

**Информационное общество и право****ЦИФРОВАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ: ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ  
ПОНЯТИЯ «РОБОТ» И «РОБОТОТЕХНИКА»**

Статья рекомендована к публикации главным редактором Т.В. Ершовой 05.02.2021.

**Бегишев Ильдар Рустамович**

*Кандидат юридических наук*

*Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова, старший научный сотрудник*

*Казань, Российская Федерация*

*begishev@mail.ru*

**Аннотация**

*В работе приведена оценка имеющихся в научной литературе определений понятия «робот» и «робототехника» с высказыванием авторской позиции об их относимости, всесторонности и актуальности. Установлено, что существует ряд подходов к определению и трактовке рассматриваемых категорий. Большинство ученых исходит из собственного видения объекта исследования опираясь, при этом, на имеющиеся авторитетные точки зрения в данной области. Однако постоянно развитие цифровых технологий влечет за собой необходимость формирования нового понятийного и категориального аппарата, основой которого должны выступить дефиниции, определяющие фундаментальные основы того или иного научного понятия. Предложено авторское определение понятий «робот» и «робототехника».*

**Ключевые слова**

*интеллектуальный агент; искусственный интеллект; машина; медицинский робот; понятие; правовое регулирование; робот; робототехника; социальный робот; термин; терминология; умный робот; цифровая экономика; цифровые технологии*

**Введение**

Утверждение 19 августа 2020 года распоряжением Правительства Российской Федерации Концепции развития регулирования отношений в сфере технологии искусственного интеллекта и робототехники до 2024 года [1] ознаменовало новый этап в регулировании сквозных цифровых технологий на территории России. Принятие Концепции наряду с Национальной стратегией развития искусственного интеллекта до 2030 года [2] стало подтверждением признания российским обществом и правительством серьезных вызовов и угроз, которые возникли и продолжают расти с развитием технологий искусственного интеллекта и робототехники. Это, в свою очередь, ставит серьезные вызовы перед правом в целом. Согласно Концепции, к 2024 году в России планируется разработать и принять нормативные акты, создающие комфортную регуляторную среду для развития соответствующих цифровых технологий.

В Концепции сказано, что отсутствие однозначного понимания содержания терминов «искусственный интеллект», «робот», «умный робот», «робототехника», «интеллектуальный агент» приводит к терминологическим проблемам при формировании регулирования [1].

Развитие цифровых технологий во всем мире происходит достаточно высокими темпами. Появление новых технологических решений и инновационных разработок влечет за собой расширение цифровой терминологии. Среди наиболее распространенных понятий, применяемых в сфере сквозных цифровых технологий, сегодня следует отметить такие категории, как «робот» и «робототехника».

Цель работы – провести исследование ряда подходов к определению понятий «робот» и «робототехника», выработать собственные определения указанных терминов.

Задачи исследования:

---

© Бегишев И.Р., 2021. Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

1) изучить особенности трактовки понятия «робот» в различных источниках (словари, научная литература, нормативные правовые акты и нормативные документы по стандартизации), а также исследовать подходы к классификации указанной категории;

2) исследовать подходы к раскрытию значения термина «робототехника»;

3) представить широкой научной общественности авторский вариант определения понятий «робот» и «робототехника», предложить введение указанных терминов в научный и практический оборот.

Методологическую основу работы составляет совокупность методов научного познания, в том числе метод абстрагирования, метод сравнения, а также метод восхождения от абстрактного к конкретному.

## 1 Понятие «робот»

### 1.1 Понятие «робот» в словарях

Понятие «робот» достаточно давно используется в науке и практике, но определения данного понятия в разных источниках отличны друг от друга.

В ряде толковых словарей и глоссариях понятий можно найти следующие определения понятия «робот»:

– (чеш. robot, от robota – подневольный труд, rob – раб) – машина с антропоморфным (человекоподобным) поведением, которая частично или полностью выполняет функции человека (иногда животного) при взаимодействии с окружающим миром [3];

– автомат, осуществляющий действия, подобные действиям человека [4];

– автоматическое устройство с антропоморфным действием, которое частично или полностью заменяет человека при выполнении работ в опасных для жизни условиях или при относительной недоступности объекта [5];

– автомат, предназначенный для замены человека при выполнении сложных технических операций [6];

– машина, напоминающая человека и способная автоматически копировать определенные движения и функции человека; машина, способная выполнять сложную серию действий автоматически, в частности, программируемую компьютером; человек, который ведет себя механически или бесстрастно [7];

– механизм, управляемый компьютером, который может перемещаться и выполнять другие действия, которые могут выполнять люди [8];

– машина, которая похожа на человека и выполняет различные сложные действия человека (как ходьба или общение); также: аналогичная, но вымышленная машина, чья нехватка возможностей часто подчеркивается; устройство, которое автоматически выполняет сложные часто повторяющиеся задачи; автоматически управляемый механизм [9];

– исполнительное устройство с двумя или более программируемыми степенями подвижности, обладающее определенным уровнем автономности и способное перемещаться во внешней среде с целью выполнения поставленных задач [10].

Общей чертой представленных выше определений выступает следующее: все авторы словарей считают, что робот представляет собой какое-либо устройство, машину и т.д.

### 1.2 Понятие «робот» в научной литературе

Анализ содержания термина «робот» также представлен в научной литературе. В частности, по мнению П. Хаббарда, роботам свойственны определенные характеристики: они должны отличаться размером, мобильностью, возможностью передачи информации, автономной реакцией на внешние действия, возможностью получать, оценивать, использовать и передавать информацию [11].

Определенные ключевые характеристики должны присутствовать у роботов и по мнению авторов исследования, проведенного под эгидой ЮНЕСКО [12]. Так, современному роботу должны быть присущи мобильность, интерактивность, обмен информацией и автономия.

Однако дискуссионность вокруг термина «робот» в литературе достаточно высока и продолжает развиваться. В частности, израильский профессор М. Бен-Ари и швейцарский профессор Ф. Мондада [13], анализируя статью Оксфордского словаря английского языка, где робот определен как «машина, способная выполнять сложную серию действий автоматически, особенно программируемую компьютером», отмечают, что указанное определение включает в себя несколько интересных элементов:

- выполнение действий автоматически. По мнению автора, указанный ключевой элемент робототехники имеет общее значение и может быть также отнесен к другим устройствам, имеющим «автоматическое начало» (бытовые, промышленные приборы и пр.). Разница между роботом и простым автоматом, таким, например, как посудомоечная машина, заключается в определении того, что такое «сложная серия мероприятий». Именно роботы, в отличие от других автоматических устройств, способны к ее выполнению;

- возможность быть программируемым компьютером. Это еще один ключевой элемент робота, поскольку некоторые автоматы программируются механически. С другой стороны, компьютеры встречаются повсюду, поэтому трудно использовать этот критерий, чтобы отличить робота от другого механизма [13].

Важнейшим элементом роботов, который явно не упоминается в определении, считают они является использование датчиков. Большинство автоматов не имеют сенсоров и не могут приспособить свои действия к окружающей среде. Датчики – это то, что позволяет роботу выполнять сложные задачи [13].

Проведя всестороннее исследование термина «робот», ученые приходят к выводу, что роботы – это нечто большее, чем дистанционно управляемые устройства вроде телевизора. Они демонстрируют автономное поведение, основанное на обнаружении объектов в окружающей среде с помощью датчиков. Робот может находиться в различных состояниях, где его реакция на входные сигналы от датчиков зависит не только от этих значений, но и от текущего состояния [13].

Японские исследователи [14] считают, что робот – это адаптивный, мощный и автономный инструмент. По их мнению, робот обладает очень важными характерными чертами:

- универсальностью: универсальность робота зависит от его геометрических и механических возможностей. Это подразумевает физическую способность выполнять разнообразные функции и производить разнообразное выполнение простых задач. Универсальность также подразумевает, что каждый робот должен иметь структуру с геометрией, которая может быть изменена в случае необходимости;

- способностью проявлять инициативу при выполнении задач, которые не были полностью определены и несмотря на непредвиденные изменения в окружающей среде. В этом качестве робот использует:

- а) способность воспринимать окружающую среду (с помощью датчиков);
- б) способность анализировать пространство задач и выполнять план операции;
- в) способность быть управляемым автоматически [14].

Геометрическая структура робота может быть определена путем анализа задач, которые он должен выполнить; однако японские ученые подчеркивают, что никогда не будет возможно определить весь спектр задач, которые может выполнить конкретный робот.

По мнению вышеуказанных авторов, робот может быть разумно определен только в терминах среды, которую он модифицирует. Ключевыми терминами здесь будут выступать следующие:

1. Машина, оснащенная приводами: такие машины типизируют представление человека о работе в целом. Именно этот тип машины предназначен для выполнения конкретной задачи. Например, машины смогут быть шарнирные механические структуры, обладающие несколькими степенями свободы. Обычно шесть степеней свободы присутствуют в работе, предназначенном для перемещения объектов. Первые три степени направляет захват в требуемое положение, а остальные три используются для ориентации концевой эффектора.

2. Окружающая среда: это среда, в которой находится человек и размещается машина. Для роботов в фиксированном положении окружающая среда сводится к пространству, которое активно исследуется роботом. Следует отметить, что окружающая среда определяется не только геометрическими соображениями (то есть «достижимым» пространством), но и всеми физическими

свойствами окружающей среды и всего, что она содержит. Природа и поведение робота зависят от обоих этих свойств, а также от взаимодействия между ним и окружающей средой.

3. Задача. Задача может быть определена как разница между двумя состояниями среды – начальным состоянием и конечным состоянием после завершения задачи. Задача должна быть описана компьютеру пользователя. робот на соответствующем языке. Описание может иметь несколько форм и даже может изменяться в ходе операции.

4. Компьютер или «мозг» робота: это часть робота, которая генерирует управляющие сигналы (эти сигналы приводят в действие суставы конечностей робота) в соответствии с априорной информацией (априорное знание задачи, которую предстоит выполнить) и апостериорное знание как настоящего, так и прошлого состояний робота и его окружения [14].

Исследователи считают, что существует два класса роботов:

– запрограммированные роботы, которые не могут самостоятельно проводить исследования. Они управляются программами, которые не являются самоизменяющимися в своем режиме работы. К данной категории относится большинство роботов;

– роботы, способные адаптировать по крайней мере часть своего поведения в ответ на информацию об окружающей среде, получаемую их датчиками. В настоящее время они находятся на экспериментальной стадии [14].

Ряд авторов [15] считает, что поиск всеобъемлющего определения робота остается проблематичным, поскольку форм-факторы, интеллект и назначение, существенно различаются. В зависимости от информанта определение меняется: это может быть механическая система, размещенная за рабочим забором (и в этом случае автономное транспортное средство не является роботом) или приспособление, которое демонстрирует автономность и способность реагировать физически, или же целая система машин, работающих в тандеме.

По мнению исследователей, избыточность в определении понятия «робот» приводит к тому, что он может быть чрезмерно использован неподготовленными пользователями, которые быстро «прикрепляют ярлык к любому новому технологическому развитию» [16]. Мы поддерживаем данную точку зрения.

А. Войкулеску из факультет социальных и гуманитарных наук Вестминстерского университета [17] считает, что определить сущность понятия «робот» достаточно сложно по той причине, что процесс его разработки включает в себя не только знание цифровых технологий, но и других технических, этических и правовых компетенций. В некоторых случаях могут быть задействованы биология, медицина, химия. Соответственно, исходить только из технических особенностей робота представляется не совсем верным, так как его создание и функционирование требует междисциплинарного взаимодействия с большинством, если не со всеми указанными выше областями.

На основе всего вышесказанного представляется возможным сформулировать следующее определение понятия «робот»: это продукт достижений цифровых технологий, управляемый средствами заложенной в него программы и способный как к выполнению заранее запрограммированных человеком действий, так и к автономному решению задач.

### 1.3 Понятие «робот» в нормативных правовых актах и нормативных документах по стандартизации

Необходимо также рассмотреть легальное определение категории «робот» в ряде отечественных правовых актов. Так, в Типовых нормах времени по техническому обслуживанию станков с числовым программным управлением и роботов (манипуляторов), утвержденных Постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 16 января 1989 г. № 28/4-7 [18] отсутствует трактовка понятия «робот-манипулятор», соответственно, робот здесь выступает как разновидность какого-либо механизма и приравнен по своей сути к станкам с числовым программным управлением. Напротив, в Постановлении Росстата от 7 ноября 2006 г. № 63 [19] роботы позиционируются как:

- 1) «простые», выполняющие операции типа «взять» и «положить»;
- 2) прочие, более сложные роботы, используемые для выполнения точечной или дуговой сварки;
- 3) прочие, более сложные роботы, используемые для монтажных работ, отделки и чистовой обработки, а также для других целей» [19].

Соответственно, в данном правовом акте законодатель на первый план выводит технические возможности роботов, которые необходимы при выполнении той или иной производственной операции.

Интересна также трансформация трактовки понятия «робот» в правовых актах, произошедшая в течение последних 30 лет. Если, например, в Постановлении Совмина СССР от 22 февраля 1990 г. № 1072 «О единых нормах амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР» используются только понятия «роботизация технических установок», «роботизация технологических установок», входящие в категорию «Рабочие машины и оборудование» [20], то в Распоряжении Правительства Российской Федерации от 5 ноября 2020 г. № 2869-р «Об утверждении Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года» относительно характеристики промышленных роботов уже указано следующее: «Промышленный робот является одним из средств интеллектуальной автоматизации производства, которое может быть использовано в зависимости от степени автоматизации как вспомогательное оборудование и как основное оборудование» [21]. Соответственно, на современном этапе в нормативно-правовую базу уже включено понятие промышленного робота как средства интеллектуального автоматизированного производства.

Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения» [22] изначально определял робота как «исполнительный механизм, программируемый по двум или более степеням подвижности, обладающий определенной степенью автономности и способный перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению». Однако ТК 299 ИСО Робототехника [23] в 2018 году принял новое определение понятия «робот»: «Программируемый исполнительный механизм с определенным уровнем автономности для выполнения перемещения, манипулирования или позиционирования». Необходимо сказать, что второй вариант определения, на наш взгляд, значительно сузил понятие «робот», так как ранее принятое «выполнение задач по назначению» гораздо шире по своей сути, нежели «выполнение перемещения, манипулирования или позиционирования». В подтверждение нашего мнения также выступает и конструкция второго определения, представляющего собой закрытую синтаксическую единицу за счет включения в нее союза «или». Данный союз ограничивает возможности расширения характеристики рассматриваемого термина, в то время как предыдущее определение имело открытую структуру, что позволило бы законодателю без существенных его изменений добавить сюда новые возможности или функции роботов.

Правовое закрепление термин «робот» также получил в Приказах Росстата, утвердивших статистический инструментарий для организации федерального статистического наблюдения в различных сферах деятельности. Так, Приказ Росстата от 24 августа 2017 г. № 545 включает термин «доильный робот» [24]; Приказ Росстата от 30 декабря 2019 г. № 825 содержит понятия «коллаборативные роботы», «роботизированные решения (робокары, роботы-грузчики, роботы-коллабораторы)» [25]; Приказ Росстата от 30 июля 2020 г. № 424 также включает категории «сервисные роботы», «автоматизированные процессы с участием роботов», «промышленные роботы» [26]. Соответственно, совершенствование цифровых технологий влечет за собой внесение соответствующих правовых терминов в правовые акты, регулирующие ту или иную сферу применения роботов.

#### 1.4 Классификация роботов

Нельзя оставить без внимания особенности классификации роботов. Как и базовое понятие данного словосочетания – «робот» – непосредственно классификация рассматриваемых объектов тоже вызывает у различных авторов горячие дискуссии. М. Бен-Ари и Ф. Мондада [13] считают, что роботы могут быть классифицированы в зависимости от среды, в которой они работают. Чаще всего различают стационарных и мобильных роботов. Эти два типа роботов имеют очень разные рабочие среды и поэтому требуют очень разных возможностей. Стационарные роботы – это в основном промышленные роботизированные манипуляторы, которые работают в четко определенных условиях, адаптированных для роботов.

Мобильные роботы могут передвигаться и выполнять задачи в больших, плохо определенных и неопределенных средах, которые не предназначены специально для роботов. Они должны иметь дело с ситуациями, которые точно не известны заранее и которые меняются с течением времени.

Такие среды могут включать непредсказуемые сущности, такие как люди и животные. Примерами мобильных роботов являются роботизированные пылесосы и самоуправляемые автомобили [13].

Авторы указывают, что стационарные роботы крепятся к устойчивой опоре на земле, поэтому они могут вычислять свое положение на основе своего внутреннего состояния, в то время как мобильные роботы должны полагаться на свое восприятие окружающей среды, чтобы вычислить свое местоположение [13].

По их мнению, роботы могут быть классифицированы по предполагаемой области применения и задачам, которые они выполняют. Наряду с промышленными роботами могут быть выделены и сервисные роботы, которые могут применяться в домашнем хозяйстве, в сфере обслуживания, в медицине и пр. [13].

Ученые из Туринского университета [15] считают, что роботов можно классифицировать по-разному – в зависимости от их механической структуры и механизмов. Некоторые из наиболее распространенных классификаций основаны на мобильности роботов, форме рабочей оболочки (область операций робота определяется его системой координат, расположением суставов и длиной манипулятора) и кинематических механизмах (движение, допускаемое соединениями между частями робота) [27].

Классификации, основанные на мобильности, предполагают, что робот может быть либо стационарным, либо мобильным в зависимости от его предполагаемого использования. Например, обычные роботизированные манипуляторы, используемые в производстве, рассматриваются как стационарные роботы. Они могут быть перемещены только тогда, когда работа завершена.

В отличие от этого мобильные роботы находятся на колесных платформах, прикрепленных к гусеницам, или имеют подвижные ноги. Эти портативные системы не ограничены и могут быть перемещены в соответствии с производственными потребностями.

Интерактивные или социальные роботы являются новым подмножеством робототехники, представляющим собой видение робототехнических систем следующего поколения. Ожидается, что эти роботы будут жизнеспособны в человеческом организме. Среда, в которых происходят различные формы взаимодействия с человеческими агентами, интуитивно понятны, просты в использовании и реагируют на потребности пользователей [28].

Современные интерактивные роботы делятся на различные категории:

- робот-помощник;
- коллаборативные роботы (ко-боты);
- гуманоидные или антропоморфные роботы [29].

Роботы-помощники – это интерактивные и гибкие роботизированные системы, которые обеспечивают помощь на основе датчиков, приводов и обработки данных [29].

Гуманоидные или антропоморфные роботы действуют автономно и безопасно, без человеческого контроля или вмешательства. Они не предназначены для решения конкретных роботизированных задач (в отличие от обработки роботов на сборочных линиях), но используются для работы в реальных условиях, взаимодействия с людьми и адаптации к их потребностям [29].

Три типа социальных роботов обозначены также в работе Д.В. Гардиной:

- 1) робот как инструмент, подразумевает прагматическое отношение человека к роботу. Перед последним ставятся конкретные узкоспециализированные задачи, которые необходимо выполнить;
- 2) робот как продолжение тела – встраивается в него, и человек, приняв интеграцию с роботизированной системой, воспринимает ее как часть себя;
- 3) робот-социальный партнер – функционирует в рамках сложившихся семиотических систем: от воспроизведения жестов до передачи и считывания интенций, социальных смыслов, что являются неотъемлемой частью социальных коммуникаций людей [30].

Глубокое исследование в области определения социальных роботов проведено в работе итальянских ученых [31]. Авторы отмечают, что научные определения социального робота существуют в рамках двух стратегий, одна из которых опирается на другую и сливается воедино предыдущие определения, другая предлагает новые, перспективные определения исследуемой категории. Так, существует мнение, что социальный робот – это автономный агент, который может действовать социально приемлемым образом, исходя из своей роли во взаимодействии [32]. Также некоторые авторы считают, что роботы способны участвовать во взаимодействиях с людьми [33].

Другие авторы объединяют два или более определений, чтобы получить более полное название. Например, исследователи выделяют пять требований, предъявляемых к социальным роботам: социальные роботы – это автономные роботы, которые способны взаимодействовать и общаться между собой, с людьми и с окружающей средой и предназначены для работы в соответствии с установленными социальными и культурными нормами [34].

Главным требованием к таким роботам является интеллект, который лежит в основе взаимодействия человека и робота. Для социальных роботов необходимо учитывать многие конструктивные требования:

- они должны распознавать присутствие человека через его органы чувств, такие как зрение, осязание и звук;
- они должны иметь возможность выступать стороной физического контакта, такого, как удержание или прикосновение;
- они должны уметь использовать физические движения и жесты;
- они должны выражать или воспринимать эмоции и участвовать в разговоре [35].

Соответственно, социальный робот – это робот, который может выполнять определенные задачи, и необходимым условием превращения робота в социального робота является способность взаимодействовать с людьми, придерживаясь определенных социальных сигналов и правил [36].

Социальные роботы – это сложные машины, которые, как предполагается, участвуют в значимом социальном взаимодействии с людьми и друг с другом [37]. Это существа, которые сливают разрозненные элементы биологического и технологического в образ, находящийся на внешней границе человеческого и нечеловеческого интерфейса. Они одновременно являются воплощением высоты человеческого, научного и технологического мастерства, а также сложными объектами, требующими переосмысления онтологических категорий, историй и языка [38].

Большинство авторов придерживаются позиции, что социальные роботы должны выполнять задачи, решать социальные проблемы и помогать людям. Поэтому они должны быть определены и разработаны в соответствии с конкретными функциями, которые они должны выполнять. То, что делает «обычного» робота «социальным», заключается в том, что он удовлетворяет одну или несколько специфических и контекстуальных социальных потребностей.

## 2 Понятие «робототехника»

Роботы выступают как объекты изучения робототехники. Как считает С. Редфилд, робототехника в настоящее время определяется как внутри, так и за пределами исследовательского сообщества как междисциплинарная область изучения, опираясь на машиностроение, электротехнику, информатику и область задач робота [39]. Автор считает, что робототехника – это научная и инженерная дисциплина, связанная с созданием, составом, структурой, оценкой и свойствами воплощенных искусственных возможностей [39].

На сегодняшний день на первый план, по мнению исследователя, выходит робототехника, ориентированная на возможности. С переходом к робототехнике, ориентированной на возможности, можно определить основополагающие принципы, основанные на способности различных систем достигать одной и той же цели [39].

Ориентированный на потенциал подход к робототехнике дает значительные преимущества для отрасли в целом с точки зрения разработки новых специальностей, улучшения понимания основ этой отрасли и повышения внимания к оценке и воспроизводимости [39].

За необходимость когнитивной развивающей робототехники, которая направлена на понимание когнитивных процессов развития науки, выступают ученые из японского Университета Киото [40].

Робототехнику можно определить как теорию и практику автоматизации задач, которые в силу своей природы ранее считались зарезервировано только для мужчин [41]. Такая работа характеризуется практически постоянным взаимодействием между роботизированным устройством и объектом (или средой). Подразумевается в таком взаимодействии некое предварительное назначение задачи.

Слово «робототехника» часто связывают с понятием искусственного интеллекта [42]. Принимая во внимание определение робототехники, в текущих исследованиях, проводимых в этой области, можно выделить три основные категории. Это:

- научно-исследовательские работы на отдельных роботах, расположенных в фиксированном месте или на транспортном средстве-носителе (мобильном роботе);
- исследовательские работы по роботам, работающим совместно с другими роботами или другими машинами. Такие производственные линии представляют собой то, что можно назвать гибкими производственными процессами;
- научно-исследовательская работа по телемедицине (работа, контролируемая на расстоянии).

В таких процессах человек-оператор должен присутствовать за пультом управления машиной, поскольку работа не может быть запрограммирована заранее ни выполняется автоматически в адаптивном режиме. Это происходит потому, что машины еще не доступны, которые могут анализировать и интерпретировать их среду, когда их применение изменяется от одной функции к другой [43].

Специализированной отраслью робототехники, с присущими ей проблемами, является медицинская робототехника. При проектировании и изготовлении таких устройств, как протезы и другие манипуляторы, используются те же принципы, что и при конструировании роботов. Однако адаптация принципов робототехники к проблемам инвалидов, которые являются специфическими и часто трудно преодолимыми, достигла лишь ограниченного успеха [44].

Ученые из Миссурийского университета науки и техники [45] исследуют сходство и различие понятий «искусственный интеллект», «робототехника» и «автоматизация». Они считают, что, хотя искусственный интеллект, робототехника и автоматизация – все это взаимосвязанные понятия, важно осознавать различия между каждой из этих конструкций. Робототехника в значительной степени сосредоточена на технологиях, которые можно было бы классифицировать как «манипуляторы». Как искусственный интеллект, так и робототехника способны к автоматизации. Однако остается открытым вопрос о том, как и могут ли различаться эффекты автоматизации в разных технологиях.

Некоторые ученые утверждают, что компьютеризация и более широкое использование искусственного интеллекта имеют потенциал для автоматизации некоторых нестандартных задач по сравнению с более механическими задачами, ранее подвергавшимися автоматизации. Соответственно, вполне возможно, что технологии, включающие искусственный интеллект, могут быть способны автоматизировать гораздо больше задач, чем чисто робототехнические технологии [46].

Важно отметить, что даже если такие технологии, как искусственный интеллект или робототехника, могут автоматизировать некоторые из задач, ранее выполнявшихся человеческим трудом, это не обязательно означает, что человек был автоматизирован вне работы. Во многих случаях компьютер или робот могут быть способны выполнять относительно малоценные задачи, освобождая человека, чтобы сосредоточить усилия вместо этого на задачах высокой ценности. В этом смысле искусственный интеллект и робототехника могут дополнить работу, выполняемую человеческим трудом [47-55].

А. Войкулеску [17] считает, что одной из главных задач и целей робототехники является создание машин, способных самостоятельно взаимодействовать с динамичным миром. Масштабирование, переход к человекоподобному уровню интеллекта позволит машине пройти стадию легкой классификации, поскольку ученые уже изучают архитектуры интеллекта роботов, которые избегают традиционного предварительного программирования в качестве решения для достижения «човекоподобной» цели. Автор исходит из следующего: необходимо иметь в виду, что наши представления о роботах коренятся в определенном культурном контексте.

Соответственно, процесс регулирования роботов – это процесс самопонимания, процесс, укорененный в данном историческом контексте и практике.

## Заключение

Таким образом, было определено, что существует ряд подходов к определению и трактовке категорий «робот» и «робототехника». Большинство авторов исходит их собственного видения



объекта исследования опираясь, при этом, на существующие авторитетные точки зрения в данной области. Однако постоянно развитие цифровых технологий влечет за собой необходимость формирования нового понятийного и категориального аппарата, основой которого должны выступить дефиниции, определяющие фундаментальные основы того или иного научного понятия.

В связи с вышеизложенным, предлагаем ввести в научный и практический оборот авторский вариант определения понятий «робот» и «робототехника»:

1) робот – продукт достижений цифровых технологий (робототехнические устройства, комплексы и системы), управляемый средствами заложенных в него компьютерных программ и способный как к выполнению заранее запрограммированных человеком действий, так и к автономному решению задач;

2) робототехника – наука и практика разработки, производства и применения роботов, их составных частей (модулей).

Указанные дефиниции, наряду с иными основными понятиями в области технологий робототехники, могут быть использованы при подготовке проекта федерального закона «Об обороте роботов, их составных частей (модулей)», а также в иных нормативных правовых актах, осуществляющих регулирование отношений в указанной сфере.

## Литература

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 августа 2020 г. № 2129-р «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 г.» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2020. № 35. Ст. 5593.
2. Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2019. № 41. Ст. 5700.
3. Большая советская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1969-1978.
4. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. М., 2010.
5. Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка Ефремовой. М., 2005.
6. Евгеньева А.П. Малый академический словарь. М.: Институт русского языка Академии наук СССР, 1957-1984.
7. Oxford On-Line Dictionary. URL: <https://en.oxforddictionaries.com> (date of request: 20.10.2020).
8. Cambridge Online Dictionary. URL: <https://dictionary.cambridge.org/ru> (date of request: 20.10.2020).
9. Merriam Webster Online Dictionary. URL: <https://www.merriam-webster.com> (date of request: 20.10.2020).
10. Бегишев И.Р., Хисамова З.И. Искусственный интеллект и робототехника: глоссарий понятий. М.: Проспект, 2021. 64 с. DOI: 10.31085/9785392339068-2021-64
11. Hubbard F.P. Sophisticated Robots: Balancing Liability, Regulation, and Innovation // Florida Law Review. 2014. Vol. 66, No 5. Pp. 1803–1872.
12. Отчет ЮНЕСКО о Роботике. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002539/253952E.pdf> (дата обращения: 20.10.2020).
13. Ben-Ari M., Mondada F. Robots and Their Applications. In: Elements of Robotics. Berlin: Springer, 2018. Pp. 1-20. DOI: 10.1007/978-3-319-62533-1\_1
14. Asada M., MacDorman K.F., Ishiguro H., Kuniyoshi Y. Cognitive developmental robotics as a new paradigm for the design of humanoid robots // Robotics and Autonomous Systems. 2001. Vol. 37, No 2-3. Pp. 185-193. DOI: 10.1016/S0921-8890(01)00157-9
15. Estolatan E., Geuna A., Guerzoni M., Massimiliano N. Mapping the Evolution of the Robotics Industry: A cross country comparison // Department of Economics and Statistics Cognetti de Martiis. Working Papers 201812, University of Turin, 2018. 32 p.
16. Van de Gevel A.J.W., Noussair C.N. The Nexus Between Artificial Intelligence and Economics. In: The Nexus between Artificial Intelligence and Economics. SpringerBriefs in Economics. Berlin: Springer, 2013. Pp. 1-110. DOI: 10.1007/978-3-642-33648-5\_1
17. Voiculescu A. Reflections on the EPSRC Principles of Robotics from the new far-side of the law // Connection Science. 2017. Vol. 29, No 2. Pp. 160-169. DOI: 10.1080/09540091.2017.1313818

18. Типовые нормы времени по техническому обслуживанию станков с числовым программным управлением и роботов (манипуляторов), утв. Постановлением Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 16 января 1989 г. № 28/4-7. М., Издательство «Экономика», 1990. 62 с.
19. Постановление Федеральной службы государственной статистики от 7 ноября 2006 г. № 63 «Об утверждении Порядков заполнения и представления форм федерального государственного статистического наблюдения № 1-технология «Сведения о создании и использовании передовых производственных технологий», № 1-НК «Сведения о работе аспирантуры и докторантуры» // Текст постановления официально опубликован не был.
20. Постановление Совмина СССР от 22 октября 1990 г. № 1072 «О единых нормах амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР» // СП СССР. 1990. № 30. Ст. 140.
21. Об утверждении Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 5 ноября 2020 г. № 2869-р // Собрание законодательства Российской Федерации. 2020. № 46. Ст. 7316.
22. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения». М.: Стандартиформ, 2019: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 февраля 2019 г. № 31-ст // Текст приказа официально опубликован не был.
23. ISO/TC 299 Robotics. URL: <https://www.iso.org/ru/committee/5915511.html> (date of request: 20.10.2020).
24. Приказ Федеральной службы государственной статистики от 24 августа 2017 г. № 545 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой» // Текст приказа официально опубликован не был.
25. Приказ Федеральной службы государственной статистики от 30 декабря 2019 г. № 825 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере инноваций» // Текст приказа официально опубликован не был.
26. Приказ Федеральной службы государственной статистики от 30 июля 2020 г. № 424 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за деятельностью в сфере образования, науки, инноваций и информационных технологий» // Текст приказа официально опубликован не был.
27. Wehner M., Truby R. L., Fitzgerald D. J., Mosadegh B., Whitesides G. M., Lewis J. A., Wood R. J. An integrated design and fabrication strategy for entirely soft, autonomous robots // *Nature*. 2016. Vol. 536, No 7671. Pp. 451-455. DOI: 10.1038/nature19100
28. Fong T., Nourbakhsh I., Dautenhahn K. A survey of socially interactive robots // *Robotics and Autonomous Systems*. 2003. Vol. 42. Pp. 143-166. DOI: 10.1016/S0921-8890(02)00372-X
29. Eysselet F. An experimental psychological perspective on social robotics // *Robotics and Autonomous Systems*. 2017. Vol. 87. Pp. 363-371. DOI: 10.1016/j.robot.2016.08.029
30. Gardina D. Social Robot: the Problem of Definition and Classification // *Artificial Societies*. 2018. Vol. 13, No 1-2. DOI: 10.18254/S0000115-5-1
31. Sarrica M., Brondi S., Fortunati L. How many facets does a “social robot” have? A review of scientific and popular definitions online // *Information Technology & People*. 2019. Vol. 33, No 1. Pp. 1-21. DOI: 10.1108/ITP-04-2018-0203
32. Haddaway N.R., Collins A.M., Coughlin D., Kirk S. The Role of Google Scholar in Evidence Reviews and Its Applicability to Grey Literature Searching // *PLoS One*. 2015. Vol. 10, No 9. Pp. e0138237. DOI: 10.1371/journal.pone.0138237
33. Atkinson L., Cipriani A. How to carry out a literature search for a systematic review: a practical guide // *British Journal of Psychological Advances*. 2018. Vol. 24, No 2. Pp. 74-82. DOI: 10.1192/bja.2017.3
34. Bucchi M., Trench B. Science Communication and Science in Society: A Conceptual Review in Ten Keywords // *Tecnoscienza: Italian Journal of Science & Technology Studies*. 2016. Vol. 7, No. 2. Pp. 151-168.

35. Qualitative study on the image of science and the research policy of the European Union: study conducted among the citizens of the 27 Member States. URL: [https://ec.europa.eu/comfrontoffice/publicopinion/archives/quali/ql\\_science\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/comfrontoffice/publicopinion/archives/quali/ql_science_en.pdf) (date of request: 20.10.2020).
36. Kim Y., Mutlu B. How social distance shapes human-robot interaction // *International Journal of Human-Computer Studies*. 2014. Vol. 72, No. 12. Pp. 783-795. DOI: 10.1016/j.ijhcs.2014.05.005
37. Meister M. When is a Robot really Social? An Outline of the Robot Sociologicus // *Science Technology Innovation Studies*. 2014. Vol. 10, No. 1. Pp. 85-106.
38. Tomasello M. The ultra social animal // *European Journal of Social Psychology*. 2014. Vol. 44, No. 3. Pp. 187-194. DOI: 10.1002/ejsp.2015
39. Redfeld S. A definition for robotics as an academic discipline // *Nature Machine Intelligence*. 2019. Vol. 1. Pp. 263-264. DOI: 10.1038/s42256-019-0064-x
40. Asada M., MacDorman K.F., Ishiguro H., Kuniyoshi Y. Cognitive developmental robotics as a new paradigm for the design of humanoid robots // *Robotics and Autonomous Systems*. 2001. Vol. 37, No. 2-3. Pp. 185-193. DOI: 10.1016/S0921-8890(01)00157-9
41. Sakai D., Fukushima H., Matsuno F. Flocking for Multirobots Without Distinguishing Robots and Obstacles // *IEEE Transactions on Control Systems Technology*. 2017. Vol. 25, No. 3. Pp. 1019-1027. DOI: 10.1109/TCST.2016.2581148
42. Tan Y., Zheng Z.-y. Research Advance in Swarm Robotics // *Defence Technology*. 2013. Vol. 9, No. 1. Pp. 18-39. DOI: 10.1016/j.dt.2013.03.001
43. Maeda R., Endo T., Matsuno F. Decentralized Navigation for Heterogeneous Swarm Robots With Limited Field of View // *IEEE Robotics and Automation Letters*. 2017. Vol. 2, No. 2. Pp. 904-911. DOI: 10.1109/LRA.2017.2654549
44. Harari Y.N. *Homo deus: A brief history of tomorrow*. New York : Random House, 2017. 364 p.
45. Wang W., Siau K. Artificial Intelligence, Machine Learning, Automation, Robotics, Future of Work and Future of Humanity: A Review and Research Agenda // *Journal of Database Management*. 2019. Vol. 30, No. 1. Pp. 61-79. DOI: 10.4018/JDM.2019010104
46. Shekhar S.S. Artificial Intelligence in Automation // *Research Review International Journal of Multidisciplinary*. 2019. Vol. 4, No. 6. Pp. 14-17.
47. Камалова Г.Г., Мосин М.В., Наумов В.Б., Незнамов А.В., Никольская К.Ю. Модели правового регулирования создания, использования и распространения роботов и систем с искусственным интеллектом: Монография / Под общ. ред. В.Б. Наумова. СПб.: НП-Принт, 2019. 252 с.
48. Бутримович Я.В., Волынец А.Д., Ефимов А.Р., Коноховская А.Е., Крамм Е.М., Наумов В.Б., Незнамов А.В., Побрызгаева Е.П., Смирнова К.М. Основы государственной политики в сфере робототехники и технологий искусственного интеллекта: Монография / Под ред. А.В. Незнамова. М.: Инфотропик Медиа, 2019. 184 с.
49. Юридическая концепция роботизации: монография / отв. ред. Ю.А. Тихомиров, С.Б. Нанба. – М.: Проспект, 2019. 240 с. DOI: 10.31085/9785392305650-2019-240
50. Бегишев И.Р., Хисамова З.И. Искусственный интеллект и уголовный закон. М.: Проспект, 2021. 192 с. DOI: 10.31085/9785392338900-2021-192
51. Наумов В.Б., Камалова Г.Г. Вопросы построения юридических дефиниций в сфере искусственного интеллекта // *Труды Института государства и права РАН*. 2020. Том 15. № 1. С. 81-93. DOI: 10.35427/2073-4522-2020-15-1-naumov-kamalova
52. Незнамов А.В., Наумов В.Б. Стратегия регулирования робототехники и киберфизических систем // *Закон*. 2018. № 2. С. 69-89.
53. Бегишев И.Р., Хисамова З.И. Искусственный интеллект и робототехника: теоретико-правовые проблемы разграничения понятийного аппарата // *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2020. Т. 30. № 5. С. 706-713. DOI: 10.35634/2412-9593-2020-30-5-706-713
54. Незнамов А.В., Наумов В.Б. Вопросы развития законодательства о робототехнике в России и в мире // *Юридические исследования*. 2017. № 8. С. 14-25.
55. Незнамов А.В. О концепции регулирования технологий искусственного интеллекта и робототехники в России // *Закон*. 2020. № 1. С. 171-185.

## DIGITAL TERMINOLOGY: APPROACHES TO THE DEFINITION OF «ROBOT» AND «ROBOTICS»

**Begishev, Ildar Rustamovich**

*Candidate of legal sciences*

*Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov, senior researcher*

*Kazan, Russian Federation*

*begishev@mail.ru*

### Abstract

*The paper provides an assessment of the definitions of «robot» and «robotics» available in the scientific literature, with the author's position on their relevance, comprehensiveness and relevance. It is established that there are several approaches to the definition and interpretation of the categories under consideration. Most scientists proceed from their own vision of the object of research, while relying on the existing authoritative points of view in this field. However, the constant development of digital technologies entails the need to form a new conceptual and the categorical apparatus, which should be based on definitions that define the fundamental foundations of a particular scientific concept. The author's definition of the concepts «robot» and «robotics» is proposed.*

### Keywords

*Intelligent agent; artificial intelligence; machine; medical robot; concept; legal regulation; robot; robotics; social robot; term; terminology; smart robot; digital economy; digital technologies*

### References

1. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 19 avgusta 2020 g. № 2129-r «Ob utverzhdenii Konceptii razvitiya regulirovaniya otnoshenij v sfere tekhnologij iskusstvennogo intellekta i robototekhniki na period do 2024 g.» // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 2020. № 35. St. 5593.
2. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 10 oktyabrya 2019 g. № 490 «O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii» // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 2019. № 41. St. 5700.
3. Bol'shaya sovetskaya enciklopediya. M.: Sovetskaya enciklopediya, 1969-1978.
4. Ozhegov S.I., SHvedova N.YU. Tolkovyj slovar' russkogo yazyka. M., 2010.
5. Efremova T.F. Novyj slovar' russkogo yazyka Efremovoj. M., 2005.
6. Evgen'eva A.P. Malyj akademicheskij slovar'. M.: Institut russkogo yazyka Akademii nauk SSSR, 1957-1984.
7. Oxford On-Line Dictionary. URL: <https://en.oxforddictionaries.com> (date of request: 20.10.2020).
8. Cambridge Online Dictionary. URL: <https://dictionary.cambridge.org/ru> (date of request: 20.10.2020).
9. Merriam Webster Online Dictionary. URL: <https://www.merriam-webster.com> (date of request: 20.10.2020).
10. Begishev I.R., Hisamova Z.I. Iskusstvennyj intellekt i robototekhnika: glossarij ponyatij. M.: Prospekt, 2021. 64 s. DOI: 10.31085/9785392339068-2021-64
11. Hubbard F.P. Sophisticated Robots: Balancing Liability, Regulation, and Innovation // Florida Law Review. 2014. Vol. 66, No 5. Pp. 1803-1872.
12. Otchet YUNESKO o Roboetike. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002539/253952E.pdf> (date of request: 20.10.2020).
13. Ben-Ari M., Mondada F. Robots and Their Applications. In: Elements of Robotics. Berlin: Springer, 2018. Pp. 1-20. DOI: 10.1007/978-3-319-62533-1\_1
14. Asada M., MacDorman K.F., Ishiguro H., Kuniyoshi Y. Cognitive developmental robotics as a new paradigm for the design of humanoid robots // Robotics and Autonomous Systems. 2001. Vol. 37, No 2-3. Pp. 185-193. DOI: 10.1016/S0921-8890(01)00157-9
15. Estolatan E., Geuna A., Guerzoni M., Massimiliano N. Mapping the Evolution of the Robotics Industry: A cross country comparison // Department of Economics and Statistics Cognetti de Martiis. Working Papers 201812, University of Turin, 2018. 32 p.

16. Van de Gevel A.J.W., Noussair C.N. The Nexus Between Artificial Intelligence and Economics. In: The Nexus between Artificial Intelligence and Economics. SpringerBriefs in Economics. Berlin : Springer, 2013. Pp. 1-110. DOI: 10.1007/978-3-642-33648-5\_1
17. Voiculescu A. Reflections on the EPSRC Principles of Robotics from the new far-side of the law // Connection Science. 2017. Vol. 29, No 2. Pp. 160-169. DOI: 10.1080/09540091.2017.1313818
18. Tipovye normy vremeni po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu stankov s chislovym programmnyim upravleniem i robotov (manipulyatorov), utv. Postanovleniem Goskomtruda SSSR, Sekretariata VCSPS ot 16 yanvarya 1989 g. № 28/4-7. M., Izdatel'stvo «Ekonomika», 1990. 62 s.
19. Postanovlenie Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki ot 7 noyabrya 2006 g. № 63 «Ob utverzhdenii Poryadkov zapolneniya i predstavleniya form federal'nogo gosudarstvennogo statisticheskogo nablyudeniya № 1-tekhnologiya «Svedeniya o sozdanii i ispol'zovanii peredovyh proizvodstvennyh tekhnologij», № 1-NK «Svedeniya o rabote aspirantury i doktorantury» // Tekst postanovleniya oficial'no opublikovan ne byl.
20. Postanovlenie Sovmina SSSR ot 22 oktyabrya 1990 g. № 1072 «O edinyh normah amortizacionnyh otchislenij na polnoe vosstanovlenie osnovnyh fondov narodnogo hozyajstva SSSR» // SP SSSR. 1990. № 30. St. 140.
21. Ob utverzhdenii Strategii razvitiya stankoinstrumental'noj promyshlennosti na period do 2035 goda: rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 5 noyabrya 2020 g. № 2869-r // Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 2020. № 46. St. 7316.
22. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii GOST R 60.0.0.4-2019/ISO 8373:2012 «Roboty i robototekhnicheskie ustrojstva. Terminy i opredeleniya». M.: Standartinform, 2019: utverzhden i vveden v dejstvie prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 14 fevralya 2019 g. № 31-st // Tekst prikaza oficial'no opublikovan ne byl.
23. ISO/TC 299 Robotics. URL: <https://www.iso.org/ru/committee/5915511.html> (date of request: 20.10.2020).
24. Prikaz Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki ot 24 avgusta 2017 g. № 545 «Ob utverzhdenii statisticheskogo instrumentariya dlya organizacii federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya za sel'skim hozyajstvom i okruzhayushchej prirodnoj sredoy» // Tekst prikaza oficial'no opublikovan ne byl.
25. Prikaz Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki ot 30 dekabrya 2019 g. № 825 «Ob utverzhdenii form federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya dlya organizacii federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya za deyatel'nost'yu v sfere innovacij» // Tekst prikaza oficial'no opublikovan ne byl.
26. Prikaz Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki ot 30 iyulya 2020 g. № 424 «Ob utverzhdenii form federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya dlya organizacii federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya za deyatel'nost'yu v sfere obrazovaniya, nauki, innovacij i informacionnyh tekhnologij» // Tekst prikaza oficial'no opublikovan ne byl.
27. Wehner M., Truby R. L., Fitzgerald D. J., Mosadegh B., Whitesides G. M., Lewis J. A., Wood R. J. An integrated design and fabrication strategy for entirely soft, autonomous robots // Nature. 2016. Vol. 536, No 7671. Pp. 451-455. DOI: 10.1038/nature19100
28. Fong T., Nourbakhsh I., Dautenhahn K. A survey of socially interactive robots // Robotics and Autonomous Systems. 2003. Vol. 42. Pp. 143-166. DOI: 10.1016/S0921-8890(02)00372-X
29. Eysseltt F. An experimental psychological perspective on social robotics // Robotics and Autonomous Systems. 2017. Vol. 87. Pp. 363-371. DOI: 10.1016/j.robot.2016.08.029
30. Gardina D. Social Robot: the Problem of Definition and Classification // Artificial Societies. 2018. Vol. 13, No 1-2. DOI: 10.18254/S0000115-5-1
31. Sarrica M., Brondi S., Fortunati L. How many facets does a “social robot” have? A review of scientific and popular definitions online // Information Technology & People. 2019. Vol. 33, No 1. Pp. 1-21. DOI: 10.1108/ITP-04-2018-0203
32. Haddaway N.R., Collins A.M., Coughlin D., Kirk S. The Role of Google Scholar in Evidence Reviews and Its Applicability to Grey Literature Searching // PLoS One. 2015. Vol. 10, No 9. Pp. e0138237. DOI: 10.1371/journal.pone.0138237
33. Atkinson L., Cipriani A. How to carry out a literature search for a systematic review: a practical guide // British Journal of Psychological Advances. 2018. Vol. 24, No 2. Pp. 74-82. DOI: 10.1192/bja.2017.3

34. Bucchi M., Trench B. Science Communication and Science in Society: A Conceptual Review in Ten Keywords // *Tecnoscienza: Italian Journal of Science & Technology Studies*. 2016. Vol. 7, No. 2. Pp. 151-168.
35. Qualitative study on the image of science and the research policy of the European Union: study conducted among the citizens of the 27 Member States. URL: [https://ec.europa.eu/comfrontoffice/publicopinion/archives/quali/ql\\_science\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/comfrontoffice/publicopinion/archives/quali/ql_science_en.pdf) (date of request: 20.10.2020).
36. Kim Y., Mutlu B. How social distance shapes human-robot interaction // *International Journal of Human-Computer Studies*. 2014. Vol. 72, No. 12. Pp. 783-795. DOI: 10.1016/j.ijhcs.2014.05.005
37. Meister M. When is a Robot really Social? An Outline of the Robot Sociologicus // *Science Technology Innovation Studies*. 2014. Vol. 10, No. 1. Pp. 85-106.
38. Tomasello M. The ultra social animal // *European Journal of Social Psychology*. 2014. Vol. 44, No. 3. Pp. 187-194. DOI: 10.1002/ejsp.2015
39. Redfeld S. A definition for robotics as an academic discipline // *Nature Machine Intelligence*. 2019. Vol. 1. Pp. 263-264. DOI: 10.1038/s42256-019-0064-x
40. Asada M., MacDorman K.F., Ishiguro H., Kuniyoshi Y. Cognitive developmental robotics as a new paradigm for the design of humanoid robots // *Robotics and Autonomous Systems*. 2001. Vol. 37, No. 2-3. Pp. 185-193. DOI: 10.1016/S0921-8890(01)00157-9
41. Sakai D., Fukushima H., Matsuno F. Flocking for Multirobots Without Distinguishing Robots and Obstacles // *IEEE Transactions on Control Systems Technology*. 2017. Vol. 25, No. 3. Pp. 1019-1027. DOI: 10.1109/TCST.2016.2581148
42. Tan Y., Zheng Z.-y. Research Advance in Swarm Robotics // *Defence Technology*. 2013. Vol. 9, No. 1. Pp. 18-39. DOI: 10.1016/j.dt.2013.03.001
43. Maeda R., Endo T., Matsuno F. Decentralized Navigation for Heterogeneous Swarm Robots With Limited Field of View // *IEEE Robotics and Automation Letters*. 2017. Vol. 2, No. 2. Pp. 904-911. DOI: 10.1109/LRA.2017.2654549
44. Harari Y.N. *Homo deus: A brief history of tomorrow*. New York : Random House, 2017. 364 p.
45. Wang W., Siau K. Artificial Intelligence, Machine Learning, Automation, Robotics, Future of Work and Future of Humanity: A Review and Research Agenda // *Journal of Database Management*. 2019. Vol. 30, No. 1. Pp. 61-79. DOI: 10.4018/JDM.2019010104
46. Shekhar S.S. Artificial Intelligence in Automation // *Research Review International Journal of Multidisciplinary*. 2019. Vol. 4, No. 6. Pp. 14-17.
47. Kamalova G.G., Mosin M.V., Naumov V.B., Neznamov A.V., Nikol'skaya K.YU. Modeli pravovogo regulirovaniya sozdaniya, ispol'zovaniya i rasprostraneniya robotov i sistem s iskusstvennym intellektom: Monografiya / Pod obshch. red. V.B. Naumova. SPb.: NP-Print, 2019. 252 s.
48. Butrimovich YA.V., Volynech A.D., Efimov A.R., Konyuhovskaya A.E., Kramm E.M., Naumov V.B., Neznamov A.V., Pobryzgaeva E.P., Smirnova K.M. Osnovy gosudarstvennoj politiki v sfere robototekhniki i tekhnologij iskusstvennogo intellekta: Monografiya / Pod red. A.V. Neznamova. M.: Infotropik Media, 2019. 184 s.
49. YUridicheskaya koncepciya robotizacii: monografiya / otv. red. YU.A. Tihomirov, S.B. Nanba. – M.: Prospekt, 2019. 240 s. DOI: 10.31085/9785392305650-2019-240
50. Begishev I.R., Hisamova Z.I. Iskusstvennyj intellekt i ugolovnyj zakon. M.: Prospekt, 2021. 192 s. DOI: 10.31085/9785392338900-2021-192
51. Naumov V.B., Kamalova G.G. Voprosy postroeniya yuridicheskikh definicij v sfere iskusstvennogo intellekta // *Trudy Instituta gosudarstva i prava RAN*. 2020. Tom 15. № 1. S. 81-93. DOI: 10.35427/2073-4522-2020-15-1-naumov-kamalova
52. Neznamov A.V., Naumov V.B. Strategiya regulirovaniya robototekhniki i kiberfizicheskikh sistem // *Zakon*. 2018. № 2. S. 69-89.
53. Begishev I.R., Hisamova Z.I. Iskusstvennyj intellekt i robototekhnika: teoretiko-pravovye problemy razgranicheniya ponyatijnogo apparata // *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Ekonomika i pravo*. 2020. T. 30. № 5. S. 706-713. DOI: 10.35634/2412-9593-2020-30-5-706-713
54. Neznamov A.V., Naumov V.B. Voprosy razvitiya zakonodatel'stva o robototekhnike v Rossii i v mire // *YUridicheskie issledovaniya*. 2017. № 8. S. 14-25.
55. Neznamov A.V. O koncepcii regulirovaniya tekhnologij iskusstvennogo intellekta i robototekhniki v Rossii // *Zakon*. 2020. № 1. S. 171-185.