



ЦЕНТР МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Тел.: 8-499-129-17-22, e-mail: mail@forecast.ru, <http://www.forecast.ru>, telegram: [cmash](https://www.t.me/cmash)

Мониторинг и анализ технологического развития России и мира

Содержание

1. Технологические тренды в России

1.1. Технологический радар России

1.2. Мониторинг технологического развития в России

2. Технологические тренды в мире

2.1. Мировой технологический радар

2.2. Мониторинг технологического развития в мире

1. Технологические тренды в России

1.1. Технологический радар России



1.2.1. Мониторинг технологического развития в России:

энергетика и природные ресурсы

Ядерная и термоядерная энергетика

- Ученые Института электрофизической аппаратуры им. Д. В. Ефремова (НИИЭФА, г. Санкт-Петербург, ГК «Росатом») разработали сверхпроводящий провод для токамака с реакторными технологиями (РТТ). Провод на базе высокотемпературного сверхпроводника (ВТСП) является ключевым компонентом электромагнитной системы РТТ. Провод имеет длину 5 м и состоит из 240 ВТСП-лент, помещённых в медную стабилизирующую матрицу. Внутри матрицы проходит канал для прокачки хладагента температурой 5-20 К, снаружи конструкция защищена кожухом из высокопрочной нержавеющей стали. Такой провод должен будет нести ток до 65 кА в магнитном поле ~18 Тл (рекордные показатели, достигнутые впервые). Разработанный образец был испытан при температуре жидкого азота и было установлено, что после охлаждения до температуры около -196°C провод переходил в сверхпроводящее состояние. Для сравнения: низкотемпературный сверхпроводник для Международного термоядерного экспериментального реактора (ИТЭР) работает при температуре около 4,5 К (ок. -269°C), магнитном поле до 13 Тл и токе до 68 кА. Новая разработка должна снизить стоимость и расширить возможности для испытаний сверхпроводящих проводов для токамаков.

Электроэнергетика

- Ученые Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого (г. Великий Новгород) разработали источник электричества, который действует на принципе магниевоздушного гальванического элемента. Электрический ток образуется при контролируемом растворении магниевой пластины в соляном растворе при взаимодействии с кислородом. КПД источника питания увеличивается за счет воздушного катода - сложной многослойной структуры из мембран и углеродной ткани с напылением платины. Благодаря ему батарея имеет доступ к атмосферному кислороду для поддержания химической реакции и исключения (за счет платинового катализатора) падения мощности. В отличие от традиционных аккумуляторов, в новой батарее не используются тяжелые металлы, а побочный продукт использования – безопасный для окружающей среды гидроксид магния. При этом батарея в сухом виде может храниться практически неограниченное время и активироваться при добавлении соляного раствора. Развитие технологии может расширить возможности для замены солнечных панелей и литиевых аккумуляторов.

1.2.2. Мониторинг технологического развития в России:

КОСМОС

Космическое оборудование

- Команда инженеров Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева и китайского Северо-Западного политехнического университета разработала систему управления спутниками, которая может продлить срок службы космических аппаратов и улучшить управление ими. В основе системы – гибкие тросы, которые будут «связывать» группу спутников между собой. По команде с Земли длина тросов может корректироваться, что обеспечить позиционирование спутников относительно друг друга с точностью до сантиметра. Такая система позволит формировать различные устойчивые конфигурации из нескольких спутников, что расширит возможности дистанционного зондирования земли или различных экспериментов, например, с микрогравитацией. Помимо этого, система может продлить срок службы спутников: для поддержания их орбиты может быть достаточно периодически «подтягивать» их с помощью тросов. По состоянию на конец февраля 2026 г. прототипы тросовой системы проходили наземные испытания.
- Компания «Бюро 1440» вывела на орбиту первые 16 спутников российской системы спутникового интернета «Рассвет». Оснащение спутников включает коммуникационную систему на основе 5G NTN, модернизированный энергетический комплекс, блоки лазерной связи, а также плазменные двигатели для выполнения маневров.
- Консорциум российских инженерных центров во главе с АО «НПО Энергомаш» (ГК «Роскосмос») создал ракетный двигатель РД-191МР с применением аддитивных технологий. Двигатель тягой в 200 т, предназначенный для модернизированной ракеты-носителя «Ангара», уже успешно прошел серию огневых испытаний, подтвердив надежность напечатанных компонентов. В отличие от традиционной 3D-печати, компоненты РД-191МР «выращивались» не единым комплексом, а отдельными частями. Это позволило индивидуально настроить физические свойства каждой детали и применить инновационные материалы (новые жаропрочные никелевые сплавы, а также титановые сплавы и композиты). Использование 3D-печати может заметно снизить стоимость и сложность изготовления ракетных двигателей. В частности, время и финансовые затраты на производство РД-191МР снизились в 2,5 раза.

Космические исследования

- В Национальном исследовательском ядерном университете «МИФИ» (г. Москва) ввели в эксплуатацию Многоцелевой детектор мюонов (МДМ) — установку, предназначенную для исследования космических лучей сверхвысоких энергий. Основу установки массой 50 т составляют 32 многопроволочные дрейфовые камеры, образующие две координатные плоскости площадью по 13 м² каждая. Для защиты от фоновых помех детекторы экранированы стальным поглотителем толщиной 31,5 см. Детектор должен «ловить» мюоны — вторичные частицы, возникающие при столкновении космических лучей с атмосферой Земли. Изучение таких процессов позволяет, среди прочего, исследовать экстремальные состояния материи, включая кварк-глюонную плазму.

1.2.3. Мониторинг технологического развития в России:

транспорт

Авиационный транспорт

- Наро-Фоминский машиностроительный завод (НФМЗ, ГК «Ростех», Московская область) внедрил новую технологию нанесения наноструктурированных многослойных покрытий на лопатки компрессоров авиационных двигателей. Квадрупольное ионно-плазменное магнетронное напыление позволяет создавать многослойные покрытия. При этом напыление осуществляется на установке отечественного производства. Лопатки компрессоров — традиционно одни из самых сложных в производстве деталей силовой установки авиационных двигателей. Новая технология позволит примерно вдвое увеличить прочность и устойчивость деталей к коррозии и износу.
- Холдинг «Вертолёты России» представил обновленный легкий вертолет Ми-34М1. Вертолет оснащен отечественным двигателем ВК-650В (производитель – Объединенная двигателестроительная корпорация, (ОДК, ГК «Ростех»). По состоянию на начало февраля 2026 г. Ми-34М1 еще предстояло пройти сертификационные испытания. В случае успеха и последующей организации серийного производства Ми-34М1 должен стать отечественной альтернативой зарубежным аналогам в классе легких многоцелевых вертолетов.
- ОДК провела успешные сертификационные испытания авиационного двигателя ПД-8 для самолета «Сухой Суперджет 100». В ходе комплекса 150-часовых испытаний ПД-8 подвергался запредельным нагрузкам и показал надежную работу и безопасность в критических условиях.

Железнодорожный транспорт

- Завод «Русские электрические двигатели» (входит в структуру компании «Транснефть») начал серийное производство тяговых асинхронных двигателей ТАД 650. Эти двигатели разработаны для высокоскоростных поездов, которые будут эксплуатироваться на первой в России высокоскоростной железнодорожной магистрали между Москвой и Санкт-Петербургом. Мощность ТАД 650 составляет 650 кВт (около 880 л.с., для сравнения: мощность двигателя «Сапсана» составляет 510 кВт), конструкционная скорость – 360 км/ч. Такой двигатель должен обеспечить независимость России от импортных аналогов в создании высокоскоростных поездов.

1.2.4. Мониторинг технологического развития в России: роботы и машины

Роботы

- Ученые Новосибирского государственного технического университета НЭТИ (НГТУ НЭТИ) разработали программно-аппаратный комплекс (ПАК) для управления интерфейсом «мозг-компьютер», который учитывает индивидуальные особенности пользователя. ПАК регистрирует сигналы мозга пользователя, формирует его персональный профиль и на основе этого распознает дальнейшие команды и передает их устройству. Авторы использовали подход, основанный на устойчивых визуально вызванных потенциалах (SSVEP) — стабильных ритмах мозговой активности. Такие ритмы возникают, когда человек смотрит на источник света, мерцающий с определенной частотой. Сосредоточив взгляд на конкретном источнике, пользователь таким образом генерирует в своем мозге четкий сигнал, который система считывает и преобразует в команду. Существующие интерфейсы «мозг-компьютер» на основе технологии SSVEP используют один и тот же набор частот для всех пользователей, тогда как люди могут по-разному реагировать на один и тот же источник света. Разработчики применили фотостимулятор с набором мерцающих светодиодных панелей на 5-9 команд. Каждая панель мигает с подобранной для пользователя частотой, концентрация внимания на одной из них вызывает в мозге человека соответствующий отклик. Благодаря этому ПАК индивидуально настраивает параметры частоты, яркости и цвета фотостимулов для пользователя.

Беспилотники

- ГК «Ростех» представила безэкипажный спасательный катер R-SAVER-1. Катер способен перевозить грузы массой до 600 кг на расстояние до 800 км со скоростью до 50 км/ч. Аппарат предназначен для доставки оборудования и специальных средств к месту чрезвычайных происшествий на море, его применение должно расширить возможности спасателей и повысить эффективность спасательных операций на воде.

Оборудование

- Компания «РЕШЕТНЕВ» (ГК «Роскосмос») ввела в эксплуатацию три координатно-расточных станка отечественного производства. Такие станки предназначены для финальной обработки деталей космических аппаратов, где критически важны качество и точность обработки. Установленные станки будут использоваться в производстве корпусных элементов устройств исполнительной автоматики, элементов антенно-фидерных устройств, изделий инструментального производства и т.д.

1.2.5. Мониторинг технологического развития в России:

ИКТ

Информационные технологии

- Ученые Российского квантового центра (РКЦ) разработали ионный квантовый компьютер на кусептах. Квантовая система, эквивалентная 72 кубитам, оперирует сразу семью уровнями квантовых состояний. Обычно квантовые компьютеры оперируют кубитами, способными находиться в двух состояниях одновременно — и 0, и 1. Многоуровневые (больше 2 состояний) кубиты называются кудитами. Каждый из них имеет отдельное название в зависимости от числа уровней — кутриты (3 уровня), кукварты (4 уровня) и т.д.. В процессоре, разработанном в РКЦ на основе 26 ионов кальция, реализованы семиуровневые кудиты — кусепты, способные принимать значения от 0 до 6. Кудиты позволяют плотнее кодировать данные в физических носителях и реализовывать более сложные и комплексные квантовые алгоритмы. В результате возрастает мощность квантового процессора. Эксперименты квантового компьютера на кусептах показали точность однокубитных операций на уровне 99,92%, а двухкубитных — 96,5%.
- Компания «Технотех» (Республика Марий Эл) запустила первое в России серийное производство печатных плат 6-го класса точности. Такие платы используются в медицине (дефибрилляторы, сенсорные протезы) и в космических аппаратах. При этом производственная линия полностью автоматизирована и обладает точностью до 50 микрон (в 2 раза тоньше человеческого волоса).
- Холдинг «Росэл» (ГК «Ростех») разработал многоцелевой электронный инициатор «Медуза» для создания разветвленной системы безопасности на охраняемых объектах. Инициатор используется в системах, которые реагируют на изменение магнитного поля в охраняемом периметре (например, при появлении движущихся объектов или ударных нагрузках на несущие конструкции). При регистрации датчиками нарушений установленных параметров сигнал поступает на электронный инициатор, который активирует механизм защиты (блокировка доступа, звуковое оповещение и т.д.). «Медуза» разработана на отечественной элементной базе и имеет высокую степень защищенности благодаря тому, что калибруется лишь один раз под потребности заказчика. Прибор также может быть оснащен встроенным аккумулятором, обеспечивающим его автономную работу на протяжении 30 дней.

1.2.6. Мониторинг технологического развития в России:

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НАНОТЕХНОЛОГИИ, ОПТИКА

Новые материалы

- Ученые Института материаловедения ЦНИИТМАШ (ГК «Росатом», г. Москва) разработали новую марку стали, способную работать при температурах до 600°C, что почти в 2 раза превышает рабочие температуры сталей, используемых в атомной энергетике (разработка изначально велась для целей внедрения замкнутого ядерного топливного цикла). Новая аустенитная сталь сочетает радиационную и коррозионную устойчивость, стабильность при термических нагрузках до 600°C и прочность. Это делает материал подходящим для использования в реакторах на быстрых нейтронах со свинцовым охлаждением, таких как БРЕСТ-ОД-300. Стоит отметить, что реакторы ВВЭР в настоящее время работают при температурах 320-350°C, а предельная температура металла в конструкции редко превышает 300-350°C.
- Ученые ЦНИИ «Электрон» (ГК «Ростех») разработали отечественные лавинные фотодиоды — кремниевые датчики с разрешением 500x700 пикселей. Лавинные фотодиоды — это полупроводники, за счет фотоэффекта преобразующие свет в электрический сигнал. При этом происходит усиление сигнала за счет эффекта лавинного умножения — явления, при котором образовавшийся под действием света свободный электрон под действием внешнего электрического поля может приобретать кинетическую энергию, достаточную для ударной ионизации атомов или молекул материала с образованием новых носителей заряда. В результате первоначальный электрический ток (фототок) может увеличиваться на порядки. Основным преимуществом отечественных фотодиодов является планарная кремниевая технология. Эта технология позволяет производить лавинные фотодиоды дешево и в больших объемах. При этом устройства имеют высокую радиационную и температурную устойчивость и способны улавливать даже сверхслабые световые сигналы от быстро движущихся объектов. Новая разработка предназначена для создания отечественных лидаров и лазерных дальномеров.
- Ученые МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва) синтезировали гетероструктуры на основе европия и фосфора, которые имеют идеально упорядоченное строение без внутренних дефектов, которые обычно сопровождают такие структуры. Новый материал может использоваться в спинтронике — области науки, изучающей перенос спина электрона для обработки данных. Кроме того, разработанный метод может позволить значительно уменьшить физические размеры вычислительных систем при повышении скорости передачи данных, что расширит возможности по дальнейшей миниатюризации компьютерной техники.
- Ученые Томского политехнического университета (ТПУ) в сотрудничестве с коллегами из Института физики прочности и материаловедения СО РАН разработали биомедицинские каркасы (скаффолды), обладающие эффектом памяти формы, который активируется при температурах близких к физиологическим. Это свойство делает материал перспективным для использования в инженерии костной ткани, так как обеспечивает минимально инвазивное внедрение имплантата и потенциально улучшает его интеграцию с костной тканью.

1.2.7. Мониторинг технологического развития в России:

медицина и биотехнологии

Медицинское оборудование

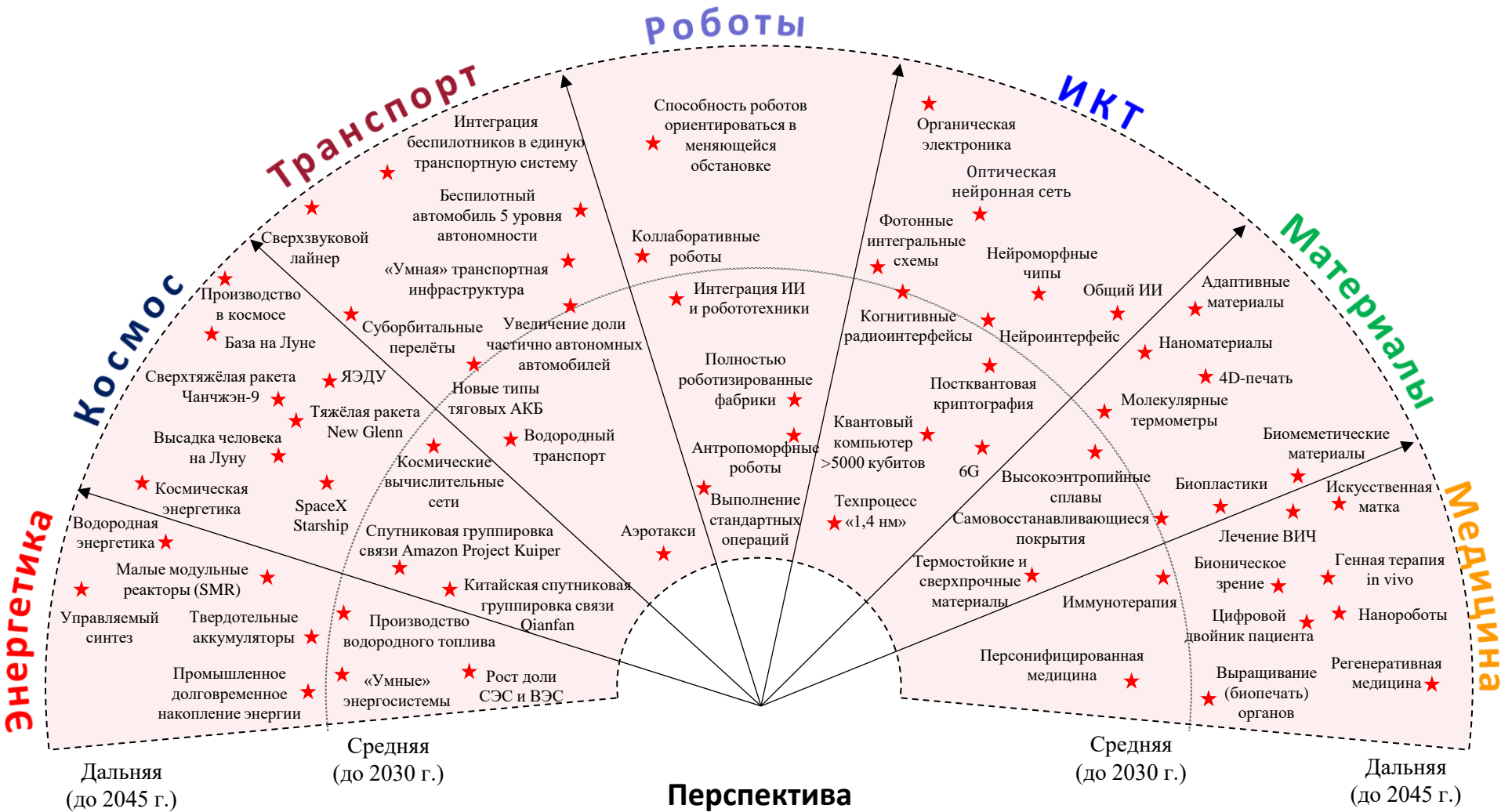
- Московское производственное объединение «Металлист» (МПО «Металлист», ГК «Ростех») разработало первый отечественный гидравлический коленный модуль «Спутник». Новый коленный модуль по функционалу приближен к протезам с микропроцессорным управлением, его гидравлическая система без применения электронных компонентов обеспечивает плавные повороты и контролируемое сопротивление при сгибании. При этом конструкция модуля устойчива к влаге, что обеспечивает его эффективность в любых погодных условиях и даже при плавании. Разработка должна стать альтернативой импортным аналогам и расширить возможности отечественной медицины в области протезирования и реабилитации.
- Холдинг «Росэл» (ГК «Ростех») разработал и запустил в производство установку циклического обеззараживания стоков любого уровня биологической опасности для медучреждений и лабораторий. Установка обеспечивает сбор, обеззараживание, охлаждение и сброс сточных вод в наружные сети канализации при работе с патогенными микроорганизмами любого уровня биологической опасности. Обеззараживание стоков производится насыщенным паром температурой 132°C. При этом нагретые стоки передают тепло новым отходам через систему теплообмена. Это первое отечественное оборудование такого типа, которое должно стать заменой импортным аналогам.
- Холдинг «Швабе» (ГК «Ростех») создал лазерный микроскоп сверхвысокого разрешения (0,1 нм по вертикали и до 100 нм в плоскости объекта, что превосходит многие зарубежные аналоги) для проведения ранней диагностики онкологии и анализа эффективности противоопухолевых препаратов. Аппарат оснащен встроенной камерой, которая обеспечивает жизнеспособность изучаемого материала в процессе исследования. При этом лазерный микроскоп имеет компактные размеры и весит всего 70 кг, поэтому его установка не потребует значительных затрат при подготовке инфраструктуры.

Лекарства

- В России началось применение на пациентах первой в мире вакцины для лечения меланомы (рак кожи). Вакцина разработана Национальным медицинским исследовательским центром онкологии им. Н.Н. Блохина совместно с Институтом имени Гамалеи. Доклинические испытания на животных показали высокую эффективность: 100% — по сокращению основного очага опухоли и 90% — по метастазам. Официальное разрешение на применение было получено в начале декабря 2025 г., в феврале 2026 г. началось ее применение на пациентах. Производителем вакцины выступает Национальный исследовательский центр Минздрава России.

2. Технологические тренды в мире

2.1. Мировой технологический радар



2.2.1. Мониторинг технологического развития в мире:

энергетика

Ядерная и термоядерная энергетика

- Токамак «Хунхуан-70» (Китай) стал первым термоядерным реактором, построенным коммерческой компанией, который удерживал плазму более 1000 с. Разработчик, компания «Energy Singularity», запустила токамак на высокотемпературных сверхпроводниках в июне 2024 г. С того времени было проведено более 5700 экспериментов. В рамках запуска 6 февраля 2026 г. установка поддерживала стабильный длительный импульс плазменного тока в течение 1337 с.
- Ученые Университета штата Огайо и научно-исследовательской лаборатории Министерства энергетики США (Oak Ridge National Laboratory, ORNL) провели успешные испытания делительной камеры нового поколения. Делительные камеры обеспечивают детектирование нейтронов, необходимое при запуске и контроле мощности реакторов. Для реакторов нового типа - высокотемпературных газовых и расплавленных солей – необходимы делительные камеры, выдерживающие высокие (до 800°C) рабочие температуры. Это значительно больше рабочих температур водяных реакторов. В ходе недельных испытаний новая делительная камера подвергалась облучению при максимальной температурной нагрузке, и сохранила стабильность работы в соответствии с техническими требованиями.

Аккумуляторные батареи

- Ученые Шанхайского университета (Китай) разработали натрий-серную аккумуляторную батарею. Конструкция батареи включает катод из чистой серы и алюминиевый фольгированный анод. Особенностью разработки является электролит из смеси хлорида алюминия, натриевых солей и хлора. При разряде батареи атомы серы на катоде отдают электроны и реагируют с хлором, образуя хлорид серы. Тем временем, натриевые ионы захватывают электроны и осаждаются на алюминиевой фольге. Такой процесс оказался устойчивым и обратимым: при испытаниях батарея выдержала около 1400 циклов заряда без значительной потери емкости (для сравнения: аналогичный показатель литий-ионных АКБ обычно не превышает 1000 циклов). Кроме того, после более года простоя емкость батареи сохранилась на 95%. По данным разработчиков, технология имеет ряд проблем, в частности, электролит с хлором в своем составе имеет высокую коррозионность. Однако удельная стоимость такой батареи, в силу доступности материалов для изготовления, заметно ниже стоимости существующих натриевых и литий-ионных АКБ, что делает технологию перспективной для дальнейшего развития.

2.2.2. Мониторинг технологического развития в мире:

КОСМОС

Ракеты-носители и ракетные двигатели

- Китай провёл испытательный запуск многоразовой ракеты Long March-10A (Чанчжэн-10А). В ходе него первая ступень ракеты смогла контролируемо приводниться в море. Long March-10A — это двухступенчатая ракета высотой 67 м и диаметром около 5 м (более легкая версия трехступенчатой ракеты-носителя Long March-10 (Чанчжэн-10)). Первая ступень оснащена семью двигателями YF-100K на кислородно-керосиновой паре — это новое поколение силовых установок для китайских ракет-носителей. Ракета-носитель «Чанчжэн-10» - ключевой элемент китайской программы пилотируемых полетов на Луну, разрабатывается специально для вывода на орбиту пилотируемого корабля «Мэнчжоу» и лунного посадочного модуля «Ланьюэ».
- Компания Infinastro (Китай) объявила об успешных испытаниях двухкомпонентного жидкостного ракетного двигателя тягой 100 Н. В рамках испытаний двигатель прошел 17 последовательных зажиганий и около 4 тыс. импульсных включений, общее время работы составило около 1000 с. Удельный импульс двигателя в вакууме составляет 290 с. Такие двигатели (тяга на уровне 100 Н) эффективны для коррекции положения спутников, управления маневрами ракет-носителей, космических зондов и т.д.
- Грузовой корабль Cargo Dragon компании SpaceX (США) завершил 33-ю коммерческую миссию по доставке грузов на Международную космическую станцию и благополучно приводнился у побережья Калифорнии.

Космическое оборудование

- Компания Spaceium (Канада) провела успешные испытания сверхточного привода для роботизированного манипулятора, предназначенного для обслуживания космических аппаратов непосредственно на орбите Земли. Испытания проводились в космосе, при значительных перепадах температур и космической радиации. По их результатам привод показал точность вращения до 0,003°. В сочетании с манипулятором это позволит добиться отклонения в движениях менее 1 мм. Технологию планируется использовать в орбитальных станциях для дозаправки и ремонта спутников.

2.2.3. Мониторинг технологического развития в мире:

транспорт

Железнодорожный транспорт

- В Индии национальный перевозчик Indian Railways запустил в опытную эксплуатацию первый поезд на газодизельной тяге. Два моторных вагона дизельного поезда оснащены газодизельными силовыми установками, а в каждом вагоне был установлен криогенный резервуар для СПГ объемом 2,2 тыс. л. В двухтопливном режиме до 40% дизельного топлива замещается сжиженным природным газом, подаваемым в цилиндры совместно с дизелем. По данным компании, полная заправка резервуаров СПГ обеспечивает запас хода в двухтопливном режиме около 220 км, после чего система автоматически переходит в дизельный режим. По расчетам Indian Railways, система может обеспечить экономию топлива до 30 тыс. долл. в год на один такой состав.

Авиация

- Компания Radia (США) представила «сверхобъемный» транспортный самолет WindRunner. Длина воздушного судна составляет 109 м, заявленная грузоподъемность 72,6 т, дальность полета – около 2000 км. Первоначально WindRunner разрабатывался для транспортировки объемных лопастей ветрогенераторов, однако теперь компания-разработчик представила его в качестве самолета для воздушной перевозки любых массивных грузов. Развитие проекта представляется перспективным в условиях сворачивания проекта Airbus A300-600ST Beluga и проблемами с российскими Ан-124 «Руслан».

Автомобили

- Компания Tesla (США) запустила в г. Остин (США, штат Техас) полностью беспилотное такси Robotaxi. Поездки осуществляются без водителя или контролера движения в салоне автомобиля. По состоянию на конец января 2026 г. парк беспилотных такси насчитывал несколько десятков автомобилей (оценочно – порядка 30). При этом назвать сервис полностью автономным пока что нельзя: за многими беспилотными машинами следуют автомобили с контролерами. Тем не менее, отсутствие в салоне ассистента-контролера обуславливает новое качество Robotaxi. С июня 2025 г. Robotaxi в г. Остин работали с ассистентом безопасности на пассажирском сиденье, в декабре 2025 г. начались тесты без человека в салоне, но с ограничениями, и вот в январе 2026 г. стартовали реальные автономные перевозки пассажиров.

2.2.4. Мониторинг технологического развития в мире: роботы и машины

Роботы и беспилотники

- В Китае прошли испытания транспортного беспилотник-гибрида YH-1000S. Беспилотник способен перевозить 1200 кг на расстояние до 1500 км. Особенность конструкции – в сочетании двигателя внутреннего сгорания и электромотора. При этом аппарат имеет возможность задействовать оба двигателя одновременно. Это позволяет YH-1000S, среди прочего, взлетать с неподготовленных площадок (травяные площадки, грунтовые дороги и т.д.) с короткой дистанцией для разбега. Беспилотник предназначается для широкого спектра задач, от доставки грузов в труднодоступные районы до морского мониторинга и спасательных операций.
- Китайская компания Xi'an Aisheng Technology Group разработала и провела испытания транспортного беспилотника Tianma-1000. По данным разработчиков, грузоподъемность Tianma-1000 составляет до 1 т, высота полета может достигать 8 км, максимальная дальность полета — до 1,8 тыс. км. При этом для взлета и посадки беспилотника требуется менее 200 м, что делает возможным его использование в районах со сложным рельефом.

Машины

- Ученые Университета Нового Южного Уэльса (UNSW, г. Сидней, Австралия) разработали новый тип двигателя, который вращается благодаря капле жидкого металла, а не за счет жестких деталей. Принцип действия двигателя основан на получении вращения за счет вихревых потоков внутри капли жидкого металла, помещенной в раствор электролита, через который пропускают импульсы тока. Электрическое поле создает внутри капли эвтектического сплава галлия и индия эффект Марангони — завихрения, которые вращают медный ротор. Напряжение периодически снимается, чтобы щелочь растворяла образовавшуюся оксидную пленку. В результате двигатель достигает скорости 320 оборотов в минуту. Такой жидкометаллический двигатель может найти применение в сферах, где использование жестких конструкций затруднено (механизмы для ограниченных пространств, «мягкая» робототехника, гибкая электроника, медицинские импланты и т.д.).
- Учёные из Института технологии Карлсруе (KIT, Германия) разработали газовую турбину на водороде, которая проработала без компрессора 303 с. (прежний рекорд принадлежал установке NASA и составлял 250 с.). При этом турбина немецких ученых впервые обеспечила стабильную генерацию электрического тока. В обычных турбинах до половины энергии расходуется на сжатие воздуха с помощью компрессора. В новой турбине используется принцип детонационного сгорания, когда давление создается волнами внутри камеры сгорания. Это позволяет снизить расход энергии, а также количество движущихся частей турбины. Кроме того, использование водорода обеспечивает отсутствие выбросов углерода. В перспективе такие турбины могут использоваться в безуглеродной энергетике или авиации.

2.2.5. Мониторинг технологического развития в мире:

ИКТ

- Компания Alibaba (Китай) разработала высокопроизводительный чип Zhenwu 810E. Новый чип предназначен для работы ИИ и облачных вычислений, обладает 96 ГБ высокоскоростной памяти HBM2e и обеспечивает пропускную способность до 700 ГБ/с. Zhenwu 810E должен обеспечить технологическую независимость китайской компании в сфере ИИ и облачных вычислений: по заявлению Alibaba, после разработки нового чипа компания имеет все инструменты для развития ИИ, от чипов до облачных сервисов.
- Ученые из Фуданьского университета (г. Шанхай, Китай) создали нитевидный чип. Каждый сантиметр волокна содержит до 100 тыс. транзисторов. Такое волокно можно вплести в ткань для изготовления «умной» одежды (волокно способно переносить носку и стирку), которая сможет собирать и обрабатывать данные о состоянии организма.
- Инженеры Бэйханского университета (Китай) разработали нейроморфную систему машинного зрения, которая способна распознавать движущиеся объекты за сверхкороткое время – меньше 40 миллисекунд (время реакции человека в среднем 100–200 мс). Новая система представляет собой искусственный аналог латерального коленчатого тела – особой слоистой структуры в мозге человека, которая обрабатывает сигналы, поступающие из глаз. Эта структура анализирует сигналы и выявляет те области поля зрения, где находятся движущиеся объекты, что позволяет мозгу экономить вычислительные и временные ресурсы. Разработчики подключили двумерный массив из «синаптических транзисторов» (искусственный аналог нейронов) к устройству, которое разбивает изображения или кадры из видеороликов на небольшие блоки и преобразует их в аналоговые сигналы, понятные таким транзисторам. Новая технология может повысить эффективность и безопасность беспилотной техники (автомобили, дроны и т.д.), а кроме того – использоваться в сфере нейроимплантации.
- Китайская компания Shanghai Atomic Technology запустила в г. Шанхае первую линию по производству микропроцессоров WUII нового поколения из «двумерного» материала дисульфида молибдена вместо кремния. WUII содержит около 6 тыс. транзисторов (современные чипы содержат миллиарды транзисторов, но достигнутый показатель – рекордный для данной технологии), использует 32-битную архитектуру и может выполнять сложение и вычитание чисел до 4,2 млрд и обрабатывать гигабайты данных. По мере уменьшения размеров чипов кремний, основной используемый сейчас элемент для производства чипов, достигает физических пределов, при которых начинаются утечки энергии и перегрев. «Двумерный» материал дисульфид молибдена имеет толщину всего в несколько атомов, что позволяет электрическим сигналам передаваться более эффективно, при этом выделяя значительно меньше тепла. Это особенно важно для технологий искусственного интеллекта с высоким потреблением энергии. Запуск полномасштабного серийного производства новых чипов запланирован на июнь 2026 г.

2.2.6. Мониторинг технологического развития в мире:

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НАНОТЕХНОЛОГИИ, ОПТИКА

Новые материалы

- Ученые из Института металлов Китайской академии наук разработали фототранзистор с настраиваемой чувствительностью. Традиционные фотодетекторы, как правило, обладают ограниченными возможностями по электрическому отклику на изменения интенсивности света. Разработчики нового фототранзистора использовали принцип сетчатки глаза, которая способна реагировать на изменение мощности светового потока. Для этого в конструкцию фототранзистора был включен гетеропереходный диод из чистого дисульфида молибдена MoS_2 и этого же вещества, обработанного кислородной плазмой. Электропроводность такого диода может динамически меняться в зависимости от интенсивности света. При этом фототранзистор можно настроить на определенный диапазон интенсивности света. В таком случае он будет реагировать на световые импульсы в пределах заданного диапазона и игнорировать световые импульсы за его пределами. Развитие такой технологии может заметно расширить возможности машинного зрения, в том числе при работе в низкоконтрастной или в сложной с визуальной точки зрения среде.
- Ученые из Калифорнийского университета (г. Санта-Барбара, США) разработали молекулу, способную улавливать, хранить и высвобождать по требованию солнечное тепло. Разработанный материал представляет собой модифицированное органическое соединение — пиримидон. Принцип действия молекулы аналогичен механической пружине: под воздействием солнечного света она скручивается, переходя в высокоэнергетическое состояние, и фиксируется в этом состоянии. Такой «заряженный» режим может сохраняться годами без потерь. Для высвобождения накопленной энергии достаточно воздействовать на материал теплом или катализатором. В этом случае молекула мгновенно «распрямляется», отдавая энергию в виде тепла. По данным разработчиков, энергетическая плотность нового материала превышает 1,6 мегаджоуля на килограмм, что почти в 2 раза превышает показатель стандартного литий-ионного аккумулятора (0,9 МДж/кг), при этом материал пригоден для многократного использования (при испытаниях материал выдержал 20 циклов нагрева и разряда с минимальной потерей эффективности) и вторичной переработки. У технологии есть ограничения: молекула чувствительна к узкому спектру солнечного света и имеет низкую эффективность поглощения (требуется длительное облучения). Тем не менее, новая разработка – шаг вперед в технологиях молекулярного хранения солнечной энергии.

2.2.7. Мониторинг технологического развития в мире:

медицина и биотехнологии

Хирургия и имплантаты

- В Медицинской школе Файнберга Северо-Западного университета (г. Чикаго, США) разработали устройство поддержания жизни при двойной пересадке легких. Используя до этого устройства не обеспечивали нормальную работу сердца, так как кровь не циркулировала через него. По словам разработчиков, новая система обеспечивает сбалансированный кровоток к сердцу и снижает риск образования тромбов и инфарктов. Первоначально устройство предназначалось для больных COVID-19 с тяжелыми повреждениями легких. Аппарат представляет собой модифицированную версию экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО), главное отличие — аппарат подключается непосредственно к сердцу, обеспечивая правильное давление для циркуляции крови. Первая операция по удалению легких с использованием нового устройства, проведенная 33-летнему пациенту, оказалась успешной. Через два дня после подключения к системе искусственных легких пациенту стало заметно лучше, после чего была проведена двойная пересадка легких. Развитие и применение новой технологии расширит возможности по пересадке легких.
- В Калифорнийском университете (г. Сан-Франциско, США) впервые вырастили миниатюрный аналог коры головного мозга с системой кровеносных сосудов. Мозговые органоиды уже более 10 лет выращиваются из стволовых клеток в питательной среде с химическими стимуляторами. Однако через несколько месяцев они отмирают вследствие нехватки кислорода и питательных веществ. Американским ученым удалось вырастить «кортикальные органоиды» и органоиды из клеток кровеносных сосудов, которые разрослись вокруг кортикального органоида. Новые сосуды генетически более похожи на реальные, формируют улучшенный гематоэнцефалический барьер, который защищает мозг. Такой результат — шаг вперед в создании функциональных сосудов «мини-мозга». Развитие технологии расширяет возможности исследования заболеваний мозга, включая аутизм и шизофрению.
- Биотехнологическая компания Life Biosciences (г. Бостон, США) начала первые клинические испытания генной терапии ER-100, которая должна восстановить зрение за счет «омоложения» поврежденных клеток сетчатки. Принцип действия состоит в частичном эпигенетическом перепрограммировании без изменения ДНК. Работу генов регулируют определенные химические метки. Такие метки со временем накапливают «следы старения», из-за чего клетки работают хуже. ER-100 воздействует на такие метки и тем самым возвращает клетки в более «молодое» состояние. При этом препарат вводится в глаз с помощью обычной инъекции. Развитие технологии может изменить принципы лечения возрастных заболеваний сетчатки от контроля симптомов к устранению биохимических причин старения клеток.

2.2.8. Мониторинг технологического развития в мире:

ТЕХНОЛОГИИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

- В Северо-Западном институте ядерных технологий (г. Сиан, Китай) создали установку TPG1000Cs, которая в качестве микроволнового оружия способна препятствовать работе спутников на низкой околоземной орбите. Установка пиковой мощностью 20 ГВт может работать импульсами в течение 1 минуты, генерируя за это время до 3000 высокоэнергетических импульсов. По мнению разработчиков, такая интенсивность позволит выводить из строя находящиеся на низких орбитах спутниковые системы, наподобие американской группировки спутников Starlink. При этом установка имеет довольно компактные размеры, около 4 м в длину при массе порядка 5 т., что делает ее перспективной для создания мобильных комплексов противоспутникового оружия.
- В Китае в конце 2025 г. первый полет совершил высотный малозаметный беспилотник СН-7 (Caihong-7 или Rainbow-7). Впервые данный БПЛА был представлен в виде полноразмерного макета на авиасалоне в г. Чжухае еще в ноябре 2018 г. Конструкция аппарата выполнена по схеме «летающее крыло», беспилотник имеет два вертикальных стабилизатора. Длина СН-7 составляет порядка 10 м, размах крыльев – 26 м, взлетная масса – 10 т. Турбореактивный двигатель должен обеспечить скорость полета свыше 900 км/ч, практический потолок 15 тыс. м, время в полете – до 15 ч. Предполагается, что СН-7 будет способен вести разведку целей в глубоком тылу противника, а при обнаружении либо передавать данные на командный пункт, либо атаковать их самостоятельно.
- В США разработана система управления беспилотниками с использованием искусственного интеллекта Overwatch SPARC AI. Искусственный интеллект обеспечивает коррекцию траектории полета в зависимости от меняющихся условий. При этом заявлено, что система может управлять и группой (роем) БПЛА, обучаясь на данных их телеметрии. Кроме того, по данным разработчиков, Overwatch SPARC AI не нуждается в периодическом обновлении: система просто обучается на основе данных, которые получает во время полета.
- В США представлен дрон Squire Seaglider, способный и летать, и скользить по морю. В движение «аэролодка» приводится 8 винтами (для более тяжелых версий предусматривается 12-винтовая конструкция). Скольжение по воде обеспечивается за счет подводных крыльев. При этом в любой момент Squire Seaglider способен оторваться от воды и подняться в воздух. Такие дроны могут применяться в морской логистике, при проведении эвакуации, а также как наблюдательные и разведывательные средства.

Использованные в обзоре источники: 3dnews.ru, cnews.ru, unn.ru, naukatv.ru, tadviser.ru, aviation21.ru, rostec.ru, nature.com, ria.ru, vc.ru, ixbt.com, rscf.ru, prokosmos.ru, atomic-energy.ru, techinsider.ru, roscosmos.ru, topwar.ru, nsu.ru, mpei.ru, zvo.ric.mil.ru, gkelement.ru, td-desna.com



ЦЕНТР МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Тел.: 8-499-129-17-22, e-mail: mail@forecast.ru, <http://www.forecast.ru>

Автор обзора

Роман Волков, ведущий эксперт ЦМАКП, к.э.н.

Email: rvolkov@forecast.ru

Следите за новыми выпусками мониторингов ЦМАКП

Официальный сайт: forecast.ru

Telegram-канал: [ctmasf](https://t.me/ctmasf)