

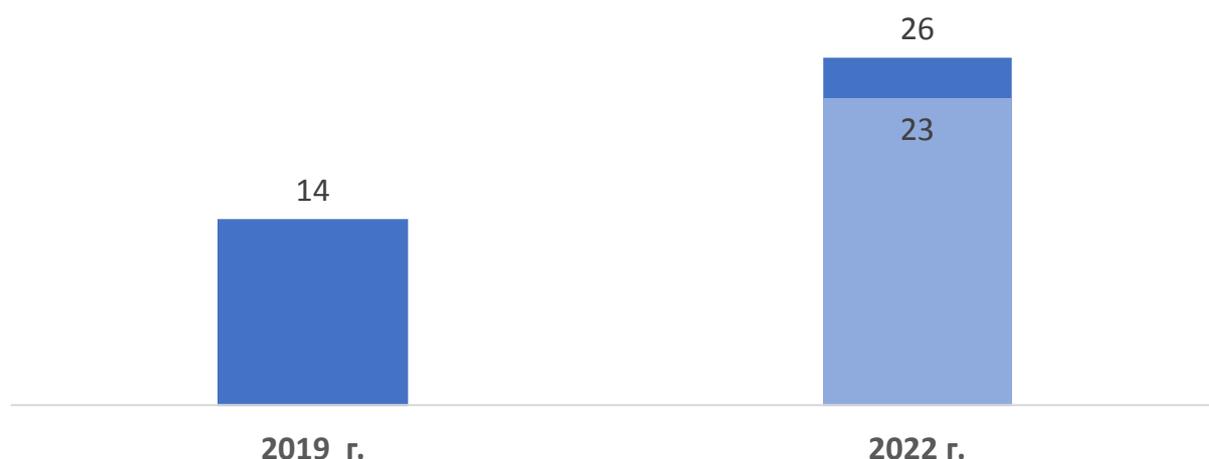
## АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: 3D ПЕЧАТЬ

За последние 10 лет техника трехмерной печати проделала огромный путь развития – от достаточно простых устройств, изготавливающих изделия из пластика с невысоким разрешением, до современных станков, работающих с самыми различными материалами (металл, керамика, живые клетки).

Фактически, 3Dпечать породила целое семейство так называемых аддитивных технологий обработки материалов. Все классические технологии: сверление, фрезерование и т.п. основаны на удалении материала заготовки. Аддитивные технологии – наоборот, это добавление материала. Развитые аддитивные технологии – один из ключевых элементов индустриализации 4.0.

Эксперты высоко оценивают потенциал развития аддитивных технологий. Согласно прогнозам, мировой рынок 3D печати вырастет к 2022 году до 23-26 млрд. долл. США.

### Прогноз динамики мирового рынка аддитивных технологий



Источнику: Statista, Research and Markets

Аддитивные технологии принципиально меняют возможности компаний малого и среднего бизнеса для участия в промышленном производстве. Современный 3D принтер может заменить целую линейку станков,

эффективно обеспечивая индивидуальное или мелкосерийное производство. В некоторых отраслях 3Dпечать практически полностью вытеснила классические технологии. Прежде всего, это медицина: изготовление индивидуальных протезов и ортезов.

Результат быстрого развития аддитивных технологий – широкая линейка используемых материалов и способов производства.

### Используемые материалы и технологии

	<u>Экструзия</u> <u>Пластик</u> <u>Продукты питания</u> <u>Живые клетки</u>		<u>Напыление</u> <u>Керамика</u> <u>Металл</u> <u>Пластик</u> <u>Воск</u>
	<u>Осаждение</u> <u>Пластик</u> <u>Металл</u> <u>Керамика</u>		<u>Лучевой перенос</u> <u>Металл</u> <u>Керамика</u>
	<u>Фотополимеризация</u> <u>Пластик</u> <u>Керамика</u>		<u>Послойная ламинация</u> <u>Металл</u> <u>Органические материалы</u>

Кроме традиционного пластика, широко используются металлы, керамика, а также более экзотические материалы – органика, продукты питания и даже живые клетки. Интересно, что применение 3Dпечати стало основой целого ряда франшиз малого бизнеса, печатающих, например, торты и пряники на заказ.

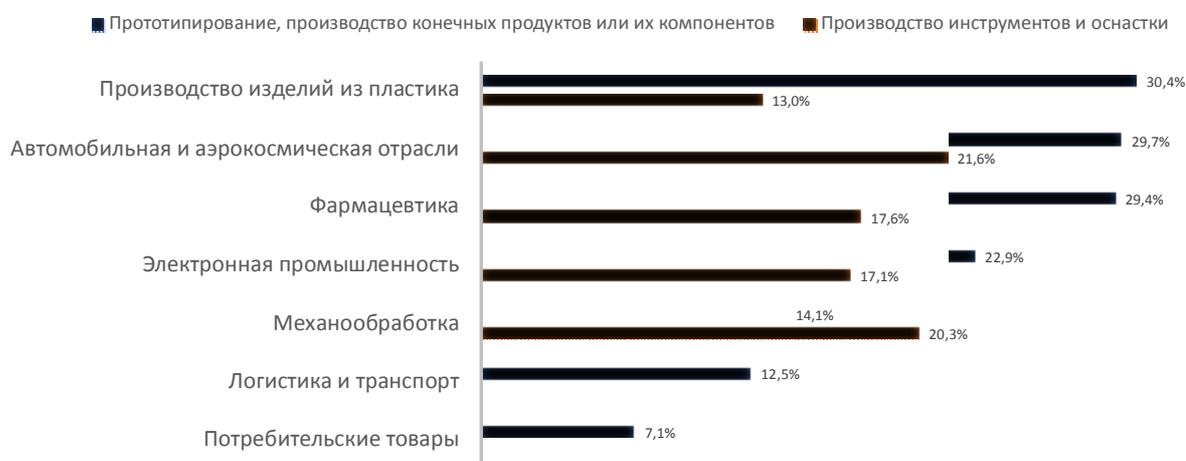
3D печать живыми клетками – технология, которая имеет хорошие шансы решить целый ряд критических проблем современной медицины. Неоднократные успешные опыты показывают, что можно не ждать донорских органов, а печатать новые – из собственного клеточного материала пациента, решив таким образом и проблему с отторжением. Уже сейчас для лечения ожогов активно используется полученный по этой технологии заменитель кожи.

В целом можно выделить следующие ключевые направления использования аддитивных технологий:

- Быстрое прототипирование – производство единичных изделий и установочных партий для тестирования разработок перед внедрением в массовое производство. Например, в авиационной и автомобильной промышленности, производство моделей для их продувки в аэродинамической трубе.
- Производство инструментов и оснастки. Расходы на индивидуально изготавливаемую производственную оснастку – важная статья затрат любого машиностроительного производства. Применение специализированного инструмента позволяет существенно снизить расход рабочего времени, упростить некоторые технологические операции.
- Производство компонентов готовых изделий в относительно малосерийном производстве – малосерийные самолеты, спорткары, суперяхты по индивидуальным проектам и пр.
- Зубные и анатомические модели.
- Швейное и обувное производство.
- Ювелирное производство – печать восковых моделей для литья.
- Визуализация в архитектуре, искусстве и образовании.

### Применение аддитивных технологий по отраслям и основным направлениям использования:

#### ДОЛЯ КОМПАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ



Главный недостаток аддитивных технологий – высокая цена изделия, в сравнении с продуктом массового, серийного производства. Но во многих случаях, особенно применительно к малому бизнесу, универсальность и гибкость аддитивных технологий являются решающим преимуществом. Например, качественная печать изделий из металла позволяет не дожидаться получения необходимой запчасти с завода (в удаленных районах нашей страны – срок ожидания может составить месяц и более), а произвести все необходимое в ремонтной мастерской на месте. Достаточно переслать необходимые чертежи в электронном формате. Если речь идет о восстановлении работоспособности комбайна во время уборки урожая, когда счет идет на часы, эти расходы становятся оправданными.

Важно, чтобы проектирование новых изделий – транспортных средств, станков и др. велось сразу с учетом возможности быстрого ремонта с использованием аддитивной технологии. Источником заработка завода-производителя становятся не запчасти, а чертежи. Повышается оперативность сервиса, формируется экосистема малых предприятий.

Аддитивные технологии – мощный и гибкий инструмент, потенциал которого может быть эффективно раскрыт малым бизнесом. Поэтому, развитие аддитивных технологий – важная часть цифровизации малого бизнеса России, его поддержки со стороны различных институтов развития.