

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Оспенникова О.Г.

Ассоциация Развития Аддитивных Технологий (АРАТ), г. Москва, info@aatd.ru

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D-печать, мировой рынок аддитивных технологий, российский рынок аддитивных технологий, сценарии развития рынка АТ, сегменты (отрасли) рынка аддитивных технологий, оборудование, материалы и услуги на рынке АТ, селективное лазерное сплавление металлических порошков, электронно-лучевое сплавление металлических порошков, скорость 3D-печати, двигателестроение и энергетика, центры аддитивных технологий общего доступа (ЦАТОД).

Аддитивное производство (от англ. to add – «добавлять») – это метод производства изделий, подразумевающий их создание путем послойного добавления материала на основу, в то время как в традиционном производстве происходит удаление лишнего материала. При помощи аддитивных технологий создаются уникальные детали сложной формы, которые зачастую очень сложно и даже невозможно сделать классическими методами производства.

Аддитивное производство – это инновационное направление деятельности, которое включает в себя различные направления, такие как: разработку и производство аддитивного оборудования, комплектующих, материалов для 3D-печати и специализированного программного обеспечения, а также оказания инжиниринговых услуг и НИОКР.

Аддитивные технологии (АТ) позволяют повысить эффективность всего производственного цикла за счёт увеличения коэффициента использования материалов, снижения сроков вывода новых продуктов на рынок, снижения затрат на механическую обработку и т.д. Аддитивные технологии играют также важную роль при решении задач импортозамещения деталей, а также позволяют оперативно восстанавливать и ремонтировать изношенные узлы и компоненты.

Целью статьи является актуализация и обобщение информации по мировому и российскому рынку аддитивных технологий, выявление трендов, проведение оценок объёма рынка, его динамики, прогнозных значений. В статье приводятся примеры применения АТ в двигателестроении и энергетике.

Материалы могут быть использованы широким кругом организаций как дополнительный источник информации при анализе рыночной конъюнктуры.

Мировой рынок аддитивных технологий: наиболее авторитетной и известной консалтинговой компанией, осуществляющей мониторинг и исследования мирового рынка аддитивных технологий на протяжении многих лет, является Wohlers Associates [1].

Последний отчет Wohlers 2026 был подготовлен на базе информации и ответов от более 1200 поставщиков и конечных пользователей, занимающихся 3D-печатью, включая центры услуг, контрактных производителей, производителей систем АТ и материалов.

В последнем отчёте Wohlers говорится, что индустрия аддитивного производства в 2025 году выросла на 10,9% и оценивается уже в 24,2 миллиардов долларов, – впервые за всю историю отрасли. Таким образом, мы наблюдаем продолжающийся рост мирового рынка АТ, в то же время темпы роста немного снизились – например, по итогам 2022 года рынок АТ вырос на 18,3% до 18,0 млрд долл. (рисунок 1).

Ассоциация Wohlers прогнозирует, что промышленный рост продолжится относительно высокими темпами, а объём рынка АТ к 2034 году достигнет 115 млрд долл.

В отчёте Wohlers также приводятся оценки рынка АТ в разрезе направлений: оборудование, материалы, услуги. Общий объём рынка в 24,2 млрд долл. распределяется следующим образом:

Общий объём продаж систем АТ оценивается в 6,2 млрд долл. в 2025 году (в расчёт включаются только сами системы и не включаются соглашения об обслуживании, запасные части для этих систем, обновления программного обеспечения). Таким образом, на оборудование приходится 25,6% от всего рынка АТ. Если говорить о динамике продаж, то рост рынка оборудования 3D-печати составил 3,6% относительно 2024 года, – это меньше, чем общий рост мирового рынка аддитивных технологий.

Сегмент материалов по итогам 2025 года достиг значения 4,9 млрд долл., что составляет около 20% в общей структуре рынка АТ.

Объём рынка услуг вырос до 11,7 млрд долл. в 2025 году по сравнению с 2024 годом, показав динамику в 15,5%. Таким образом, рост рынка услуг имеет более высокую динамику, чем рынок оборудования АТ (3,6%), а также, чем общая динамика рынка аддитивных технологий (10,9%).

Развитие мирового рынка АТ по направлениям и технологиям

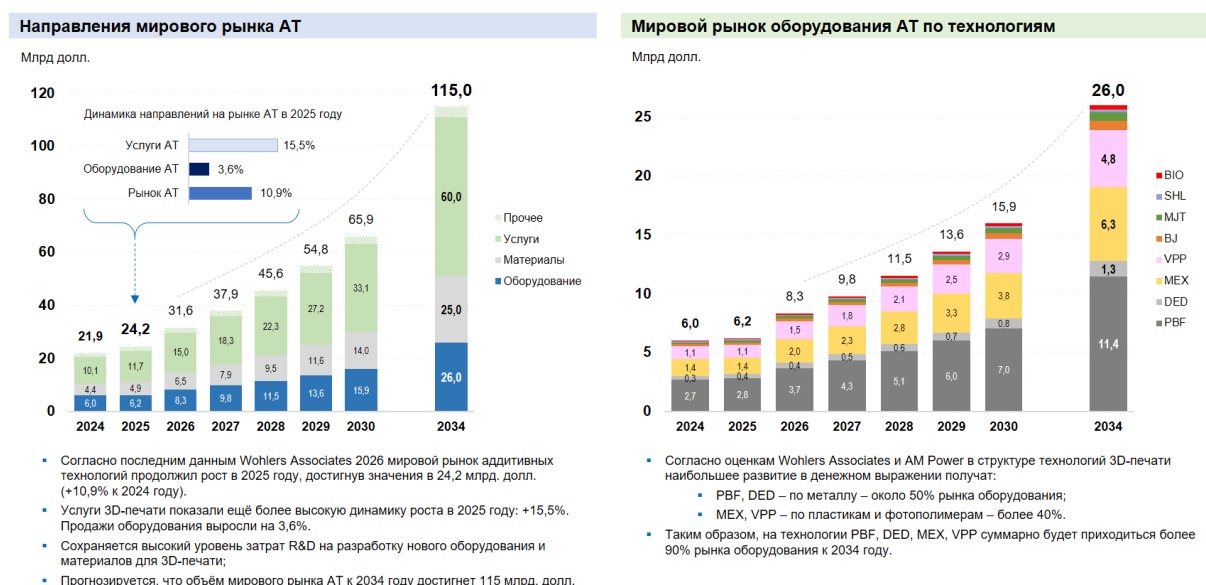


Рис. 1 – Развитие мирового рынка АТ

Российский рынок аддитивных технологий: предварительные оценки показывают, что российский рынок аддитивных технологий в 2025 году также имел тенденции роста. Аналитическим подразделением Ассоциации Развития Аддитивных Технологий (АРАТ), отделом маркетинга ООО «РосАТ» (АО ТВЭЛ) при поддержке Минпромторга РФ проводится актуализация финансовых показателей российских игроков АТ, а также планируется провести анализ импорта по оборудованию АТ и материалам за 2025 год.

Согласно Федеральной Стратегии развития АТ, рынок аддитивных технологий в России описывается следующими сценариями (рисунок 2): «Базовый», «Целевой», «Инновационный». В рамках предыдущей актуализации показателей 2024 года [2-3] можно сказать, что рынок АТ в РФ продолжил заметный рост и развивается «в русле инновационного сценария» Стратегии развития АТ в России (объём рынка АТ к 2030 году превышает 58 млрд руб.). В качестве дополнительных комментариев следует отметить следующее:

– Многие локальные компании-производители показывают заметный рост выручки, в том числе за счёт запуска новых продуктов и расширения портфеля оборудования, а также освоения серийного производства.

– Иностранные компании из дружественных стран (Китай) активно замещают ушедших производителей из США, Европы, Японии.

- В целом российский рынок АТ развивается быстрее, чем предполагалось ранее. Это отмечают многие эксперты и производители.
- Структура российского рынка аддитивных технологий значительно отличается от мирового – в отличие от мира, где объём услуг 3D-печати является доминирующей составляющей, рынок РФ, наоборот, сформирован в большей степени за счет оборудования и материалов.
- Основные российские потребители АТ сконцентрированы в авиационной и космической отраслях, ТЭК и машиностроении, медицине.
- Рынок в РФ характеризуется высокой долей НИОКР.

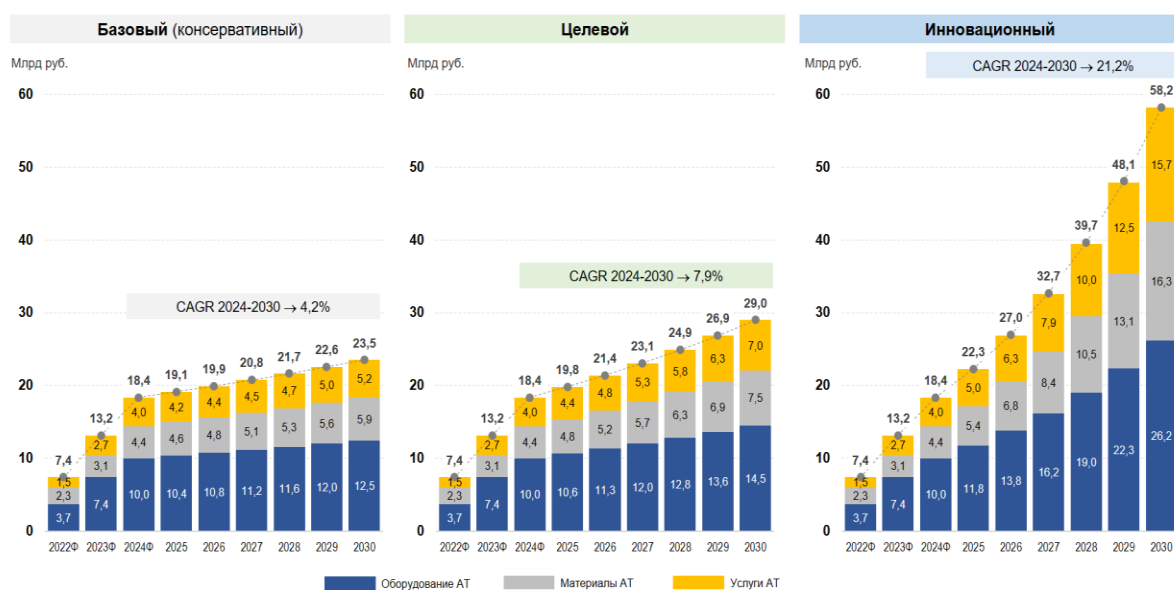


Рис. 2 – Развитие и сценарии российского рынка АТ

В текущем докладе на слайдах презентации автор приводит информацию и примеры применения АТ в авиационном и энергетическом двигателестроении в России, приводится мировой опыт, а также говорится о развитии кадрового потенциала и проекте ГК Росатом – «ЦАТОД».

Список литературы

1. Wohlers Report 2026. 3D Printing and Additive Manufacturing. Global State of the Industry, 2026. – 195 с.
2. АРАТ. Результаты опроса игроков рынка аддитивных технологий по выручке, 2025.
3. АРАТ, ООО «РосАТ» (АО ТВЭЛ). Внутренние оценки рынка аддитивных технологий, 2025.

Сведения об авторе

Оспенникова Ольга Геннадиевна – доктор технических наук, специалист в области материаловедения сложных жаропрочных сплавов и технологий их переработки. 308 публикаций, в том числе 56 патентов на изобретение, из них 188 публикаций в высокорейтинговых российских журналах и 55 публикаций в журналах, индексируемых Scopus и Web of Science, автор 2 монографий. Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники за 2010 год, заслуженный металлург Российской Федерации, «Почетный авиастроитель», «Почетный машиностроитель». В настоящее время – исполнительный директор Ассоциации Развития Аддитивных Технологий, советник Президента АО «ТВЭЛ» ГК «Росатом».

APPLICATION OF ADDITIVE TECHNOLOGIES IN HIGH-TECH INDUSTRIES

Ospennikova O.G.

Association of Additive Technologies Development (AATD), Moscow,
info@aatd.ru

Keywords: additive technologies, 3D-printing, global additive manufacturing (AM) market, Russian additive manufacturing market, scenarios of AM market, segments (industries) of additive manufacturing market, AM equipment, materials and services, selective laser melting (SLM) of metal powders, electron beam melting (EBM) of metal powders, 3D-printing speed, engine production and power engineering, additive manufacturing centers.

In the current article, on the presentation slides, the author provides information and examples of the use of AM in the aviation and power engine industry in Russia, provides global experience, and also talks about the development of human resources in 3D-printing sphere.

Author describes the worldwide and Russian additive manufacturing market evolution and development in different scenarios, provides multiples advantages of additive manufacturing: the efficiency of the entire production cycle, increase of utilization rate of materials, reducing the time required to bring new products to market, reducing machining costs, etc. Additive technologies also play an important role in solving the problems of import substitution of parts, and also allow for the rapid restoration and repair of components.