



## ЦЕНТР МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

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

# Мониторинг и анализ технологического развития России и мира

Тема номера – «Венчурный капитал: итоги 2023 года»

# 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: «Венчурный капитал: итоги 2023 года»**

# **1. Технологические тренды в России**

# 1.1. Технологический радар России



## 1.2.1. Мониторинг технологического развития в России: энергетика

### Аккумуляторы и зарядные станции

- В Научно-исследовательском институте автоматики и электромеханики Томского госуниверситета систем управления и радиоэлектроники (НИИ АЭМ ТУСУР) разработали **«умную» аккумуляторную батарею** для первого российского спутника группировки «Марафон-IoT» (спутниковая группировка для предоставления услуг интернета вещей, которая будет создана в рамках программы «Сфера» и будет включать более 250 аппаратов). Основу батареи составляют литий-железо-полимерные аккумуляторные элементы, способные работать в диапазоне температур от -20 до +60°C. Кроме того, батарея снабжена специальной электронной схемой, позволяющей повысить надежность и срок работы батареи (предполагается не менее 5 лет). При этом батарея может функционировать без выделения газов и испарений, т.е. не создает угрозу загрязнения и коррозии космического аппарата.
- В Национальном исследовательском университете МЭИ провели успешное испытание **зарядной станции для электромобилей на базе отечественного программно-аппаратного комплекса**. В целом, по заявлению разработчиков, все основные блоки станции (силовое оборудование, микропроцессорная система управления, программное обеспечение) созданы из отечественных компонентов. Разработка формирует основу для импортонезависимого развития зарядных станций для электромобилей.

### Углеродородная энергетика

- В Ростовской области запустили первый в России **завод по сжижению природного газа, оснащенный только отечественным оборудованием** (производитель - научно-производственная компания «Шельф» из г. Шахты Ростовской области.). Завод относится к малотоннажным: его мощность составляет 5 тыс. т в год, однако может быть увеличена до 70 тыс. т в год. Создание завода решает сразу несколько задач. Во-первых, развивает технологическую базу отечественной отрасли СПГ. Во-вторых, будет способствовать расширению использования природного газа в промышленности и на транспорте в Ростовской области и на юге России в целом.

## 1.2.2. Мониторинг технологического развития в России: авиация и космонавтика

### Авиационная техника

- **Опытный образец российского широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета Ил-96-400М**, изготовленный в филиале ПАО «Ил» – ВАСО (ГК «Ростех»), впервые поднялся в воздух. В ходе полета выполнялась проверка устойчивости, управляемости воздушного судна, работоспособности систем, силовой установки и радиотехнических средств захода на посадку. Программа испытаний прошла в штатном режиме, была подтверждена стабильная работа российских систем и оборудования.
- В НПО Энергомаш (ГК «Роскосмос») начались испытания **нового ракетного двигателя на перекиси водорода**, предназначенного для перспективного пилотируемого космического корабля «Орёл» (предыдущее название проекта - «Федерация» - создание многоразового корабля для доставки людей и грузов на околоземную орбиту, а также за ее пределы, в т.ч. к Луне).
- Объединённая двигателестроительная корпорация (ГК «Ростех») провела испытания **газогенератора ПД-35 — перспективного двухконтурного турбовентиляторного двигателя сверхбольшой тяги**. Это самый большой авиационный двигатель из создававшихся в России: диаметр его вентилятора составляет 3,1 м. В ходе испытаний оценивалось порядка 1500 различных параметров (температура, расход топлива и масла, вибрации и т.д.). Двигатель ПД-35 разрабатывается с 2016 г., планируется его применение в военно-транспортном самолете Ан-124-100 «Руслан» и Ил-96-400М.

### Космическая техника

- В Республике Бурятия запущен **многоволновый радиогелиограф** – единственный в своем роде прибор для фундаментальных исследований солнца. Прибор состоит из трёх радиотелескопов и включает 528 антенн в диапазоне от 3 до 24 ГГц. Радиогелиограф позволяет наблюдать за Солнцем в радиодиапазоне (и делать снимки Солнца в ранее недоступном диапазоне), исследовать корону Солнца и измерять её активность, а также создавать 3D-модели околосолнечного пространства. Кроме того, с помощью этого прибора можно прогнозировать неблагоприятное воздействие Солнца на нашу планету.

## 1.2.3. Мониторинг технологического развития в России: транспорт

### Беспилотный транспорт

- Паром «Генерал Черняховский» первым в России начал **коммерческие рейсы в режиме дистанционного управления**. Автомобильно-железнодорожный паром начал ходить по маршруту протяженностью около 500 морских миль между Ленинградской и Калининградской областями.
- КамАЗ начал внутризаводские испытания **беспилотного грузовика КамАЗ-6559 («Юпитер-30»)**. Они проводятся на территории Научно-технического центра ПАО «КАМАЗ». Грузоподъемность «Юпитера-30» составляет 30 т, объем кузова – 21,5 м<sup>3</sup>. Грузовик оснащен дизельным мотором объемом 11,9 л мощностью 450 л.с. В качестве генератора он заряжает аккумуляторные батареи, которые питают 2 электродвигателя. Кроме того, предусмотрена система рекуперации (зарядка батарей при движении вниз по склону). Шасси грузовика полноприводное и полноуправляемое (поворачиваются все колеса). Ориентировка обеспечивается при помощи лидаров (LiDAR (англ. Light Detection and Ranging - обнаружение и определение дальности с помощью света) - лазерный локатор), радаров, ультразвуковых датчиков и системы GPS/ГЛОНАСС. Предполагаемая сфера использования грузовика – добыча полезных ископаемых.

### Электротранспорт

- В Тольяттинском государственном университете (ТГУ) совместно с тольяттинской компанией «Судо-Волга» разработали **гусеничный снегоход-гибрид «Резвый»**. Транспортное средство имеет модульную конструкцию, при этом каждый модуль может поднять один человек, а сборка занимает до 10 мин. Работает «Резвый» на электрической тяге, запас хода составляет 30 км, грузоподъемность – 150 кг. Снегоход оснащен небольшим генератором на ДВС, от которого можно заряжать батареи. Возможная сфера применения – районы с экстремальными природными условиями, например, регионы Крайнего Севера.
- Компания Sitronics group (г. Москва) испытала первый в России **прототип электросудна на водороде**. Испытания прошли в акватории р. Невы у верфи Empregium. Судно оснащено электрохимическим генератором на топливных элементах (вырабатывает электроэнергию из водорода). На водородном топливе судно может двигаться до 20 ч. Развитие технологии позволит улучшить экологические и технологические (например, повысить КПД и дальность хода) характеристики судов.

## 1.2.4. Мониторинг технологического развития в России: роботы и БПЛА

### БПЛА и компоненты

- **Дрон для сельского хозяйства** разработан и проходит испытания в Московском авиационном институте в центре «Беспилотные летательные аппараты». С помощью «Агродрона» фермеры смогут автоматически обследовать свои поля и оценивать состояние урожая. На основе фотографий, сделанных аппаратом, нейросеть определяет наличие сорняков и уровень развития культивируемых растений. На основе этого могут быть выданы рекомендации по обработке поля в регионах технологически «точного земледелия».
- В Самарском национальном исследовательском университете имени академика С.П. Королева начались испытания **малоразмерного газотурбинного двигателя** МГТД-22 „Колибри“ для БПЛА. Новый двигатель отличается высоким соотношением тяги и веса, а также позволяет проводить электрический запуск двигателя и дистанционный перезапуск во время полета.
- Ученые Нижегородского государственного технического университета (НГТУ) имени Р.Е. Алексеева при поддержке Нижегородского научно-образовательного центра создали **беспилотную машину для шахт**. Машина может двигаться в автоматическом режиме по установленному маршруту в соответствии с запрограммированным заданием либо пока оператор не переведет машину в ручной режим. Также техника может быть использована для эвакуации рабочих в случае нештатных ситуаций. Грузоподъемность беспилотника составляет 1 т, скорость - до 20 км/ч. Машина может использоваться для перевозки руды, а также для спасательных работ при чрезвычайных ситуациях.
- НИИ механики МГУ и проект «Братья Вольт» разработали **новую версию робособаки** (первая была представлена осенью 2021 г., это был первый в России четвероногий робот). По сравнению с предыдущей, в новой версии облегчен доступ к внутренним подсистемам. Разработка будет использоваться в работе научных групп, специализирующихся на «шагающих» роботах.



## 1.2.5. Мониторинг технологического развития в России: ИКТ

### ИТ-оборудование

- Ученые Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) создали **установку безмасочной нанолитографии и установку плазмохимического травления кремния**. Установка безмасочной нанолитографии позволяет получить изображение на подложке без использования маски, что проще и дешевле технологии литографа с применением шаблона. Вторая установка позволяет создавать кремниевые мембраны (применяются в медицине, системах очистки воды и т.д.). Обе установки могут применяться в решении широкого спектра задач, от производства компонентов радиолокационного оборудования до солнечной энергетики.

### Искусственный интеллект и системы автоматизации

- Ученые Томского государственного университета совместно с коллегами Университета прибрежного опалового побережья (Франция) создали **программное обеспечение (ПО) для автоматизированного анализа загрязняющих веществ в воздухе**. В основе ПО - нейросеть, которую методами машинного обучения научили распознавать молекулы химических соединений в атмосфере. Инструментом для распознавания летучих компонентов выступают методы терагерцовой спектроскопии высокого разрешения (изучает частотный интервал между инфракрасным и микроволновым диапазонами). Одна из областей возможного применения технологии - быстрой диагностика заболеваний человека.
- Специалистами Российского университета транспорта разработана первая очередь **цифровой логистической платформы «Вега»**, которая поможет автоматизировать востребованные бизнес-процессы операторов контейнерного и вагонного парков, терминалов, что в конечном счете приведет к оптимизации загрузки железнодорожной инфраструктуры.

### Средства радиоэлектронного противодействия

- Холдинг «Росэлектроника» продемонстрировал компактный **комплекс противодействия БПЛА «Чистюля»** – переносное устройство с возможностью дистанционного управления. Носимое в виде кейса устройство массой 8 кг способно полностью подавлять каналы управления и навигации дронов в радиусе до километра, а также блокировать передачу фото- и видеоданных с них. Изделие оснащено антеннами трёх типов с отдельным управлением частотами, излучающими мощный всенаправленный импульс. Новый комплекс может применяться в сфере безопасности, а также для военных целей.

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

### Защитные покрытия

- Ученые Мордовского государственного университета разработали **генератор импульсов тока для электроискрового нанесения износостойких металлических покрытий** толщиной до одного миллиметра на рабочие поверхности деталей машин. Благодаря низкому расходу материала и электроэнергии эффективность работ становится выше, чем при имеющихся способах и технологиях. Генератор предназначен для предприятий по ремонту двигателей внутреннего сгорания, различных гидравлических механизмов, а также для автосервисов.
- Ученые Томского политехнического университета разработали импортозамещающую установку для нанесения **защитных покрытий на внутренние стены труб** при помощи ионно-плазменных технологий, реализуемых в вакууме. В ходе испытаний демонстрационного макета установки нанесены покрытия из нитрида титана и оксида циркония на внутреннюю поверхность трубы.
- Ученые петербургского Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе создали новые **высокопрочные покрытия на основе графена**, обладающие высокой устойчивостью к химическим процессам и высоким температурам, а также способностью к самовосстановлению. Это позволит в будущем получать износостойкие вещества, которые можно будет применять в имплантации и в баллистике.
- Учёные научно-образовательного центра «Российская Арктика» (г. Архангельск) создали **первую опытную партию из 25 монокристаллических искусственных алмазных пластин с заданными параметрами**. Синтетические алмазы вырастили, воссоздав природные условия их формирования: высокое давление и высокую температуру. Полученные кристаллы были обработаны, подвергнуты облучению и нагреву с последующим разрезанием с помощью лазера. После этого были созданы сами пластинки размером 3 × 3 мм и толщиной 0,5 мм с заданными параметрами. Такие пластины могут использоваться для квантовых вычислений, создания релятивистской оптики, синхротронов, сверхчувствительных датчиков-магнитометров и устройств для навигации по магнитному полю.

## 1.2.7. Мониторинг технологического развития в России: медицина и биотехнологии

### Биотехнологии

- Ученые Южного федерального университета разработали **систему считывания и интерпретации обонятельных сигналов из мозга** (обонятельной луковицы) крысы, что позволило распознавать запахи на девять порядков точнее технических сенсоров. Сверхчувствительная система включает усилитель биологических сигналов, аналого-цифровой преобразователь и специальное программное обеспечение, распознающее паттерны мозговой активности крысы на основе большого набора нейросетей.
- Вятский государственный университет представил **пищевые чернила и образцы продуктов 3D-печати**, полученные методом экструзии, когда специальные пищевые чернила выдавливаются через 3D-принтер по заранее заложенной в него программе. Вятские ученые научились создавать сложную текстуру и форму пищи, в которую можно добавлять необходимые пищевые волокна, белки и биологически активные вещества.
- Специалисты Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы разработали **новый гибрид кукурузы** «Пятигорский 400 СВ», отличающийся высокой урожайностью, устойчивостью к ломкости стебля ниже початка и поражению основными вредителями и болезнями. В демонстрационном посеве института он при урожайности зерна 11,6 т/га превзошел своих отечественных конкурентов по урожаю до 3,2 т/га.

### Медицинская техника

- В Институте биомедицинской инженерии НИТУ МИСИС совместно с компанией 3D Биопринтинг Солюшенс (оба – г. Москва) разработали **роботизированный комплекс для восстановления поврежденных мягких тканей** пациента с помощью технологии биопечати in situ (непосредственно в рану) без какой-либо предварительной подготовки (выращивание тканей и т.д.). Первая операция на человеке была проведена в Главном Военном Клиническом Госпитале им. академика Н.Н. Бурденко. Живые клетки для «чернил» принтера брались из костного мозга пациента. Комплекс в процессе операции сканировал рану, создавал её 3D-модель и корректировал заполнение с учётом движений тела (например, в процессе дыхания). Технология позволит снизить потребность в донорском материале, а также сократить сроки заживления ран.

## **2. Технологические тренды в мире**

# 2.1. Мировой технологический радар

## Роботы и беспилотники



## 2.2.1. Мониторинг технологического развития в мире: энергетика

### Электроэнергетика

- Ученые из Китайской академии наук разработали **долговечный твердотельный литий-серный аккумулятор**. Литий-серные батареи отличаются от литий-ионных применением в качестве катода серы. Это должно снизить затраты на производство и увеличить емкость батарей. Однако литий-серные аккумуляторы недолговечны и едва выдерживают 1000 циклов зарядки. В новой разработке используются пористые углеродные нанотрубки, смешанные с серой. Это позволило улучшить движение электронов и ионов через серу (обычно плохо проводит электричество). При этом аккумулятор выдерживает уже 1400 циклов зарядки. Технология может быть использована для разработки более долговечных твердотельных литий-серных аккумуляторов.
- В Токийском университете разработали **безкобальтовую литий-ионную батарею**, которая может хранить примерно на 60% больше энергии, чем другие аккумуляторы того же размера. Как правило, литий-ионные аккумуляторы имеют электроды, содержащие кобальт, никель и марганец. Однако кобальт очень дорог и вреден для окружающей среды. Разработанный аккумулятор содержит литий, никель, марганец, кремний и кислород. При этом такая батарея поддерживает работу при более высоком напряжении и сохраняет 80% емкости после 1000 циклов зарядки. Возможное применение новой батареи – электромобили, в т.ч. использующие мощные зарядные станции.
- Компания Tesla (США) запустила в Пуэрто-Рико **виртуальную электростанцию**, которая может стать крупнейшей в мире на данный момент. Виртуальная электростанция представляет собой систему агрегирования распределенных энергетических активов (например, домохозяйства с солнечными панелями или с домашними накопителями Tesla Powerwall), которые могут подключаться к системе и передавать за плату электроэнергию для общих нужд. Таким образом виртуальная электростанция обеспечивается дешевыми резервными хранилищами электроэнергии, а за счет распределенности обладает относительно высокой стабильностью. В Пуэрто-Рико насчитывается 75000 обладателей накопителей энергии Tesla Powerwall, что создает условия для формирования крупнейшей в мире виртуальной электростанции.

## 2.2.2. Мониторинг технологического развития в мире: авиация и космонавтика

### Космическая техника

- Японский **«умный» посадочный модуль для исследования Луны SLIM**, запущенный 7 сентября из Японии, успешно достиг орбиты Луны (19 января 2024 г. совершил посадку на поверхность Луны, однако солнечные батареи оказались не способны вырабатывать электроэнергию, что ограничило срок работы модуля. Тем не менее, он смог успешно сбросить два небольших лунохода).
- Компания Huawei (Китай) заявила, что успешно протестировала **спутниковый интернет, аналогичный системе Starlink** американской компании SpaceX. По данным разработчиков, спутниковый интернет Huawei смог обеспечить скорость загрузки до 660 Мбит/с. Китайская компания пока что не раскрывает, какие спутники используются для создания сети, известно лишь, что они размещаются на низкой околоземной орбите, как и спутники Starlink.

### Авиационная техника

- Компания Stratolaunch (США) объявила об успешном тестовом полете двухфюзеляжного шестимоторного самолета-носителя Roc с заправленным топливом и оснащенный ракетным двигателем **прототипом гиперзвукового планера Talon-A TA-1** на подвесе под крылом. В полете, продлившемся 3 часа 22 минуты, проверялось поведение систем заправленного топливом летательного аппарата, а также отработывался сбор данных телеметрии с самолета-носителя и прототипа.
- Авиаконцерн Airbus провел летные испытания **вертолета с системой упрощенного управления**, разрабатываемой в рамках проекта Vertex. Система позволяет управлять полетом в полностью автоматическом режиме, отдавая команды с помощью планшета, что должно помочь снизить нагрузку на пилота и повысить безопасность полетов.
- Компания Odonata (Германия) разработала **водородно-электрический самолет с вертикальным взлетом и посадкой**. Самолет может перевозить 9 человек (пилот и 8 пассажиров) на расстояние 1000 км со скоростью 280 км/ч. У самолета 6 винтов, 2 из которых встроены в крыло слева и справа, а 4 могут поворачиваться, что обеспечивает высокую маневренность самолета и высокие взлетно-посадочные качества.

## 2.2.3. Мониторинг технологического развития в мире: транспорт

### Аэротакси

- **Двухместное беспилотное аэротакси EH216-S** китайской компании EHang получило сертификат типа от Администрации гражданской авиации Китая. Полностью электрический летательный аппарат с вертикальным взлетом и посадкой выполнен по схеме мультикоптера с 16 соосными винтами, установленными парами на восьми лучах рамы. Модель рассчитана на перевозку двух пассажиров или груза до 220 кг на расстояние до 30 км с максимальной скоростью 130 км/ч в полностью автоматическом режиме.
- **Электрическое аэротакси Midnight** с вертикальным взлетом и посадкой, разработанное компанией Archer Aviation (США), совершило первый полёт. Электрический конвертоплан с вертикальным взлетом и посадкой с самолетным крылом и V-образным хвостовым оперением предназначен для перевозки 4 пассажиров и пилота. На крыле располагаются 12 роторов, размещенных на поперечных балках. Шесть задних пропеллеров имеют фиксированную плоскость вращения, а расположенные спереди могут отклоняться в диапазоне 90°.
- Компания Overair (США) завершила сборку полноразмерного **прототипа электрического конвертоплана Butterfly** в беспилотной версии. Летательный аппарат имеет четыре трехлопастных ротора и оснащен запатентованными технологиями индивидуального управления лопастями и подбора оптимальной частоты вращения воздушных винтов, которые призваны снизить вибрации и повысить энергоэффективность на всех этапах полета конвертоплана. Конвертоплан предназначен для перевозки 4 пассажиров и 1 пилота с максимальной скоростью 322 км/ч на расстояние до 161 км.

### Колёсный транспорт

- Компания Range Energy представила **полуприцеп RA-01, способный запасать энергию за счёт рекуперативного торможения и использовать её для экономии топлива**. Тестирование в реальных условиях показало повышение топливной эффективности фуры на 36,3%. Прицеп совместим с любыми седельными тягачами и не требует никаких дополнительных изменений для использования. Управление им происходит автоматически с помощью умного шкворня сцепного устройства. Например, в случае разгона, когда тягач тянет за шкворень, электромотор прицепа начинает помогать грузовику. Если же шарнир испытывает давление в противоположном направлении, то происходит включение рекуперативного торможения, которое подзаряжает батарею прицепа.



## 2.2.4. Мониторинг технологического развития в мире: роботы и беспилотники

### Роботы

- Корейская компания NAVER Corporation, владеющая онлайн платформой и поисковиком NAVER, продемонстрировала роботов собственной разработки, предназначенных для **автоматизации обслуживания крупных центров обработки данных**. Робот GaRo занимается транспортировкой серверов и другого сетевого оборудования по помещениям, а робот SeRo — его установкой.
- Швейцарские инженеры разработали алгоритм для **автономного шагающего колесного робоэкскаватора** HEAP, который позволяет ему складывать из необработанных каменных глыб и кусков бетона конструкции без использования строительного раствора. На основе данных от датчиков GPS, камер, лидаров и инерциальных измерительных устройств алгоритм составляет динамическую карту окружения и отслеживает свое положение в пространстве. Экскаватор сканирует строительную площадку, каждый найденный камень, определяет его центр тяжести и оптимальное положение в будущей конструкции, после чего возводит стену или иной объект.
- Инженеры из Норвежского университета естественных и технических наук разработали **чувствительную роболапу** TRACE Raw, которая, с помощью расположенных внутри камеры и микрофона, а также микроконтролера и алгоритмов машинного обучения, способна предсказывать силу трения и иные характеристики поверхности, по которой передвигается робот. В перспективе это поможет повысить устойчивость шагающих роботов.

### БПЛА

- **Малозаметный беспилотник Anka III** от компании Turkish Aerospace Industries (Турция) совершил свой первый полет. Беспилотник, построенный по схеме «летающее крыло» и отличающийся низкой радиолокационной заметностью, способен подниматься на высоту до 13 км, развивать скорость до 857 км/ч и, вероятно, предназначен для поддержки пилотируемых боевых самолетов.

## 2.2.5. Мониторинг технологического развития в мире: ИКТ

### Передача и хранение данных

- Университет Цинхуа, оператор China Mobile, а также компании Huawei Technologies и Cernet Corporation (все - Китай) запустили **оптоволоконную линию со скоростью передачи данных 1,2 терабита/с**. Это примерно в 10 раз выше скорости передачи данных большинства магистральных сетей (около 100 гигабит/с). Для примера: скорость 1,2 терабита/с позволяет скачать 150 фильмов в высоком разрешении всего за 1 секунду. Линия длиной более 3000 км соединяет города Пекин, Ухань и Гуанчжоу. Как сообщается, все программное и аппаратное обеспечение для линии разработано китайскими компаниями.
- Исследователи из Сиднейского университета изобрели компактный **кремниевый полупроводниковый чип, который объединяет электронику с фотонными компонентами**. Новая технология значительно расширяет полосу пропускания радиочастот и возможность точного контроля информации, проходящей через устройство, что является достижением в области микроволновой и интегрированной фотоники.
- Физики из Городского колледжа Нью-Йорка разработали метод, который потенциально может **увеличить емкость оптического хранения данных в алмазах** за счет мультиплексирования хранилища в спектральной области. Это позволяет хранить множество разных изображений в одном и том же месте алмаза, используя лазер разного цвета для хранения разной информации в разных атомах в одних и тех же микроскопических пятнах.

### Искусственный интеллект

- Исследователи из Наньянского технологического университета (NTU) в Сингапуре создали античат-бота **Masterkey – нейросеть на основе большой языковой модели, предназначенную для «взлома» других нейросетей**. С её помощью можно добиться от нейросетей генеративного ИИ (ChatGPT, Google Bard и Microsoft Copilot) выдачи неэтичного контента или изготовления противоправных материалов. Созданная ИИ-модель Masterkey оказалась способна подбирать новые подсказки для преодоления защиты. Специалисты NTU предполагают, что Masterkey поможет выявлять слабые места в безопасности нейросетей быстрее, чем хакеры, использующие ИИ для кибератак.

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

### Новые материалы

- **Инструмент искусственного интеллекта** Deepmind Graph Networks for Materials Exploration (GNoME, США) **смоделировал 2,2 миллиона новых кристаллов**, из которых 380 000 оценены как стабильные, что потенциально позволяет их использовать. В это число входит 52 000 новых слоистых соединений, подобных графену, которые могут совершить революцию в электронике и разработке сверхпроводников. Ранее было известно около 1000 таких материалов. Было смоделировано 528 потенциальных литий-ионных проводников, которые можно использовать для улучшения характеристик перезаряжаемых батарей. В ходе проверки результатов исследователи-материаловеды из различных лабораторий синтезировали 736 материалов, ранее смоделированных GNoME, и подтвердили их стабильность. К проверке результатов подключена автоматизированная лаборатория A-Lab в Беркли (США), где робот синтезировал 41 материал.
- Специалисты Университета Флиндерса (Австралия) в кооперации с китайскими учёными разработали новое ортопедическое покрытие имплантата, которое обладает сильной способностью предотвращать инфекцию, а также стимулировать рост костей. За счёт наноамальгамированных частиц серебра-галлия (Ag-Ga), которые можно наносить на поверхности медицинских устройств, удалось достичь устойчивого высвобождения ионов серебра и галлия контролируемым образом, не допуская токсичности, но реализовывая положительные эффекты.
- Международная группа ученых под руководством исследователей из Эдинбургского университета (Шотландия) совершила прорыв, **синтезировав нитриды углерода, которые более прочны, чем кубический нитрид бора**, бывший до этого вторым по твердости материалом после алмаза.

### Нанотехнологии

- Инженеры Калифорнийского университета в Сан-Диего (США) разработали **модульные наночастицы, которые можно относительно легко перепроектировать для воздействия на разные типы объектов** вместо разработки новых, что позволяет разрабатывать средства целевой доставки лекарств на базе одной «платформы».

## 2.2.7. Мониторинг технологического развития в мире: медицина и биотехнологии

### Медицина

- В США и Великобритании одобрен препарат **Casgevy на основе метода генной инженерии CRISPR**, предназначенный для лечения серповидно-клеточной анемии и трансфузионно-зависимой  $\beta$ -талассемии. Оба заболевания являются генетическими, вызванными ошибками в генах гемоглобина. В процессе лечения стволовые клетки извлекаются из костного мозга пациента, генетически редактируются в лаборатории, а затем вводятся обратно пациенту, после чего результаты могут сохраниться на всю жизнь. В ходе клинических испытаний из 29 пациентов с серповидно-клеточной анемией у 28 в течение года после приёма терапии больше не было тяжёлых болевых приступов. Из 42 пациентов с трансфузионно-зависимой  $\beta$ -талассемии 39 (93%) не нуждались в переливании эритроцитов в течение как минимум 12 месяцев после лечения. У остальных трех наблюдалось снижение потребности в переливании эритроцитов более чем на 70%.
- Исследователи из Кембриджского университета (Великобритания) определили в крови **набор биомаркеров, характерных для биполярного расстройства**. Из-за схожести клинических картин, до 40% пациентам с биполярным расстройством ошибочно ставят диагноз депрессивного расстройства. В ходе пилотных клинических испытаний анализ биомаркеров позволил эффективно отличить биполярное расстройство от депрессивного расстройства.

### Биотехнологии

- Исследователи из Университета Джонса Хопкинса (США) удалось **вырастить из стволовых клеток функционирующие дофаминергические человеческие нейроны в мозге мышей**. В будущем это поможет моделированию заболеваний, регенеративной медицине и трансплантологии.
- Учёные из международного проекта BRAIN Initiative Cell Census Network (BICCN) **завершили разработку первой полной карты мозга мыши**. Разработанная «карта мозга» мышей, описывает типы, расположение и молекулярную информацию о более чем 32 миллионах клеток и предоставляет информацию о связях между ними. Это значительный прогресс в нашем понимании мозга млекопитающих, обеспечивающий беспрецедентный обзор структуры и функций мозга.

**тема номера:**

## **3. Венчурный капитал: итоги 2023 года**

## 3.1. Венчурный капитал

**Венчурное финансирование - один из основных способов создания крупных высокотехнологических компаний. После бума в 2021 г. венчурное финансирование, в основном, вернулось на допандемийный уровень.**

**Венчурный капитал** (англ. – *Venture capital - VC*) — это форма прямых инвестиций в стартапы и развивающиеся компании на ранних стадиях развития. Такие стартапы и компании обычно не имеют продолжительной операционной истории, но обладают значительным потенциалом роста. Владельцы таких компаний продают доли венчурным фондам в обмен на финансирование, техническую поддержку и поддержку в управлении.

**Компания-единорог** (англ. – *Unicorn*) – частная компания, в короткий срок достигшая рыночной оценки более 1 млрд. долл., но пока не вышедшая на IPO.



\* Данные за первые 3 квартала.

По данным CBInsights, в 2021 г. наблюдался **бум венчурного финансирования**. Если в 2019-2020 гг. было зафиксировано 30276 и 30013 венчурных сделок общим объемом 261,3 млрд долл. и 301 млрд долл., соответственно, то в 2021 г. – 40707 сделок общим объемом 648,6 млрд долл., т.е. на 1/3 больше по количеству и в 2 раза больше - в стоимостном выражении. В 2022 г. количество венчурных сделок осталось на прежнем уровне – 40587, в то время как объемом сделок сократился до 423,2 млрд долл. За первые 3 квартала 2023 г. было зафиксировано 21216 сделок общим объемом 193,6 млрд долл., что сопоставимо с уровнем 2019-2020 гг.

## 3.1. Венчурный капитал

Среди компаний-единорогов в 2023 г. преобладали ИТ-компании, ориентированные на услуги для бизнеса (Enterprise Tech). Значительная часть новых единорогов занимаются проектами в сфере искусственного интеллекта, что отражает бум ожиданий от этого технологического направления. Свои компании-единороги есть в сфере альтернативной энергетики, финансовых технологиях и других областях.

**Все компании-единороги.** По данным CBInsights, в октябре 2023 г. в мире насчитывалось 1220 компаний-единорогов. 372 (30,5%) «единорога» относятся к сфере **Enterprise Tech** – «корпоративные технологии» - программно-аппаратные решения для крупных компаний, предназначенные для управления бизнес-процессами, 213 (17,5%) - **Consumer & Retail** – потребительские товары и платформы для торговли, 216 (17,7%) - **Financial Services** – финансовые сервисы, в т.ч. в области криптовалют, 189 (15,5%) – **Industrials** – промышленные технологии, 122 (10%) - **Healthcare & Life Sciences** – медицина и биотехнологии, 81 (6,6%) - **Media & Entertainment** – СМИ и развлечения, 27 (2,2%) – **Insurance** – страхование.

**Компании, достигшие оценки в 1 млрд долл. США в 2023 г.**

За январь-октябрь 2023 г. CBInsights зафиксировал появление 50 новых компаний-единорогов.

Среди них:

16 (32%) Enterprise Tech,  
 6 (12%) - Consumer & Retail,  
 9 (18%) - Financial Services,  
 11 (22%) – Industrials,  
 4 (8%) - Healthcare & Life Sciences,  
 3 (6%) - Media & Entertainment,  
 1 (2%) – Insurance.

Очевидно снижение доли компаний-единорогов в сфере Consumer & Retail и рост доли Industrials по сравнению с предыдущими периодами.

## 3.2. Enterprise Tech

В сфере Enterprise Tech 10 из 16 новых единорогов занимаются разработкой систем ИИ или средств разработки ИИ. Основные страны происхождения компаний – США, КНР, Великобритания.

### Искусственный интеллект

**Baichuan AI**, КНР. Разработчик большой языковой модели.

**Anthropic**, США. Разработчик большой языковой модели.

**Adept**, США. ПО с ИИ, преобразующее команды пользователя на естественном языке в запросы к рабочему ПО через API.

**Zhipu AI**, КНР. Платформа для интеллектуального анализа текстовой информации.

**Cohere**, Канада. Семантический поиск с ИИ.

**Typeface** (ранее - Cortex6), США. Разработчик генеративного ИИ.

**Synthia**, Великобритания. Платформа с ИИ для создания видео.

**DeepL** (ранее - Linguee), Германия. Онлайн-платформа для перевода текста или файлов, а также сервис по улучшению текстов за счёт исправления ошибок и перефразирования.

### Средства ИТ разработки

**01.AI**, КНР. Платформа для разработки ИИ.

**Replit**, США. Платформа с ИИ для ИТ-разработок.

### Блокчейн

**Flashbots**, Каймановы острова. Программное обеспечение для работы в блокчейн-сети Ethereum.

**CoreWeave** (ранее - Atlantic Crypto Corporation), США. Облачная платформа для обеспечения проектов блокчейна вычислительными мощностями.

### Автоматизация бизнес процессов

**Employment Hero**, Австралия. Приложение для управления персоналом: наем и адаптация, расчёт заработных плат и премий, ведение бухчёта, управление программами страховки, оплаты связи, спорта и т.п.

**Quantexa**, Великобритания. ПО для сбора, обработки и аналитики данных о партнёрах компании.

**Enable**, США. Система управления скидками от поставщиков.

**Keyfactor**, США. Платформы для инфраструктуры открытых ключей (PKI), управления идентификацией устройств Интернета вещей (IoT).



## 3.3. Consumer & Retail, Media & Entertainment

В сфере Consumer & Retail представлены компании-единороги двух типов: разработчики цифровых платформ (4 компании) и разработчики собственных потребительских товаров (2 компании). Большинство компаний из США.

В сфере Media & Entertainment два из трёх новых единорогов занимаются технологиями искусственного интеллекта. Все три единорога базируются в США.

### Consumer & Retail

#### Разработчики цифровых платформ

**Restaurant365**, США. Облачное приложение для работы ресторана.

**Tabby**, ОАЭ. Приложение для покупок в кредит и в рассрочку.

**Cart.com**, США. Платформа для электронной торговли.

**Zepto**, Индия. Доставка потребительских товаров.

#### Разработка и продвижение своего продукта

**ChaBaiDao**, КНР. Разработка и торговля чаем.

**SHIFT UP**, Республика Корея. Разработка игр.

### Media & Entertainment

#### Искусственный интеллект

**Character.AI**, США. Онлайн общение с виртуальными персонажами, управляемыми ИИ, в т.ч. с ИИ-преподавателем иностранного языка, который поддерживает разговор на свободные темы и указывает на ошибки.

**Runway**, США. Генеративный ИИ с широким инструментарием для генерации и обработки изображений и видео.

#### Трансляция телеканалов

**Atmosphere**, США. Трансляция телеканалов для общественных мест.

## 3.4. Financial Services, Insurance

В сфере Financial Services представлены компании, предоставляющие финансовые инструменты (преобладают компании из развивающихся стран), работающие с криптовалютой (компании из развитых стран) и предоставляющие платформенные решения для финансовых операций.

В сфере Insurance в 2023 г. появился один новый единорог – страховая компания из США.

### Инфраструктура и финансовые инструменты

**Micro Connect**, Гонконг (Китай). Платформа, соединяющая глобальный финансовый рынок с малым и микробизнесом Китая при помощи адаптации современных финансовых инструментов.

**Halan**, Египет. Кредитование малого бизнеса и выдача потребительских кредитов вне банковской системы по схеме «покупай сейчас – плати потом» (англ. buy now pay later (BNPL solution)).

**InCred**, Индия. Предоставление кредитов.

**Liquidity**, Израиль. Предоставление финансовых продуктов для бизнеса, а так же система его оценки.

### Платформы прочие

**QI Tech**, Бразилия. Платформа для запуска бизнеса в сфере финансовых услуг.

**Avenue One**, США. Платформа для поиска, покупки, ремонта, аренды жилой недвижимости и управления ею от имени инвесторов при сдаче в аренду.

### Криптовалюта

**eToro**, Великобритания. Платформа для торговли криптовалютами и другими активами с возможностью обучения или копирования моделей других трейдеров.

**BitGo**, США. Инфраструктура для финансовых операций с цифровыми активами.

**Scroll**, Сейшельские острова. Обработка транзакций в сети Ethereum.

### Insurance

**Kin** (ранее - Bright Policy), США. Страховая компания.

3 из 11 новых единорогов в сфере Industrials занимается альтернативной энергетикой: солнечными панелями, аккумуляторами и т.п. Две платформы специализируются на работе с электромобилями. Две компании занимаются геологоразведкой или извлечением металлов из рессолов. Таким образом, 7 компаний прямо или косвенно относятся к сфере альтернативной энергетики. Большинство составляют единороги из США (4) и КНР (3), но также представлены компании из других развитых стран (Германия, Сингапур, Япония).

### Альтернативная энергетика

**1Komma5**, Германия. Установка и обслуживание бытовых энергосистем на основе солнечных панелей, а также система продажи избыточной электроэнергии в сеть и покупки недостающей энергии.

**Our Next Energy**, США. Разработчик и производитель аккумуляторов для электромобилей и промышленного использования.

**Fox Ess**, КНР. Производство оборудования для солнечной энергетики: фотоэлектрические инверторы, гибридные инверторы, литиевые батареи и зарядные устройства для электромобилей.

### Химические производства

**B&C Chemical**, КНР. Исследования, разработки и производство фотолитографических коллагеновых материалов и иных химических веществ. Владеет производственной цепочкой от мономеров, смол, специфичных для фоторезисторов, до конечного продукта.

**Lyten**, США. Разработка технологий и производство литий-серных аккумуляторов, полиэтиленовых композиционных материалов, резонансных датчиков, биосенсоров, газовых датчиков и других продуктов с использованием технологии Lyten 3D Graphene.

### Платформы

**Xingji Meizu**, КНР. Платформа межотраслевой интеграции между "умным" электромобилем, смартфоном и виртуальной/дополненной реальностью с целью создания экосистемы.

**Go**, Япония. Платформа электротакси, обеспечивающая диспетчеризацию, лизинг электромобилей и электрозарядные станции.

### Сырьё для металлургии

**Gradient**, США. Разработка методов очистки воды для повторного использования или извлечения полезных веществ. Например, реализован проект по промышленному извлечению лития из рессола.

**KoBold Metals**, США. Геологоразведка металлов с применением моделирования на основе ИИ.

### Прочие

**Quest Global**, Сингапур. Услуги по инженерной разработке для других компаний механических изделий, полупроводников программного обеспечения и т.д.

**eFishery**, Индонезия. Оборудование и ПО для аквакультуры.

## 3.6. Healthcare & Life Sciences

2 из 4 новых единорогов в сфере Healthcare & Life Sciences представляют собой платформы для найма медицинских специалистов. Все 4 новых единорога ведут деятельность в США.

Помимо 4 новых компаний, ставших единорогами в 2023 г., представляют интерес сразу несколько платформ для биотехнологических исследований, ставших единорогами в предыдущие годы. Первая обеспечивает облачную платформу для совместной работы команд исследователей в области биотехнологий. Две другие занимаются исследованием онкологии путём молекулярного профилирования и анализа больших данных методами ИИ. Получаемые таким образом результаты ложатся в основу персонализированных рекомендаций по лечению онкологии на основе молекулярного исследования конкретного случая. Данные доступны для исследователей. Компании обеспечивают платформы для проведения клинических испытаний, что ещё больше обогащает базу данных.

### Платформа

**Headway**, США. Агрегатор услуг психиатров, помощь в подборе специалиста, возможность использовать ДМС для оплаты услуг психиатра.

**ShiftKey**, США. Платформа для найма медицинских работников.

### Биотехнологии

**Colossal**, США. Редактирование генов, направленное на восстановление ДНК утраченной мегафауны и других существ, которые оказали заметное положительное влияние на природные экосистемы. Например, восстановление шерстистого мамонта.

### Сеть клиник

**Kindbody**, США. Сеть клиник репродуктивного здоровья и планирования семьи.

### Компании, ставшие единорогами в предыдущие годы

**Benchling**, США. Облачная платформа для совместной работы команд исследователей в области биотехнологий.

**Caris**, США. Исследование онкологии на молекулярном уровне (полное секвенирование экзома и транскриптома и т.д.), анализ накопленных данных и формирование персонализированных рекомендаций по лечению. Доступ специалистам к базе данных для исследований онкологии и платформа для проведения клинических испытаний.

**Tempus**, США. Персонализированные рекомендации по лечению онкологии на основе молекулярного профилирования в сочетании с клиническими данными плюс рекомендации по текущему мониторингу и уходу за пациентами.

## 3.7. Выводы

- После бума 2021 г. динамика венчурного инвестирования вернулась на допандемийный уровень.
- В 2023 г. заметно увеличилась доля компаний-единорогов, относящихся к сфере промышленных технологий (*англ. - Industrials*). Среди них заметную долю заняли новые единороги, работающие в сфере альтернативной энергетики и сырья для металлургического производства, прежде всего, предназначенного для производства компонентов аккумуляторов (что также связано с альтернативной энергетикой).
- Наибольший спад в доле новых компаний-единорогов наблюдался в сфере потребительских товаров и платформ (*англ. - Consumer & Retail*), где относительно большую долю среди новых единорогов занимают компании из развивающихся стран. Вероятно, это объясняется исчерпанием возможностей для развития этого направления на развитых рынках.
- Среди других бурно развивающихся технологических направлений необходимо отметить компании-единороги в области искусственного интеллекта, большинство из которых базируются в США, реже - в КНР и других странах.
- Преобладание компаний из развивающихся стран наблюдается среди новых единорогов в области финансовых услуг (*англ. - Financial Services*). Вероятные объяснения этого - (1) исчерпание возможностей для появления новых финтех-единорогов на развитых рынках и (2) высокий спрос на финансовые инструменты в странах с невысоким уровнем развития финансового рынка.
- Наконец, заслуживают особого внимания платформы в сфере биотехнологий, которые позволяют аккумулировать результаты исследований онкологии на клеточном уровне и проводить их анализ с использованием передовых цифровых технологий. Такой синтез био- и цифровых технологий может вывести данное направление на качественно новый уровень.



## ЦЕНТР МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

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

### Авторы обзора

Владимир Артёменко, эксперт ЦМАКП.

Email: [avg@forecast.ru](mailto:avg@forecast.ru)

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

Email: [rvolkov@forecast.ru](mailto:rvolkov@forecast.ru)

### Следите за новыми выпусками мониторингов ЦМАКП

Официальный сайт: [forecast.ru](http://forecast.ru)

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