

Additive Minded 2025 — новаторы в деле

Пострелиз

Представьте себе будущее, в котором человек станет другим. Эволюция подсказывает, что изменения не затронут существенно его облик — он останется практически прежним. Однако восприятие человечеством мира, технологий, природы и своего места и роли во всем этом должно измениться радикально. Человек должен стать более зрелым — сознательным, созидательным и ответственным. И тогда человечество сможет сконцентрироваться на развитии социума, как единого организма, обитающего на единственной для себя планете.

Какой же станет технологическая составляющая новой эпохи? Об этом в своих романах строят версии писатели-фантасты, ученые-теоретики предсказывают катаклизмы и сингулярность. А сегодняшняя мировая бизнес-элита, главы глобальных корпораций и политики всю разгоняют цифровую повестку. Уже становится явным и общий вектор в сторону использования обоюдоострого меча цифровизации и высоких технологий совсем не в благих целях: тревоги думающей части человечества по поводу возрастающей всеобщей цифровой зависимости, падения интеллектуального уровня населения даже развитых стран и утрата им когнитивных навыков, увы, совсем не беспочвенны. Однако речь, конечно, не о том, чтобы отменить прогресс — но придется приложить немалые усилия, чтобы направить его в конструктивное русло. В этом смысле использование аддитивных технологий в обрамлении нейросетевых приложений видится автору одним из неизбежных сценариев развития общества, но с не угасающей надеждой на их созидательную функцию.

Таким философским контекстом автору хотелось бы предварить освещение главного события сферы аддитивного производства зимы 2025, как его уже успели окрестить некоторые российские СМИ, — конференцию и выставку [ADDITIVE MINDED 2025](#), прошедшую в рамках ведущей выставки пластмасс в России — РУПЛАСТИКА, организованной ООО «Экспо Фьюжн». Действительно, на уже восьмой по счету конференции собрались ведущие эксперты-аддитивщики страны, которые на протяжении трех дней с воодушевлением рассказывали о своих проектах, бизнес-идеях, делились опытом. И всё это — в дружеской, неформальной атмосфере, с удовольствием поддерживаемой и спикерами, и слушателями.

Каждый год ADDITIVE MINDED дарит гостям выставки много новой информации, а также надежды и воодушевление. Они делают выводы: раз у одних коллег из регионов, даже не самых индустриально развитых, получилось, раскрыв инвесторам перспективы на глобальных и российских примерах ведения успешного бизнеса, поднять у себя аддитивное производство, то это должно получиться и у других. И дело даже не в том, что у регионов различная покупательская способность населения и траты/инвестиции градообразующих заводов на инновации. Здесь мы говорим о неизбежности перемен, о трансформации общества по лекалам приближающегося будущего, когда папирус и береста уходят, вытесняемые привычной нам бумагой, производство которой освоено в промышленном масштабе для любых нужд. Не подобное ли сегодня происходит с машиностроением, медициной, хобби, предпринимательством и образованием?

Как известно, конвергентные технологии порождают историческую технологическую волну. Периоды взрывного экономического роста в прошлом невероятно точно коррелировали с распространением новой технологии, например, парового двигателя, электричества, двигателя внутреннего сгорания,

компьютеров, Интернета. Сегодняшняя эпоха конвергентности уже впитала в себя целый ряд технологий, среди которых эксперты отмечают многообразные космические аппараты, адаптивных роботов, аккумуляторы, автономную логистику, облачные хранилища, интеллектуальные устройства, мультиомные технологии, прецизионную терапию, программируемую биологию, цифровые кошельки, смарт-контракты, криптовалюту, и, конечно же, искусственный интеллект (ИИ) и технологии 3D-печати. Интересно, что именно ИИ становится стимулирующей основой для развития глобальных технологических проектов. Объединение ИИ с новыми технологиями может ускорить рост мировой экономики с нынешних 3% до 7% в год в течение следующих 7 лет (по данным [ARK Investment Management](#)). Ну а возможности и прикладное применение 3D-печати от такой синергии просто должно взлететь до небес.

ADDITIVE MINDED по сути является детальным отчетом о том, что произошло в нашей сфере за минувший год, а произошло, по правде говоря, немало событий. Многими из них как раз и поделились уважаемые эксперты, а также гости проекта в его кулуарах. Давайте пройдемся кратким обзором самых значимых событий и трендов для российского рынка, которые были так или иначе озвучены или замечены на конференции.

1. По данным [Клуба аддитивных технологий](#), с 2021 по 2022 год отечественный рынок вырос на 33,9%. Однако с 2022 по 2023 год он показал уже более высокую динамику в размере 60,1%, что составило 15,5 млрд. руб. Полученные данные сильно разнятся с дорожной картой, представленной в Распоряжении № 1913-р Правительства Российской Федерации от 14 июля 2021 года. И это обстоятельство не может не радовать, потому как спрос на аддитивное производство и работников в этой сфере явно стали выше. Если рынок продолжит так же стремительно обретать зрелость, то по целевому сценарию со среднегодовым темпом роста 31,5% он может достичь отметки в 46,2 млрд руб. уже к 2027 году.

2. Продолжил укрепляться сегмент обратного инжиниринга. Он востребован прежде всего для экстренного и превентивного ремонта техники, так как отечественные производители потеряли доступ к официальному сервисному обслуживанию зарубежного оборудования. Однако не все компании, вовлеченные в этот бизнес, понимают и могут предложить полный спектр услуг, включающий не только воссоздание деталей по отсканированным данным, но и поиск материалов оригинального изделия, или же подбор аналогов с опорой на инженерные расчеты и возможности выбранного производственного метода.

3. Все чаще у вузов и заводов 3D-принтеры ассоциируются с такой палочкой-выручалочкой, когда им можно поручить абсолютно любую сложную и даже критически важную задачу. Вузы нарабатывают компетенции, вовлекаясь в различные проекты и создавая технологические демонстраторы, а бизнес готов за это платить (подумайте, зачем). Порой демонстраторы показывают такие возможности АТ, которые можно воплотить в жизнь спустя много лет — и все из-за инерционности заводов, а также отсутствия должной сертификации ответственной продукции. Но заводы уже начинают привыкать к 3D-принтеру, как неотъемлемому инструменту дизайнера, инженера и технолога. Для них понятие нового инженерного мышления уже основательно вошло в обиход.

4. Несмотря на конкуренцию среди лабораторий и центров аддитивного производства, спрос в этом сегменте еще превышает предложение. Таким образом они остаются востребованными и загружены заказами на месяцы вперед, при этом проблема нехватки оборудования для работы с разными материалами остается актуальной. Оптимальная производительность достигается при использовании принтеров, настроенных на один материал без переналадки, что

снижает риски и повышает безопасность. Это открывает возможности для новых игроков, готовых инвестировать в современное высокопроизводительное оборудование, причем сразу в несколько моделей на старте. Более стабильные технологии и запас рентабельности позволяют им успешно конкурировать с опытными компаниями, давно присутствующими на рынке.

5. Российские производители оборудования заметно активизировались, привлекая внимание заводов и претендуя на государственные субсидии.

6. Заводы рассматривают как отечественное, так и китайское оборудование, испытывая трудности с выбором, поскольку российские принтеры вполне конкурентоспособны. Дополнительным преимуществом становятся русскоязычные, лояльные инженеры и сервисный персонал, а также преднастройка оборудования под российские материалы, что делает его еще более привлекательным для заказчиков.

7. Отечественные материалы становятся все качественнее, особенно алюминиевые сплавы. Стандартные и высокотемпературные полимерные и композитные филаменты выделяются высоким качеством и широким ассортиментом, нередко превосходя зарубежные аналоги, что дает российским мейкерам значительное преимущество. Фотополимерные смолы производят всего несколько компаний, но их качество и разнообразие способны удовлетворить даже самых требовательных покупателей. Начинают появляться российские SLS порошки и FGF гранулы. С песком и бетоном у нас тоже проблем нет, с таким природным ресурсом мы обеспечены природными материалами на миллионы лет. Различные керамические суспензии и полиметилметакрилат (PMMA) также способны помочь предприятиям печатать невозможные ранее изделия, а процесс производства превратить в легкую прогулку. Стоимость материалов за годы присутствия АТ на российском рынке упала в несколько раз, в том числе за счет продуктов от российских производителей, что позволяет центрам аддитивного производства и 3D-фермам производить вполне конкурентоспособную продукцию для единичного и мелкосерийного производства.

8. Между разработчиками российского ПО и интеграторами зарубежных продуктов до сих пор стоит стена, которая, однако, утончается из года в год. Действительно, пока сложно утверждать, что в плане полной подготовки проектов для 3D-печати мы достигли блистательного качества лучших зарубежных решений. Но работа ведется, в том числе благодаря вузам и частным компаниям, которые планомерно нарабатывают потенциал, наделяя свое ПО в том числе и уникальными инструментами.

9. Тем производствам, которые по каким-то причинам не находят перспективной экономику использования у себя 3D-печати в ее нынешнем виде, однозначно стоит обратить на т.н. гибридизацию. Этот термин сегодня все чаще мы слышим от тех, кто хорошо ориентируется в двух мирах: субтрактивном и аддитивном. Соединить их, сплести воедино в синергии — это большая работа и ответственность. Но когда это удастся сделать — эффект от такой коллаборации не заставит себя долго ждать.

10. Аддитивщики все чаще обращаются в специализированные публичные каналы и группы в надежде найти ответы на свои вопросы. И находят их благодаря опытным и готовым прийти на помощь коллегам. Уже не является тайной за семью печатями, как настроить оборудование для работы с новым материалом, адаптировать модель под 3D-печать, получить оперативное и качественное обучение. Кстати, ни один специалист, вовлеченный в аддитивное производство, не останется один на один со своей проблемой. Вузы, дающие качественное образование в том числе на различном аддитивном оборудовании, а также многие интеграторы и специализированные компании помогают постичь

Дзен в этом. А умопомрачительное количество выставок, конференций, семинаров только доказывают, что аддитивные технологии и инновации востребованы в России, и к ним тянется промышленник!

Что ж, проект ADDITIVE MINDED получился отличным, собрал большое количество экспертов и гостей, в том числе благодаря главному соорганизатору — Центру аддитивных технологий Ростеха, укрепив за выставочной площадкой название передовой и соответствующей дыханию времени.

Возвращаясь к началу этой статьи, хочется напомнить точное определение, данное аддитивному производству одним из спикеров. Он назвал АП шансом нынешнего поколения инженеров и управленцев на то, чтобы изменить индустриальный мир и не только, и самореализоваться в нем. Итоги ADDITIVE MINDED дают нам надежду, что этим шансом у нас сумеют воспользоваться. Виват, аддитивное производство и его адепты!

31 января на сайте <https://additiveminded.ru/> будут доступны для скачивания доклады от компаний и экспертов, которые дали на это разрешение. Подписывайтесь и следите за нашими обновлениями в телеграм-канале [INDUSTRY3D!](#)



