

**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

№ 13, 4 кв. 2017 г.



декабрь 2017

Содержание

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

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

3. Тема номера: «Частная космонавтика»

1. Технологические тренды в мире

1.1.1. Мировой технологический радар



1.2.1. Мониторинг технологического развития в мире: альтернативная энергетика

Стоимость производства электроэнергии, получаемой за счёт ВИЭ, продолжает уменьшаться: в течение последних 8 лет цена электроэнергии снижалась на 15,5% в год для солнечной энергии и на 13% в год – для энергии ветра. Вместе с тем, технологии хранения энергии по-прежнему достаточно дорогие. Это сдерживает быстрое развитие отрасли и ограничивает преимущество низкой цены чистой энергии, увеличивая её стоимость примерно в 5 раз.

- Международная компания Enel построит в Калифорнии три независимых энергоаккумулирующих объекта совокупной установленной мощностью 85 МВт/340 МВт*ч. Будучи напрямую подключенными к электросети, они станут заряжать литий-ионные аккумуляторные батареи в случае избытка электроэнергии, полученной за счёт ВИЭ. Ввод в эксплуатацию объектов хранения электроэнергии запланирован на 2023 г.
- В Австралии построенную компанией Tesla (США) крупнейшую литий-ионную аккумуляторную батарея ёмкостью 100 МВт*ч подключили к общей энергосети, после чего она начала подачу электроэнергии в сеть штата Южная Австралия.
- Правительство США приступило к отмене планов по реформированию энергетики страны, направленных преимущественно на развитие альтернативных источников энергии. Основная причина – ограничение развития энергетического сектора в целом избыточными экологическими нормами. Также власти США нацелены на сокращение безработицы в угольной отрасли.
- На исландской геотермальной электростанции Hellisheiðarvirkjun запустили оборудование, позволяющее поглощать выделяемую углекислоту в бóльшем количестве, чем те объёмы газа, которые вырабатывает сам объект. Таким образом, эта станция стала генерирующим объектом с отрицательными выбросами.
- В Шымкенте, Казахстан, запустили первую в Центральной Азии биогазовую установку мощностью 0,5 МВт. Особенность технологии – производство тепловой и электрической энергии за счёт очистки сточных вод из очистных сооружений города и получения из них биогаза.



1.2.2. Мониторинг технологического развития в мире: космическая отрасль

- Компания Blue Origin (США) провела первые огневые испытания двигателя BE-4 для новой тяжёлой ракеты New Glenn, разрабатываемой для доставки грузов на земную или лунную орбиту. Этот двигатель будет использоваться как в самой Blue Origin, так и в проектах других компаний.
- Blue Origin провела испытания новых модификаций ракеты New Shepard, разрабатываемой для суборбитальных полетов, и суборбитальной пилотируемой капсулы. Во время испытательного полёта в капсуле были манекен и исследовательская полезная нагрузка.
- Частные компании продолжают осваивать космос. Компания Sierra Nevada (США) объявила, что космический грузовой корабль Dream Chaser успешно выполнил тестовый полёт в режиме планирования. В будущем он, как ожидается, будет доставлять грузы на МКС. Космический грузовик Cygnus, разработанный в рамках программы NASA Commercial Orbital Transportation Services, совершил успешную стыковку с МКС. Аутсорсинг транспортировки космических грузов частным компаниям позволит государственным космическим агентствам направить ресурсы, в частности, на освоение межпланетного пространства.
- Компания SpaceX (США) впервые запустила уже летавший к МКС космический корабль Dragon на ракете Falcon 9, практически полностью состоящую из компонентов, использованных для полёта ранее.
- SpaceX анонсировала запуск двухступенчатой сверхтяжёлой ракеты-носителя Falcon Heavy в январе 2018 г. Ожидается, что ракета сможет выводить на низкую опорную орбиту полезную нагрузку массой до 64 т.
- Компания Bigelow Aerospace совместно с United Launch Alliance (обе – из США) планирует запустить надувной модуль на окололунную орбиту. Модуль В330, оборудованный под исследовательскую станцию, доставят к спутнику при помощи ракеты Vulcan 562 к 2022 г. Успех этого проекта может стать новым этапом в освоении Луны.

1.2.3. Мониторинг технологического развития в мире: авиастроение

- Совершенствование технологий и уменьшение стоимости материалов и топлива вернули интерес к конструированию сверхзвуковых пассажирских и административных самолётов. Так, Lockheed Martin (США) приступила к разработке сверхзвукового бизнес-джета. Особенностью схемы авиалайнера являются три двигателя, два из которых расположены под крыльями, а третий – в хвосте. Это должно положительно повлиять на скорость и аэродинамику самолёта.
- В США первый полёт совершил конвертоплан Bell V-280 Valor, который должен заменить модель Bell V-28 Osprey. Этот летательный аппарат разрабатывается в рамках крупномасштабной программы создания перспективных вертолётов для армейской авиации Future Vertical Lift (FVL), предусматривающей, кроме того, замену вертолётов UH-60 Black Hawk, AH-64 Apache, CH-47 Chinook и OH-58 Kiowa примерно с 2030 г.
- Авиакомпания Boeing (США) совместно с NASA планирует испытать технологию складного крыла для уменьшения расхода топлива. Новизна проекта заключается, во-первых, в складывании крыла непосредственно во время полёта, и, во-вторых, в оснащении крыла приводом, основанном на эффекте памяти у металлов.
- Китайская корпорация AVIC завершила техническую оценку и первый этап наземных испытаний крупнейшего в мире гидросамолёта AG600. Эти гидросамолёты предназначены для оперативной доставки десанта, поисково-спасательных операций, морского патрулирования и тушения пожаров.
- Британская авиакомпания EasyJet приступила к разработке электрического ближнемагистрального электрического самолёта. Ожидается, что эксплуатация электрических самолётов будет экономически более выгодной вследствие сокращения времени простоя их на земле с типичных для обычных лайнеров 20-30 мин. до восьми-десяти.

1.2.4. Мониторинг технологического развития в мире: роботы и беспилотники

- В Шаньси (Китай) успешно совершил первый испытательный полёт новый китайский грузовой беспилотный летательный аппарат AT200. Его грузоподъёмность – 1,5 т, продолжительность полёта – 8 ч, дальность – 2183 км. В ходе испытаний аппарат проверяли на устойчивость и управляемость.
- Компания Israel Aerospace Industries провела демонстрационные испытания прототипа беспилотного вертолёта Air Hopper, который предназначен для эвакуации раненых солдат, а также доставки боеприпасов и провизии в труднодоступные районы.
- Компания Waymo (США) приступила к тестированию беспилотных автомобилей на дорогах общего пользования без водителей-испытателей на передних сиденьях. Во время испытаний в автомобиле на втором ряду сидений находится инженер компании.
- Компания BAE Systems (Великобритания) представила дизайн нового стелс-беспилотника MAGMA, в корпусе которого отсутствуют подвижные части. Результатом этого станет фиксированная форма самолёта на протяжении всего полёта, что уменьшит риск обнаружения средствами ПВО.
- Компания Honda (Япония) представила рабочий прототип спасательного робота-андроида E2-DR, способного ходить на двух и четырёх конечностях, ползать по трубам и обломкам, пригибаться, открывать двери и протискиваться в узкие проходы.
- Исследователи из MIT разработали многофункционального робота со сменными экзоскелетами, складывающимися из тонкой пластиковой плёнки. Меняя экзоскелеты, робот имеет возможность шагать, плавать, катиться и планировать по воздуху.

1.2.5. Мониторинг технологического развития в мире: медицина

- ❑ Исследователи Американского национального института зрения разработали метод создания живой сетчатки глаза при помощи 3D-биопечати. В основе предложенного способа – послойная 3D-печать из нескольких слоёв взрослых нейронов.
- ❑ Учёные из японского университета Кюсю успешно пересадили лабораторной крысе напечатанную на 3D-принтере печень. Она была создана путём соединения сотен печёночных клеток с использованием трехмерной биопечати, причём клетки для будущей пересадки выращивались не в пробирке, а внутри организма. Успех операции доказывает, что можно заменять отдельные части органа, не дожидаясь подходящего донора.
- ❑ В США откроют центр ксенотрансплантационных исследований, где будут изучать технологии пересадки свиных сердец человеку. Так как размеры и функции органов свиней очень похожи на человеческие, они лучше других животных подходят для донорских целей.
- ❑ Израильская компания Zebra Medical Vision создала аппарат Zebra AI1, который комплексно анализирует результаты КТ, МРТ и других снимков для выставления диагноза. Заключение экспертной системы передаётся врачам для вынесения окончательного решения. Стоимость одного исследования с помощью Zebra AI1 составит около 1 долл. США.
- ❑ Учёные из кембриджского Института Броуда разработали новый инструмент редактирования генома. В отличие от известного CRISPR/Cas9 он не разрезает цепочку нуклеотидов, а точно заменяет в ней только необходимые элементы, не повреждая при этом общую структуру. Подобная точность в редактировании генома в ближайшем будущем позволит учёным успешно лечить наследственные заболевания.

1.2.6. Мониторинг технологического развития в мире: разное

High-Tech

- Американская компания Qualcomm испытала первый в мире модем для мобильных устройств, способный к работе в сетях перспективного стандарта 5G. Особенности технологии обмена данными пятого поколения будут гарантированная скорость обмена данными в несколько десятков мегабит в секунду сразу для нескольких десятков тысяч абонентов .
- Корпорация IBM (США) заявила о создании прототипа 50-кубитного квантового компьютера. Отличительная особенность квантового компьютера состоит в использовании для вычислений квантовых версий битов – кубитов, которые могут одновременно находиться в нескольких состояниях. Это даёт возможность создавать эффективные алгоритмы параллельных вычислений.

Судостроение

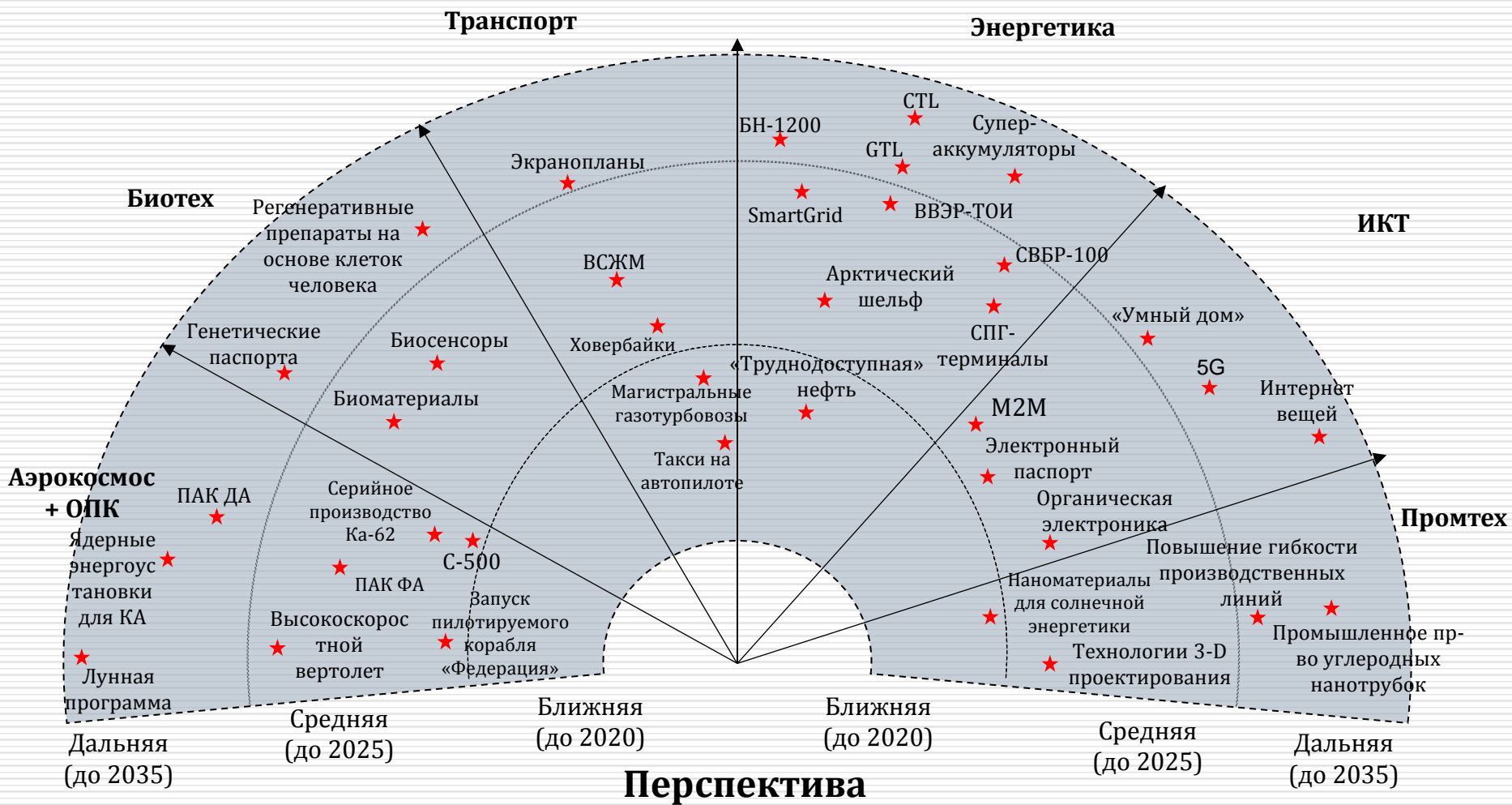
- В Китае спустили на воду первый в мире «умный корабль», который начал тестовое путешествие в Гуанчжоу. Применение новейших информационных технологий на «умных кораблях» уменьшит нагрузку на экипаж, что позволит владельцам судов экономить на рабочей силе.
- Американский эсминец DDG-1001 «Майкл Монсур» типа «Замволт» вышел в море для прохождения ходовых испытаний. Эсминцы типа «Замволт» проектировались в рамках программы полностью электрических кораблей, предполагающей постройку морских судов, на которых всё оборудование (кроме вооружения) работает на электричестве. В настоящий момент построены два эсминца типа «Замволт», третий находится на стадии строительства.

Транспорт

- Компания Toyota (Япония) начала испытания нового электрического грузового автомобиля с питанием от водородного топливного элемента. В компании считают, что применение водородных топливных элементов позволит сконструировать электромобиль с большим запасом хода, чем у аккумуляторных электрических машин.
- Китайская корпорация CRRC Tangshan запустила в г. Таншань первый в мире трамвай на водородных топливных элементах. Запуск такого трамвая, в котором единственным продуктом работы топливных элементов выступает вода, был осуществлён в рамках борьбы с загрязнением окружающей среды.

2. Технологические тренды в России

2.1.1. Технологический радар России



2.2.1. Мониторинг технологического развития в России: альтернативная энергетика

Госкорпорация «Росатом» осуществляет масштабную программу по локализации производства и строительству ветроэлектростанций на юге России. Согласно планам, компания планирует построить объекты ветровой генерации совокупной мощностью 610 МВт, а также завод по производству и сборке ветроэлектрических установок.

- Российские регионы продолжают развивать солнечную энергетику. В республике Бурятия введена в эксплуатацию первая в регионе солнечная электростанция мощностью 10 МВт – Бичурская. В республике Башкортостан начала работу Исянгуловская солнечная электростанция мощностью 9 МВт. В Саратовской области запустили ставшую второй в регионе Орлов-Гайскую СЭС мощностью 5 МВт.
- В Тикси завершили работы по закладке двух из трёх фундаментов для будущей ветроэлектростанции. Монтаж всего ветропарка планируется завершить осенью 2018 г. Результатом эксплуатации ветроэлектрических установок должно стать сокращение расходов на дорогостоящее дизельное топливо, что особенно важно для развития локальных энергосистем.
- На строящейся в Приамурье Нижне-Бурейской ГЭС планируют использовать гибридную гидро-солнечную генерацию. Для этого на территории объекта создан участок с несколькими типами солнечных батарей, из которых наиболее эффективные будут отобраны для дальнейших проектных работ.

2.2.2. Мониторинг технологического развития в России: космическая промышленность

- Космические войска России успешно испытали маневрирующий спутник-инспектор, способный подлетать к другим орбитальным аппаратам. Такие аппараты смогут определять функционал иностранных спутников, кроме того, при необходимости на основе таких аппаратов можно будет создавать космические спутники-истребители.
- Группа физиков из МГУ им. М.В. Ломоносова и МИСиС разработала миниатюрный анализатор почвы для марсохода «Пастер», который примет участие в запланированной на ближайшие 3-5 лет российско-европейской миссии «Экзомарс» Уникальность устройства заключается в его многофункциональности и компактных размерах.
- В рамках миссии «Экзомарс» в сборочном цеху НПО Лавочкина провели испытание десантного модуля для посадки на Марс, в ходе которого было протестировано качество сборки модуля, произведена проверка установки блоков научной аппаратуры, прокладка трубопроводов двигательной установки и проверка элементов на предмет герметичности.
- Инженеры отечественного стартапа «НСТР Космические системы» разработавшие жидкостный ракетный двигатель, планируют построить возле Воронежа завод для его серийного производства. Сначала на предприятии будут выпускать метеорологические ракеты, способные подниматься на высоту до 100 км и нести на борту груз до 3 кг.
- Инженеры из Самарского национального исследовательского университета спроектировали космический аппарат нового поколения «Аист-3», задача которого – дистанционное зондирование Земли. Сейчас представлен проектный облик и компоновка спутника, а также предложен состав целевого и бортового оборудования.

2.2.3. Мониторинг технологического развития в России: авиастроение

- Состоялся первый полет самолёта дальнего радиолокационного обнаружения и управления А-100 «Премьер», который должен заменить авиационные комплексы А-50 и А-50У. На нём установили обтекатель с уникальной антенной системой и новейшее специальное радиотехническое оборудование, позволяющие А-100 «Премьер» быстро наращивать радиолокационное поле на заданном операционном направлении.
- 2 ноября 2017 г. в Комсомольском-на-Амуре филиале компании «Гражданские самолеты Сухого» завершилась сборка 150-го по счёту самолёта Sukhoi Superjet 100. В целом эти самолёты выполнили более 230 000 коммерческих рейсов. Наряду с российскими авиакомпаниями и госструктурами SSJ100 эксплуатируют и за рубежом: Interjet (Мексика), CityJet (Ирландия), Королевские ВВС Таиланда.
- Перспективный российский пассажирский самолет МС-21-300 выполнил первый дальний беспосадочный перелет с Иркутского авиационного завода на аэродром ЛИИ им. М.М. Громова (Жуковский, Московская обл.) Перелёт проводился в рамках программы лётных испытаний лайнера. МС-21 призваны составить конкуренцию Boeing-737 MAX и Airbus A320neo.
- На Казанском авиационном заводе им. С.П. Горбунова провели выкатку нового стратегического бомбардировщик-ракетоносца Ту-160М, ставшего первым самолётом, собранным по программе модернизации и возобновления производства Ту-160.
- На Ульяновском заводе «Авиастар-СП» провели выкатку нового самолёта-заправщика Ил-78М-90А, который при необходимости можно будет использовать и в качестве военно-транспортного самолёта.
- Опытный образец перспективного российского истребителя Су-57 совершил первый полёт с двигателем второго этапа. Су-57 будут принимать на вооружение в два этапа. На первом этапе в войска начнут поступать боевые самолёты с двигателями АЛ-41Ф1 («изделие 117»), на втором этапе на истребителях установят двигатели второго этапа («изделие 30»), что придаст Су-57 наряду с другими модификациями статус полноценного боевого комплекса пятого поколения.

2.2.4. Мониторинг технологического развития в России: роботы и беспилотники

- Беспилотные автомобили «Яндекса» протестировали на снежной дороге в Подмосковье. Этот этап испытаний важен для беспилотных такси тем, что зимой часто сложно различить разметку, являющуюся одним из главных ориентиров для автопилота.
- НПО Лавочкина завершило подготовку перспективного высотного беспилотного летательного аппарата ЛА-252 «Аист» к лётным испытаниям в стратосфере. Высотные беспилотники на солнечных батареях, иначе называемые атмосферными спутниками, планируется использовать, в частности, для обеспечения связи в труднодоступных районах.
- Концерн «Калашников» начинает осуществлять грузовую доставку при помощи дронов. Также компания планирует предлагать охрану объектов, слежку за состоянием ЛЭП и трубопроводов, мониторинг лесных пожаров и аэрофотосъёмку.
- Опытная партия самоходных артиллерийских установок «Коалиция-СВ» поступит в Вооружённые Силы России. Эта установка способна выполнять ряд функций с минимальным участием человека: по командам, поступающим из автоматизированной системы управления артиллерийскими формированиями тактического звена.
- В новых супермаркетах сети «Лента» начали работать роботы-консультанты Promobot. Роботы Promobot предназначены, прежде всего, для рекламы и взаимодействия с клиентами. Они транслируют видеозаписи, распознают речь, поддерживают несложные разговоры, отвечают на вопросы, подсказывают направление, запоминают людей, с которыми общались ранее, и самостоятельно передвигаются по ровным поверхностям.

2.2.5. Мониторинг технологического развития в России: медицина

- Учёные Волгоградского государственного медицинского университета разработали обезболивающее, превосходящее по силе морфин и промедол. В отличие от этих анальгетиков, новый препарат не вызывает психической и физической зависимости.
- Учёные Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого разработали аппарат, который при помощи ультразвуковых волн способен обнаруживать и удалять новообразование без хирургического вмешательства. Неинвазивный способ даёт возможность избежать хирургических шрамов и послеоперационных осложнений.
- Учёные Томского госуниверситета запатентовали метод синтеза основного минерального компонента костной ткани – гидроксиапатита – из растительного желатина агар-агар. Разработка позволит получать искусственную кость очень высокого качества, которая не будет вызывать реакции отторжения трансплантата.
- Группа учёных из Московского института электронной техники разработала аппарат с функцией искусственной почки для проведения перитонеального диализа, при котором очищение крови происходит с помощью специального раствора, помещаемого в брюшную полость больного. Разработанный аппарат является портативным и требует смены раствора для очистки крови не более двух раз в день.
- Исследователи из БФУ им. И. Канта, Уральского федерального университета и Института электрофизики УрО разработали метод управления наночастицами внутри человеческого тела. Учёные планируют использовать их в сфере магнитного биодетектирования, при котором можно определять состояние организма по особенностям взаимодействия этих частиц с магнитным полем.
- Учёные из Федерального научно-клинического центра физико-химической медицины синтезировали молекулы нуклеиновых кислот, предотвращающие заражение клеток организма вирусом иммунодефицита. Разработка сможет применяться при создании препаратов для профилактики ВИЧ-инфекции.

2.2.6. Мониторинг технологического развития в России: разное

High-Tech

- Учёные физфака МГУ им. М.В. Ломоносова разработали и протестировали квантовый телефон. В нём передача зашифрованных сигналов происходит по обычным каналам, а ключи шифрования безопасно передаются с использованием защищённой квантовой связи с помощью специального сервера квантового распределения ключей. Такая схема позволяет обеспечить более надёжную связь.
- НИИ электронной техники в Воронеже, входящий в холдинг «Росэлектроника», начинает выпускать 5G-транзисторы. Отечественные транзисторы успешно протестировали на радиостанциях, локационной аппаратуре аэропортов и дронах.

Судостроение

- Северодвинский судостроительный завод «Севмаш» спустил на воду первую стратегическую атомную подводную лодку «Князь Владимир», построенную по модернизированному проекту 955А «Борей». Подлодки проекта 955А отличаются от базовой версии сниженным уровнем физических полей, что усложняет их обнаружение.
- Ленинградский судостроительный завод «Пелла» в Санкт-Петербурге спустил на воду первый серийный малый ракетный корабль «Тайфун» проекта 22800 «Каракурт». Корабли этого проекта предназначены для ведения боевых действий в ближней морской зоне.

Транспорт

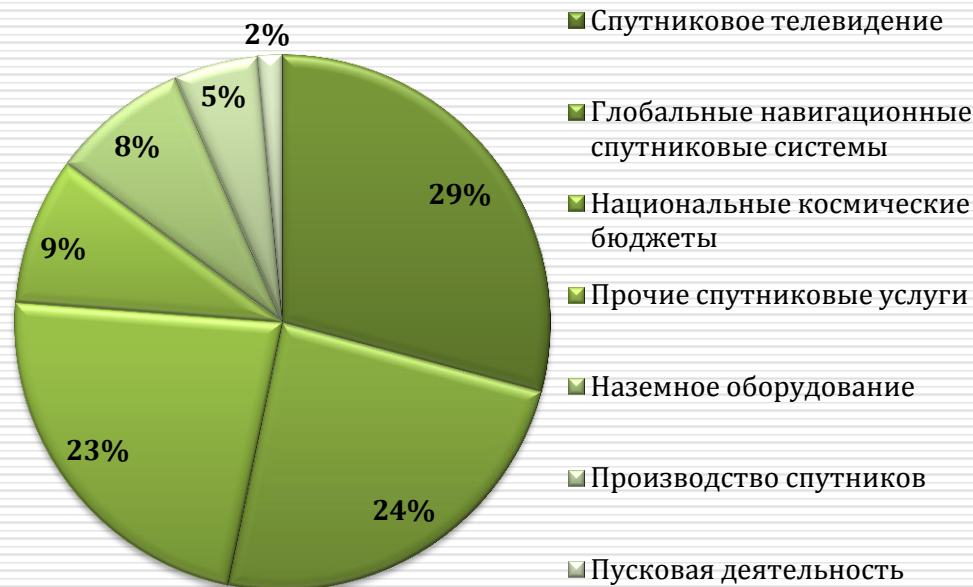
- Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» начал предсерийный выпуск первой партии автомобилей проекта «Кортеж», предназначенных для перевозки первых лиц государства. Ожидается, что ряд технических новшеств найдёт своё применение и на других легковых автомобилях.
- В Набережных Челнах завершили разработку и теперь готовят к серийному производству бюджетный гусеничный снегоболотоход «Русак-3918».

тема номера:

3. Частная космонавтика

3.1. Мировая космическая индустрия

Объём мирового космического рынка
в 2016 г.*



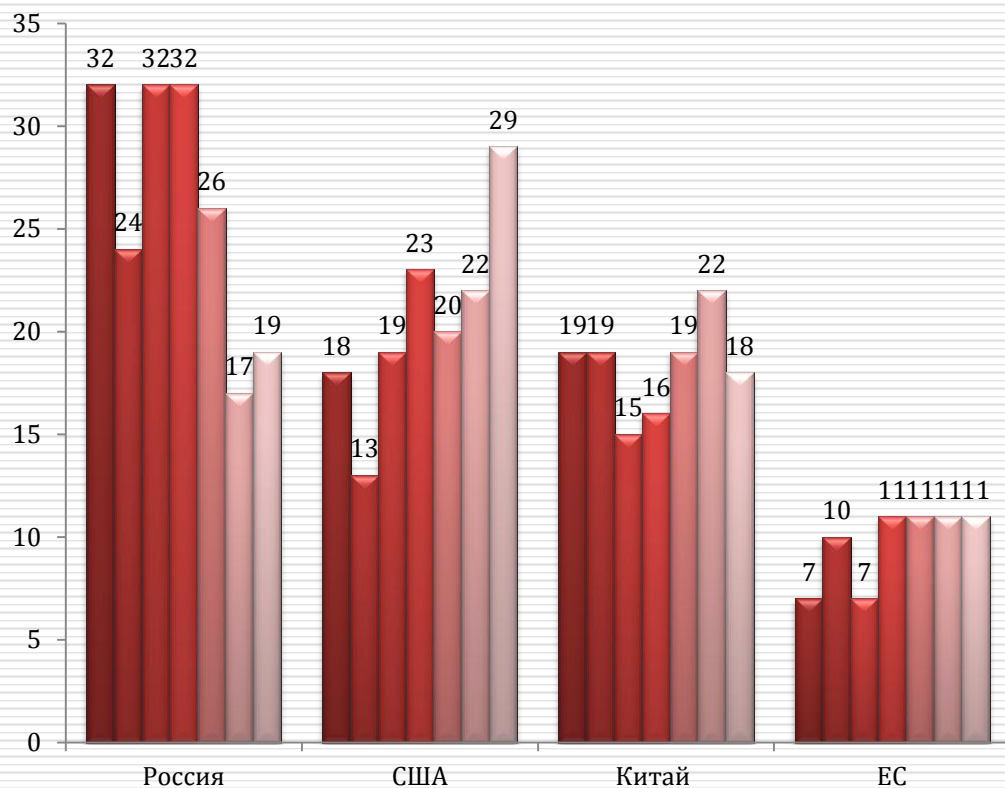
- В настоящее время в космонавтике меняется парадигма взаимоотношений государства и бизнеса. Если раньше частным компаниям поступал заказ на товар (например, на шаттл), то теперь в ряде случаев заказывается и услуга (например, транспортировка груза на МКС).

- В 2016 г. объём мирового космического рынка составил \$335 млрд.
- Пусковая деятельность, включающая в себя военные, гражданские и коммерческие запуски ракет-носителей, занимает всего 2% на мировом космическом рынке.
- Состояние глобальной космической индустрии определяют производители спутников, ракет и программного обеспечения.

3.2. Перспективные направления в космическом бизнесе на среднесрочной перспективе

- **Дистанционное зондирование Земли.** Тренд в этой области направлен не только на то, чтобы повысить разрешающую способность, но и на обеспечение мультиспектральности и повышение частоты наблюдений, в частности, за счёт использования «созвездий» спутников. Для примера – серийная мультиспектральная съёмка порта, при которой можно анализировать число прибывших/убывших кораблей, грузопотоки, характер движения автомобилей в припортовой зоне и пр.
- **Глобальный интернет.** Запуск большого числа спутников на низкую околоземную орбиту будет обеспечивать беспроводным интернетом и цифровым ТВ значительное количество людей, до сих пор не имеющих к ним доступа.
- **«Интернет вещей».** Наличие больших вычислительных мощностей в космосе позволит обеспечивать телекоммуникации между автоматическими устройствами.
- **Мезосферный и суборбитальный транспорт.** Эксплуатация суборбитальных авиалайнеров существенно сократит время полёта между континентами. В основе развития этого сегмента рынка лежит не только развитие технологий, но и удешевление и повышение эффективности использования топлива.
- **Обслуживание космической техники на орбите.** С возрастанием числа космических объектов неизменно встанет вопрос продления их жизненного цикла, ремонта и пр.
- **Переработка космического мусора.** Космический мусор не только представляет определённую угрозу для космических аппаратов, но и служит потенциально ценным источником редких сплавов, редкоземельных металлов и т.п.

3.3. Россия на рынке космических запусков*

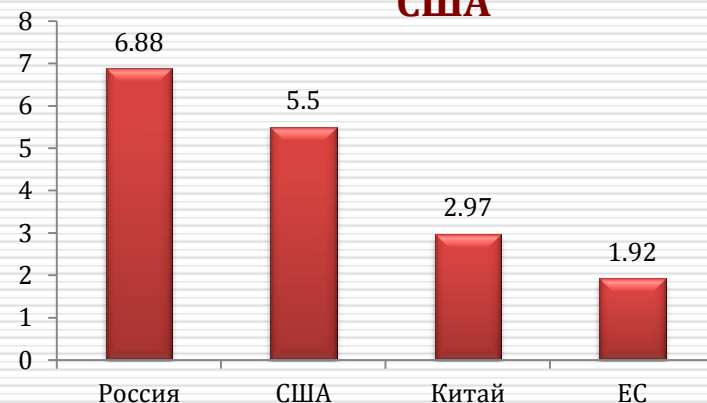


Количество всех космических запусков, шт.

В 2016-2017 гг. Россия утрачивает лидерские позиции по числу запусков ракет космического назначения. В 2016 г. доля России в космических запусках упала до 20% (17 пусков), против 26% у Китая и США (по 22 пуска).



Доходы от коммерческих запусков в 2016 г, млн долл. США



Средний процент неудачных запусков за период 2011-2016 гг, %

3.4. Препятствия для создания в России космического бизнеса

- ❑ Отсутствие выстроенной системы взаимодействия «Роскосмоса» как держателя космической инфраструктуры с частными компаниями, что приводит к определённой монополизации российского рынка космических услуг.
- ❑ Невыраженность государственного и дефицит частного спроса, заключающиеся в отсутствии активной поддержки космических стартапов на всём протяжении жизненного цикла их продукции.
- ❑ Несовершенное законодательство и административные барьеры, которые усложняют процедуру получения необходимых разрешений при осуществлении деятельности в космической сфере.
- ❑ Недостаточный уровень развития отечественных финансовых институтов, которые находятся или в стадии становления и развития (например, институт венчурных инвестиций), или имеют меньшую популярность в сравнении с другими странами (например, краудфандинг).

3.5. Потребности освоения космоса в среднесрочной перспективе

- **Космическая промышленность как драйвер развития экономики.** Освоение космического пространства ведёт к появлению и развитию не только новых высокотехнологичных производств, но и способствует прогрессу в авиапромышленности, химии и материаловедении, обработке данных и пр.
- **Космос как плацдарм для появления новых отраслей.** Уже сейчас можно с определённой уверенностью говорить о зарождении космического туризма и частных космических грузоперевозок. В перспективе: утилизация космического мусора, производство уникальных высококачественных материалов в условиях невесомости, высокоэффективная солнечная энергетика с последующей доставкой топлива на Землю, трансконтинентальные перелёты по околоземной орбите, совершенствование средств связи, развитие искусственного интеллекта, развитие способов человеко-машинного взаимодействия, совершенствование биотехнологий и пр.
- **Космос как область научных исследований.** Эксперименты в космосе позволяют создавать новые продукты или идеи, которые уже на Земле становятся отдельными сегментами рынка. Кроме этого, космическое пространство может служить площадкой для исследований, которые или невозможны на Земле, или опасны: например «прозвон» литосферы подземными ядерными взрывами или радиоизотопное маркирование атмосферных потоков на других планетах.
- **Космос как инструмент укрепления международного сотрудничества.** Освоение космического пространства представляет собой крайне затратный процесс, который проще всего осуществлять совместными усилиями. Международная космическая станция строилась с участием России, США, стран Европы, Японии и пр. Очевидно, что более амбициозные проекты не под силу будет реализовать одной лишь стране, поэтому международное сотрудничество неизбежно.

Использованные источники и сокращения:

Сокращения:

- ВИЭ – возобновляемые источники энергии;
- ВСЖМ – высокоскоростные железнодорожные магистрали;
- ГЛА – гиперзвуковой летательный аппарат;
- ИИ- искусственный интеллект;
- ИКТ – информационно-коммуникационные технологии;
- КА – космические аппараты;
- Ка-62 – проект многоцелевого вертолёт, разрабатываемый ОАО «Камов»
- ОПК – оборонно-промышленный комплекс;
- ПАК ДА – перспективный авиационный комплекс дальней авиации;
- ПАК ФА – перспективный авиационный комплекс фронтовой авиации;
- Реакторы на БН – реакторы на быстрых нейтронах;
- С-500 – российский зенитный ракетный комплекс;
- СВБР – свинцово-висмутовые быстрые реакторы;
- СПГ – сжиженный природный газ;
- СТЛ – синтетическое моторное топливо на основе угля;
- GTL – синтетическое моторное топливо на основе природного газа;
- М2М – межмашинное взаимодействие;

Основные источники:

Аналитические материалы Bloomberg new energy finance, EIA, PwC, NVCA, MoneyTree Report; Oil&gas Journal, hi-news.ru; nplus1.ru; novostienergetiki.ru; cnews.ru; kommersant.ru; refnews.ru; rupec.ru; remedium.ru; chemrar.ru; rccnews.ru; ngv.ru; rbcdaily.ru; atomic-energy.ru; aex.ru; warsonline.info; kommersant.ru; vpk-news.ru; www.aviaport.ru; vz.ru; expert.ru; ato.ru; topwar.ru; i-mash.ru; mashportal.ru; strf.ru и др.

Автор обзора:

Субхангулов Р., эксперт

+7 925 125 64 31,

ramilsub@forecast.ru