

**Центр макроэкономического анализа и краткосрочного
прогнозирования**

Тел.: 8-499-129-17-22, факс: 8-499-129-09-22, e-mail: mail@forecast.ru

Мониторинг и анализ технологического развития России и мира.

№ 32, 4 кв. 2022 г.



Февраль 2023

В данной работе используются результаты проекта ТЗ-20, выполняемого в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2022 г.

Содержание

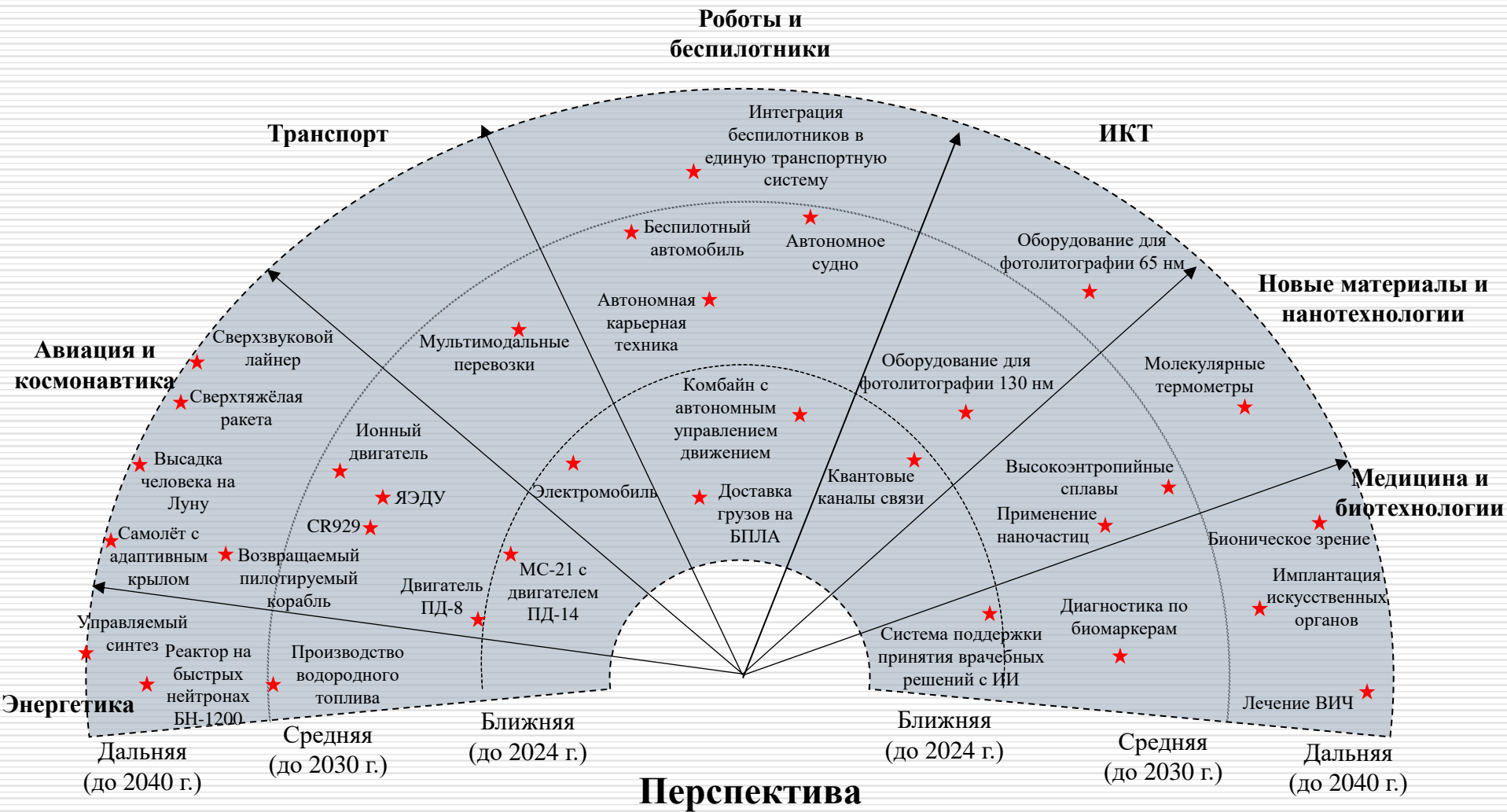
1. Технологические тренды в России
 - I. Технологический радар России
 - II. Мониторинг технологического развития в России

2. Технологические тренды в мире
 - I. Мировой технологический радар
 - II. Мониторинг технологического развития в мире

3. Тема номера: «Опыт и перспективы распространения электротранспорта»

1. Технологические тренды в России

1.1.1. Технологический радар России



1.2.1. Мониторинг технологического развития в России: энергетика

Атомная энергетика

- Пилотная российская электролизная установка Кольской АЭС произвела первый водород, который необходим для охлаждения турбогенераторов, вырабатывающих электроэнергию на атомной станции. Турбогенераторы на Кольской АЭС всегда охлаждались при помощи водорода, производимого электролизёрами старого типа - щелочными. В новом электролизере водород производится с использованием протонообменных мембран, что гораздо более экологично и эффективно (чистота получаемого водорода 99,999%).

ВИЭ

- В Мурманской области запущена Кольская ветроэлектростанция - самая мощная в Арктике среди электрогенерирующих предприятий, использующих энергию ветра. В эксплуатацию введена первая очередь ВЭС, мощность которой составляет 170 МВт. Ввод второй, завершающей, очереди запланирован на I кв. 2023 г. Станция сможет суммарно вырабатывать около 750 ГВт*час электроэнергии в год, что позволит сократить выбросы около 600 тыс. т углекислого газа.

Аккумуляторы

- Ученые из Института физической химии и электрохимии имени А. Н. Фрумкина РАН и Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии РАН разработали цепочку реакций с участием водорода и хлоратов, которая позволит создать высокоэффективные источники энергии, не требующие наличия катализатора и обладающие высоким (около 40%) КПД. Это позволит использовать их в качестве источников энергии в системах высокой автономности (космические аппараты, подводные лодки, системы индивидуального перемещения под водой и т.д.).

1.2.2. Мониторинг технологического развития в России: авиация и космонавтика

Двигатели

- Объединенная двигателестроительная корпорация (ГК «Ростех») начала летные испытания перспективного двухконтурного турбовентиляторного двигателя ПД-8. Двигатель планируется использоваться на ближнемагистральном пассажирском самолете SSJ-NEW и на самолете-амфибии Бе-200.
- В Воронежском центре ракетного двигателестроения (ГК «Роскосмос») проведено успешное огневое испытание нового кислородно-керосинового (работает на жидком кислороде и нафтиле) ракетного двигателя РД-0124МС. Двигатель состоит из двух независимых блоков, расположенных на общей раме. Это позволяет менять тягу в широком диапазоне (от 30% до 100% номинала в 60 т), а также обеспечивает работу при выключении одного из блоков, в том числе в режиме пониженной тяги. Двигатель предназначен для второй ступени перспективной ракеты-носителя «Союз-5».
- Импульсный плазменный двигатель VERA (Volume-Effective Rocket-propulsion Assembly), разработанный в МИФИ, был впервые протестирован во время реального космического полета (ранее, в мае, прошли огневые испытания двигателя) и подтвердил свою работоспособность. Уникальность VERA в том, что он позволит обслуживать наноспутники (весом до 4 кг), от корректировки орбиты и до свода с нее при завершении эксплуатации, что поможет решить проблему космического мусора.

Авиационная техника

- Корпорация «Иркут» (ОАК) и ЦАГИ им. профессора Н.Е. Жуковского завершили статические испытания самолета МС-21. Были подтверждены прочностные характеристики самолета, в том числе при жестком приземлении (с превышением вертикальной скорости). Также была успешно исследована аварийная посадка. МС-21 – среднемагистральный пассажирский самолет нового поколения вместимостью от 163 до 211 пассажиров, призванный стать альтернативой аналогичным машинам Boeing и Airbus.

1.2.3. Мониторинг технологического развития в России: транспорт

Электромобиль

- Компания «Яблочков», которая специализируется на производстве зарядной инфраструктуры для электротранспорта, разработала двунаправленный модуль V2G (Vehicle-to-grid) для электростанций. Особенность модуля в том, что он позволяет автомобилю не только заряжаться, но и выдавать электроэнергию обратно в сеть. Модули V2G могут помочь сглаживать пики энергопотребления, а владельцы электромобилей смогут заряжать их по сниженным тарифам и возвращать электроэнергию обратно в сеть по более выгодной цене.
- Компания «Конкордия» разработала новый электрический грузовик грузоподъемностью 1,5 т. Грузовик оборудован двигателем мощностью всего 20 л.с., но в дальнейшем планируется выпуск версии, оснащённой двигателем мощностью 40 л.с. Текущая версия работает от литий-ионной аккумуляторной батареи ёмкостью 400 А*ч, одной зарядки которой хватает примерно на 250 км. Использование грузовика может быть эффективным для перевозки малогабаритных грузов в городских условиях.
- Автозавод «Урал» (Челябинская область) представил свой первый грузовик, оснащённый гибридной силовой установкой. Силовая установка состоит из генератора с двигателем на сжиженном газе, тяговых батарей и электромотора. При отсутствии возможности подключения к электросети подзарядить батареи можно с помощью генератора. Запас хода от батарей составляет 100 км, а работающий за счёт газа генератор обеспечивает ещё 400–500 км автономного пути.

1.2.4. Мониторинг технологического развития в России: роботы и беспилотники

БПЛА

- В Тверской области начал работу первый в России полигон для испытаний беспилотных авиационных систем. Лётная площадка «Полигон БАС» оснащена инструментами измерений траектории полёта, метеооборудованием и системами планирования и управления экспериментами. В составе полигона имеется цифровая платформа, которая позволяет оперативно оценивать соответствие БПЛА нормам лётной годности, а также испытывать ещё разрабатываемые аппараты, системы управления и оборудование.
- Компания «Спецсвязьзащита» разработала беспилотник, который может приземляться на воду при высоте волны в 1,5 метра и работать при температуре 70⁰С. Грузоподъемность дрона составляет до 5 килограммов, время полета – до 40 минут. Беспилотник можно использовать в неблагоприятных климатических условиях, в том числе при проведении поисково-спасательных операций.
- Холдинг «Российские космические системы» (ГК «Роскосмос») разработал систему динамического мониторинга состояния воздуха с помощью группы малых беспилотников. Особенность разработки - мониторинг ведётся с помощью объединённых в группу различных БПЛА с установленными на них газоанализаторами (в количестве до 12 на каждом БПЛА). Сведённые в единую систему, небольшие беспилотники смогут исследовать состояние атмосферы над мегаполисами, в первую очередь — рядом с опасными производственными объектами.
- Компания «Droneshub» разработала визуальную систему навигации для беспилотного наземного транспорта, не требующую использования GPS/ГЛОНАСС и мобильной связи. Система позволяет транспорту ориентироваться с помощью искусственного интеллекта и установленных на борту видеокамер. Система может быть установлена на автомобили, перемещающиеся в пределах закрытых территорий с относительно постоянной окружающей обстановкой (промышленные объекты, карьерные разработки и т.д.).

1.2.5. Мониторинг технологического развития в России: ИКТ

Средства связи

- ФГУП «Космическая связь» и Сколковский институт науки и технологий протестировали работу стандарта связи 5G на российском ПО через геостационарный спутник. Базовая станция была подключена к ядру сети через космический аппарат «Экспресс-80». В рамках подключения были осуществлены передача и воспроизведение видеоконтента с высоким качеством 4K HDR, HLG, Dolby Vision в сети 5G. Проведенный эксперимент показал возможность развертывания сетей связи на базе спутниковой инфраструктуры 5G в удаленных районах, не подключенных к магистральной системе связи.
- Ученые НИЯУ МИФИ разработали оригинальную многоуровневую модель электрооптического модулятора – важнейшего компонента радиофотонных устройств, отвечающего за перевод электрического сигнала в модуляцию интенсивности светового потока при передаче данных. Модель ляжет в основу создания модулятора для обработки СВЧ-сигналов с шириной полосы частотного спектра 30 ГГц, а в перспективе - до 100 ГГц и выше и позволит заменить импортные модуляторы отечественными при производстве радиофотонных устройств.

Оптические системы

- Специалисты ЦНИИ «Циклон» холдинга «Росэлектроника» (ГК «Ростех») разработали самообучающуюся программу для оптических систем контроля и идентификации. Программа способна сопровождать до 4 малоконтрастных и малоразмерных подвижных и неподвижных объектов одновременно в любом диапазоне электромагнитного спектра как на меняющемся, так и на статичном фоне, при этом устойчива к поворотам и рывкам камеры, изменениям ракурса и масштаба изображения. Эти характеристики делают возможным использование программы в оптической системе БПЛА, используемых, в частности, в поисковых работах.

1.2.5. Мониторинг технологического развития в России: ИКТ

Информационная безопасность

- Холдинг «Росэлектроника» (ГК «Ростех») представил киберфизиологическую платформу контроля производства CyberPAS. Платформа на основе технологии машинного зрения позволяет снизить вероятность ошибок и влияние человеческого фактора на производственный процесс и, как следствие, увеличить выработку на одного сотрудника минимум на 5% в год и сократить себестоимость изделий.
- Холдинг «Росэлектроника» (ГК «Ростех») создал программу для безопасного использования биометрических данных человека на основе нейросети - «Биометрия-код». Программа преобразует биометрическую информацию в особые электронные ключи шифрования. Вместо хранения данных человека и ключей шифрования «Биометрия-код» предполагает использование нейросетей, обученных воспроизводству криптографических ключей из биометрических данных их владельца. После использования данные человека стираются и нигде не хранятся, что исключает возможность их несанкционированного использования.

Навигация

- ФГУП «Космическая связь» испытала первые образцы передачи корректирующей информации для точности позиционирования 2–3 см в статике и 5-7 см в движении. Система развивается вместе с ГЛОНАСС, которая может стать альтернативой GPS в области высокоточного позиционирования.

1.2.6. Мониторинг технологического развития в России: новые материалы и нанотехнологии

Новые материалы

- Государственный научный центр Российской Федерации ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина разработал технологию производства ультралегких изделий интегрального типа из полимерных композиционных материалов сложной кривизны для ракетно-космической техники. Получаемые изделия обладают уникальными весовыми характеристиками – максимальный удельный вес конструкций составляет около 400 г/м^2 – и высокой жесткостью. Это позволит увеличить полезную нагрузку космических аппаратов за счет снижения их массы.
- Предприятие «Мотовилиха-гражданское машиностроение» (ГК «Ростех») освоило производство жаропрочной высоколегированной стали. Материал предназначен для изготовления конструктивных деталей атомного энергоблока нового поколения БРЕСТ-ОД-300 со свинцовым жидкометаллическим теплоносителем. Этот реактор отличается безопасностью: сочетание радиационно стойкого, слабо активируемого свинцового теплоносителя с плотным теплопроводным нитридным топливом позволяет исключить аварии с неконтролируемым ростом мощности, разрушением топлива и выбросом радиоактивности.
- ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина возродило производство полимерной плёнки, используемой в производстве высокопрочного многослойного остекления авиационной техники. Производство такой пленки было утрачено в 90-х годах после закрытия ряда профильных предприятий, однако с запуском производственной линии выпуск триплексов и пентаплексов полностью локализован на территории России.
- Физики ИТМО предложили технологию для снижения уровня шума. Ученые разработали конструкцию на основе метаматериала, которая может снижать уровень шума в 10 раз, на 20 дБ в диапазоне от 2 до 16,5 кГц (70% слышимого диапазона частот). Материал светопрозрачен и может использоваться для производства шумоподавляющих экранов.

1.2.7. Мониторинг технологического развития в России: медицина и биотехнологии

Биотехнологии

- «Уралхим Инновация» (АО «ОХК «Уралхим»), запустила опытное производство горохового изолята — натурального растительного высокоочищенного белка, полученного из желтого гороха. Планируется использование белка из гороха в продуктах-альтернативах мясным и молочным продуктам, продуктах спортивного и диетического питания, безглютеновых и обогащенных белком хлебобулочных, бакалейных и кондитерских изделиях.
- Ученые Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН нашли способ модифицировать систему редактирования генома для повышения эффективности распознавания нужной мишени и снижения воздействия на нецелевую ДНК. Эффективность модификаций уже подтверждена инвитро (эксперимент вне организма). Модификация развивает технологию редактирования ДНК в сторону снижения рисков применения этой технологии, в том числе, на людях.

Медицинское оборудование

- Холдинг «Росэлектроника» (ГК «Ростех») разработал и начал производство опытного образца гибридного медицинского комплекса для малоинвазивных операций. Особенность оборудования – все блоки (ультразвуковой, эндоскопический, хирургический) включены в общую систему с единой панелью управления. Это позволяет повысить оперативность лечения и конфигурации инструментов под конкретные лечебные задачи.
- Холдинг «Швабе» (ГК «Ростех») разработал новую методику рассеечения биологической ткани излучением лазера. Технология позволяет выбирать длину волны лазера, длительность и мощность излучения в соответствии с индивидуальными особенностями пациента. Это снижает травматичность операции на слизистых тканях и уменьшает время заживления за счет индивидуального подбора параметров лазерного луча.

1.2.7. Мониторинг технологического развития в России: медицина и биотехнологии

Протезирование

- Ученые из НИИ трансляционной медицины РНИМУ им. Пирогова создали экзокисть, которой можно управлять силой мысли. В основе разработки — интерфейс «мозг-компьютер» (ИМК), принцип работы экзокисти: пациент садится напротив монитора, надевает экзокисть (перчатку с датчиками) на поврежденную руку, а на голову – датчики, которые считывают энцефалограмму. Технология помогает больным после инсульта и детям с ДЦП восстановить двигательные функции кистей рук.

Нейрофизиология

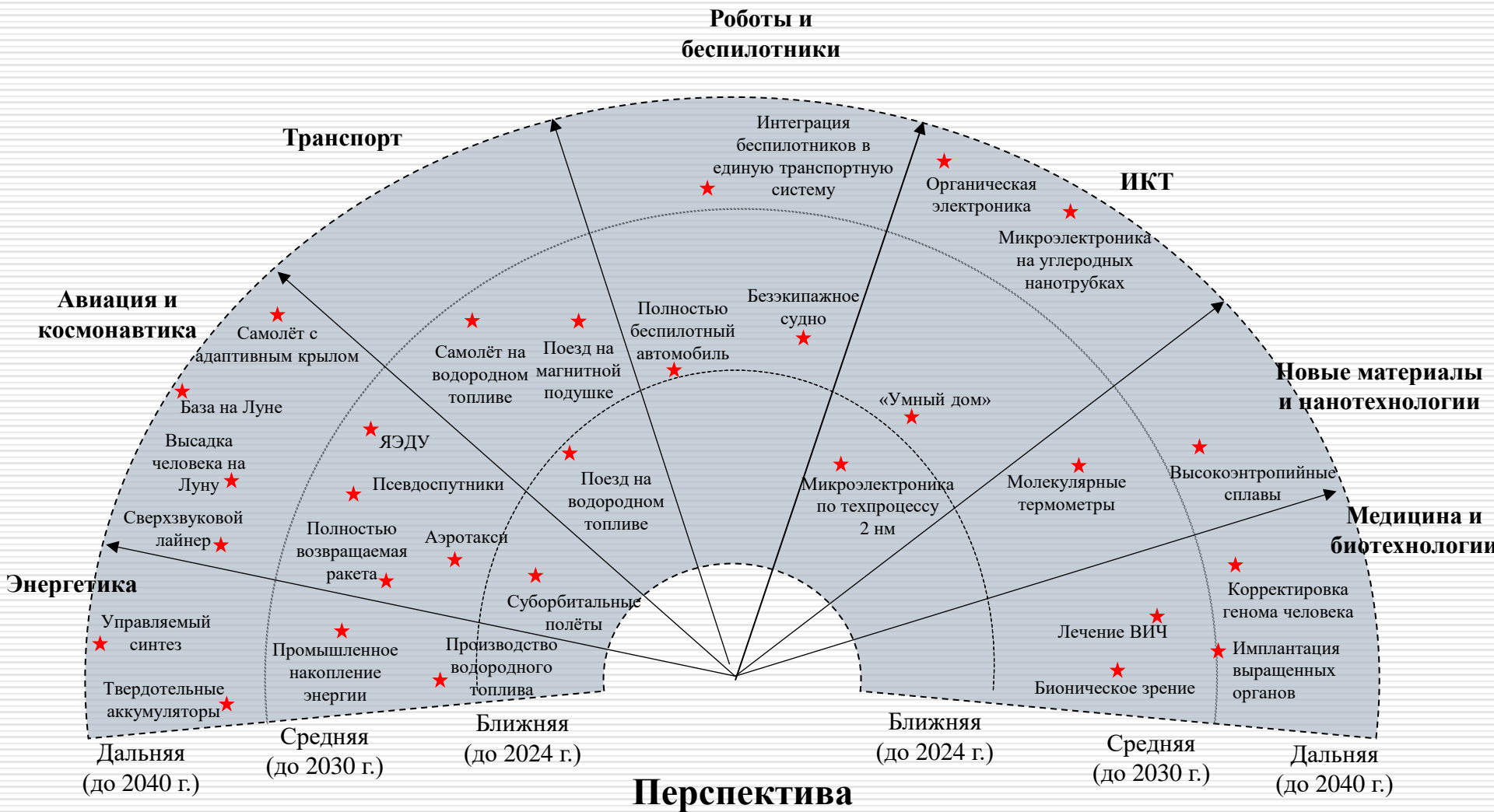
- Специалисты Института бионических технологий и инжиниринга Сеченовского Университета разработали технологию для восстановления нервных клеток головного мозга. Устройство, способное оживлять повреждённые нервы человека представляет собой тонкую органическую подложку, которую можно обернуть вокруг поврежденных нервов внутри тела, а затем с помощью электрического тока и инфракрасного света восстановить повреждённую нервную ткань. Толщина разработки составляет 70 нанометров (в тысячу раз тоньше человеческого волоса). Технология может быть использована как для восстановления нервов, так и для глубокой беспроводной стимуляции головного мозга.

Клеточная медицина

- Специалисты НПП «Радиосвязь» холдинга «Росэлектроника» (ГК «Ростех») совместно с красноярскими учеными разработали наночастицы, которые находят раковые клетки в организме человека и уничтожают их. Для этого к клетке-навигатору (аптамеру), запускаемой в кровоток, прикрепляется металлический нанодиск. Достигнув опухолевых клеток, нанодиски под воздействием переменного магнитного поля, в которое помещается пациент, начинают колебаться и таким образом разрушают клеточную мембрану опухолевой клетки.

2. Технологические тренды в мире

2.1.1. Мировой технологический радар



2.2.1. Мониторинг технологического развития в мире: энергетика

Аккумуляторы

- В Китае запустили крупнейшую в мире систему хранения энергии, которая работает на сжатом воздухе (Compressed-air energy storage, CAES). Система подключена к городской электросети округа Чжанцзякоу в провинции Хэбэй. CAES, как утверждается, обеспечит энергией до 60 тысяч домохозяйств, что позволит снизить углеродные выбросы и уменьшить потребление ископаемого топлива в периоды пикового спроса на электроэнергию.
- NASA сообщило, что исследователи в рамках проекта SABERS (Solid-state Architecture Batteries for Enhanced Rechargeability and Safety, «Батарея с твердотельной архитектурой для повышенной перезаряжаемости и безопасности») создали батарею с плотностью энергии 500 Вт*ч/кг. Это более чем в 2 раза выше аналогичных показателей аккумуляторных батарей современных электромобилей. Кроме того, батарея выдерживает температуры, в два раза превышающие те, которые способны выдерживать современные литий-ионные батареи в электромобилях. Это открывает широкие возможности ее применения в автотранспорте.

Термоядерный синтез

- На реакторе KSTAR в Корейском институте термоядерной энергии (KFE) нагрели плазму до 100 млн °С и удерживали ее в стабильном состоянии 30 секунд. Традиционную технику для удержания плазмы (токамак) модифицировали таким образом, чтобы плотность плазмы была намного ниже. Результатом стало повышение температуры в ядре плазмы и понижение на периферии. Рекорд длительности поддержания плазмы в настоящее время принадлежит китайскому экспериментальному сверхпроводящему токамаку EAST. В декабре 2021 года он поддерживал плазму более 17 минут, но при температуре 70 млн °С.

2.2.2. Мониторинг технологического развития в мире: авиация и космонавтика

Космические двигатели

- В Китае успешно протестировали двухсопловый жидкостный ракетный двигатель YF-130. Двигатель YF-130 с максимальной тягой в 500 тонн в четыре раза превзошёл китайский YF-100 и мощнейший из используемых сейчас жидкостных ракетных двигателей — российский РД-180. В качестве топлива новый китайский двигатель использует жидкие керосин и кислород. Предполагается, что YF-130 будет использоваться для запуска сверхтяжёлой ракеты «Чанчжэн-9», которую Китай разрабатывает для отправки тайконавтов на Луну к 2030 году и создания лунной исследовательской станции.

Космические спутники

- Экспериментальный спутник связи BlueWalker 3, созданный американской компанией AST&Science, развернул на околоземной орбите самую крупную антенну общей площадью 64 квадратных метра. Это часть орбитальной группировки спутников для обеспечения широкополосной прямой связи с сотовыми телефонами на стандартах частот консорциума 3GPP, что позволит наладить связь в труднодоступных районах Земли.

Авиационное топливо

- Учёные из США сообщили об успешном использовании лигнина для производства авиационного топлива. Лигнин входит в состав жестких частей клеточных стенок растений и представляет собой крупнейший природный источник возобновляемых ароматических углеводородов, необходимых для топлива реактивных и авиационных двигателей. Ранее удавалось получить лигниновые масла с содержанием кислорода в диапазоне от 27% до 34%, тогда как для промышленного использования в качестве топлива содержание кислорода должно быть меньше 0,5%. С помощью катализатора на основе карбида молибдена учёным удалось достичь содержания кислорода около 1%. Использование лигнина позволит снизить выбросы углерода и нарастить производство авиационного топлива.

2.2.3. Мониторинг технологического развития в мире: транспорт

Электротранспорт

- Компания Renault представила новейшую разработку под своим суббрендом Mobilize, ориентированным на выпуск электромобилей для каршеринга и такси. Модель Solo Concept представляет собой миниатюрный одноместный автомобиль, длина которого составляет всего 1,37 м, ширина 0,9 м, а высота — 1,75 м. Автомобиль трехколесный и способен развивать скорость не более 25 км/ч. Solo Concept может использоваться для передвижения в городских условиях. При этом основным преимуществом автомобиля будет минимум места, занимаемого им на дороге и на парковках.
- Компания Shift Robotics представила обувь под названием Moonwalkers, которая обещает заметно увеличить скорость ходьбы. Каждое устройство оснащено 300-ваттным электродвигателем, который приводит в действие набор из восьми полиуретановых колёс. Заявлено, что Moonwalkers могут увеличить скорость ходьбы в 2,5 раза, но максимальная скорость ограничена отметкой 11,2 км/ч даже при движении вниз по склону. С запасом хода от батареи около 10 км они потенциально могут стать альтернативой электросамокатам, электроскутерам или велосипедам.
- Голландский стартап Lightyear приступил к производству первого в мире электромобиля, который вырабатывает энергию непосредственно от солнечного света. Как ожидается, машина с изогнутыми солнечными панелями, которые расположены на капоте и крыше машины, сможет ездить без подзарядки два месяца летом в Амстердаме или семь месяцев - в Португалии. Энергия, полученная от Солнца, увеличивает запас хода электромобиля на 70 км каждый день, что позволит снизить расходы на топливо и выбросы углерода.

2.2.4. Мониторинг технологического развития в мире: роботы и беспилотники

БПЛА

- Группа исследователей из Бэйханского университета (Китай) установила мировой рекорд по продолжительности полёта дрона-орнитоптера (летает «по-птичьи», взмахивая механическими крыльями). Дрон работает на литий-ионном аккумуляторе, весит 1,6 кг, размах его крыльев составляет 2 м, скорость – до 10 м/с. Дрон пробыл в воздухе один час 30 минут и 4,98 секунды. По утверждениям китайских исследователей, развитие такого типа БПЛА позволяет проектировать инновационные модели летательных аппаратов, отпугивать птиц вблизи аэропортов, а также использоваться в разработке зондов для исследования Марса.
- Инженеры из университета Осаки, корпорации SoftBank и Токийского технологического института разработали небольшой дрон, который может отслеживать химические шлейфы в атмосфере. Разработка основана на технологии визуализации воздушного потока, которая называется велосиметрия изображения частиц. Робот может использоваться для поиска пропавших людей и источников вредных выбросов во время аварий, взрывов и других чрезвычайных ситуаций.
- Компания GKN Aerospace из Швеции представила БПЛА, работающий на жидком водороде. Использование водорода сопряжено с проблемами, связанными с его химической активностью. Инженеры спроектировали топливную систему, включающую специальный топливный бак и механизмы подачи водорода к протоннообменной мембране для получения электрического тока. Водородное топливо является экологически безопасным и позволяет увеличить время работы дронов.

2.2.5. Мониторинг технологического развития в мире: ИКТ

Передача данных

- Исследователи из Датского технического университета (DTU) и Технологического университета Чалмерса (Швеция) смогли в ходе эксперимента обеспечить передачу данных со скоростью 1,84 петабита в секунду (Пбит/с). Это почти вдвое выше объема ежесекундного глобального интернет-трафика. Рекорд скорости был установлен с использованием одного источника света и одного оптического чипа, а передаваемые данные были закодированы в 223 каналах длин волн и передавались по оптическому волокну длиной 7,9 км.
- В США создана интернет-сеть с пропускной способностью 46Тбит/с (46 млн. Мбит/с). Сеть ESnet6 состоит из выделенных волоконно-оптических кабелей протяженностью 24 000 км, протянувшихся по всей стране и обеспечивающих магистральные каналы сети, каждый из которых может передавать данные со скоростью от 400 Гбит/с до 1 Тбит/с. Сеть предназначена для передачи больших объемов данных между командами ученых, инструментами и объектами в таких областях, как моделирование климата, геномные исследования, наблюдения с помощью телескопов, физические эксперименты и квантовая информация.

Процессоры

- Компания AMD представила серверные процессоры Ерус Genoa, которые в максимальной конфигурации насчитывают 96 ядер. Линейка Ерус 9004 основана на архитектуре Zen 4 и производится по техпроцессу 5 нм. При этом старшие модели линейки получили 96 ядер и поддерживают 192 потока вычислений, а Ерус 9654 с 96 ядрами более чем вдвое быстрее 64-ядерного Ерус 7763 из прошлого поколения и втрое быстрее Intel Xeon Platinum 8380, у которого всего 40 ядер.

2.2.6. Мониторинг технологического развития в мире: новые материалы и нанотехнологии

Нанотехнологии

- Австралийско-немецкая команда ученых разработала самую маленькую в мире фотокамеру толщиной с человеческий волос. Для изготовления камеры было использовано тонкое оптоволокно диаметром менее 0,5 мкм (включая защитную оболочку), а также 3D-микропечать, чтобы напечатать в волокно крошечную линзу с боковым диаметром менее 0,13 мкм. Камера способна перемещаться по кровеносным сосудам, предлагая беспрецедентные возможности для 3D-сканирования тела с микроскопическим разрешением.

Материалы

- Команда из Государственного университета Нью-Йорка создала печатную плату из бумаги вместо стекловолокна, смолы и металлической проводки. Технология может использоваться в производстве одноразовых электронных устройств (Интернет одноразовых вещей (IoDT)) и способствовать решению проблемы их утилизации.
- Специалисты их Университета Иоганна Кеплера в Линце создали плёнку из плотной кожуры мицелия гриба *Ganoderma lucidum*. Материал демонстрирует свойства термостойкости, гибкости и изоляции, а также легко и экологично утилизируется. Установив на пленке электронные компоненты, исследователи получили печатную плату с экологичной основой. Новый материал позволяет также создавать временные медицинские импланты или контейнеры для лекарств, которые затем будут растворяться в организме.
- Ученые из Университета штата Мэриленд (США) изготовили из желатиноподобного материала «гелевый лист», который может впитывать примерно в три раза больше жидкости (в том числе воду и кровь), чем бумажные листы. При этом гелевый лист также хорошо удерживает жидкость (тогда как пропитанная кровью марля обычно сочится). Это позволяет, среди прочего, рассматривать его использование для экстренной медицинской помощи при кровотечениях.

2.2.7. Мониторинг технологического развития в мире: медицина и биотехнологии

«Умный» пластырь

- Американские исследователи разработали и доклинически испытали беспроводной и «умный» пластырь для мониторинга состояния раны и ее электростимуляции с целью ускорения заживления. В качестве основы был использован 100-микрометровый слой биосовместимого проводящего плотного гидрогеля. В ходе испытаний пластырь обеспечивал примерно 25%-е ускорение заживления и 50%-е улучшение ремоделирования кожи по сравнению с обычной стерильной перевязкой.

Нейрофизиология

- Учёные из США разработали нейроинтерфейс на основе диалогового кода, позволяющий с рекордно высокой точностью считывать мысли парализованных больных и людей с проблемным речевым аппаратом. Установка ошибается лишь в 6% случаев, что ускоряет процесс передачи транслируемых мыслей. Система опирается в своей работе на радиотелефонный фонетический алфавит, который используется международными организациями для максимально однозначной передачи букв латинского алфавита. Высокая скорость и точность работы системы способны сделать жизнь немых и парализованных людей более комфортной.

Клеточная медицина

- Ученые из Национального глазного института (США) напечатали на 3D-биопринтере из стволовых клеток пациентов комбинацию клеток, формирующих глазную оболочку, поддерживающую светочувствительные фоторецепторы сетчатки. Анализ полученной ткани, а также генетическое и функциональное тестирование показали, что искусственная ткань выглядит и ведет себя так же, как настоящая. Этот метод обеспечивает неограниченный запас ткани, полученной от пациента, на которой можно изучать дегенеративные заболевания сетчатки – например, возрастную дегенерацию желтого пятна.

тема номера:

3. Опыт и перспективы распространения электротранспорта

3.1. Предпосылки развития электротранспорта

Предпосылки со стороны ископаемого топлива

- ❑ Относительная дешевизна электроэнергии по сравнению с бензином
- ❑ Экологические проблемы как на глобальном, так и на локальном уровне
- ❑ Зависимость цен ископаемого топлива от политики ОПЕК+
- ❑ Перспективы исчерпания ископаемого топлива

Предпосылки со стороны развития альтернативной энергетики

- ❑ Развитие АКБ*
- ❑ Достижение эффективности альтернативными источниками энергии
- ❑ Возможность использования ночной зарядки автомобильных АКБ для балансирования суточных пиков потребления**
- ❑ Относительная простота и надёжность электромобилей

* Развитие АКБ и водородных топливных элементов рассмотрено в: Мониторинг и анализ технологического развития России и мира. № 27, 3 кв. 2021 г. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/HT_Mons/2021/III2021.pdf

** Проблема несовпадения суточных пиков производства и потребления энергии и создания промышленных систем накопления энергии для их балансировки рассмотрена в: Мониторинг и анализ технологического развития России и мира. № 30, 2 кв. 2022 г. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/HT_Mons/2022/II2022.pdf

3.2. Факторы, препятствующие распространению электротранспорта

Факторы, препятствующие распространению электротранспорта

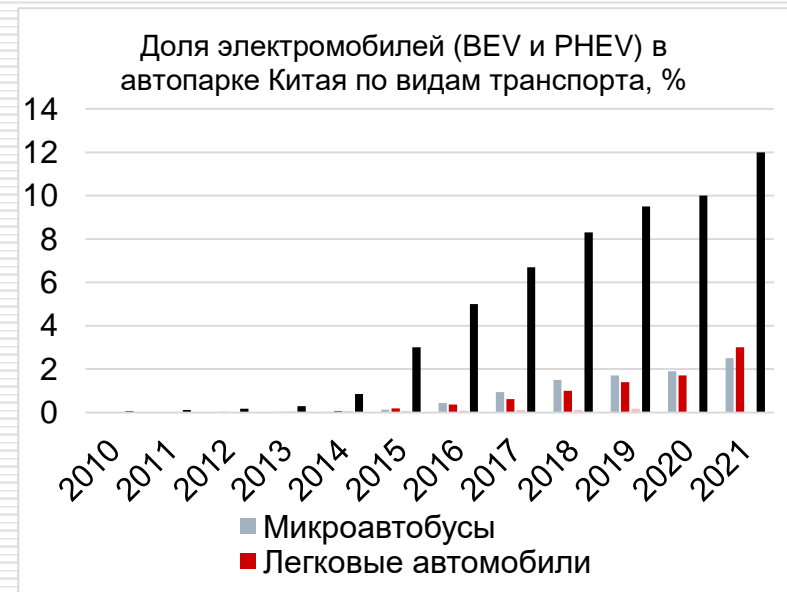
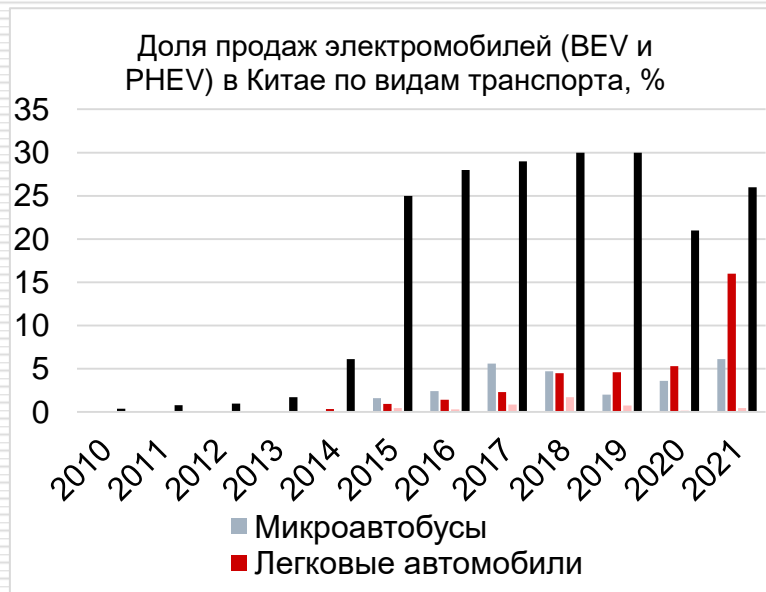
- ❑ Высокая стоимость жизненного цикла АКБ
- ❑ Высокая токсичность АКБ: сложность утилизации и потенциальные риски при авариях
- ❑ Необходимость создания инфраструктуры зарядных станций
- ❑ Необходимость перестройки соответствующих отраслей промышленности и сферы услуг
- ❑ Экологические и социальные риски для целевой аудитории в развитых странах
- ❑ Низкая энергоёмкость АКБ по сравнению с жидким топливом, что ограничивает дальние поездки на электромобилях и ставит вопрос о параллельном существовании двух видов транспорта: электрического на АКБ и либо традиционного с ДВС, либо электрического на топливных элементах
- ❑ Высокая концентрация в Китае и производства АКБ, и их компонентов и, как следствие, зависимость от Китая стран-потребителей
- ❑ Потеря заряда АКБ из-за низкой температуры, что вынуждает использовать энергию для их обогрева
- ❑ Потеря энергоёмкости АКБ по мере эксплуатации и из-за глубокого разряда

3.3. Две модели распространения электротранспорта

- Лидерами распространения электротранспорта в мире выступают КНР и ЕС, которые сформировали различные модели политики для поддержки электротранспорта.

Китайская модель

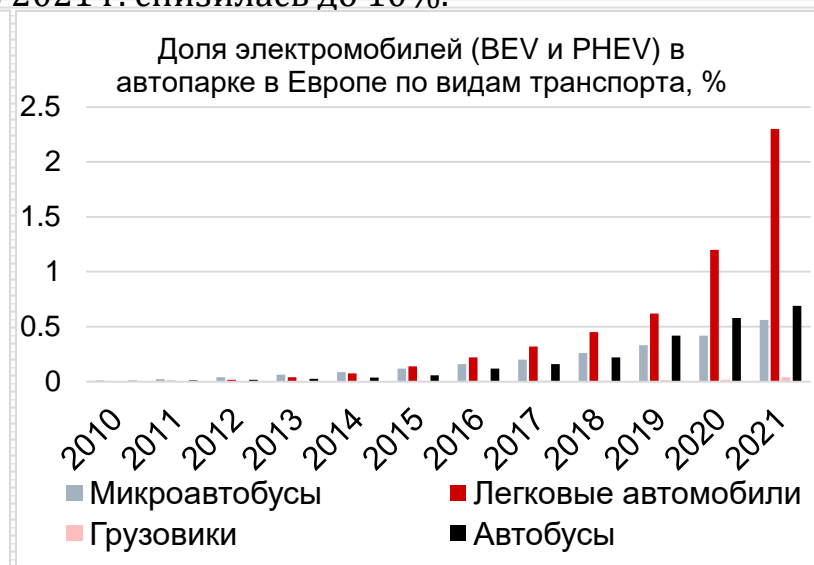
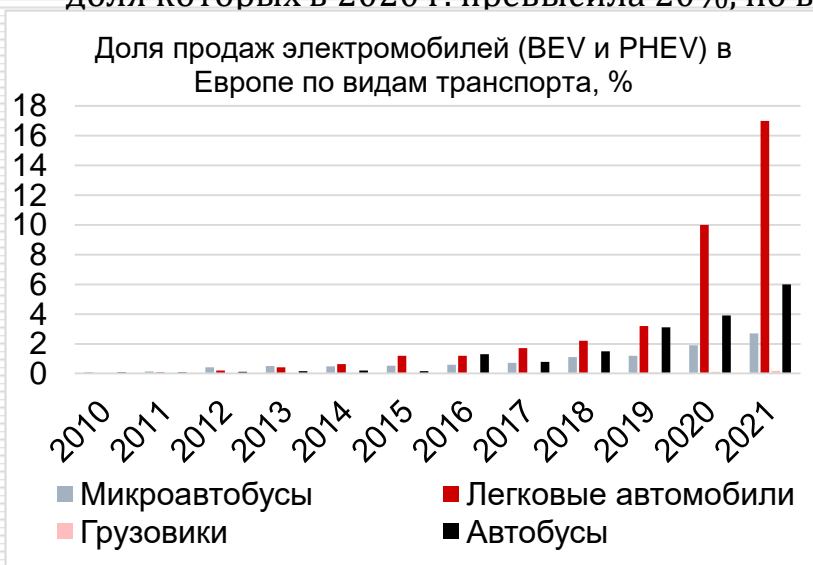
- Экспансия электротранспорта опирается на государственный спрос
- Лидером перехода на электротранспорт выступает парк городских автобусов, что связано с проблемой загрязнения воздуха в крупных городах Китая
- Наблюдается скачкообразный («ступенчатый») рост доли электробусов в продажах, что приводит к линейному росту доли электробусов в автопарке, который будет постепенно замедляться по мере выбытия старых автобусов.
- Бурный рост количества зарядных станций при сохранении соотношения между «быстрыми» и обычными зарядными станциями на уровне 1:1.



3.3. Две модели распространения электротранспорта

Европейская модель

- Стимулирование частного спроса на электротранспорт за счёт субсидий и развития инфраструктуры
- Лидером перехода на электротранспорт выступает парк легковых автомобилей. «Идея роста» – частный спрос на электромобили с целью формирования комфортной городской среды.
- Наблюдается экспоненциальный рост доли легковых электромобилей в продажах и отстающий от него экспоненциальный рост в автопарке
- Преобладание «медленных» зарядных станций.
- Европейским лидером продаж легковых электромобилей стала Норвегия (с дешевой гидроэлектроэнергией), в которой в 2021 г. доля электромобилей в продажах достигла 86%, а в автопарке – 25%. По видам транспорта второе место в Норвегии занимают электробусы, доля которых в 2020 г. превысила 20%, но в 2021 г. снизилась до 10%.



3.4. Цепочка добавленной стоимости

- Поскольку от 1/3 до 1/2 стоимости электромобиля приходится на АКБ, рассмотрим их производство отдельно.

Интеллектуальная собственность

- Японские компании владеют преобладающей долей патентов в области литий-ионных АКБ.

Добыча металлов для АКБ

- Добыча полезных ископаемых, необходимых для производства АКБ, сосредоточена преимущественно в Австралии, Чили и Демократической Республике Конго

Производство АКБ

- В Китае сосредоточено более 50% мощностей по переработке лития, кобальта и графита.
- В Китае производится $\frac{3}{4}$ литий-ионных аккумуляторов, сосредоточено 70% мощностей по производству катодов и 85% мощностей по анодам. По прогнозу IEA, преобладающая доля Китая в производстве ключевых компонентов АКБ сохранится, по меньшей мере, до 2030 г.
- В Корее сосредоточено 15% мощностей по производству катодных материалов, в Японии – 14% производства катодных и 11% производства анодных материалов.
- На европейские страны приходится около 20% переработки кобальта, по остальным показателям значительно меньше.

Производство электромобилей

- В Китае производится около 30% электромобилей. На Европу приходится более четверти мирового производства электромобилей, на США – около 10%.
- Отмечается дешевизна китайских электромобилей по сравнению с аналогами из других стран, их ориентация на массовый рынок, а не на премиального потребителя.

Источник: Global EV Outlook 2022. URL: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022>

3.5. Перспективы распространения электротранспорта

- Значительная политическая неопределённость на нефтяном рынке, стремление ОПЕК+ поддерживать довольно высокие цены на нефть способствуют распространению электротранспорта.
- В странах-лидерах распространения электромобилей достигнута высокая плотность зарядных станций и иной инфраструктуры для электротранспорта.
- Опыт Норвегии и других стран-лидеров показывает возможность высокого уровня электрификации транспорта и будет использоваться другими странами Европы при проведении политики поддержки рынка электромобилей.
- Во всех странах и регионах остаётся низкой доля электромобилей в области грузовых автомобилей и микроавтобусов, что может быть следствием достаточно жёсткого баланса между грузоподъёмностью и запасом хода на одной зарядке из-за относительно низкой энергоёмкости АКБ.
- Таким образом, представляется вероятной электрификация городского транспорта при сохранении традиционных автомобилей на ДВС в междугородних перевозках. Стоит отметить, что на ситуацию может оказать влияние развитие топливных элементов на основе водорода или других химических веществ.
- Существует спрос военных на электротранспорт в связи с его малошумностью.

Использованные сокращения

- АКБ – аккумуляторная батарея;
- БПЛА – беспилотный летательный аппарат;
- ВИЧ – вирус иммунодефицита человека;
- ВЭС – ветряная электростанция;
- ГК – государственная корпорация;
- ДВС – двигатель внутреннего сгорания;
- ИИ – искусственный интеллект;
- ИКТ – информационно-коммуникационные технологии;
- ПО – программное обеспечение;
- ЯЭДУ – ядерная энергетическая двигательная установка.

Использованные источники

□ Новостные сайты

russiandrone.ru; vedomosti.ru; aviation21.ru; rbc.ru; refnews.ru; nangs.org; roscosmos.ru; ria.ru; rostec.ru; proryv2020.ru; atomic-energy.ru; sk.ru; minenergo.gov.ru; nplus1.ru; robo-hunter.com; robogeek.ru; topwar.ru; tass.ru; techfusion.ru; popmech.ru; rb.ru; web-canape.ru; nag.ru; cnews.ru; kommersant.ru; hi-news.ru, hightech.fm, hightech.plus, i-mash.ru, interfax.ru, mashportal.ru, rg.ru; phys.org; fortune.com; news.tpu.ru; naked-science.ru; scientificrussia.ru; misis.ru; phys.org, mdpi.com, azom.com, nature.com, boeing.com, sciencedaily.com, newatlas.com, smart-energy.com, techinsider.ru, 3dnews.ru и др.

□ Источники об электромобилях

- BloombergNEF. Electric Vehicle Outlook 2022. URL: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>
- IEA. Global EV Outlook 2022. URL: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022>
- IEA. Global EV Data Explorer. URL: <https://www.iea.org/dаткоторые a-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>

Авторы обзора:

**Артёменко Владимир, эксперт,
avg@forecast.ru**

**Волков Роман, ведущий эксперт,
rvolkov@forecast.ru**