США. Компания также предоставляет образовательные ресурсы в рамках MakerBot Education Resource Center и с помощью руководства MakerBot in the Classroom. XYZPrinting также принимает важные меры для того, чтобы сделать 3D-печать доступнее – недавно компания совместно с Barnes & Noble рассказала учителям о выгоде и потенциале образования в сфере 3D-печати с использованием 3D-принтеров da Vinci и da Vinci Junior.

Ведущая консалтинговая компания в индустрии 3D-печати Wohlers Associates сообщила в своем очередном ежегодном отчете Wohlers Report 2017, что индустрия аддитивного производства выросла в 2016 году на 17,4% (при этом в 2015 году был прирост на 25,9%) и составляет сейчас свыше 6 миллиардов долларов, при этом к 2021 году отрасль вырастет до 26 миллиардов долларов в мире, что в России – при 2% от мирового рынка (в 2016 году – 6,5 миллиардов рублей) – составит около 30 миллиардов рублей⁶. Если в 2014 году системы 3D-печати выпускали 49 компаний, то по итогам 2016 года число производителей увеличилось до 97. Предполагается, что мировой рынок 3D-печати к 2020 году достигнет 17,8 миллиардов долларов, а объем мирового рынка 3D-принтеров увеличится с 1,8 миллиарда долларов в 2016 году до 6,4 миллиардов долларов в 2020 году при совокупном годовом приросте в 38%⁷. Аналитики The Boston Consulting Group посчитали: если к 2035 году компаниям удастся внедрить 3D-печать хотя бы на 1,5% от своих общих производственных мощностей, то объем рынка превысит к этому времени 350 миллиардов долларов⁸.

ПРИМЕЧАНИЯ:

¹ Стереолитография (SLA или SL) – технология аддитивного производства моделей, прототипов и готовых изделий из жидких фотополимерных смол

² Аддитивная технология – принцип соединения материалов для создания объектов из данных 3D-модели слой за слоем.

³ К 2019 году у каждого десятого будут 3D-напечатанные органы // 15.09.2017 // https://hightech.fm/2017/09/15/3dprinting_medicine

⁴ 3D printer market sales will exceed 14,6 billion dollars in 2019 // P. Basiliere // 29.09.2015 // <https://blogs.gartner.com/pete-basiliere/2015/09/29/3d-printer-market-sales-will-exceed-14-6-billion-in-2019/>

⁵ Кто и как зарабатывает на 3D-печати в России // И.Гайсина // 07.12.2016 // https://www.rbc.ru/own_business/07/12/2016/5847e7329a7947210f58ed19

⁶ Отчет Wohlers Report 2017 // <https://wohlersassociates.com/2017report.htm>



⁷ Global 3D Printer Market Forecast to reach \$17.8B by 2020 // 06.06.2016 // <https://www.contextworld.com/3d-printing-research-update-20160606>

⁸ BCG: 3D printers industry is flourishing // 04.06.2017 https://www.thestrategist.media/BCG-3D-printers-industry-is-flourishing_a2071.html

ИСТОЧНИКИ

3D-принтеры (мировой рынок) // 10.01.2017 // [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:3D-принтеры_\(мировой_рынок\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:3D-принтеры_(мировой_рынок))

BCG: 3D printers industry is flourishing // 04.06.2017 https://www.thestrategist.media/BCG-3D-printers-industry-is-flourishing_a2071.html

Global 3D Printer Market Forecast to reach \$17.8B by 2020 // 06.06.2016 // <https://www.contextworld.com/3d-printing-research-update-20160606>

Basilieri P. 3D printer market sales will exceed 14,6 billion dollars in 2019 // 29.09.2015 // <https://blogs.gartner.com/pete-basilieri/2015/09/29/3d-printer-market-sales-will-exceed-14-6-billion-in-2019/>

Дуб Алексей: «3D-печать поможет Росатому быть лидером высоких технологий» // 26.07.2016 // <http://www.rosatom.ru/journalist/interview/aleksey-dub-3d-pechat-pomozhet-rosatomu-byt-liderom-vysokikh-tekhnologiy/> Е.Курышев // Настоящее и будущее 3D-печати // 20.09.2017 // <http://www.it-weekly.ru/it-news/analytics/134054.html>

Гайсина И. Кто и как зарабатывает на 3D-печати в России // 07.12.2016 // https://www.rbc.ru/own_business/07/12/2016/5847e7329a7947210f58ed19

К 2019 году у каждого десятого будут 3D-напечатанные органы // 15.09.2017 // https://hightech.fm/2017/09/15/3dprinting_medicine

Основной сайт аналитической компании IndustryARC // <http://industryarc.com>

Отчет ITD TechEx // 3D Printing 2017-2027: Technologies, Markets, Players // <https://www.idtechex.com/research/reports/3d-printing-2017-2027-technologies-markets-players-000501.asp?viewopt=desc>

Отчет Wohlers Report 2017 // <https://wohlersassociates.com/2017report.htm>

Окашин Р. / 2017 год стал прорывным для технологий 3D-печати // 07.01.2018 // https://hightech.fm/2018/01/07/2017_print

Спартак А.Н. Метаморфозы мировых товарных рынков // Российский внешнеэкономический вестник. 2011. № 8. С. 3-13

ISTOCHNIKI

3D-printeryi (mirovoy ryinok) // 10.01.2017 // [http://www.tadviser.ru/index.php/Statya:3D-printeryi_\(mirovoy_ryinok\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Statya:3D-printeryi_(mirovoy_ryinok))

BCG: 3D printers industry is flourishing // 04.06.2017 https://www.thestrategist.media/BCG-3D-printers-industry-is-flourishing_a2071.html

Global 3D Printer Market Forecast to reach \$17.8B by 2020 // 06.06.2016 // <https://www.contextworld.com/3d-printing-research-update-20160606>

Basilieri P. 3D printer market sales will exceed 14,6 billion dollars in 2019 // 29.09.2015 // <https://blogs.gartner.com/pete-basilieri/2015/09/29/3d-printer-market-sales-will-exceed-14-6-billion-in-2019/>



Dub Aleksey: «3D-pechat pomozhet Rosatomu byit liderom vyisokih tehnologiy» // 26.07.2016 // <http://www.rosatom.ru/journalist/interview/aleksey-dub-3d-pechat-pomozhet-rosatomu-byt-liderom-vysokikh-tehnologiy/E.Kuryishev> // Nastoyaschee i budushee 3D-pechati // 20.09.2017 // <http://www.it-weekly.ru/it-news/analytics/134054.html>

Gaysina I. Kto i kak zarabatyivaet na 3D-pechati v Rossii // 07.12.2016 // https://www.rbc.ru/own_business/07/12/2016/5847e7329a7947210f58ed19

K 2019 godu u kazhdogo desyatogo budut 3D-napechatannyye organyi // 15.09.2017 // https://hightech.fm/2017/09/15/3dprinting_medicine

Osnovnoy sayt analiticheskoy kompanii IndustryARC // <http://industryarc.com>

Otchet ITDTechEx // 3D Printing 2017-2027: Technologies, Markets, Players // <https://www.idtechex.com/research/reports/3d-printing-2017-2027-technologies-markets-players-000501.asp?viewopt=desc>

Otchet Wohlers Report 2017 // <https://wohlersassociates.com/2017report.htm>

Okashin R. / 2017 gozh stal proryivnyim dlya tehnologiy 3D-pechati // 07.01.2018 // https://hightech.fm/2018/01/07/2017_print

Spartak A.N. Metamorfozy mirovyyh tovarnyh rynkov // Rossijskij vneshneekonomicheskij vestnik. 2011. № 8. S. 3-13

