

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,  
металлургии и химической промышленности



**Обзор рынка  
3D-печати  
керамическими  
материалами  
в мире и России**

Москва  
июнь, 2022

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/32/662>

Общее количество страниц: 45 стр.

Стоимость отчета различных комплектаций поставки:

- 1. Базовая** - файл формата PDF - 48 тыс.рублей
- 2. Расширенная** - файлы формата PDF + Word - 54 тыс.рублей
- 3. Пользовательская** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel - 60 тыс.рублей
- 4. Представительская** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании - 65 тыс.рублей
- 5. Максимальная** - файлы формата PDF + Word + первичные базы в Excel + 2 экз. печатной версии подписанных, прошитых, с подписью генерального директора и скрепленных печатью компании + презентация, изготовленная на основании данных отчета в .ppt - 85 тыс.рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИГ «Инфомайн» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов Инфомайн, являются надежными, однако Инфомайн не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Инфомайн приложил все возможные усилия, чтобы проверить достоверность имеющихся сведений, показателей и информации, содержащихся в исследовании, однако клиенту следует учитывать наличие неустраняемых сложностей в процессе получения информации, зачастую касающейся непрозрачных и закрытых коммерческих операций на рынке. Исследование может содержать данные и информацию, которые основаны на различных предположениях, некоторые из которых могут быть неточными или неполными в силу наличия изменяющихся и неопределенных событий и факторов. Кроме того, в ряде случаев из-за погрешности при округлении, различий в определениях, терминах и их толкованиях, а также использования большого числа источников, данные могут показаться противоречивыми. Инфомайн предпринял все меры для того, чтобы не допустить очевидных несоответствий, но некоторые из них могут сохраняться.

Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. Инфомайн не проводит какую-либо последующую работу по обновлению, дополнению и изменению содержания исследования и проверке точности данных, содержащихся в нем. Инфомайн не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации.

Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения Инфомайн либо тиражироваться любыми способами. Заказчик имеет право проводить аудит (экспертизу) исследований рынков, полученных от Исполнителя только в компаниях, имеющих членство ассоциации промышленных маркетологов ПРОММАР (<http://www.prommar.ru>) или силами экспертно-сертификационного совета ассоциации ПРОММАР. В других случаях отправка исследований на аудит или экспертизу третьим лицам считается нарушением авторских прав.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн».

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Аннотация.....</b>	<b>6</b>
<b>Введение .....</b>	<b>8</b>
<b>1. Мировой рынок АТ. Доля и перспективы 3D печати керамическими материалами.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Основные технологии 3D-печати керамическими материалами, используемое сырье и требования к его качеству.....</b>	<b>16</b>
<b>3. Основные мировые производители 3D принтеров для печати керамическими материалами и обзор их продукции .....</b>	<b>22</b>
<i>3DCERAM SINTO</i> .....	22
<i>Lithoz GmbH</i> .....	25
<i>Admatec</i> .....	27
<i>Другие компании</i> .....	28
<b>4. Рынок 3D-печати керамическими материалами в России.....</b>	<b>29</b>
4.1. Производство 3D принтеров для печати керамическими материалами, заявленные проекты. ....	29
ООО «Аддитивное производство».....	29
<i>Проекты предприятий</i> .....	31
4.2. Импорт 3D принтеров для печати керамическими материалами в 2017-2021 г. ....	32
4.3. Импорт керамических материалов для 3D печати в 2017-2021 гг.....	35
4.4. Основные российские импортеры в области 3D печати керамическими материалами.....	38
АО «НПО Систем» .....	38
4.5 Российские компании-участники рынка в области 3D печати керамическими материалами в России .....	40
4.6. Прогноз развития российского рынка 3D печати керамическими материалами.....	43
<b>Приложение: Контактная информация основных участников рынка аддитивных технологий с использованием керамических материалов в России .....</b>	<b>45</b>

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Изменение структуры использования аддитивных технологий, %
- Таблица 2: Основные технологии, применяемые при 3D-печати керамическими материалами
- Таблица 3: Виды керамических материалов для разных аддитивных технологий
- Таблица 4: Требования к качеству и основные характеристики отдельных видов керамических материалов для 3D-печати
- Таблица 5: Основные технические характеристики 3D-принтеров компании 3DCERAM SINTO
- Таблица 6: Технические характеристики керамических материалов для аддитивных технологий компании Lithoz
- Таблица 7: Основные характеристики зарубежных 3D-принтеров, использующих керамические материалы
- Таблица 8: Основные финансовые показатели ООО «Аддитивное производство» в 2020-2021 гг., млн руб
- Таблица 9: Импорт 3D-принтеров для керамики, экспортеры и импортеры в 2017-2021 гг.
- Таблица 10: Импорт материалов для 3D-печати керамическими материалами в 2017-2021 гг., основные поставщики и получатели; кг, долл
- Таблица 11: Основные финансовые показатели АО «НПО Систем» в 2012-2021 гг., млн руб
- Таблица 12: Итоги конкурсов на поставку керамических 3D-принтеров в РФ

## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Динамика мирового рынка аддитивных технологий в 2009-2021 гг., млрд долл.
- Рисунок 2: Географическая структура используемых 3D-принтеров, %
- Рисунок 3: Динамика рынка 3D-печати керамическими материалами в мире в 2017-2028 г., млн долл
- Рисунок 4: Динамика рынка керамическими материалами для 3D-печати в мире в 2018-2029 г., млн долл
- Рисунок 5: Применяемые технологии и зарубежные компании на мировом рынке 3D-печати керамическими материалами
- Рисунок 6 Внешний вид 3D-принтеров марки Ceramaker
- Рисунок 7: Внешний вид 3D-принтера CeraFab 7500
- Рисунок 8: Внешний вид 3D-принтера Admaflex 300
- Рисунок 9: Внешний вид 3D-принтера AF-200 Universal
- Рисунок 10: Динамика импорта РФ 3D-принтеров для керамики в 2017-2021 гг., единиц, тыс. долл.
- Рисунок 11: Структура поставки в РФ 3D-принтеров для керамики зарубежными производителями в 2017-2021 гг.,%
- Рисунок 12: Динамика импорта РФ материалов для 3D-печати керамическими материалами в 2017-2021 гг., кг, тыс. долл.
- Рисунок 13: Структура импорта материалов для 3D-печати керамикой в 2017-2021 гг., %
- Рисунок 14: Импорт АО «НПО Систем» 3D-принтеров (штук) и керамических материалов для печати в 2017-2021 гг. (кг)
- Рисунок 15: Характеристики 3D-принтера 3DCeram

## Аннотация

Настоящий отчет является 1-м изданием исследования рынка 3D-печати керамическими материалами в мире и России.

**Цель исследования** – анализ рынка аддитивных технологий с керамических материалов.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** были использованы данные зарубежных обзоров, Федеральной таможенной службы РФ, материалы отраслевой и региональной прессы, годовые и квартальные отчеты компаний, интернет-сайты предприятий, научно-техническая литература, база данных «Инфомайн».

**Хронологические рамки исследования:** 2017-2021 гг., прогноз – до 2025 г.

**География исследования:** мир, Россия.

**Объем исследования:** отчет состоит из **4** глав, содержит **45** страниц, в том числе **12** таблиц, **15** рисунков и **1** приложение.

**Первая глава** отчета посвящена краткому обзору состояния аддитивных технологий в мире. При этом уделено внимание 3D-печати керамическими материалами – дана оценка динамики этого рынка, основные участники рынка и некоторые тренды развития.

Во **второй главе** рассмотрены основные технологии аддитивного производства керамическими материалами. Также представлены потенциальная номенклатура керамических материалов для 3D-печати и требования к качеству керамических порошков.

В **третьей главе** показаны основные мировые компании на рынке аддитивных производств керамикой. Приведены характеристики выпускаемых 3D-принтеров, работающих с использованием керамических материалов.

В **четвертой главе** дан обзор российского рынка 3D-печати керамическими материалами.

В отдельной главе дано описание российских компаний, выпускающих 3D-принтеры и реализующие проекты по созданию аппаратуры для аддитивных технологий керамическими материалами.

Кроме того, приведены данные по импорту РФ в 2017-2021 гг. оборудования для аддитивных технологий, использующих керамические материалы с распределением по направлениям поставок. Глава дополнена информацией о российских импортерах, зарубежных поставщиках 3D-принтеров, характеристике поставляемого оборудования.

Также выявлен и проанализирован импорт РФ в 2017-2021 гг. керамических материалов для аддитивных технологий с распределением по направлениям поставок. Глава дополнена информацией о российских импортерах, зарубежных поставщиках керамических материалов для аддитивных технологий.

Приведено описание основных российских импортеров керамических материалов и 3D-принтеров для них.

Дано краткое описание ситуации с развитием 3D-печати керамикой в России и отдельных проектов предприятий в этом направлении.

Сделана оценка перспектив развития аддитивных технологий с керамикой в России.

В **приложении** приведена контактная информация основных предприятий, работающих на рынке аддитивных технологий в России.

**Целевая аудитория исследования:**

- участники рынка аддитивных технологий;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для специалистов, работающих на рынке аддитивных технологий и принимающих управленческие решения.

## Введение

Аддитивные технологии с полным основанием можно отнести к достижениям XXI века, они имеют огромный потенциал в деле снижения затрат на создание самых разнообразных видов продукции. Степень использования аддитивных технологий в промышленном производстве является индикатором индустриального развития государства.

В настоящее время с помощью аддитивных технологий упрощаются производственные процессы в авиационной промышленности, энергомашиностроении, приборостроении и других отраслях, которые имеют масштабные потребности в изделиях сложной геометрии деталей.

Керамические материалы получили широкое распространение во многих областях промышленности: машиностроении (изготовление деталей повышенной твердости для увеличения жизненного цикла), радиоэлектронике (изготовление малогабаритных изделий из радиотехнической керамики), авиационной промышленности (изготовление элементов форм для высокоточного литья), медицинской отрасли (стоматологические протезы, имплантаты, приборы) атомной промышленности (элементы реактора), химической промышленности (фильтры, сосуды, емкости) и других.

Использование аддитивных технологий позволит изготавливать сложнопрофильные изделия из керамических материалов гораздо быстрее и эффективнее за счет уменьшения количества и объема необходимых технологических операций.

В настоящее время с точки зрения внедрения аддитивных технологий Россия отстает от ведущих стран мира. Внедрение керамических 3D-принтеров только началось в нашей стране. Российские потребители зависят как от поставок импортных материалов и связующих, так и от импорта непосредственно 3D принтеров для керамики.



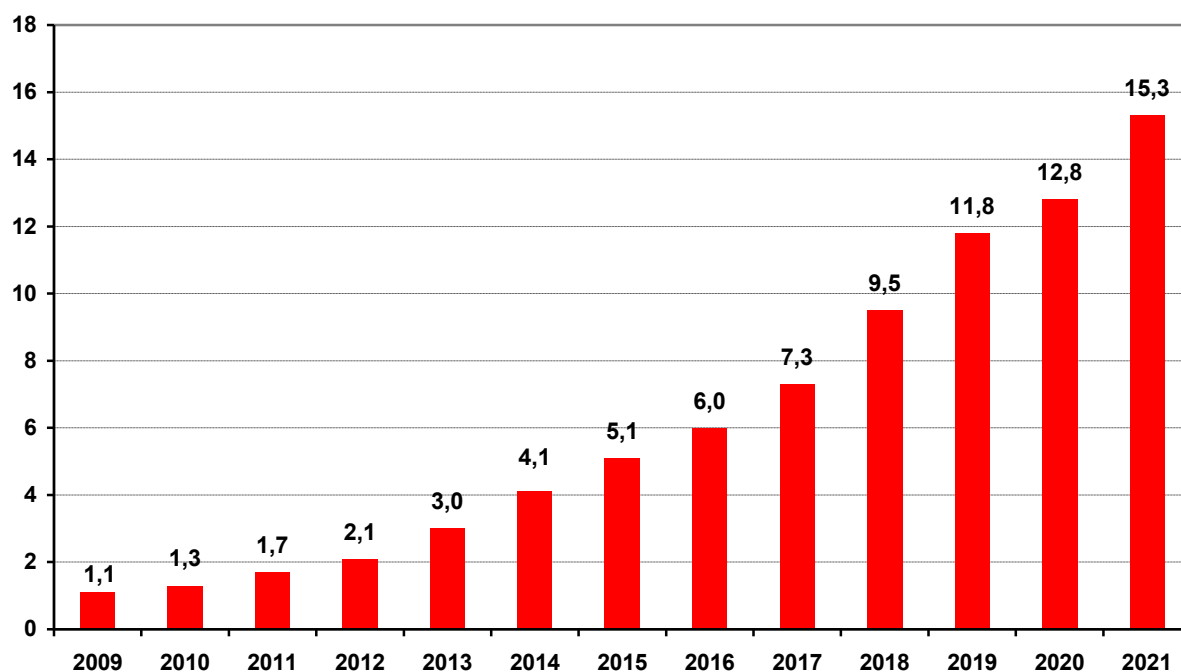
## 1. Мировой рынок АТ. Доля и перспективы 3D печати керамическими материалами

Технология «трехмерной печати» (3D) начала развиваться в конце 80-х годов прошлого века. Пионером в этой области является компания 3D Systems, которая разработала в 1986 г. аппарат – Stereolithography Apparatus. Первые лазерные машины – стереолитографические (SLA) и затем порошковые (SLS-машины) – отличались очень высокой стоимостью, выбор материалов был достаточно узкий, до середины 90-х годов они использовались главным образом в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, связанной с оборонной промышленностью. В дальнейшем после широкого распространения цифровых технологий в области проектирования, моделирования и механообработки 3D-технологии начали бурно развиваться.

Для 3D-технологий в настоящее время рекомендованы два основных термина со словом «аддитивные» – Additive Fabrication (AF) и Additive Manufacturing (AM), при этом большинство склоняется к последнему. Одновременно термин Rapid Prototyping («Быстрое прототипирование») рекомендовано изъять из обращения как утративший смысл, поскольку прототипирование – уже не доминирующая часть аддитивных технологий.

По данным Wohlers Associates, мировой рынок аддитивных технологий в 2021 г. составил свыше 15 млрд долл., что на 19,5% больше, чем в 2020 г. (рисунок 1). Как и ожидалось, отрасль вернулась к периоду развития и инвестиций.

**Рисунок 1: Динамика мирового рынка аддитивных технологий в 2009-2021 гг., млрд долл.**



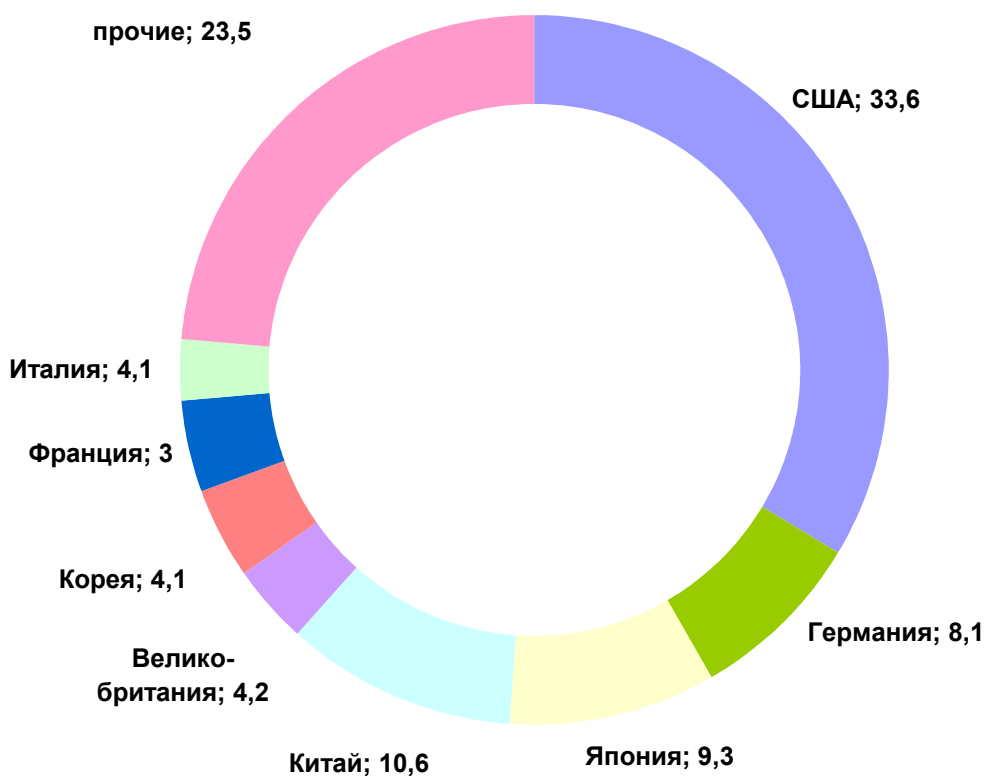
Источник: Wohlers Associates

Рост в использовании АМ зафиксирован в аэрокосмической и автомобильной отраслях, медицине, производству потребительских товаров, энергетике и др. Среднегодовой темп роста для аддитивного производства, по прогнозам, составит 24% в течение следующих 5-ти лет.

Мировой рынок АМ включает несколько сегментов: оборудование, сырье, софт и услуги. В настоящее время около 60% приходится на оказание сервисных услуг.

Лидирующие позиции в практическом использовании АМ занимают индустриально развитые страны. По данным Wohlers Associates, по числу используемых 3D-принтеров лидирует США (35,3%), во «втором» эшелоне – Китай (10,6%), Япония (9,2%) и Германия (8,3%), в 3-й группе – Великобритания, Франция, Италия и Южная Корея (рисунок 2).

**Рисунок 2: Географическая структура используемых 3D-принтеров, %**



Источник: Wohlers Associates

Что касается расходных материалов для АП, то подавляющее большинство реализованных 3D-принтеров работают с фотополимерами, на их долю приходится около 33%, еще 27% — это полимерные порошки. Доля волокон для 3D составляет 21%, а металлических порошков - 17% (прочие – 2%).

В отчете Wohlers Associates за 2021 г. отмечается, что в отдельных сегментах индустрии 3D-печати, таких как 3D-печать металлом, которая сильно пострадала от пандемии в 2020 г., в 2021 году возобновился рост. В частности, сегменты полимеров и металлов выросли на 16,2% с 2020 по 2021 гг.

Отраслевая структура применения АМ в последние годы претерпела изменения. В 2012 г. ключевым потребителем аддитивных технологий была сфера потребительских товаров и электроники. В 2016-2017 гг. увеличены доли потребления в автомобилестроении и в авиакосмической промышленности (таблица 1).

**Таблица 1: Изменение структуры использования аддитивных технологий, %**

Области использования	2012	2016	2020
Промышленность/энергетика	11,7	18,8	10,9
Потребительские товары/электроника	24,1	12,8	12,7
Медицина/стоматология	14,7	11	13,9
Исследования	8,6	8,1	14,4
Госсектор/ОПК	6,5	6,2	6,8
Архитектура	4,8	3	6,0
Автомобилестроение	17,5	14,8	16
Аэрокосмическая промышленность	9,6	18,2	15,9
Прочие	2,5	7,1	3,4

Источник: Wohlers Associates

В ряде отраслей – авиационной промышленности, в судостроении, энергетическом машиностроении, а также дентальной медицине и восстановительной хирургии – внедрение аддитивных технологий наиболее заметно. Имеется положительный опыт использования АМ-технологий для ремонта дорогостоящих изделий, например, рабочих органов турбин ГТД, валов и т. д., а также для нанесения защитных и износостойких покрытий (технологии DMD, LENS). Безусловно, аддитивные технологии имеют огромное преимущество перед традиционными за счет сокращения времени и стоимости при проведении НИОКР.

Авиационная и автомобильная отрасли США и Европы являются главными заказчиками и потребителями АМ-технологий. В последнее время эти технологии привлекают крупные промышленные компании: Boeing, Mercedes, General Electric, Lockheed Martin, Mitsubishi, General Motors. Например, началось использование 3D для изготовления силуминовых гильз цилиндров для двигателей автомобилей Mercedes. Также отказ от производства цельнометаллического листа в пользу спекания порошков при формировании каркасов ряда моделей Boeing позволил компании перейти на принципиально