

**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

№ 10, 1 кв. 2017 г.



май 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. Промышленная робототехника в России и в мире

1. Технологические тренды в мире

1.1.1. Мировой технологический радар



1.2.1. Мониторинг технологического развития в мире: альтернативная энергетика

С 2017 г. в США прекращается реализация плана «Чистая энергия» по развитию альтернативной энергетики и борьбе с глобальным потеплением, что приведёт к сокращению бюджета Агентства по охране окружающей среды. По данным Института планирования и инженерии энергосистем Китая, 17 % электроэнергии, произведённой на солнечных электростанциях, оказалась невостребованной вследствие слабой интеграции альтернативных источников энергии в национальную электросеть.

- ❑ Совокупная мощность функционирующих в Европе ветряных электростанций в 2016 г. достигла 153,7 ГВт и впервые в истории превысила мощность ТЭС, работающих на угле, но уступила ТЭС, использующим в качестве топлива природный газ.
- ❑ Специалисты из технического университета Чалмерса (Гётеборг, Швеция) смогли сохранить энергию солнца в химической жидкости. Таким образом, удалось повысить эффективность преобразования энергии с 0,01% в 2013 г. до 1,1% к настоящему времени.
- ❑ В американском штате Джорджия приступили к тестовому использованию дорожного полотна, состоящего из солнечных панелей площадью 538 м². По расчётам, этот участок дороги сможет ежегодно производить до 7 тыс. кВт*ч энергии.
- ❑ В Исландии закончилось строительство самой глубокой на планете геотермальной скважины, уходящей на глубину 5 км. Её использование должно позволить получать Исландии 30-50 МВт электроэнергии.

1.2.2. Мониторинг технологического развития в мире: новая углеводородная энергетика

В развитии добычи сланцевого газа наметились две контртенденции: с одной стороны, она стимулируется необходимостью привлечения инвестиций в регионы, содержащие запасы сырья, с другой, она сдерживается экологическими рисками и низкими оценками дальнейших перспектив разработок.

- Китайская корпорация Sinorec Group объявила, что объём поставок сланцевого бассейна Фулин превысил 10 млрд м³, что практически обеспечило выход КНР на полноценную коммерческую разработку сланцевого газа.
- Китайская нефтегазовая компания China National Offshore Oil Corporation заключила сделку с американской Chesapeake Energy и получила 33,3% доли в проекте по добыче сланцевого газа на территории размером около 323 тыс. гектаров в штатах Колорадо и Вайоминг.
- В начале января 2017 г. правительство Молдовы заключило договор с американской компанией Frontera Resources International о концессии на разведку нефти и газа с последующей их добычей. Предполагаемый объём инвестиций в случае успешной реализации проекта составит 100 млн долл.
- На территории Германии был введён запрет на добычу сланцевой нефти и газа методом гидроразрыва пласта. Основная причина – загрязнение артезианских скважин, из которых поступает питьевая вода.

1.2.3. Мониторинг технологического развития в мире: информационно-коммуникационные технологии

Роботостроение

- ❑ Американская компания Ghost Robotics провела на пересеченной местности испытание робота Minitaur с прямым приводом конечностей. Робот весит шесть килограммов и может нести полезный груз массой до трех килограммов, а также разгоняться до двух метров в секунду.
- ❑ В КНР приняли на службу первого робота-полицейского. Устройство оснащено специальными датчиками, позволяющими распознавать лица людей и проводить сканирование.

Беспилотники

- ❑ В Калифорнии до конца 2017 г. планируют разрешить тестирование беспилотных автомобилей, которые будут свободно перемещаться по дорогам общего пользования без водителя. Работу автомобиля удалённо будет контролировать оператор.
- ❑ Новый китайский ударный БЛА Pterodactyl II (также известный как Wing Loong II) совершил свой первый полёт. Аппарат планируют оснастить большим арсеналом управляемого вооружения класса «воздух-поверхность».

Элементная база

- ❑ Инженеры NASA разработали и испытали новый компьютерный чип, проработавший без какой-либо системы охлаждения и защитной оболочки при высоком давлении и высокой температуре, аналогичных условиям Венеры. Его планируется установить на будущий венероход, планируемый к отправке к 2023 г.
- ❑ В Китае, приступили к разработке квантового компьютера, который должен превзойти по мощности все современные суперкомпьютеры.

1.2.4. Мониторинг технологического развития в мире: медицина

- Учёные из Королевского колледжа в Лондоне разработали новый способ борьбы с кариесом. В ходе клинических испытаний активное вещество препарата Tideglusib, действуя на клетки зубных тканей, способствовало их регенерации.
- Исследователи из Тюбингенского университета в Германии создали вакцину от малярии, которая успешно прошла клинические испытания.
- Учёные из Университета Глазго сообщили, что им удалось получить искусственную кожу, созданную на основе графена, которая может передавать тактильные ощущения и использовать солнечную энергию для электрического питания встроенных датчиков. Её применение может дать толчок производству энергонезависимых протезов.
- Согласно опубликованной в журнале Science Translational Medicine статье, американские медики впервые смогли успешно разморозить кусочки замороженных тканей и органов, не нанеся ущерб клеточной структуре и межклеточному пространству. Развитие данной технологии будет способствовать появлению банков замороженных органов для трансплантации.
- Компания Illumina, занимающаяся разработкой технологий по расшифровке генома, объявила о начале создания ДНК-секвенсора, который позволит расшифровывать человеческий геном всего за 100 долл., что сделает секвенирование генома повсеместно доступной процедурой.

1.2.5 Мониторинг технологического развития в мире: космическая отрасль

- Компания SpaceX совершила первый в истории успешный повторный запуск ракеты-носителя Falcon 9, слетавшей в космос 11 месяцев назад. Первая ступень Falcon 9 спустя девять минут после запуска благополучно приземлилась на плавучую платформу в Атлантическом океане.
- С космодрома Веньчан успешно стартовал первый в истории Китая космический грузовик «Тяньчжоу-1» («Небесный корабль-1»), который поставит на космическую станцию «Тяньгун-2» чуть более шести тонн полезного груза.
- Частная компания Maritime Launch Services планирует построить космодром в Канаде для запуска разрабатываемых на Украине ракет «Циклон-4М». Первые ракеты-носители должны полететь в космос в 2020 г.
- Компания Blue Origin, планирующая к 2018 г. обеспечивать регулярные космические туристические рейсы, показала фотографии интерьера пассажирской версии корабля New Shepard.
- Индии удалось побить мировой рекорд по числу одновременно запущенных спутников. Ракета-носитель PSLV-C37 успешно вывела на орбиту 104 аппарата. Предыдущий рекорд – 37 спутников – установила Россия в 2014 г.

1.2.6. Мониторинг технологического развития в мире: авиа- и судостроение

Авиастроение

- ❑ Американская компания Boom планирует в 2018 г. построить летающий демонстратор сверхзвукового пассажирского самолета XB-1 в масштабе ½. В данный момент модель проходит испытания в аэродинамической трубе.
- ❑ Истребитель пятого поколения J-20, созданный по технологии стелс, был принят в эксплуатацию военно-воздушными силами Китая. Новинка оснащена рядом элементов, схожих с прототипом российского истребителя пятого поколения МиГ 1.44.
- ❑ В Китае успешно завершились первые лётные испытания самолета на водородных топливных элементах. Тестовый полёт прошёл на высоте 320 м. Летательный аппарат оснащён водородным топливным элементом, который вырабатывает мощность 20 кВт и питает бортовые системы самолёта.
- ❑ Американская компания Lockheed Martin совместно с NASA начали испытания масштабной модели «тихого» пассажирского сверхзвукового самолета. На данный момент полёты сверхзвуковых самолетов над населенной частью суши по большей части запрещены из-за создаваемого ими высокого уровня шума.

Судостроение

- ❑ В США прошла церемония закладки третьего и последнего (вследствие высокой стоимости создания) эсминца-«невидимки» типа «Замволт». Данный корабль, построенный с использованием технологии стелс, является одним из самых мощных типов эсминцев за всю историю морского флота.
- ❑ Крупнейший в мире контейнеровоз «MOL Triumph» вместимостью 20170 TEU, построенный компанией Samsung Heavy Industries Co., Ltd. был передан в эксплуатацию японской Mitsui OSK Lines. Его параметры: длина – 400 м, ширина – 58,8 м, высота – 32,8 метра, максимальная осадка – 16,0 метров.

2. Технологические тренды в России

2.1.1. Технологический радар России



2.2.1. Мониторинг технологического развития в России: альтернативная энергетика

В Минэнерго России анонсировали ввод 120 МВт мощностей на основе ВИЭ до конца 2017 г. Также, по данным Министерства, альтернативная энергетика станет самоокупаемой после 2025 г. В настоящий момент себестоимость солнечной и ветряной генерации приблизительно в два раза выше газовой.

- Группа компаний «Хевел» ввела в эксплуатацию в Оренбургской области две солнечные электростанции мощностью по 10 МВт каждая. Их установленная мощность эквивалентна энергопотреблению не менее 4000 частных домохозяйств.
- В Ростовской области будет построена первая в регионе ветроэлектростанция. Её запланированная мощность составляет 90 МВт.
- Дочернее общество госкорпорации «Росатом» АО «ОТЭК» планирует реализацию совместных с голландской компанией-производителем Lagerwey проектов в ветроэнергетике. По оценкам Росатома, рынок ветроэнергетики в России к 2024 г. может составить 3,6 ГВт с оборотом порядка 200 млрд. руб. в год.
- Правительство выразило готовность выдавать разрешение на установку на крышах и во дворах частных домов до 15 кВт генерации на основе ВИЭ. Лишнюю энергию потребители смогут продавать энергосбытовым компаниям по цене оптового рынка.

2.2.2. Мониторинг технологического развития в мире: информационно-коммуникационные технологии

Роботостроение

- Исследователи из университета Иннополис создали эмоционального робота, которого назвали «Гагарин». Он узнаёт предметы, говорит по-русски, распознаёт эмоции собеседника и самостоятельно их воспроизводит .
- В московском метрополитене появился робот-помощник Метроша. Его планируют привлекать к праздничным мероприятиям, проводящимся на станциях подземки.

Беспилотники

- Компания «Авиарешения» из казанского технопарка «Химград» сконструировала грузовой дрон Flyp, основным назначением которого выступает транспортировка грузов в труднодоступные районы.
- Российские инженеры разработали беспилотный летательный аппарат, который можно будет встраивать в ракету для РСЗО «Смерч». Результат соединения реактивной системы залпового огня и разведывательного дрона позволит гораздо эффективнее поражать цели.

Элементная база

- Специалисты холдинга «Росэлектроника» создали многослойные 3D-оптические носители информации, созданные с использованием материалов растительного происхождения. Разработчики надеются, что их изобретение в будущем сможет заменить BluRay-диски.
- Инженеры холдинга «Росэлектроника» разработали новейшую систему освещения, основанную на применении лазерного излучения. Данные осветительные приборы смогут работать в агрессивных средах атомных электростанций, химических заводов, шахт.

2.2.3. Мониторинг технологического развития в России: медицина

- ❑ Исследователям из Новосибирского государственного университета удалось создать новейшую технологию создания искусственных сосудов на основе клеточных структур человеческого миокарда. В данный момент технология успешно протестирована на грызунах.
- ❑ Учёные из Томского политехнического университета разработали гибридные костные имплантаты, на месте установки которых должна со временем образовываться новая костная ткань. Образцы имплантатов находятся на стадии доклинических испытаний.
- ❑ Сотрудники научно-исследовательского центра Ульяновского государственного педагогического университета создали аналог человеческой кожи. В ходе лабораторных испытаний трансплантат при пересадке не отторгался и мог выполнять все основные функции естественного кожного покрова. Достоинствами разработки выступают относительная дешевизна и несложность производства.
- ❑ Сотрудники Института физиологически активных веществ РАН получили молекулу, блокирующую удовольствие от наркотиков. Препарат противорецидивного лечения готовится к доклиническим испытаниям.
- ❑ Исследователи института теоретической и экспериментальной биофизики РАН разрабатывают методику замедления старения при помощи повышения уровня гормона сна мелатонина в живом организме.

2.2.4. Мониторинг технологического развития в России: космическая промышленность

- В московском научном предприятии «Тайбер» начались последние испытания перспективного атмосферного спутника «Сова», который почти год автономно сможет находиться в воздухе. Его планируют задействовать для обеспечения бесперебойной радиосвязи с кораблями и военными базами на арктических островах, а также для непрерывного патрулирования Арктики и труднодоступных районов Мирового океана.
- В Кирове открылся новый оборонный завод «Кировское машиностроительное предприятие», на котором планируются производить новейшие системы противовоздушной и противоракетной обороны, в том числе перспективные зенитно-ракетные комплексы С-400 и С-500.
- 22 февраля 2017 г. стартовала ракета-носитель «СОЮЗ-У», которая успешно вывела на орбиту транспортный грузовик «Прогресс МС-05». Данный запуск стал последним для ракеты «СОЮЗ-У», которую ввели в эксплуатацию ещё в начале 1970-х гг. и в общей сложности запускали 789 раз. Теперь пуски грузовых кораблей будут осуществляться на ракетах «Союз-2.1.а».
- Роскосмос начал отбор кандидатов в отряд космонавтов для полёта на Луну на корабле «Федерация», который планируют построить к 2021 г. Сама пилотируемая миссия намечена на 2030-е гг.
- Роскосмос сообщил об открытии в Бразилии автоматизированной станции для отслеживания перемещения космического мусора, контроля за его сближением с находящимися на орбите аппаратами и сопровождения падающих спутников.

2.2.5. Мониторинг технологического развития в мире: авиа- и судостроение

Авиастроение

- Вооружённые силы приступили к лётным испытаниям новейшего истребителя МиГ-35, являющегося продуктом глубокой модернизации МиГ-29. 30 новых МиГов предполагается поставить ВКС до 2020 года.
- В ЦАГИ им. Н. Е. Жуковского провели испытания модели транспортного экранолёта, способного перевозить большие грузы на расстояние в несколько тысяч километров. В основное время (в зоне экранного эффекта) аппарат будет находиться на высоте от 3 до 12 метров от земли. Опора на воздушную подушку позволит снизить расход топлива, однако взлёт и посадка будут осуществляться с обычных аэродромов.
- ПАК ФА успешно прошёл испытания по дозаправке в воздухе, которая была осуществлена при помощи самолёта-топливозаправщика Ил-78.
- В ЦАГИ им. Н. Е. Жуковского провели испытания винта-крыла для гибридных летательных аппаратов. По предварительным оценкам разработчиков, использование данной конструкции способно повысить максимальную скорость вертолёта с 400 до 600–700 км/ч.

Судостроение

- На единственном российском авианосце «Адмирал флота Советского Союза Кузнецов» должны будут пройти работы по восстановительному ремонту и глубокой модернизации, которые могут занять до двух лет.
- На воду была спущена многоцелевая атомная подлодка проекта 885 «Ясень-М» – К-561 «Казань». Отличительной особенностью стал отказ от использования компонентов от производителей из других постсоветских стран.

тема номера:

3. Промышленная робототехника в России и в мире

3.1. Поставки промышленных роботов в мире

В 2016 г. объём продаж по сравнению с прошлым годом вырос на 14%, далее, до 2019 г. он будет увеличиваться в среднем на 13% в год.



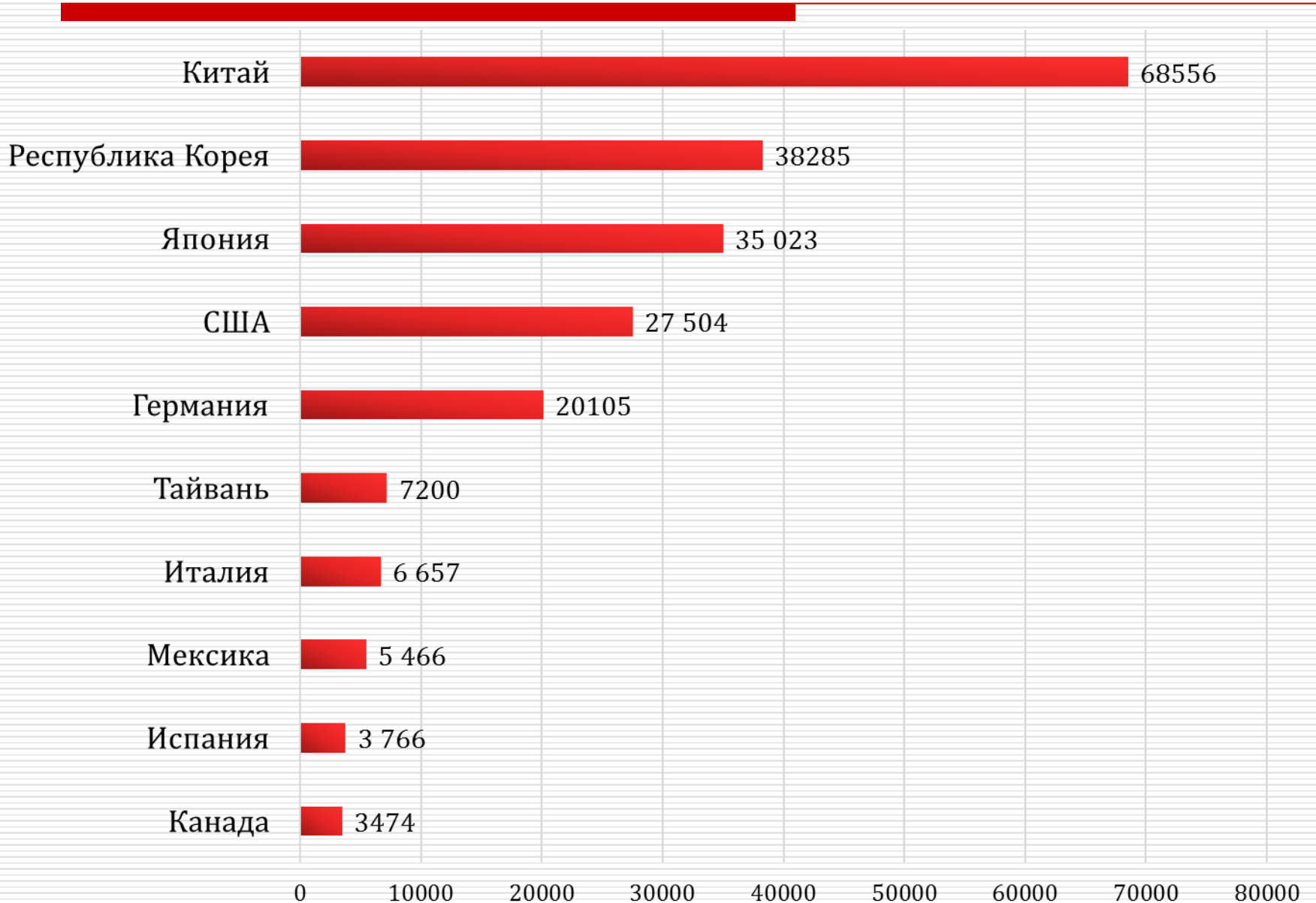
*Предварительные данные

** Прогнозные данные

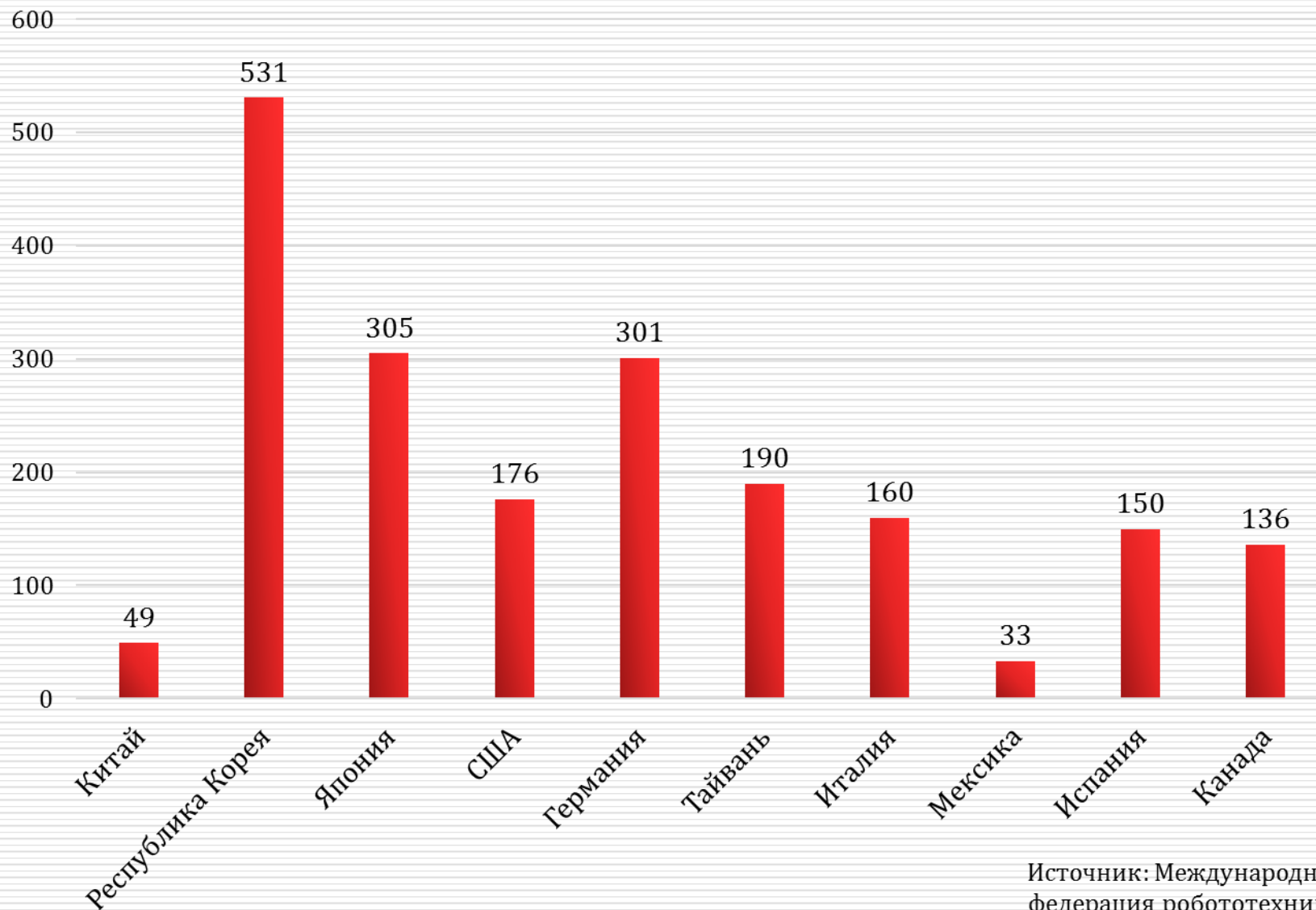
Источник: Международная федерация робототехники



3.2. Продажи промышленных роботов по странам (на конец 2015 г.)



3.3. Плотность роботизации – количество установленных роботов на 10 000 работников в обрабатывающей промышленности



Источник: Международная федерация робототехники

3.4. Промышленная робототехника в России

- В России продажи промышленных роботов заметно уступают показателям ведущих стран: предварительная цифра на 2016 г. – 825 роботов.
- Плотность роботизации крайне низкая – всего лишь 2 робота на 10000 работников.
- Продажи промышленных роботов в 2005-2015 гг. в России росли в среднем на 27%. По прогнозу Национальной ассоциации участников рынка робототехники (НАУРР), среднегодовой рост продаж в 2016-2020 гг. составит 50%. Ожидаемый объём продаж в 2020 г. – около 4 тыс. роботов.
- В качестве основных причин медленного развития робототехники в России респонденты опроса, проведённого НАУРР, выделили недостаточное количество квалифицированных специалистов в области робототехники, слабость образовательной инфраструктуры, непонимание ситуации на международном и российском рынке робототехники, а также спроса на робототехническую продукцию, затруднённости экспорта/импорта технологических продуктов и их комплектующих.

3.5. Автоматизация рабочих мест

- По данным McKinsey Global Institute, к 2055 г. вследствие повсеместной роботизации около половины всех рабочих мест будет сокращено. В перспективе, наиболее трудоёмкими сегментами выступают общественное питание (73%), обрабатывающая промышленность (60%), грузоперевозки и складское хранение (60%), сельское хозяйство (57%), розничная торговля (53%). Потенциал автоматизации для России составляет 50%.
- На процессы автоматизации будут влиять следующие факторы: технические возможности (*многие нововведения, такие как технологии беспилотного вождения, Siri от Apple, Google Assistant, всё ещё находятся в стадии дальнейшего усовершенствования*), стоимость разработок и внедрения технологических решений (*Amazon, Alphabet, Intel и Microsoft тратят на ежегодные НИОКР более 10 млрд долл.*), динамика рынка труда (*несмотря на появление передовых технологий, увеличение рабочих мест возможно: например, внедрение банкоматов в 1970-х гг. привело к увеличению спроса на банковских кассиров, ставших более клиентоориентированными*), экономические выгоды (*потенциальные экономические выгоды от автоматизации – это не только снижение затрат на рабочую силу, но и повышение пропускной способности и производительности, уровня безопасности и качества, а также высвобождение творческого и предпринимательского потенциала*), правовое и социальное принятие (*в частности, проблемы наложения ответственности на инженеров за допущенные ошибки разработанных ими роботов, а также социальная ответственности государства за потерю рабочих мест*).

3.6. Основные тренды промышленной робототехники

- Развитие методов машинного обучения, при котором роботы не только будут самообучаться, но и обучать других роботов.
- Совершенствование облачной инфраструктуры вследствие высокой сложности алгоритмов машинного обучения и систем автоматического управления роботами. Роботы станут оснащать модулем связи и компьютером с относительно небольшой мощностью.
- Развитие технологий сетевого взаимодействия, благодаря которым будет достигаться упорядоченность работы роботов, обладающих разным функционалом.
- Повышение роли индустрии 4.0, связывающей реальное производство с виртуальной реальностью.
- Замещение роботами рабочих мест, причём эта тенденция будет характерна для специалистов монотонного интеллектуального труда. Так, Сбербанк запустил в конце 2016 года робота-юриста для оформления исков розничным клиентам, что должно позволить высвободить в 2017 г. почти 3000 рабочих мест.
- Ускоренная модернизации и расширение производственных мощностей, вызванные глобальной конкуренцией и растущими потребительскими рынками.

Использованные источники и сокращения:

Сокращения:

- БЛА – беспилотный летательный аппарат;
- ВВЭР-ТОИ – водо-водяной энергетический реактор типовой оптимизированный и информатизированный;
- ВИЭ – возобновляемые источники энергии;
- ВСЖМ – высокоскоростные железнодорожные магистрали;
- ГЛА – гиперзвуковой летательный аппарат;
- ИКТ – информационно-коммуникационные технологии;
- КА – космические аппараты;
- Ка-62 – проект многоцелевого вертолёта, разрабатываемый ОАО «Камов»
- Ми-38 – российский средний многоцелевой вертолёт, разработанный ОКБ им. М.Л. Миля;
- МС-21 – магистральный самолет 21-го века;
- 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;
- STL – синтетическое моторное топливо на основе угля;
- GTL – синтетическое моторное топливо на основе природного газа;
- M2M – межмашинное взаимодействие;
- NG – new generation.
- TEU - условная единица измерения вместимости грузовых транспортных средств; основана на объёме 20-футового (6,1 метров) интермодального ISO-контейнера.

Основные источники:

Аналитические материалы Национальной ассоциации участников рынка робототехники, Bloomberg new energy finance, EIA, PwC, NVCA, MoneyTree Report; Oil&gas Journal, novostienergetiki.ru; cnews.ru; kommersant.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; chemrar.ru; strf.ru и др.

Автор обзора:

Субхангулов Р., эксперт
RSubkhangulov@forecast.ru