

УДК 339.35

***ТЕХНОЛОГИИ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ
СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ ТОРГОВЛИ***

Безвесельная А.С.

Студент,

Донской Государственный Технический Университет,

Россия, г. Ростов-на-Дону

Аннотация

В данной статье освещены предпосылки возникновения и развития технологии трехмерной печати, проиллюстрирована ситуация на рынке 3D-печати, исследованы области применения данной технологии, возможности и пути ее развития, рассмотрены преимущества, в частности, в сфере экономики, а также отмечены недостатки и перспективы развития, особенно отмечена роль в торговле.

Ключевые слова: 3D-печать, технология трехмерной печати, 4D-печать, структура торговли, тенденции в ритейле, создание стоимости товаров, логистика, производство.

***TECHNOLOGIES OF THE THREE-DIMENSIONAL PRINTING AS AN
INNOVATIVE METHOD OF TRADE ORGANIZATION***

Bezveselnaya A.S.

Student,

Don State Technical University,

Russia, Rostov-on-Don

Annotation

This article highlights the prerequisites for the emergence and development of 3D printing technology, illustrates the situation in the 3D printing market, explores the areas of application of this technology, the possibilities and ways of its development, discusses the advantages, in particular, in the sphere of economics, as well as shortcomings and prospects for development, especially marked the role in trade.

Keywords: 3D printing, 3D printing technology, 4D printing, trade structure, trends in retail, value creation, logistics, manufacturing.

В современном мире стремительно развивается множество технологий в различных отраслях, в частности, происходят нововведения, способные изменить торговлю. К ним относятся мобильный доступ, криптовалюты, автономные транспортные средства, технологии дополненной реальности, финтех-технологии, искусственный интеллект, а также трехмерная печать. На 2017 год услуги 3D-печати стали доступны широкому кругу людей, а соответственно, на рынке услуг появляется новая ниша для ведения бизнеса, которая пока не занята и является перспективной, ввиду чего существует необходимость разностороннего изучения данной технологии, оценки ее текущего использования в розничной торговле и возможностям ее применения для увеличения выгод предпринимателей.

Трёхмерная печать представляет собой послойное создание физического объекта на базе виртуальной трёхмерной модели и также известна как компьютерное моделирование или альтернативное конструирование [1, 2].

Зарождение 3D-печати связано с тем, что к середине 90-х годов двадцатого века фирмы столкнулись с сильной конкуренцией и постоянно растущими запросами потребителей, ввиду чего объемы продаж сократились, ознаменовав начало эпохи мелкосерийного производства. В конечном итоге постоянный выпуск новых прототипов товаров приносил компаниям существенные затраты [3].

В поисках решения данной проблемы, в 1948 году американец Чарльз Халл разработал технологию послойного выращивания физических трёхмерных объектов из фотополимеризующейся композиции (ФПК). Данная технология определила принцип работы будущих 3D-принтеров, применялась в промышленности для печати образцов и получила название «стереолитографии» (STL) [4].

Последующие годы разрабатывались новые технологии печати, поэтому современные 3D-принтеры различаются по устройству и принципам работы, но в их основе лежит методика построения объекта из тонких горизонтальных слоев материала [5].

Сейчас, за более чем полувековую историю существования, индустрия 3D-печати насчитывает десятки различных материалов. Используют разнообразные материалы, такие как: ABS и PLA пластмассы, полиамид (нейлон), стекловолокно полиамида, стереолитографические материалы (эпоксидные смолы), серебро, титан, сталь, воск, фотополимеры и поликарбонаты, гипс, алюминий, гидрогель для печати биороботов, офисную бумагу, деревянное волокно, бетон, смеси из глины, порошком извести, продукты питания, клетки из живой органики и даже лед [6].

На данный момент существует множество производителей 3D принтеров, работающих по различным технологиям, ориентирующихся на определенную группу пользователей и ведущих свою ценовую политику. Однако, лидирующие позиции в данной отрасли занимают такие компании, как:

- «Objet» с технологией трехмерной печати, которая дает возможность даже в офисных условиях получать модель точную и прочную модель, с хорошей поверхностью;

- «Z Corporation»– производитель, во главе угла поставивший дизайн, создавая свои трехмерные принтеры для инженеров, архитекторов и разработчиков;

- «3D Systems», занимающая первое место по количеству поставок не только принтеров, но и расходных материалов для них. Ее достоинства в полном сопровождении продукции и наличии базы собственных разработок, предоставляемых пользователям;

- «LeapFrog», активно применяющая перспективные разработки;

- «EnvisionTEC», работающая на использование фотополимеров;

- «EOS», каждый принтер которой рассчитан на свой материал;

- «Stratasys», удачно сочетающая высокие показатели и цену аппаратов [7].

В начале 2010-х годов в мире произошла 3D-революция, вследствие которой 3D-оборудование, доступное только корпорациям и крупным учебным заведениям, сильно упало в цене, и на 2017 год, в зависимости от типа

принтера, его характеристик, возможностей и сфер применения, цены варьируются. Так, домашний принтер может стоить 20000 рублей, а промышленный от 1 до 30 миллионов рублей [8].

Использование трехмерной печати очень обширно и включает в себя такие сферы как:

1) Архитектура. Объемная печать применяется для создания макетов зданий различной сложности со всей инфраструктурой (дорогами, деревьями, освещением);

2) Наука. Используя данную технологию, уже создают археологические экспонаты и сложные математические поверхности;

3) Еда. Принтер работает также, только картриджи у него заправлены пищевыми ингредиентами. Печатают кондитерские изделия, шоколадные фигурки и другие блюда, правда пока нельзя ее поджарить или заморозить, а в конце июля 2017 года в Лондоне открылся первый ресторан, где все - от еды до мебели - напечатано на 3D-принтере;

4) Искусство. Произведения искусства, напечатанные на 3D-принтере можно найти в передовых галереях мира, он может точно передать оттенки, структуру и даже форму и стиль мазка;

5) Кино. Посредством 3D-печати максимально быстро и реалистично создаются декорации или их составляющие, ярким примером использования 3D печати стал фильм «Железный человек 2», в котором костюм главного героя напечатали на 3D принтере и покрасили;

6) Медицина. Уже сейчас на 3D-принтерах печатают имплантаты, протезы, таблетки, межпозвоночные диски, «заплатки» для поврежденной человеческой кожи, фрагменты печени;

7) Мода. Уже сейчас на неделях высокой моды, модели дефилируют в обуви и нарядах, распечатанных на трехмерных принтерах;

8) Образование. 3D технологии позволяют получить наглядные пособия, которые отлично подходят для абсолютно любых образовательных учреждений;

9) Развлечения. С помощью трехмерной печати можно создавать для детей игрушки различного уровня сложности, развивая при этом фантазию ребенка, творческую сторону и адаптацию к технологиям будущего;

10) Транспорт. К примеру, китайская компания «Sunbird» использует 3D печать в производстве яхт, а также Канадская компания «KOR EcoLogic Inc» на 3D принтере напечатали автомобиль, который работает на экологически чистой возобновляемой энергии и имеет жизненный цикл 30 лет;

11) Ювелирное искусство. Здесь принтер используют для изготовителя пресс-форм и последующей их отливки, что является при традиционном способе самым сложным и трудоемким процессом;

12) Бизнес. Сейчас 3D-печать является очень популярным и прибыльным бизнесом, так как на них можно печатать товары для самых разных сфер деятельности под заказ;

13) Животные 3D-принтеры сегодня используют и для производства протезов для животных, с его помощью создали протезы лапки для черепахи, лапки и клювика для утки, ходули и коляски для собак и даже «обувь» для лошади;

14) Строительство. В 2015 году китайская компания соорудила пятиэтажное здание площадью 1100 кв. м., а в начале сентября 2017 года в Копенгагене начали печатать офисное здание площадью 50 кв. м.;

15) Военная и аэрокосмическая отрасли. С помощью аддитивного производства сегодня создаются ракеты, космические спутники, 3D-принтер успешно работает на станции МКС, обеспечивая астронавтов всеми нужными деталями и инструментами [9,10,11].

По оценкам IDC, в 2016 году глобальные продажи 3D-принтеров, а также материалов, программного обеспечения и сервисов для этого оборудования составили \$13,2 млрд. Но большая часть рынка технологий трехмерной печати по итогам 2016 года пришлась на домашний сегмент, доля которого в общем объеме достигла 34,8%. Второй по популярности сферой использования 3D-принтеров (29,6%) стало создание прототипов автомобилей, а тройку лидеров

замыкает печать компонентов для аэрокосмической и оборонной отраслей (17,8%) [12]. Более подробные данные представлены на рисунке 1.

Но согласно прогнозу IDC, в 2020 году продажи 3D-принтеров и соответствующих решений для медицинских целей сделают этот сегмент вторым по величине после дискретного производства [13].



Рис.1 - Распределение сегментов использования 3D-принтеров, данные IDC за 2016 год

Специфическая ситуация сложилась в ритейле. Так, компания Amazon объявила о своем новом магазине 3D-печати, который продает предметы, изготовленные на 3D принтерах. Система доставки почти неизменна в этом подходе: есть изготовитель, который является и дистрибьютором, и ритейлером, а существенное различие в том, что изготовитель может создать новые проекты или пользовательские продукты для отдельных покупателей в течение нескольких часов. Для некоторых онлайн-ритейлеров это возможность стать производителями, к примеру, онлайн-магазин мебельной фурнитуры мог добавить опцию 3D-печати изделий для своих клиентов [14].

Однако, ритейлеры пока что не воспринимают 3D печать в широком смысле слова, их деятельность в основном направлена на продажу 3D принтеров без предоставления дополнительных, а стартапы в основном открывают 3D типографии, которые функционируют по принципу копицентров. Непонимание самого явления 3D печати и отсутствие навыков работы с 3D моделями является основной причиной нежелания ритейлеров интегрировать настольную 3D печать во все бизнес-процессы. Многие

отказываются от работы с 3D принтером, потому что он необоснованно кажется им очень сложным, хотя чтобы напечатать объект, нужна всего лишь 3D – модель [15].

Между тем, преимущества 3D печати даже в рамках создания стоимости безграничны, главным образом она значительно сокращает расходы на производстве, также выгодами является:

- Быстрое создание прототипов, позволяющее кратно увеличить скорость разработки новых изделий, уменьшить производственную себестоимость и получить готовое изделие по индивидуальным запросам;

- Создание связи с клиентом, основанной на персонифицированном создании товара по его собственному дизайну. Это новые возможности в маркетинге - сразу продемонстрировать клиенту, как будет выглядеть, к примеру, его кухня или спальня. Можно предложить покупателям самостоятельно разрабатывать дизайн будущих вещей в режиме он-лайн, что вдобавок станет подспорьем для аналитики потребительских вкусов;

- Возможность предоставления сервиса по обеспечению жизнедеятельности изделия, в частности, производство запасных деталей для повышения удовлетворенности клиентов, расширение сферы деятельности и сокращение количества посредников;

- В плане мерчандайзинга, это может иметь огромные экономические преимущества, снижая стоимость переоборудования и, в то же время, позволяя каждому магазину использовать полностью оригинальные решения по выкладке товара;

- Новое решение по подбору одежды для интернет-магазинов. Примером служит интернет-магазин нижнего белья «Lascana», который провел эксперимент с печатью белья на 3D-принтере, что в дальнейшем позволило создавать его под конкретные размеры;

- Исключение необходимости в транспортировке и складах, так как мобильное производство может напечатать изделие в любое удобное время и в любом месте. Как следствие, колоссальная экономия на логистике, которая

составляет весомую долю в расходах любого торгового предприятия [16].

Трёхмерная печать развивается, и в 2013 году стали использовать термин 4D для обозначения особой технологии печати предметов. Объект создается аналогично, но начинает меняться в зависимости от материалов. Изделия изменяются под воздействием воды, тепла, света, механического воздействия, а также могут быть запрограммированы на определенные действия.

Исследователи из лаборатории «Self-Assembly Lab» Массачусетского технологического института создали разнообразные изделия, способные самостоятельно принимать нужную форму или собираться, одни из них - шнурки, которые сами себя зашнуровывают и предметы мебели, самостоятельно раскладывающиеся. Более того, можно менять состав материала для получения определённых свойств, например, электропроводности или биосовместимости [17].

Еще в 2013 году разработали методику 4D-печати, включив полимерные волокна с «эффектом памяти формы». В качестве примеров применения технологии назывались солнечные батареи, способные сворачиваться и разворачиваться для транспортировки, автомобильные покрытия, адаптирующиеся к среде, а также военная форма, меняющая тип камуфляжа или эффективнее защищающая от газа или осколков. Технологию можно применять и в торговле, создав новый вид упаковки, которой не будут страшны повреждения или товары сложной формы для удобства транспортировки. Этот подход также позволит достичь экономии времени и материалов до 90% и полностью исключить трудоемкое механическое программирование из процессов проектирования и производства [17].

У данных технологий существуют и свои недостатки, в основном это:

- Технические (низкая скорость, ограничение в размерах, неточность печати
- необходимость поддерживающих конструкций, необходимость постобработки изделий);
- Энергетическая неэффективность (3D-принтеры используют от 50

до 100 раз больше энергии по сравнению с обычным литьем пластмасс;

- Риск для здоровья. Принтеры выделяют вредные частицы, которые могут привести к серьезным проблемам в области здравоохранения;

- Проблемы утилизации, так как 3D-принтеры используют пластмассу в качестве сырья, а не переработанные материалы, то в промышленных масштабах этот вопрос станет новой экологической проблемой;

- Контроль над распространением оружия. Уже существует несколько компаний, которые продают такое 3D-напечатанное оружие. Существует вопрос об ответственности в случае нанесения вреда человеку 3D-напечатанным оружием;

- Вопросы безопасности продуктов питания. С помощью 3D-принтера любой может напечатать ложку или вилку, но пластик, используемый для печати, не свободный от токсинов. Для этой цели производятся новые нетоксичные пластиковые нити, но они еще не широкодоступны. Более того, в 3D-принтерах есть места, где возможен бактериальный рост [18].

В заключении можно сказать, что в ближайшее время 3D-принтер станет бытовым устройством. Это значит, что пройдет новое важное изменение в современном мире. Возрастет количество потребителей 3D моделей, спрос повысит цену за труды 3D дизайнеров и инженеров, возможности для конечных продуктов увеличиваются, а прототипирование станет лучше и реалистичнее. 3D-печать уже позволила вернуться к старым разработкам для их переосмысления и усовершенствования, а в будущем будет возможно поздравлять друг друга по электронной почте или в социальных сетях, но в качестве подарка слать файлы готовых 3D моделей, будет спасена ни одна жизнь благодаря печати органов, старые вещи можно будет починить, напечатав недостающий элемент, производство станет быстрее и дешевле. А в структуре ритейла наступят кардинальные изменения, нарушатся традиционные цепочки в ритейле, торговля станет более персонифицированной, быстрой и исключит остатками товаров, сделав ее максимально эффективной.

Библиографический список:

- 1) Otto Group экспериментирует с 3D печатью [Электронный ресурс] // интернет-издание Shopolog.ru. - Режим доступа - URL: <https://www.shopolog.ru/news/otto-group-eksperimentiruet-s-3d-pechatyu/> (дата обращения 12.10.2017).
- 2) Что такое 3D печать? Технологии 3Dпечати [Электронный ресурс] //портал 3dindustry. - Режим доступа - URL: <http://www.3dindustry.ru/faq/#what-is-3d> (дата обращения 12.10.2017).
- 3) История развития 3D-печати портал [Электронный ресурс] // pechat-3d - Режим доступа - URL:<http://pechat-3d.ru/3d-printer/istoriya-razvitiya-3d-pechati.html>
- 4) ООО «Офитрейд», История возникновения 3D принтеров (27/01/2017) [Электронный ресурс] // портал канцтоваров и офисной техники/ статьи. - Режим доступа - URL:<https://kanst.ru/articles/istoriya-vozniknoveniya-3d-printerov> (дата обращения 12.10.2017).
- 5) Антон Шатов Как работает 3D-принтер? Базовые понятия и некоторые важные термины (28.02.2014) [Электронный ресурс] // форум 3dwiki. - Режим доступа - URL: <http://3dwiki.ru/kak-rabotaet-3d-printer-bazovye-ponyatiya-i-nekotorye-vazhnye-terminy/> (дата обращения 12.10.2017).
- 6) Сальникова Татьяна Материалы для 3D-печати: от пластика до металла (02/04/2014) [Электронный ресурс] // портал полиграфической индустрии ПЕЧАТНИК.com. - Режим доступа – URL: <https://pechatnick.com/articles/materiali-dlya-3d-pechati-ot-plastika-do-metalla> (дата обращения 12.10.2017)
- 7) Производители трехмерных принтеров [Электронный ресурс] //портал pechat-3d. - Режим доступа - URL: <http://pechat-3d.ru/proizvoditeli-3d-printerov/proizvoditeli-trexmernyx-printerov.html> (дата обращения 13.10.2017)
- 8) Каталог 3D- принтеров [Электронный ресурс] // портал для любителей и профессионалов, заинтересованных в 3D-печати и сопутствующих технологиях «3Dtoday». - Режим доступа - URL: <http://3dtoday.ru/3d-printers/> (дата обращения 13.10.2017)
- 9) Напечатанная еда: первый ресторан на основе 3D-технологии открылся в Лондоне (28.07.2016) [Электронный ресурс] // Сетевое издание «РИА Новости». - Режим доступа - URL: https://ria.ru/tv_incredibleworld/20160728/1473038572.html (дата обращения 13.10.2017)
- 10) Екатерина Смирнова Трехмерный принтер из Ярославля печатает дом в Дании (14.09.2017) [Электронный ресурс] // Электронное

периодическое издание «Ведомости». - Режим доступа - URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/09/14/733708-3d-printer-pechataet-dom> (дата обращения 13.10.2017)

11) Применение трехмерной печати [Электронный ресурс] // портал 3d-expo. - Режим доступа - URL:<https://3d-expo.ru/ru/primenenie> (дата обращения 13.10.2017)

12) 3D-принтеры (мировой рынок) (01.10.2017) [Электронный ресурс] // Деловой портал TAdviser. - Режим доступа - URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/статья:3D-принтеры_\(мировой_рынок\)](http://www.tadviser.ru/index.php/статья:3D-принтеры_(мировой_рынок)) (дата обращения 14.10.2017)

13) Алина Сафина 5 технологий, которые могут изменить интернет-торговлю (18.08.2014) [Электронный ресурс] // блог Тактика/ - Режим доступа - URL: <http://blog.etaktika.ru/marketing/5-new-ecommerce-technologies/> (дата обращения 14.10.2017)

14) 3D печать в розничной торговле: разрушаем мифы (16.12.2016) [Электронный ресурс] //блог 3dsmart. - Режим доступа - URL:<https://3dsmart.com.ua/blog/3d-pechat-v-rozничnoj-torgovle-razrushаем-mify> (дата обращения 14.10.2017)

15) 3D печать в розничной торговле (часть 2) (21.12.2016) [Электронный ресурс] // блог 3dsmart. - Режим доступа - URL: <https://3dsmart.com.ua/blog/3d-pechat-v-rozничnoj-torgovle> (дата обращения 14.10.2017)

16) Marika_reka 4D-печать: новые материалы, меняющие характеристики и форму (17.05.2017) [Электронный ресурс] // интернет-платформа Geektimes. - Режим доступа - URL:<https://geektimes.ru/company/asus/blog/289253/> (дата обращения 14.10.2017)

17) Далия Мухамедзянова 4D-печать – объекты меняют форму под воздействием тепла (13.04.2017) [Электронный ресурс] // электронные СМИ Хайтек. - Режим доступа - URL:<https://hightech.fm/2017/04/13/4D-print> (дата обращения 14.10.2017)

18) 6 проблем, которые 3D-печать еще не смогла преодолеть (03.10.2014) [Электронный ресурс] // портал 3d-expo. - Режим доступа - URL:<https://3d-expo.ru/ru/article/6-problem-kotorye-3d-pechat-eshche-ne-smogla-preodolet> (дата обращения 14.10.2017)