

Инфраструктура промышленной робототехники в Индустрии 4.0 (на примерах Германии, но не только), заседание НААП 30 мая 2023 г.

Ключевые вопросы доклада:

1. Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов.
2. Состояние промышленной робототехники в мире и в России.
3. Инфраструктура промышленной робототехники на примере Германии.
4. Причины отставания России в развитии робототехники.
5. Место робототехники и ИИ в инфраструктуре предприятия и его экосистемы.
6. Вопросы юридического регулирования.

Вопросы, ответы, мнения участников, планы возвращения к теме

Робототехника, общий взгляд

Робототехника – одна из тех областей науки и техники, которая, несомненно, будет определять будущее развитие цивилизации в ближайшие четверть века, являясь локомотивом новой технологической революции. Сильнее её на будущее может повлиять только развитие биотехнологий, которые сейчас согласно циклам Кондратьев, выходят на первый план, сменяя компьютерные технологии. Это связано, прежде всего, с тем, что робототехника достигла определённого уровня зрелости лишь в последние годы и в мире налицо полное осознание этого факта, выражающееся в объёмах частных и государственных инвестиций, направляемых соответствующие НИОКРы. Происходящие сейчас процессы названы в этом году на Форуме в Давосе 4-й промышленной революцией.

Робототехника, общий взгляд

Робототехника многолика, так как с точки зрения инноваций является одновременно *подрывной инновацией*, поскольку меняет соотношение ценностей на рынке, *закрывающей технологией* – она существенно сокращает потребность в ресурсах, включая человеческие ресурсы, а также *прорывной технологией*, так как содействует техническому прогрессу человечества.

Моё определение: *Робот – это очувствлённый компьютер, обладающий исполнительными механизмами (эффекторами)*. Проблемы очувствления роботов решались постоянно и постепенно по мере появления соответствующих технических средств.

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов.

К промышленным роботам относят автономные устройства, состоящие из механического манипулятора и перепрограммируемой системы управления, которые применяются для перемещения объектов в пространстве и для выполнения различных производственных процессов.

Промышленные роботы являются важными компонентами автоматизированных гибких производственных систем (ГПС), которые позволяют увеличить производительность труда.

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов.

Важно отметить, что сам робот как механизм за последние 40 лет не слишком изменился: по сути, он остается тем же самым шести-осевым (это самая популярная кинематическая схема) механизмом, который фактически повторяет руку человека. А изменился софт, программная среда, в которой функционирует этот механизм: ИТ-инфраструктура, сенсорика. Появились системы искусственного интеллекта (ИИ), облачные технологии, Большие данные и более совершенная и надёжная элементная база, энергосберегающие технологии, более совершенные системы машинного зрения.

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов.

Направлений робототехники великое множество, но далеко не все из них образуют сегменты рынка.

Выраженные сегменты образуют

1. Промышленная робототехника
2. Военная робототехника
3. Сервисная робототехника
4. Образовательная робототехника

При этом рынок промышленной робототехники считается уже сложившимся. Рынок военной робототехники сейчас второй после промышленной, но, скорее всего, его обгонит.

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов.

Рынок сервисной робототехники в настоящее время активно формируется. В организациях используются не только промышленные роботы, но и разные другие. Со временем это будет смесь разных секторов. Каждый из этих секторов имеет достаточно большое количество подсекторов и по некоторым из них в секторах имеются пересечения.

Давайте посмотрим на классификацию роботов по указанным секторам.

Промышленные роботы.

Существует десятка два видов промышленных роботов. Классификаций промышленных роботов много, вот одна из вполне разумных.

1. По виду производства промышленных роботов делят на

- **специальные,**
- **специализированные**
- **универсальные.** [1]

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов

- **Специальные** выполняют конкретную операцию;
- **Специализированные** выполняют набор операций одного вида, например сварку, сборку и обслуживают определённую группу моделей оборудования;
- **Универсальные** являются наиболее усовершенствованными представителями промышленных роботов, служат для выполнения разных операций и функционируют с оборудованием различного назначения (разнородных операций). [1]

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов

Замечу, что в Европе существует достаточно много специализированных компаний, занимающихся заказной разработкой промышленных роботов. За последний год к этим трём группам можно добавить новую группу – коботы -- это роботы, которые могут работать в заводских условиях в непосредственной близости или в контакте с человеком и способных продуктивно взаимодействовать с ними. Это направление уже вызвало появление инновационных лёгких роботов, а со временем станет одним из доминирующих в промышленной робототехнике..

До сих пор у промышленного робота была строго определённая *рабочая зона*, в которой появление человека было недопустимо (при обнаружении в ней человека выполнение роботом операции прекращается).

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов

. Существует важная классификация промышленных роботов по грузоподъёмности.[1]

Различают:

- сверхлёгкие (грузоподъёмность не более 1 кг.),
- лёгкие (грузоподъёмность от 1 до 10 кг.),
- средние (грузоподъёмность от 10 до 200 кг.),
- тяжёлые (грузоподъёмность от 200 до 1000 кг.) и
- сверхтяжёлые (где грузоподъёмность свыше 1000 кг.).

Подобные весовые классификации существуют и во многих других классах роботов, например, для БПЛА.

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов

Другие классификации: по степени подвижности (мобильный, стационарный), числу осей, виду программирования и т. п. в данном случае большого значения не имеют.

Хотя промышленные роботы развиваются уже полсотни лет, но видов производства и производственных операций настолько много, что безусловно можно найти незаполненные узкие ниши. Тем более, что уровень роботизации в России один из самых низких – всего 6 роботов на 10 тыс. сотрудников.

По степени участия человека подавляющее большинство промышленных роботов можно отнести к автономным роботам.

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов

Существует множество видов робототехники, которые здесь не рассматривались:

- Медицинские роботы, в том числе нанороботы.
- Строительные роботы.
- Сельскохозяйственные роботы.
- Планетарные и исследовательские роботы и другие.

За исключением специфических планетарных и исследовательских роботов, первые три вида представляют большой практический интерес по всем этим направлениям ведутся разработки.

О классификации мобильных роботов, можно посмотреть мою короткую лекцию на канале ПостНаука. (<http://postnauka.ru/video/34424>)

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов

Наконец, одно из направлений робототехники, в котором ведутся работы, вызывающих с одной стороны наибольшие опасения, а с другой – обещающее очень быстрое развитие робототехники, это эволюционная робототехника. Суть её в создании роботов, которые могут самосовершенствоваться и приспосабливаться к новым ситуациям, порождая в следующем поколении более совершенные копии самих себя. Развитию этого направления очень способствует прогресс в области 3D-печати и ИИ. С её помощью робот может напечатать свою копию, усовершенствовать своё ПО. Развитие аддитивных технологий в направлениях НТИ представлено в группе “Технологии”.

Что такое промышленная робототехника, виды промышленных роботов.

Отдельно можно говорить о разработке роботов телеприсутствия -- роботов с дистанционным управлением, которые выполняют команды оператора, находясь на большом расстоянии от него.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России.

Спрос на промышленную робототехнику генерируют страны, в которых идёт активный процесс создания новых или модернизации действующих промышленных предприятий. В мировом масштабе уже сложилась группа стран-лидеров в области робототехники, о чем свидетельствуют данные статистики по различным отраслевым показателям. Наибольшим спросом роботы пользуются в Японии, Южной Корее, Китае, США, Германии. В России сейчас происходит модернизация производства, в первую очередь в оборонной промышленности, кроме того громадный дефицит квалифицированной рабочей силы, кроме того, санкции. Всё это можно рассматривать как благоприятные факторы, способствующие росту потенциальной ёмкости сектора промышленной робототехники.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России.

По данным Международной федерации робототехники (IFR), которые были обнародованы в июне 2022 года, продажи промышленных роботов в глобальном масштабе по итогам 2021-го оказались рекордными, чему во многом способствует высокий спрос предприятий на технологии автоматизации. По всему миру в 2021 году было поставлено 486 800 промышленных роботов, что на 27% больше, чем в 2020 году.

Наибольший рост спроса наблюдался в Азии/Австралии: поставки выросли на 33% и достигли 354 500 единиц. Спрос в Северной и Южной Америке вырос на 27% и составил 49 400 единиц. В Европе наблюдался двузначный рост на 15% - было установлено 78 000 единиц.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России

Здесь нужно понимать, что такой рост обусловлен в первую очередь роботизацией промышленности Китая. Торговые и политические трения США с КНР на фоне растущей угрозы войн вокруг Тайваня, Южно-Китайского моря, китайско-индийской границы, этот процесс только подстёгивают.

Чтобы увеличить число отечественных, китайских, роботов, многие местные органы власти предоставили инвестиционные кредиты и другие привлекательные финансовые инструменты, чтобы привлечь компании в свои районы. Инициатива "Сделано в Китае 2025", обнародованная правительством в мае 2015 года, включает робототехнику в стратегическое промышленное развитие.

При этом Китай как ввозит громадное количество роботов, так и строит собственные заводы по их производству. В перспективе, как это не раз было, Китай научится производить собственных пром. роботов и счастье для западных вендоров там закончится.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России

Неблагоприятные моменты: рецессия в мировой экономике, санкции, отсутствие денег в реальном секторе экономики, проблемы с комплектующими, отсутствие стимулирующей политики роботизации со стороны государства..

Существенной угрозой для робототехники являются киберпреступность.

Мировой рынок кибербезопасности, вероятно, вырастет в среднем на 11%. В год.

Можно также обсуждать вопросы влияния на роботизацию процессов, которые нам сейчас кажутся недостаточно актуальными, например, изменение климата.

На самом деле это вопрос крайне важный. Здесь всё зависит от скорости изменения климата.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России

- Мировой рынок робототехники динамично развивается и обладает значительным потенциалом. По данным Международной федерации робототехники, в 2019 г. совокупное количество установленных промышленных роботов в мире превысило 2,7 млн единиц. Только за 2019 г. было продано ещё 373 тыс. роботов. Начиная с 2014 г. рынок промышленной робототехники в среднем растет на 11% ежегодно. Ожидается, что показатели отрасли робототехники смогут достигнуть докризисных значений после пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 уже к 2022–2023 г [1].

Состояние промышленной робототехники в мире и в России

В 2021 году основным фактором роста спроса стала электронная промышленность (132 000 единиц, +21%), которая уже в 2020 году превзошла автомобильную промышленность (109 000 установок, +37%) как крупнейшего потребителя промышленных роботов. За ней следуют металлургия и машиностроение (57 000 установок, +38%), опередившие производство пластмасс и химической продукции (22 500 установок, +21%) и производство продуктов питания и напитков (15 300 установок, +24%). Азия остается крупнейшим в мире рынком промышленных роботов: 73% всех приобретенных роботов в 2021 году были установлены в Азии. В 2021 году было поставлено в общей сложности 354 500 единиц, что на 33% больше, чем в 2020 году.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России.

Больше всего роботов было поставлено в электронную промышленность (123 800 установок, +22%), за ней следует автомобильная промышленность (72 600 установок, +57%) и металлургия и машиностроение (36 400 установок, +29%).

К 2021 году выгодным становится развёртывать роботизированные производства в наиболее развитых и богатых странах, поближе к потребителям и в политических целях.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России.

Очевидно, что в РФ сегодня рынок промышленной робототехники очень маленький, но его может ждать активный рост. При этом роботы дешевеют. Сейчас на российский рынок заходят корейские (Hanwha) и китайские модели. Они дешевле европейских и японских. Стандартная окупаемость типового решения, например, паллетирования (фиксация груза на поддоне) или обслуживания станков — от года до трёх лет.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России

В России с роботизацией всё обстоит очень по-разному. Есть абсолютно передовые вещи. Например, питерский Политех разрабатывает цифровые двойники и использует их при производстве двигателей, в том числе на экспорт. Цифровые двойники в России используются в тяжёлой промышленности, а также в конструировании и строительстве больших сооружений, например заводов. Они сильно ускоряют процесс проектирования и последующей эксплуатации сложных технических изделий, например АЭС нельзя сдать в эксплуатацию, если для неё нет модели, по которой можно отработать разные нестандартные ситуации.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России

Для оценки уровня роботизации используется критерий плотности роботизации промышленности. Данный показатель рассчитывается экспертами Международной федерации робототехники как число промышленных роботов на 10 тыс. занятых на производстве. Важно отметить, что аналогичный анализ для сервисной робототехники на современном этапе не осуществляется по причине отсутствия необходимых статистических данных.

Мировыми лидерами по плотности роботизации обрабатывающей промышленности являются Сингапур, Республика Корея, Япония и Германия.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России

«Плотность роботов» - показатель, используемый Международной федерацией робототехники (**IFR**). Он измеряет количество роботов на 10 000 рабочих в отрасли. С 2015 по 2020 год плотность роботов во всем мире почти удвоилась: с 66 единиц в 2015 году до 126 единиц в 2020 году.

В региональном разрезе самая высокая плотность роботов в 2020 году была зафиксирована в Азии, она превышает среднемировой показатель и составляет 134 единицы. Европа немного ниже среднемирового уровня (123 единицы), за ней следует Америка с 111 единицами.

В 2020 году Южная Корея вернула себе первое место в списке самых автоматизированных стран, Сингапур - на втором месте. После Сингапура самыми автоматизированными странами стали Япония, Германия, Швеция, Гонконг, США, Китайский Тайбэй (Тайвань), Китай и Дания, которые делят девятое место, и, в конце списка, Италия.

Наибольший скачок в рейтинге совершил Китай, переместившись с пятнадцатого на девятое место, а вот Дания опустилась с шестого на девятое.[2]

Состояние промышленной робототехники в мире и в России.

10. Италия Промышленных роботов на 10 000 сотрудников: 224. Зато Италия на четвертом месте в рейтинге роботизации стран ЕС, после Германии, Швеции и Дании.
9. Китай и Дания. Промышленных роботов на 10 000 сотрудников: 246
- ...
7. США. Промышленных роботов на 10 000 сотрудников: 255
- ...
4. Германия. 371 робот на 10000 сотрудников. Германия - самая автоматизированная страна в Европе, сохранившая четвертое место в списке.
3. Япония. 390 роботов на 10 000 сотрудников: Япония остается на том же уровне, что и в 2019 году. Согласно **IFR**, Япония является ведущим производителем промышленных роботов в мире. Японские производители берут на себя 45% мировых поставок роботов.
1. Южная Корея. Промышленных роботов на 10 000 сотрудников: 932
- В России этот показатель 6—7 роботов на 10000 работающих.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России

В России в рамках федерального проекта «Цифровые технологии» национального проекта «Цифровая экономика» разработана Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Компоненты робототехники и сенсорика», предусматривающая совокупное финансирование отрасли в объёме порядка 133 млрд руб. Дорожная карта сфокусирована на развитии таких субтехнологий, как сенсоры и цифровые компоненты робототехнических комплексов для человеко-машинного взаимодействия, технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования, а также сенсоры и обработка сенсорной информации. Как видим, промышленных роботов этот документ напрямую не касается.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России

Другой документ – утверждение распоряжением Правительства Российской Федерации от 19.08.2020 г. № 2129-р Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года. Документ носит концептуальный характер и направлен на «определение основных подходов к трансформации системы нормативного регулирования в Российской Федерации для обеспечения возможности создания и применения технологий [искусственного интеллекта и робототехники] в различных сферах экономики с соблюдением прав граждан и обеспечением безопасности личности, общества и государства». [1]Он практически никак не влияет на роботизацию промышленности.

Состояние промышленной робототехники в мире и в России

В России есть проекты по установке 60—80 роботов на предприятии, но в целом, рынок России – это, в основном, проекты с установкой одного – двух роботов. Средний срок окупаемости робототехнического комплекса составляет всего 1 – 2 года. [3]

Инфраструктура промышленной робототехники на примере Германии

В Германии на заводе, выпускающем банкоматы, порядка 350 сотрудников при объёме производства 1,5 млрд. евро. При этом в каждом цехе есть своя группа программистов, которая занимается программированием роботов. По словам западных экспертов, в новой экономике будет востребовано лишь около 20% трудоспособного населения Земли. Это приведёт к усилению конкуренции на мировом рынке труда – как внутри каждой страны, так и между странами.

О заказе нового робота для производства. В Германии работают сотни специализированных КБ, которым можно передать заказ на проектирование нового робота.

Инфраструктура промышленной робототехники на примере Германии

В части административного регулирования полномочия в отношении робототехники распределены между рядом министерств и ведомств, в том числе Федеральным министерством экономики и энергетики, Федеральным министерством образования и научных исследований, Федеральным министерством транспорта и цифровой инфраструктуры и другими в зависимости от курируемых вопросов.

Действует национальная стратегия высоких технологий до 2025 г. (The High-Tech Strategy 2025), в которой также отражены положения, связанные с развитием робототехники. Вместе с тем, необходимо констатировать, что новая стратегия содержит больший уклон в сторону проблематики ИИ.[1]

Инфраструктура промышленной робототехники на примере Германии

Внедрение промышленных роботов может существенно повлиять на мировую экономику, поскольку позволит вернуть производство из азиатского региона в США и Европу, куда оно было переведено из-за дешевизны рабочей силы.

Как известно, в Германии сейчас не лучшие времена для роботизации из-за резкого подорожания энергоресурсов и перевода части производств в США.

Причины отставания России в развитии робототехники

Чем выше конкуренция на рынке, тем, как правило, активнее предприятия внедряют промышленных роботов. А в нашей стране, в сравнении с рынками других стран, достаточно велика доля госпредприятий. И при этом достаточно маленькая доля экспорта. Т.е. российские предприятия совсем не часто соревнуются со своими иностранными коллегами. Но именно такое соревнование подтолкнуло бы их делать свое производство эффективнее, а значит, использовать роботов. [3] Можно назвать множество причин экономического характера, но одна из основных – **отсутствие государственного стимулирования внедрения роботов в производство.**

Причины отставания России в развитии робототехники

В каждой стране, даже в тех, где очень высокий уровень роботизации, действуют государственные программы, которые направлены на развитие промышленности. В промышленности, как правило, именно государство задает вектор развития. Показателен пример Китая, у которого лет 15 лет назад уровень роботизации был примерно таким же, как сегодня в России.

Очевидно, что сегодня рынок промышленной робототехники РФ очень маленький, но есть надежда, что его ожидает активный рост. Пока автоматизированы гиганты: автопром, пищевики. Но внутренняя конкуренция стимулируют и другие производства. При этом роботы дешевеют. Сейчас на российский рынок заходят корейские (Hanwha) и китайские модели. Они дешевле европейских и японских. [3]

В целом, на мой взгляд, также проблемы технические связаны с тем, что сильно деградировали точное машиностроение и электротехническая промышленность.

Причины отставания России в развитии робототехники

В России всего порядка 50 компаний занимается промышленными роботами. Они очень разные. Некоторые компании устанавливают по 30 роботов в год, а у некоторых - один робот в год. По сравнению с другими странами, это очень небольшие цифры. [3]

Место робототехники и ИИ в инфраструктуре предприятия и его экосистемы

Дальнейшее развитие супериндустриального общества, т. е. общества, в котором более 15% расходов при разработке нового изделия приходится на НИОКР, требует интеллектуализации производства – ускорения всех его стадий и снижения издержек. Это достигается внедрением аддитивных технологий (3D-печати) и роботизации самого производства.

В России и в развитых странах уже давно наблюдается понижение статусности рабочих профессий, т. е. без роботов промышленности уже не обойтись.

Сейчас эти концепции выражены в широко популяризируемых технологиях Индустрия 4.0 и Промышленный Интернет вещей (IIoT). Отсюда следует дальнейшее развитие промышленной робототехники.

Место робототехники и ИИ в инфраструктуре предприятия и его экосистемы

Стратегические прогнозы и указаны главные тренды развития робототехники, которые открывают возможности (и ставят трудные задачи) для ИТ-руководителей:

- 1: Робот-как-услуга. Ближайшие годы 30% коммерческих применений обслуживающих роботов будут предлагаться в рамках бизнес-модели «робот-как-услуга», снижая затраты на внедрение роботов.
- № 2: Директор по робототехнике. ведущие организации введут должность директора по роботехнике (Chief Robotics Officer) и/или очертят круг обязанностей, связанных с роботехникой, в своем бизнесе.
- № 3: Нехватка специалистов роботехники. Растущее применение роботехники увеличит спрос на специалистов, в результате чего 35% связанных с роботехникой вакансий останутся не заполненными, а средняя зарплата таких специалистов вырастет как минимум на 60%.

Место робототехники и ИИ в инфраструктуре предприятия и его экосистемы

- №4: Программно-управляемые (software-defined) роботы. К 202? году 60% всех роботов будут использовать облачное ПО для обретения новых умений, когнитивных способностей и как источник прикладных программ, что приведёт к формированию рынка облачных решений для робототехники. Этот прогноз, как я считаю, мало применим к промышленным роботам из-за их узкой специализированности.
- № 5: Робототехника станет регулируемой отраслью. Государство начнёт вводить меры по регулированию рынка робототехники, чтобы сохранить рабочие места и решить проблемы защищённости технологии, физической безопасности и прайвеси.
- **Стоимость.** За последнее десятилетие себестоимость роботов уменьшилась на 27%, а в ближайшие годы ожидается её дальнейшее сокращение ещё на 22%. Понятно, что это цифры средние по отрасли.

Место робототехники и ИИ в инфраструктуре предприятия и его экосистемы

Разумеется, у бум на рынке роботов есть и серьёзная социальная проблема. Эволюция роботов будет, безусловно, деструктивной для людей. В долгосрочной перспективе развитие робототехники несёт угрозу многим рабочим местам. Утверждается, что нет ни одной механической или физической задачи, с которой человек справится лучше робота. Это может стать сдерживающим фактором для многих инвесторов, и предметом юридического регулирования степени внедрения робототехнических устройств. Но в России при отставании по уровню роботизации от развитых стран на два порядка до этого ещё очень далеко.

Место робототехники и ИИ в инфраструктуре предприятия и его экосистемы

Надёжность. Как и любое устройство, роботы требуют технического обслуживания. Оно может стать одной из серьёзнейших проблем при массовом внедрении роботов и с этим уже сейчас столкнулись в Китае – трудности организации технического обслуживания и ремонта, отсутствие необходимых технических средств и, самое главное, отсутствие специалистов.

По прогнозу к 2030 году **исчезнет 67 профессий и возникнет 186 новых**. Сейчас трудно прогнозировать, соотношение между новыми и старыми, но можно сделать несколько выводов:

1. **Появление новых профессий не обеспечит возможность переквалификации большей части людей, потерявших рабочие места.**
2. **Новые профессии требуют создания специализированных центров обучения и перестройки самой системы профессиональной подготовки с переходом от унификации к подготовке небольших групп специалистов достаточно узкого профиля.**

Вопросы юридического регулирования

Посмотрим на юридическое регулирование отрасли на примере Южной Кореи как наиболее продвинутой с этим отношением.

В 2008 г. в Южной Корее был принят Закон от 28.03.2008 г. № 9014 о содействии развитию и распространению умных роботов (Intelligent Robots Development And Distribution Promotion Act). Данный нормативно-правовой акт является одним из первых в мире профильных документов подобного уровня и содержит как элементы регулирования робототехники, так и основы национальной стратегии развития отрасли.

Законом закреплён термин «умный робот», определяемый как «механическое устройство, которое способно воспринимать окружающую среду, распознавать обстоятельства, в которых оно функционирует, и целенаправленно передвигаться самостоятельно». Важным нововведением стало учреждение во исполнение Закона в 2008 г. Корейского института развития робототехники (Korea Institute for Robot Industry Advancement — KIRIA). Ведомство определено в качестве головного органа, ответственного за регулирование и развитие робототехнической отрасли.

Вопросы юридического регулирования

В круг задач института, в частности, входят: разработка политики в области робототехники; сбор и анализ отраслевой статистики; организация выставок и иных мероприятий, направленных на продвижение корейского роботостроения, в том числе за рубежом; разработка этических правил, реализация пилотных проектов; участие в международной работе по стандартизации в соответствующей области; содействие развитию производства роботов и т. д. (<https://kiria.org/eng/>).

Контроль деятельности Корейского института развития робототехники, а также общий надзор в области роботостроения возложен на Министерство торговли, промышленности и энергетики Республики Корея.[1]

Законом о содействии развитию и распространению умных роботов предусмотрена разработка основных пятилетних планов развития умных роботов. С февраля 2018 г. в Республике Корея реализуется третий по счету план под названием «Стратегия развития производства умных роботов»,

Вопросы юридического регулирования

ключевыми элементами которого являются 4 «дорожные карты» в таких областях, как проекты по разработке и популяризации коллаборативных и сервисных роботов, повышение инновационного потенциала роботостроения, развитие робототехнического рынка и мер государственной поддержки, повышение общественной осведомленности в области робототехники.

В частности, Правительство Республики Корея поставило цель расширить масштабы продаж отечественной робототехники до уровня в 6 млрд долл. США к 2022 г., а так, в частности, Правительство Республики Корея поставило цель расширить масштабы продаж отечественной робототехники до уровня в 6 млрд долл. США к 2022 г., а также увеличить до 25 количество малых и средних предприятий в области робототехники с объёмом продаж свыше 45,9 млн долл. США.

В Республике Корея в сфере робототехники действуют также особые правовые режимы, допускающие возможность проведения экспериментов с новыми технологиями.[1]

Вопросы юридического регулирования

Реализация соответствующих мер позволит обеспечить создание дополнительных 7 тыс. высокотехнологичных рабочих мест, а также добиться повышения уровня локализации производства базовых элементов робототехники до 60 % в 2022 г. (против 41,1 % в 2016 г.).[1]

Вопросы юридического регулирования

В России созданы правовые условия для разработки роботов в рамках «регуляторных песочниц». Постановлением Правительства Российской Федерации от 28.10.2020 г. № 1750 робототехника была утверждена в составе перечня технологий, применяемых в рамках экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций.

Стоит обратить внимание на отсутствие в РФ единого закона о робототехнике, а также специализированного государственного агентства наподобие созданного в Южной Корее.

Источники

1. [Главная](#) > [Том 2, № 2 \(2021\)](#) > [Пичков](#) Регулирование робототехники: анализ опыта ведущих стран.


https://www.digitallawjournal.org/jour/article/view/54?locale=ru_RU

2. IFR опубликовал список 10и самых автоматизированных стран мира

<http://robotforum.ru/novosti-texnologij/ifr-opublikoval-spisok-10i-samyix-avtomatizirovannyix-stran-mira.html>

3. Коботы вместо роботов: куда нас ведёт Четвёртая промышленная революция

<https://incrussia.ru/specials/promyshlennostbudushchego/> 10 сентября • 2021



**АНГЛО-РУССКИЙ
ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ**

ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ
И РОБОТОТЕХНИКЕ

ЭДУАРД ПРОЙДАКОВ

ЛЕОНИД ТЕПЛИЦКИЙ

Вопросы, ответы, мнения
участников, планы возвращения к
теме.

Спасибо за внимание!

Эдуард Пройдаков.

e.proydaikov@yandex.ru

www.computer-museum.ru (Виртуальный
компьютерный музей)