



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

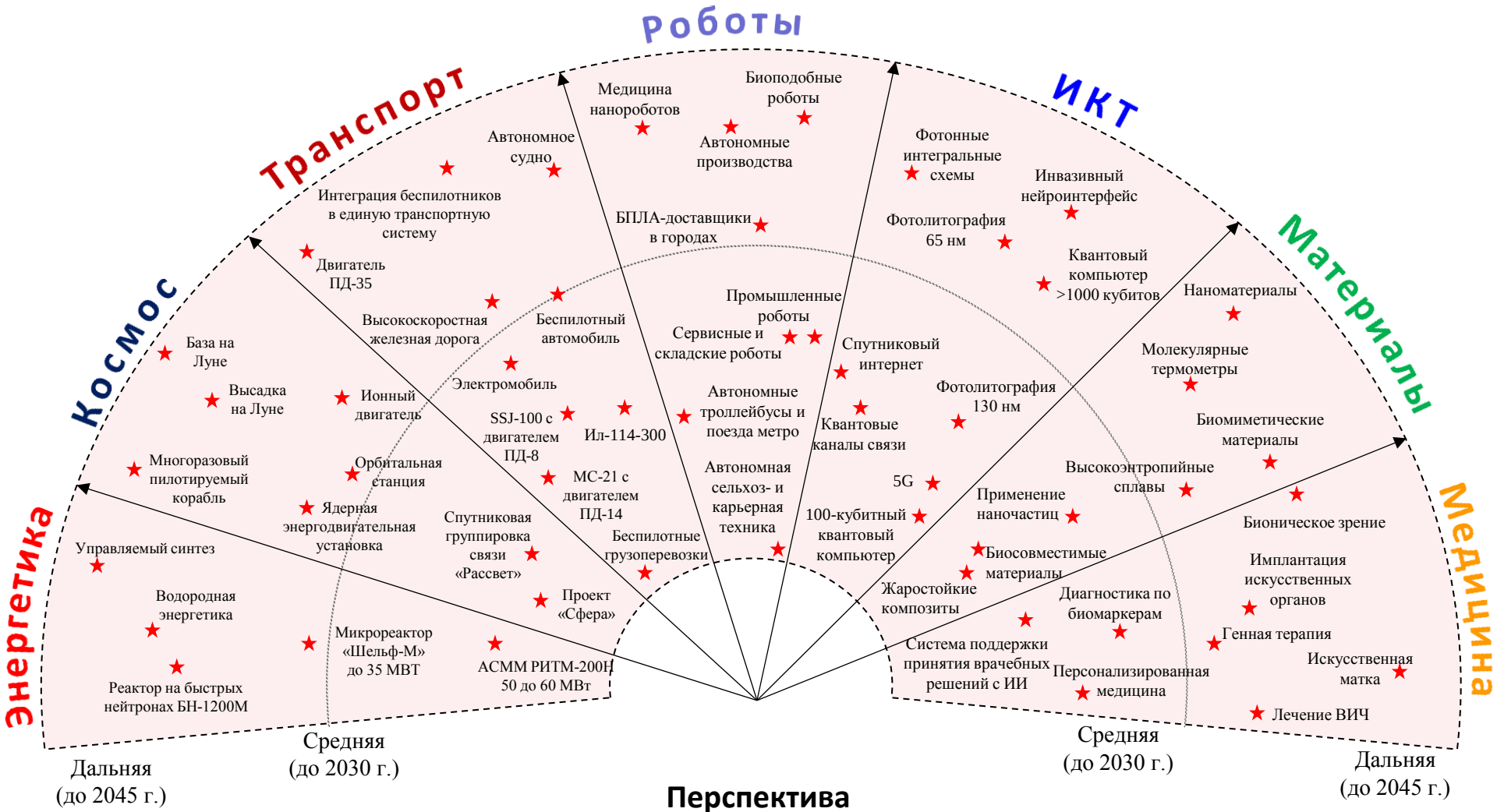
2. Технологические тренды в мире

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

Атомная энергетика

- ГК «Росатом» разработала новую технологию переработки отработавшего ядерного топлива под названием «плазменная сепарация». В отличие от химических методов, плазменная сепарация разделяет компоненты топлива по массе с помощью плазмы и электромагнитных полей. Это позволяет отделить полезные элементы — уран и плутоний — от продуктов радиоактивного распада и использовать их повторно для производства нового топлива, формируя тем самым замкнутый ядерный цикл. При этом новая технология обеспечивает более низкое количество радиоактивных отходов и сокращение затрат на оборудование и производственные площади. К 2027 г. планируется создать установку и отработать инженерные решения для промышленного применения новой технологии.

Электроэнергетика

- Компания «Ветрэн» (г. Томск) разработала компактную ветряную турбину, способную вырабатывать электричество даже при слабом ветре. Особенность конструкции в том, что вращающийся элемент турбины удерживается в магнитном поле. Это практически исключает механическое трение, что должно сократить износ примерно в 2 раза и повысить КПД на 20%. При этом выработка энергии начинается уже при ветре скоростью 0,5 м/с. Первый образец мощностью 350 Вт уже прошёл испытания, следующая версия турбины планируется мощностью 1–1,15 кВт. Перспективные направления применения – труднодоступные районы Арктики со слабым или переменчивым ветром.
- Концерн «Радиоэлектронные технологии» (КРЭТ, ГК «Ростех») представил новую модель электрозарядной станции «ФОРА» мощностью 160 кВт. Такая мощность позволяет одновременно заряжать три машины, заряд батареи до 80% обеспечивается всего за 30-60 мин (в зависимости от емкости и типа батареи автомобиля), универсальные разъемы подходят для большинства электромобилей. Новая станция расширяет линейку «ФОРА» (включает модели мощностью 60, 80, 120, 150 и 240 кВт). Все станции этой линейки рассчитаны на эксплуатацию в российских климатических условиях при температуре от -30 до +40°C.

1.2.2. Мониторинг технологического развития в России:

КОСМОС



ЦМАКП

Космическое оборудование

- Ракета-носитель «Союз-5» получила систему управления с использованием отечественного 8-ядерного процессора «Эльбрус», разработанного компанией «Московский центр спарк-технологий» (МЦСТ). Пока речь идет о наземной части системы управления «борт-земля». Для этого потребовалась замена программного обеспечения, т.к. новая архитектура вычислений отличается от платформ, использовавшихся до этого (ARM, SPARC и PowerPC). Применение отечественного процессора в ракетной технике – еще один шаг в импортозамещении критически важного оборудования в российской космической сфере.
- Компания «Геоскан» (г. Москва) создала 3D-модель города по серии спутниковых снимков. Трехмерная модель марокканского г. Агадир была сформирована на основе снимков со спутника «ИнноСат16» - отечественного космического аппарата форм-фактора CubeSat 16U, запущенного в июле 2025 г. Спутник имеет панхроматическую камеру производства НПО «Лептон» (г. Москва), а также две технологические камеры «Циклоп» разработки «Геоскана» с широкоугольным и сверхширокоугольным («рыбий глаз») объективами. В процессе создания 3D-модели компания отработала все решения для получения и обработки данных. По заявлению компании, это открывает возможности для создания полноценных частных спутниковых группировок.
- Компания «БЮРО 1440» провела испытание спутниковой связи на базе собственной низкоорбитальной группировки спутников. Испытания прошли в заполярном поселке Нельмин-Нос Ненецкого автономного округа. В поселке установили терминал связи, выполнявший функцию точки коллективного доступа к интернету через спутники «БЮРО 1440». По данным компании, вся процедура, от развертывания терминала до получения доступа к интернету, заняла несколько минут. Компания «БЮРО 1440» формирует низкоорбитальную спутниковую группировку для предоставления широкополосного доступа в интернет, прежде всего, в районах, где создание традиционной инфраструктуры доступа в интернет затруднено или экономически неэффективно.
- Учёные из Московского авиационного института, компании «Ниагара» и Научно-исследовательского и конструкторского института энерготехники имени Н.А. Доллежала (все - г. Москва) разработали радиаторы из углеродных композитов для систем охлаждения космических аппаратов. Обычно для этих целей используются специальные радиаторы – холодильники-излучатели, площадь которых может составлять несколько сотен квадратных метров. Сейчас их делают из меди, существенный недостаток которой – большая плотность и, как следствие, значительная масса радиаторов из меди. Плотность углеволокна примерно в 5 раз ниже. По данным разработчиков, переход на углеволокно потребует решения ряда технических проблем, однако выигрыш по массе оправдывает такую задачу.

1.2.3. Мониторинг технологического развития в России:

транспорт



ЦМАКП

Авиационный транспорт

- АО «Ил» Объединенной авиастроительной корпорации (ГК «Ростех») провело в Узбекистане успешные испытания регионального турбовинтового самолета Ил-114-300 в условиях высоких температур (до +42°C на земле). Всего было совершено 22 полета общей продолжительностью свыше 30 ч. Проверялись все системы самолета, в особенности взлетно-посадочные характеристики. Например, были выполнены 5 экстренных торможений при взлете, в том числе на специально подготовленных тормозах, имитирующих предельно изношенное состояние тормозных дисков. Такие испытания – важный этап для подтверждения возможностей эксплуатации самолета Ил-114-300 в различных климатических условиях, от арктического (испытания в Арктике прошли ранее) до тропического.
- Объединенная двигателестроительная корпорация (ГК «Ростех») разработала новый турбовинтовой двигатель ВК-1600С для пассажирских самолетов малой размерности (ТВС-2ДТС, ремоторизация Ан-2 и Ан-3). Это первая в России силовая установка такого класса. Мощность двигателя составит 1450 л.с. Применение современной электронной системы управления типа FADEC обеспечит стабильную работу двигателя в диапазоне высот от 300 до 4500 м при относительной влажности 100% и температуре от –50 до +55°C.
- Первый построенный по серийным технологиям пассажирский лайнер МС-21-310 впервые совершил полет. Машина находилась в воздухе около 1,5 ч, в течение которых достигла высоты 6 тыс. м и скорости 600 км/ч. Во время полета все системы отработали штатно. Такой полет подтвердил готовность производственных цепочек к серийному выпуску МС-21-310.

Морской транспорт

- В Сахалинском государственном университете разработали и провели успешные испытания прототипа первого в стране безэкипажного водородного судна (БВС). Прототип состоит из силовой надводной конструкции и двух продольных металлических баллонов, разнесенных друг от друга (схема напоминает катамаран). В ходе тестов оценивались плавучесть и устойчивость судна, осадка при заданной нагрузке, работоспособность системы дистанционного управления, маневренность, а также длительность работы аккумуляторных батарей. Перспективные направления применения таких судов - научные исследования, перевозка грузов, мониторинг акваторий и т.д.

1.2.4. Мониторинг технологического развития в России: роботы и машины

Оборудование

- Компания «Геоскан» (г. Москва) разработала коммерческую систему автоматической навигации дронов для использования в закрытых пространствах (концертные залы, стадионы и т.д.) минимальной площадью 8×8 м. Позиционирование с точностью до 5 см обеспечивается программным алгоритмом, датчиками и модулями навигации Ultra-Wide Band, разработанными компанией. Система предоставляет возможность одновременного управления несколькими БПЛА и использования в «роевых» системах дронов. Разработка может применяться в шоу дронов, в образовательных проектах, мониторинге строений и т.д.

Роботы

- Компания «КЕДР» (г. Москва) разработала мобильный робототехнический сварочный комплекс. Устройство создано на базе коллаборативного робота-манипулятора DOKA RC10 компании «РОБОПРО» (г. Москва) и предназначено для автоматизации сварочных процессов любой сложности. В ходе испытаний комплекса производительность одного рабочего места повысилась на 57%, загрузка оборудования выросла до 90%, сроки изготовления изделий сократились в 3 раза, а процент брака снизился фактически до нуля. Применение таких коллаборативных роботов с одной стороны, должно расширить возможности промышленных предприятий по организации сварочных работ, с другой стороны – может привести к трансформации профессии сварщика в сторону оператора коллаборативных сварочных систем, архитектора сварочных процессов и т.д.
- Компания «ИНТЕХРОС» (г. Воронеж) разработала роботизированный комплекс сверхвысокой проходимости РОИН Р260-К. Адаптивное колёсное шасси с независимой кинематикой позволяет машине передвигаться по каменистому рельефу, оползневым склонам, железнодорожным насыпям и участкам разрушенной местности. РОИН Р260-К имеет дистанционное управление, систему предотвращения опрокидывания и систему автоматического динамического горизонтирования для движения по бездорожью. Предназначен комплекс для инженерных, аварийно-спасательных и технологических работ в районах, недоступных для колёсной и гусеничной техники. В этом качестве комплекс решает задачу импортозамещения горных экскаваторов.

1.2.5. Мониторинг технологического развития в России:

ИКТ



ЦМАКП

Информационные технологии

- Российский федеральный ядерный центр ВНИИЭФ (ГК «Росатом») разработал высокоскоростную коммуникационную систему для суперкомпьютеров, центров обработки данных и ИИ-платформ. Рабочая скорость передачи данных составляет 200 Гбит/с, пиковая пропускная способность - 300 Гбит/с. В системе используется технология GPU Direct, позволяющая обмениваться данными непосредственно между GPU и памятью, минуя центральный процессор. Новая система станет отечественной альтернативой аналогичным зарубежным системам в цифровой инфраструктуре (суперкомпьютеры, ЦОДы и т.д.).
- Компания «АИСА ИТ-Сервис» (г. Москва) разработала защищенные промышленные смартфон и планшет на отечественном процессоре K1892BM21Я «Гиперком-У» (производитель НПЦ «ЭЛВИС», г. Москва). Смартфон рассчитан на работу при температуре от -20 до 50°C и влажности до 95%, планшет - при температуре от -30 до 60°C. Степень защиты обоих устройств - IP68 (полная пыленепроницаемость и возможность погружения на глубину более 1 м длительностью более 30 мин). Оба устройства работают на российской операционной системе «Аврора» и предназначены прежде всего для предприятий с критической информационной инфраструктурой. В настоящее время (на конец сентября 2026 г.) изготовлены предсерийные образцы, следующий этап – серийное производство.
- Россия и Беларусь изготовили опытный образец литографа на 130 нанометров. Для установки также разработали эксимерный лазер. Разработка позволила России войти в число стран, обладающих соответствующей технологией. Приемочные испытания оборудования запланированы осенью 2026 г.

1.2.6. Мониторинг технологического развития в России:

новые материалы, нанотехнологии, оптика



ЦМАКП

Новые материалы

- НПО «Гелар» (г. Красноярск) разработало композитный материал поликерамопласт, сочетающий износостойкость керамики с эластичностью пластика. Новый материал устойчив к ударным нагрузкам, абразивному износу, соленой воде и перепадам температур. Основное направление использования материала – портовая инфраструктура и морские суда. В частности, речь может идти о защитных сооружениях причалов и корпусах судов (плотная непористая структура поликерамопласта предотвращает биологическое обрастание, а низкий коэффициент трения позволяет использовать его в покрытии корпуса судна).
- В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) разработали модернизированный принтер для производства прототипов печатных плат и многослойных интегральных схем. Устройство может наносить проводящую пасту непосредственно на подложку и для формирования схемы ему не требуются специальные трафареты. При этом новый принтер имеет возможности для многослойной печати, а качество печати контролирует специальная видеокамера. Для повышения точности нанесения материала планируется создать бесконтактную систему измерения расстояния между дозатором и подложкой. Такая технология обладает большей гибкостью: при изменении рисунка платы не нужен новый трафарет, достаточно отладки цифровой схемы. Это может быть особенно полезным при разработке прототипов или мелкосерийном производстве микросхем.
- В Томском государственном архитектурно-строительном университете разработали добавку на основе природного полимера хитозана, которая значительно повышает прочность цемента. Хитозан – это природный аминополисахарид, который получают путем переработки хитина (вещества из панцирей морских ракообразных, насекомых и клеточных стенок грибов). Разработчики модифицировали цементную смесь с помощью хитозана, в результате чего прочность цемента на сжатие возросла на 30%, а водопоглощение снизилось на 25%. Анализ структуры показал, что хитозан заполнил микропоры и усилил связность материала изнутри. Перспективы применения разработки – высокопрочные бетоны, геополимерные композиты, новые строительные материалы, в т.ч. со сниженным углеродным следом за счет использования натурального компонента.

1.2.7. Мониторинг технологического развития в России:

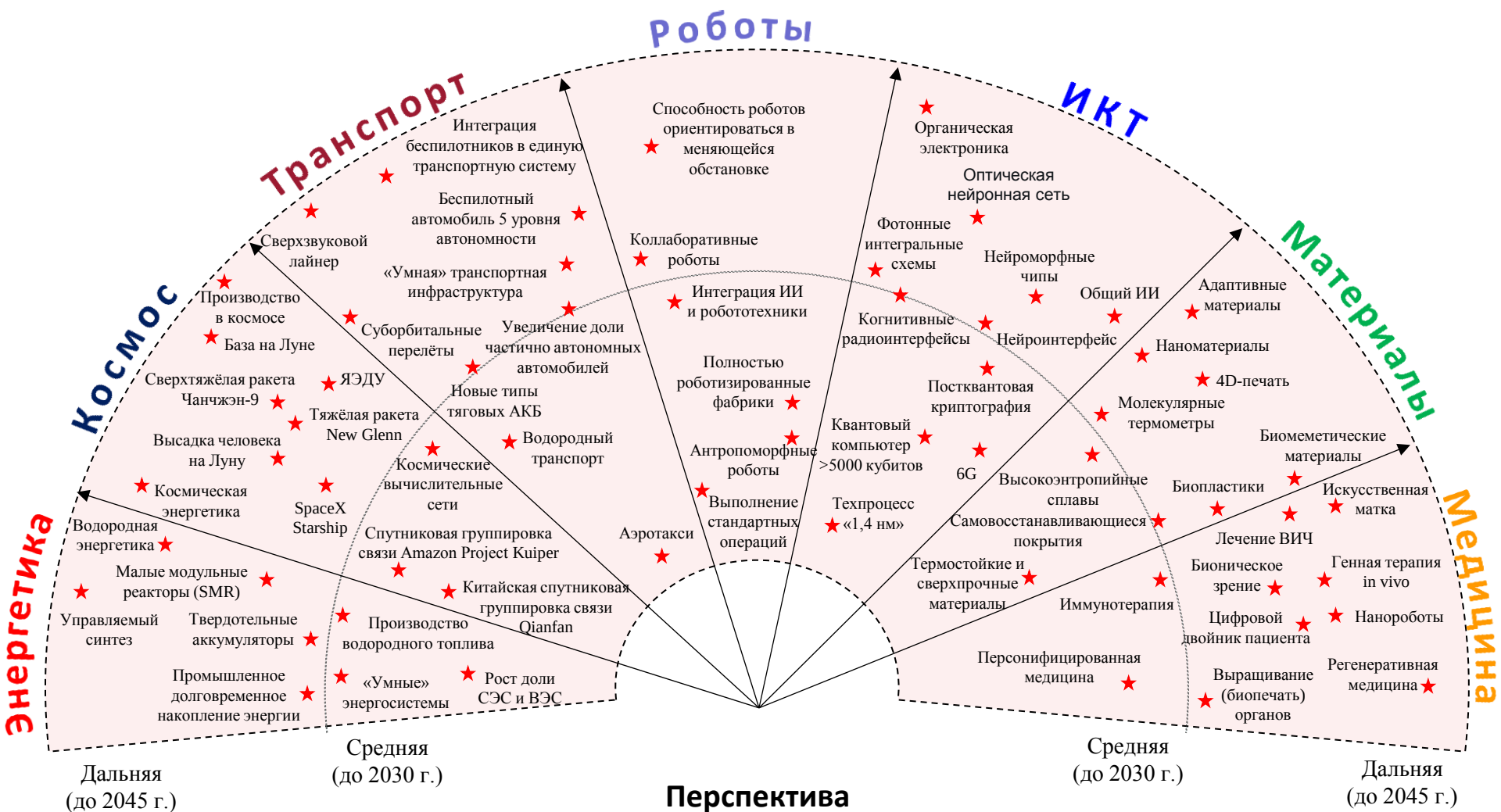
медицина и биотехнологии

Медицинские технологии

- Компания Smart Engines (г. Москва) разработала модель портативного томографа для рентгеновской 3D-диагностики. Аппарат весит 5 кг и имеет компактные размеры. Для получения компьютерной томографии оператор вручную передвигает источник рентгеновского излучения вокруг обследуемого объекта. Специальная технология X-SLAM (объединяет методы компьютерного зрения, томографии и искусственного интеллекта) формирует 3D-модель. По данным разработчика, для формирования полноценной 3D-модели достаточно 10-15 рентгеновских снимков, что примерно в 100 раз меньше традиционной компьютерной томографии. Соответственно, значительно снижается и лучевая нагрузка. Разработка может найти применение в местах, где обычная компьютерная томография затруднена или невозможна: в полевых условиях, на удаленных производственных объектах, в небольших медицинских или фельдшерских пунктах и т.д.
- Холдинг «Швабе» (ГК «Ростех») начал поставки нового аппарата искусственной вентиляции легких с режимом домашнего использования - АИВЛ-Д. Масса аппарата составляет всего 5 кг, он может применяться в стационаре или вне медицинских учреждений (например, в машинах скорой помощи). При этом на его базе может проводиться полный цикл процедур по поддержке дыхания пациентов, а встроенный аккумулятор обеспечивает несколько часов автономной работы. Это первый аппарат такого формата в России. Применение АИВЛ-Д должно расширить возможности поликлиник по организации процедур ИВЛ для пациентов.
- Центр серийного производства Самарского государственного медицинского университета (СамГМУ) разработал и начал выпуск цифровых стетофонендоскопов. Устройство имеет функцию беспроводной передачи данных, три режима аускультации (диагностики по звукам внутри тела) и способно записывать результаты исследования в аудиоформате для передачи профильным специалистам в цифровом виде через разработанную в СамГМУ платформу дистанционного мониторинга физиологических показателей пациентов «Хелс Чек-Ап» (Health Check-Up) или другие медицинские информационные системы. Использование нового устройства должно повысить эффективность первичной диагностики.

2. Технологические тренды в мире

2.1. Мировой технологический радар



2.2.1. Мониторинг технологического развития в мире: энергетика



Ядерная и термоядерная энергетика

- Компания ENN Group (Китай) сообщила о получении на экспериментальном сферическом токамаке EXL-50U термоядерных реакций с использованием водородно-борного топлива. Интенсивность превысила 100 млн реакций в секунду. В реакции водород-бор протон водорода сталкивается с ядром изотопа бор-11, в результате чего образуются три альфа-частицы (ядра гелия) с выделением энергии. В отличие от реакции дейтерий-тритий, наиболее распространенной в термоядерной энергетике, при реакции водород-бор не образуется потока нейтронов, способных повреждать радиацией материал реактора. Однако данная реакция требует гораздо более жестких условий для удержания плазмы. На данный момент разработка имеет экспериментальный характер, однако, по данным компании-разработчика, это первый случай запуска реакции водород-бор частным разработчиком.

Аккумуляторные батареи

- Ученые Бингемтонского университета (г. Нью-Йорк, США) разработали материал, способный постоянно вырабатывать электричество из влаги воздуха в помещении. Влагоэлектрические генераторы (MEG), составляющие основу материала, поглощают молекулы воды из воздуха, из-за чего внутри материала происходит разделение ионов. Возникающий градиент концентрации (разность концентрации ионов) создает электрическое напряжение между противоположными сторонами листа материала. Разработчики изготовили экспериментальный лист из 1596 соединенных MEG. Каждый элемент выдавал около 0,34 В при относительной влажности 80%, а удельная мощность достигала 2,2 мкВт/см². Созданная система смогла непрерывно питать беспроводную клавиатуру. При этом влажность воздуха в экспериментальном помещении снизилась с 38% до 32%. Новому материалу для выработки электричества не нужен свет, достаточно сколь-либо значимого уровня влажности. Кроме того, материал может использоваться как настенное покрытие (фактически как обои) ввиду того, что все электрические соединения могут размещаться с обратной стороны листа. Перспективные направления применения новой разработки – маломощная домашняя электроника (датчики, мониторы и т.д.), а также постоянное освещение подземных сооружений.
- Ученые из Университета Вандербильта и Университета Мэриленда (США) разработали новый принцип литий-серных аккумуляторов. Традиционно в литий-серных батареях каждый атом серы в процессе зарядки и разрядки обменивается двумя электронами. Разработчики смогли с помощью хлора заставить серу участвовать в реакции с третьим электроном. В результате емкость серы выросла примерно на 58%, а среднее напряжение повысилось с 2,05 до 2,54 В. Потенциал роста емкости такой литий-серной системы составляет примерно треть по сравнению с существующими литий-серными батареями.

2.2.2. Мониторинг технологического развития в мире:

КОСМОС



ЦМАКП

Ракеты-носители и ракетные двигатели

- Компания SpaceX (США) успешно выполнила 14-й испытательный полет космической ракеты Starship, в рамках которого верхняя ступень Starship S41 впервые вышла на околоземную орбиту высотой около 275 км. При этом на орбиту было доставлено 26 спутников Starlink V3. Предполагалось, что первый орбитальный полет продлится 10 ч, в течение которых корабль сделает 6 витков вокруг Земли. Однако из-за отказа одного из двигателей полет продлился около 3 ч и 2 витка вокруг планеты. После чего Starship S41 приводнилась в Тихом океане. Следующий, 15-й по счету, испытательный полет запланирован в октябре 2026 г.

Космическое оборудование

- В Стэнфордском университете (США) разработали новую ИИ-систему Out-of-this-World Model (OWM) для автономной стыковки космических аппаратов. Существующие системы используют данные GPS, датчиков, камер для последующей обработки на базе математических моделей. OWM не только реагирует на текущую обстановку, но и самостоятельно строит модель окружающего пространства и просчитывает множество возможных сценариев, выбирая оптимальный маневр. Систему обучили на нескольких сотнях тысяч виртуальных полетах с примерно 500 тыс. тренировочных стыковок. До реального применения разработки еще далеко (например, сложности имеются с последним этапом стыковки, когда объекты находятся на минимальном расстоянии), однако OWM может иметь широкие перспективы с ростом числа спутников на околоземной орбите, а следовательно, операций по их обслуживанию, буксировке, сведения с орбиты и т.д.
- Инженерная модель спускаемого зонда миссии DAVINCI (Deep Atmosphere Venus Investigation of Noble gases, Chemistry, and Imaging, Глубокое атмосферное венерианское изучение благородных газов, химии и изображений, миссия NASA по изучению Венеры, планируемая дата запуска – 2029 г.) прошла серию термальных испытаний. В ходе испытаний модель поместили в специальную камеру и за час подняли температуру до 465°C, что соответствует средней температуре на поверхности Венеры. После 6 таких циклов более чем сотней датчиков не было обнаружено ни одного повреждения. Предполагается, что спускаемый атмосферный зонд с титановой оболочкой, вмещающий приборы для анализа атмосферы, камеры для фотографирования поверхности и систему для связи с орбитальным спутником Венеры, примерно за час пройдет через агрессивную атмосферу Венеры и достигнет поверхности планеты. За это время зонд получит, проанализирует и передаст данные о химическом составе атмосферы и характеристиках поверхности Венеры.

2.2.3. Мониторинг технологического развития в мире:

транспорт

Авиация

- Компания Airbus (Франция, Нидерланды, Германия, Испания) начала программу летных испытаний новейшего грузового самолета Airbus A350F (29 сентября 2026 г. самолет совершил первый полет). Созданный на базе пассажирского семейства A350, Airbus A350F должен стать крупнейшим грузовым самолетом Airbus с максимальной полезной нагрузкой 111 т и дальностью более 8500 км. По планам компании, новый самолет должен укрепить ее позиции в конкуренции с американским Boeing на рынке дальнемагистральных грузовых перевозок.
- Компания Pratt & Whitney (США) начала коммерческую эксплуатацию нового турбовентиляторного двигателя GTF Advantage (первый эксплуатант - самолет Airbus A321XLR). Новый двигатель обеспечивает до 8% больше взлетной тяги, чем текущая версия - редукторный двигатель PW1100G-JM, а также вдвое большая долговечность. Таким образом, GTF Advantage может требовать заметно меньшего количества процедур технического обслуживания. При этом новый двигатель сохранил совместимость с используемой платформой двигателей Pratt & Whitney - GTF, что должно упростить переход на новый двигатель.
- Компания Heart Aerospace (Швеция) разработала гибридный региональный самолет ES-36 вместимостью 36 пассажиров. Новый проект – развитие более раннего проекта компании ES-30. Теперь вместимость повышена с 30 до 36 человек, грузоподъемность – на 640 кг. В конструкции ES-36 две гибридные (электродвигатель мощностью 1,65 МВт с газовой турбиной) силовые установки. Дальность полета на аккумуляторах составляет 200 км, максимальная дальность – 1200 км. Предсерийный образец ES-36 в конце сентября 2026 г. начали собирать в США на предприятии компании.
- Компания Joby Aviation (США) испытала самолет с автономной системой управления. Созданный на базе самолета Cessna Caravan, самолет автономно выполнил руление, взлет, перелет более чем на 5 тыс. км и посадку. За полетом следили удаленные операторы, пилот на борту ни разу не вмешался в управление. В компании-разработчике полагают, что такая автономная малая авиация поможет связать небольшие населенные пункты с крупными транспортными узлами, а также может использоваться в перевозке грузов в малонаселенной местности.

2.2.4. Мониторинг технологического развития в мире: роботы и машины



Роботы и беспилотники

- Компания Diden Robotics (Южная Корея) представила четвероногого робота DIDEN Spider для сварки, контроля, шлифовки, покраски и других операций внутри строящихся морских судов. Благодаря системе электромагнитов робот способен передвигаться по полу, вертикальным поверхностям и потолкам из стали. Одна из проблем разработки – негативное влияние высоковольтных импульсов при дуговой сварке на электронику робота. Для решения проблемы компания-разработчик планирует самостоятельно разработать специальную электронику, устойчивую к таким импульсам.
- Китай разработал человекоподобного робота с электронной архитектурой, полностью созданной внутри страны. Таким образом, китайские разработчики создали в секторе робототехники национальную технологическую базу, которая включает все системы, от принятия решений искусственным интеллектом до их физического выполнения (операционная система, сетевая инфраструктура, программные инструменты и вычислительные чипы для искусственного интеллекта). Безопасность новой системы проверили специалисты Национального центра развития промышленной информационной безопасности (г. Пекин). По заявлению китайских разработчиков, полностью национальная электронная архитектура повышает технологическую независимость и безопасность Китая.
- Компания Figure (США) разработала новую версию нейросети для гуманоидных роботов — Helix 2.5. По данным разработчиков, основное преимущество новой системы управления самостоятельной адаптацией в том, что роботу не потребуется обучение новой обстановке. Испытания проходили в 30 незнакомых помещениях, где робот должен был самостоятельно разобраться с планировкой и окружающими предметами. По данным компании, Helix 2.5 позволяет роботу замечать и исправлять собственные ошибки. Предполагается, что такая система станет частью нового подхода к устройству человекоподобных роботов-домашних помощников: не обучение и подготовка к неизменной обстановке, а самостоятельная адаптация к изменяющимся условиям и контроль ошибок.

2.2.5. Мониторинг технологического развития в мире:

ИКТ



- Компания TSMC (Тайвань, Китай) начала пилотное производство чипов по техпроцессу A14, который соответствует классу 1,4 нм. Предполагается, что A14 станет новым этапом после 2-нанометрового техпроцесса N2. При сохранении энергопотребления на уровне N2 новая технология должна обеспечить рост производительности на 10-15%. Если же сохранить производительность на уровне T2, то потребление энергии должно будет снизиться на 25-30%. Массовое производство чипов по техпроцессу A14 запланировано на 2028 г.
- Телекоммуникационная компания Eutelsat (Франция) провела испытания спутниковой связи OneWeb (европейский аналог Starlink) на действующей железнодорожной сети. Испытания прошли в Польше на поезде PKP Intercity, следовавшем по маршруту Козлув-Варшава-Тчев со скоростью до 160 км/ч. Предполагается, что система OneWeb должна дополнять наземную железнодорожную систему связи, и во время испытаний специалисты, среди прочего, тестировали переключение между спутниковой и наземной связью во время движения состава.
- Компания Aheesa Digital Innovations (Индия) представила Vihaan-I - однокристалльную систему (SoC, System-on-a-Chip - электронная схема, размещенная на одном полупроводниковом кристалле). Фактически это первый индийский чип на архитектуре открытого набора команд RISC-V. Vihaan-I предназначен для использования в широкополосном сетевом оборудовании, в оборудовании оптических сетей GPON и EPON и другом оборудовании. По состоянию на сентябрь 2026 г. создан рабочий прототип чипа, при этом разработчик не сообщает технических характеристик изделия (тактовые частоты, количество ядер и энергопотребление). Коммерциализация Vihaan-I запланирована на 2027 г. Новый чип должен снизить зависимость Индии от импортных аналогов.
- Компания «SoftBank», Университет Хитоцубаси и Национальный институт полярных исследований (все - Япония) разработали систему лазерного сопровождения высотной (20 км над поверхностью Земли) телекоммуникационной платформы HAPS. В ходе испытаний в августе 2026 г. решался комплекс задач RAT (pointing, acquisition and tracking - наведение, захват и сопровождение). Компактная наземная лазерная установка направляла в сторону HAPS короткие лазерные импульсы и регистрировала отраженный сигнал. При этом передача данных не предполагалась. Двусторонняя оптическая связь должна стать следующим этапом разработок. В конечном итоге компания «SoftBank» планирует создать трехуровневую телекоммуникационную систему «наземные сети – стратосферные платформы – низкоорбитальные спутники», а лазерные каналы должны будут обеспечить высокую пропускную способность и устойчивость к помехам в рамках такой системы.

2.2.6. Мониторинг технологического развития в мире:

новые материалы, нанотехнологии, оптика

Новые материалы

- В Университета Твенте (Нидерланды) разработали сверхпроводящий квантовый сенсор, который способен изучать магнитные структуры квантовых материалов с нанометровой точностью. Основа устройства – SQUID, сверхпроводящий квантовый интерференционный датчик, который может регистрировать чрезвычайно слабые магнитные поля. Сверхчувствительность достигается за счет конструкции: вместо традиционного плоского чипа разработчики создали вертикальную пирамиду из кремния, покрытую слоем сверхпроводящего ниобия с датчиком SQUID на вершине. В измерениях магнитного поля расстояние играет критическую роль, а новая конструкция позволяет приблизить датчик к исследуемой поверхности значительно ближе, чем при ранее использовавшихся схемах подобных устройств. При этом новый сенсор сохраняет работоспособность при внешнем магнитном поле до 1 Тесла (примерно в 20 000 раз сильнее магнитного поля Земли). Это преимущество нового устройства: как правило, низкая устойчивость к внешним магнитным полям представляет проблему для подобных устройств, т.к. нарушается сверхпроводимость. Важная особенность разработки – возможность массового производства на кремниевых пластинах. Таким образом, разработка нидерландских ученых – шаг в развитии сверхпроводящей электроники.
- Ученые Юньнаньского университета (Китай) разработали перовскитную фотоэлектрическую систему, способную вырабатывать электричество при погружении в воду на глубине до 10 м. Вода поглощает красную часть светового спектра, которая используется традиционными кремниевыми фотоэлементами. Причем интенсивность поглощения высока настолько, что до глубины примерно 10 м доходят практически только «зеленые» и «синие» световые волны. Для использования этой части спектра разработчики применили перовскит с шириной запрещенной зоны 1,96 эВ. Для повышения устойчивости перовскита в морской воде в его структуру был добавлен полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (повышает кристаллизацию перовскита), а сам фотоэлемент был покрыт прозрачными защитными материалами (стекло, эпоксидная смола и бутылкаучук). КПД такой системы составил около 30%, после 1000 ч работы эффективность осталась на уровне более 99%. Разработка может найти применение в относительно небольших автономных подводных системах (датчики, дроны и т.д.).
- В Университете штата Северная Каролина (США) разработали тонкопленочный материал, сочетающий низкую теплопроводность и высокую жесткость. В основе материала - двумерные гибридные органо-неорганические перовскиты, структура которых состоит из чередующихся органических и неорганических кристаллических слоев. При этом углеродные цепочки в этой структуре удалось заменить бензольными кольцами, что резко снизило теплопроводность (оказалось ограниченным распространение колебаний, за счет которых переносится тепло), однако сохранило жесткую кристаллическую решетку. Теплопроводность нового материала составляет всего около 0,04 Вт/(м·К), в 5 раз ниже, чем у силикона. Перспективы применения – аэрокосмическая сфера, энергетика и другие области, требующие эффективных теплоизоляторов.

2.2.7. Мониторинг технологического развития в мире:

медицина и биотехнологии



Биотехнологии

- В Китае прошел медико-биологический эксперимент «Земля — Звезда-3» для проверки способов защиты организма человека во время длительных космических полетов. Несколько групп добровольцев провели 15 и 30 дней на постельном режиме (с наклоном головы вниз на 6° для имитации влияния невесомости: это снижает нагрузку на мышцы и кости нижней части тела). При этом участники эксперимента спали, умывались, ели, проходили медицинские обследования, не вставая с кровати. Было протестировано 2 программы защиты организма: 1) для пребывания на китайской орбитальной станции сроком до года, 2) для пилотируемых полетов на Луну. В итоге выполнение обеих программ показало хорошие результаты по поддержке функционального состояния сердечно-сосудистой системы, костей и мышц. Эти результаты планируется использовать при разработке новых программ защиты человеческого организма в условиях невесомости.
- В США впервые вживили протез напрямую в скелет пациента. В больнице Northwestern Memorial Hospital (г. Чикаго) команда хирургов провела 8-часовую операцию, в ходе которой установила титановый штифт в кость культи и разместила электроды на мышцах и вокруг нервов пациента. Специальный интерфейс e-OPRA передает сигналы через имплант. Электроды на мышцах считывают сигналы, которые возникают, когда человек пытается пошевелить рукой. Далее эти сигналы расшифровываются и управляют протезом. Электроды вокруг нервов посылают стимуляцию, создающую ощущения, будто сигнал идет от утраченной руки. Далее планируется 5-летнее исследование, которое оценит результаты проведенной операции.

Технологии лечения заболеваний

- В Великобритании провели операцию по удалению опухоли головного мозга с поддержкой искусственного интеллекта в режиме реального времени. Во время операции в Национальной клинике неврологии и нейрохирургии (NHNH) в г. Лондоне алгоритм анализировал видеопоток с операционного поля и подсвечивал критически важные структуры основания черепа – гипофиз, сосуды и зрительные нервы. Таким образом технология помогла хирургической бригаде точнее ориентироваться и избежать повреждения жизненно важных областей. В результате операции пациенту удалили опухоль гипофиза размером около 11 мм, угрожавшую зрению и потенциально ведущую к слепоте. После операции зрение значительно улучшилось, спустя несколько дней пациент смог ходить без трости и очков.

2.2.8. Мониторинг технологического развития в мире:

ТЕХНОЛОГИИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ



- Компания Lockheed Martin (США) разработала модульную концепцию крылатой ракеты воздушного базирования AGM-158 JASSM. Концепция получила название FLEX и, как было отмечено, предусматривает переход к модульной архитектуре: отдельные блоки и агрегаты можно будет заменять независимо друг от друга. AGM-158 FLEX делится на три основных модуля: носовую (приборный отсек), центральную (боевую часть и топливный бак) и хвостовую (турбореактивный двигатель и сопутствующие приборы) секции. Предполагается, что такая конструкция обеспечит большую гибкость и скорость производства ракет в зависимости от конкретных задач.
- Компания X-Bow Systems (США) представила зенитную ракету Buckler, которая, по заявлению разработчика, сочетает простоту конструкции, высокие характеристики и низкую стоимость. Это делает ее эффективной в борьбе с БПЛА. Предполагается, что серийная зенитная управляемая ракета Buckler будет стоить не более 100 тыс. долл. (для сравнения: ПЗРК FIM-92 Stinger может стоить порядка 400 тыс. долл.). По заявлению компании-разработчика, такая ракета предназначена для поражения БПЛА 3-й группы в американской классификации (массой от 55 до примерно 600 кг с высотами полёта до 5,5–6 км; к этой группе можно отнести и часть барражирующих боеприпасов).
- Компания Lockheed Martin (США) представила микроволновое оружие MORFIUS X-Rotor, предназначенное для борьбы с роем дронов. Современные методы противодействия дронам включают кинетическое (пули, снаряды, ракеты – физическое разрушение БПЛА), радиоэлектронное (нарушение каналов управления и навигации) и лазерное (прожиг конструкции дрона). Однако против роя дронов такие методы могут быть не вполне эффективны в силу многочисленности целей. Микроволновый направленный импульс воздействует на электронику дрона в целом, в результате чего дрон теряет возможность ориентироваться и лететь. MORFIUS X-Rotor действует как воздушный перехватчик: запускается с земли, поднимается к рою и облучает несколько целей сверху. По открытым данным, система пока находится в стадии прототипа и испытаний.

Использованные в обзоре источники: 3dnews.ru, cnews.ru, unn.ru, naukatv.ru, tadviser.ru, aviation21.ru, eprussia.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: [cmasf](https://t.me/cmasf)