

ПРАВА, ОБЯЗАННОСТИ, ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ АВТОНОМНОГО РОБОТА В КИБЕРФИЗИЧЕСКОЙ ГРУППЕ

Абросимов В. К.¹

Ключевые слова: робот, права, правовой статус, киберфизическая группа, парадигма поведения, машинное обучение, формирование, реализация, автономность, рациональность.

Аннотация

Цель работы: обоснование перечня основных прав, обязанностей, обязательств и ограничений на права роботов, выполняющих коллективную миссию в киберфизической группе.

Методы исследования: системный подход, теория киберфизических систем, теория ситуационного управления.

Результаты: введены понятия и систематизированы права, обязанности, обязательства автономных роботов и установлены ограничения на них при выполнении коллективной миссии в составе киберфизической группы, состоящей из людей и обученных роботов; показано, что права робота формируются его функционалом, обязательства определяются взаимоотношениями с людьми и другими техническими системами, обязанности вытекают из необходимости совместных действий для достижения коллективных целей; права робота ограничиваются приоритетом коллективных целей над индивидуальными намерениями робота и запретом принимать самостоятельные решения, пусть даже и рациональные с его точки зрения; обязательства и обязанности реализуются при машинном обучении системы управления робота различным парадигмам коллективного поведения: альтруистической (с возможностью самопожертвования), эгоистической (занятие роли лидера) и прагматической (действия по ситуации).

DOI: 10.21681/1994-1404-2022-4-67-75

Введение

Во многих практических приложениях требуется обеспечить согласованное движение гетерогенной группы роботов в пространстве и во времени. Для дистанционно управляемых роботов это может быть достигнуто предварительной договоренностью пилотов (операторов, дистанционно управляющих роботами), составлением соответствующих планов действий и последующим управлением операторов по выполнению задач (например, приведению своих роботов в заданные точки пространства в заданное время) [13]. На практике в силу влияния факторов различной природы (как объективных, например, природных, так и субъективных) заранее согласованные планы практически никогда не выполняются.

В сложных условиях современных техногенных катастроф участие людей в ликвидации их последствий может быть крайне опасным. Эффективным решением становится применение гетерогенной группы автономных роботов, активно взаимодействующих друг с дру-

гом. Но самостоятельные действия разнотипных роботов, обладающих свойством автономности, в сложной окружающей обстановке могут также привести к несогласованности действий и излишним потерям. Ошибки принятия соответствующих решений могут иметь критический характер и непоправимые последствия. Поэтому в рамках группы, особенно гетерогенной, автономным роботам необходимо проводить между собой определенные «переговоры» и вырабатывать такие стратегии коллективного поведения, которые бы приводили к выполнению миссии при минимальных потерях и учете мнений каждого члена группы.

Автономный робот функционирует без вмешательства человека, но сложность решаемых задач такова, что он должен обладать функционалом, сравнимым с человеческим (это в настоящее время рассматривается как одна из задач слабого искусственного интеллекта [6]) и при этом осуществлять самоконтроль над своими действиями и внутренним состоянием. Сказанное является прерогативой когнитивных систем управления [12].

Таким образом, у робота появляются определенные аналоги человеческих отношений в коллективе: права, обязательства и обязанности. При совместной рабо-

¹ Абросимов Вячеслав Константинович, доктор технических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник Главного научно-исследовательского испытательного межвидового центра перспективного вооружения Министерства обороны РФ, г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: avk787@yandex.ru

те над выполнением общей миссии в группе [4], когда коллективные цели становятся преобладающими над индивидуальными предпочтениями, возникают многочисленные коллизии и противоречия в группе, приводящие к неоднозначной ситуации ограничения прав и реализации обязанностей роботов. Их необходимо уметь разрешать.

Интеллектуальный автономный робот как субъект права

Проблема признания робота, наделенного искусственным интеллектом, субъектом права и законодательного закрепления его правового статуса обсуждается довольно активно [2, 9]. При этом по аналогии с людьми критерием признания субъектом права считается наличие сознания. Так как у робота нет сознания (условно: физико-химических реакций в мозгу), то его, как представляется, нельзя считать *субъектом права* [14]. Представляется также не только преждевременным, но и нецелесообразным вводить правовое регулирование для роботов по образцу регулирования для юридических или физических лиц, что объясняется отсутствием соответствующих развитых общественных отношений.

Поэтому рекомендуется обосновать особый правовой статус робота, например, в направлении придания ему статуса «интеллектуального имущества» с необходимостью введения и урегулирования взаимоотношений этого нового типа имущества и человека.

На данный момент какого-либо специального акта (не говоря уже о специальной норме в Гражданском кодексе РФ), который регулирует статус роботов, не существует. Есть ГОСТ², в котором частично раскрывается содержание понятий, связанных с робототехникой, но не с ее правовыми аспектами. Единственная содержательная *концепция* закона о правовом статусе роботов разработана в 2016 г. под руководством Д.С. Гришина, основателя фонда *Grishin Robotics*³ [5]. В ней робот рассматривается как *продукт достижений цифровых технологий*, состоящий из двух или более составных частей, управляемый средствами заложенной в него компьютерной программы и способный как к выполнению заранее запрограммированных человеком действий, так и к автономному решению задач. По сути, позиция суда в случае нарушения таким роботом каких-либо установленных для него законов поведения сводится к тому, что он, как машина, является полномочным представителем людей и может своими действиями приобретать для них права и обязанности. Понятно, что ответственность за правонарушения робота должен в таком случае нести его владелец.

По мере развития робототехники роботы наделяются функциями возрастающей сложности, ранее выполнявшимися человеком. Но если робота признать субъектом права, это значит, что у него есть и права и обязанности. Тогда робота можно привлекать к ответственности за невыполнение обязанностей, нарушения ответственности и др. Однако даже в ближайшей перспективе этого физически никак нельзя сделать [3]. И его ответственность как посредника человека должна быть ограничена, поскольку посредники в силу своей природы не всегда могут нести полную ответственность за свои действия, выполняемые по поручению.

Подчеркивается, что роботы участвуют в гражданском обороте от лица собственника, потому их следует по правовой природе уравнивать с животными и создать Реестр роботов с присвоением им *учетного номера* [5]. Но основную особенность животных с точки зрения гражданского права составляет то, что животные имеют... волю. В некоторых случаях они даже именуются «одушевленными вещами», однако словосочетание «одушевленный робот» может рассматриваться как оксюморон.

Итак, возникает дилемма о наличии либо отсутствии у робота в перспективе правового статуса. Каким он должен быть относительно существующих категорий физического и юридического лица, животного и «умной» вещи? Есть ли необходимость ввести новую категорию «электронного лица» с особыми характеристиками и с соответствующими юридическими следствиями для прав и обязанностей, в том числе ответственности за ущерб? Все это пока, к сожалению, скорее является предметом связанной с робототехникой юридической футурологии⁴.

Автор настоящей работы является техническим специалистом. Поэтому возникающие юридические коллизии он легко прекращает введением аксиомы: «Автономные роботы имеют права, обязательства и обязанности». Аксиомы, как известно, не требуют доказательств. Таким образом, вопрос сводится к сугубо практическому: какие права, обязательства и обязанности есть у робота и какие ограничения на права можно и нужно накладывать при выполнении коллективной задачи с участием или без участия человека? В такой постановке словосочетание «безответственный робот» является оксюмороном. Но таковыми совершенно не являются словосочетания «права робота», «обязанности робота», «ответственность робота» и др.

Постановка задачи

Дано. Созданная и контролируемая человеком группа *K* интеллектуальных автономных обученных определенной парадигме поведения роботов

² ГОСТ РФ 60.0.0.4-2019/ISO 8373:2012. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения. М.: Стандартинформ. 2019. 26 с.

³ Who we are // Grishin Robotics: Hardware VC fund. URL: http://grishinrobotics.com/#who_we_are (дата обращения: 02.09.17).

⁴ См., например: Гришин Д.С. Федеральный закон (проект) «О внесении изменений в Гражданский кодекс Российской Федерации в части совершенствования правового регулирования отношений в области робототехники», 2016.

$k \in K$, выполняющих коллективную миссию W , обладающих объединенными в кортежи определенными характеристиками и свойствами.

Характеристики:

$$X := \langle v_k, \tau_k, F_k, A_k \rangle, \quad (1)$$

где v_k — средняя скорость движения k -го робота; τ_k — максимальное время движения, определяемое запасами энергии робота; F_k — функционал, отражающий возможности робота по решению задач; $A_k \in [0, 1]$ — степень автономности робота.

Свойства:

$$Y := \langle N_k, Int_k, St_k, Bel_k, Obl_k \rangle, \quad k = 1, \dots, K, \quad (2)$$

где N_k — база данных и знаний (БДЗ) [10] k -го робота; H_k — парадигма поведения, полученная по результатам обучения (альтруист, прагматик, эгоист [16]); Int_k — целеполагание робота; St_k — множество возможных стратегий действий.

Требуется. Разработать для k -го робота правовой статус Z , включающий:

$$Z := \langle RG_k, CH_k, RB_k, RS_k \rangle, \quad k = 1, \dots, K, \quad (3)$$

где RG_k — множество прав робота (*Rights*); CH_k — множество обязательств робота — ответственность (*Charge*); RB_k — множество обязанностей робота (*Responsibilities*); RS_k — множество ограничений на права робота при решении коллективных задач (*Restrictions*).

Формирование прав робота

По аналогии с известной сущностью «права человека» правами робота будем называть определенные правила, обеспечивающие способность робота действовать автономно, без участия человека, и принимать самостоятельные решения. В совокупности основные права образуют основу правового статуса робота.

Как показывает анализ, определяющим при возникновении прав у робота является степень его автономности. Действительно, у дистанционно-управляемого робота права возникать не могут — он является просто техническим объектом, подчиненным воле оператора. Свобода действий, а значит и самостоятельность принятия решений и последующих действий появляются только с увеличением степени его автономности. Под этим понимается его способность функционировать без вмешательства человека и при этом осуществлять самоконтроль над своими действиями и внутренним состоянием. Математически понятие автономности выразить трудно, и вряд ли в этом есть строгая необходимость. Обычно с когнитивной точки зрения автономность определяют на шкале отношений с использованием нечетких лингвистических переменных: от дистанционно-управляемого до полностью автономного. Посредством дефаззификации и фаззификации лингвистические переменные преобразуются в цифры и обратно⁵.

⁵ Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д. А. Поспелова. М.: Наука, 1986. 312 с.

У автономного робота есть *целеполагание*. Цели определяются его намерениями, т. е. желанием достижения множества конечных и промежуточных состояний, достижение которых робот «принял» в качестве текущей стратегии поведения. Цели могут быть сформулированы в виде последовательности (плана) действий. Поэтому в правовой статус робота необходимо включить право действий для достижения поставленной (заданной) цели. Назовем это право «Действовать» и обозначим его символом D (от англ. *do*).

Автономный робот обладает *знаниями* [10]. С технической точки зрения это совокупность информации о себе, своих характеристиках, свойствах, возможностях, потребностях, совокупность приобретенных в результате обучения или накопления собственного опыта фактов, событий, ситуаций, прецедентов, принятых ранее решений, последствий принятых решений и др., сведений, систематизированных в его БДЗ. Поэтому в правовой статус робота необходимо включить право обладать знаниями, получать знания, пополнять знания, хранить знания и пользоваться знаниями. Назовем такое право «Знать» — I (от англ. *information*).

Для получения предварительных офлайн-знаний робот, как и человек, должен быть обучен. Наиболее распространенным методом обучения в настоящее время является *машинное обучение* роботов в форматах «с учителем», «с частичным учителем», «без учителя», «обучение с подкреплением» и др. БДЗ автономного робота представляет собой совокупность априорных данных о приоритетности задач, важности обследуемых целей, прогнозируемых препятствиях на маршруте движения, степени опасности в районе отдельных целей и по маршруту движения к ним. Наиболее ценным в БДЗ является наличие *прецедентов*, т. е. ситуаций, по которым есть описание, принятое решение и оценка последствия принятого решения. Поэтому в правовой статус робота должны быть включены права «получать обучение», или «Обучаться» — S (от англ. *study*).

Для пополнения БДЗ в процессе функционирования («онлайн») робот снабжается *системой технического зрения* [12] и *алгоритмами* принятия решений и действий [8, 10]. По существу, робот снабжен системой разнообразных датчиков и настройками системы управления на действия по получаемой от датчиков информации. Поэтому он по определению имеет право «воспринимать состояние среды его функционирования и реагировать на изменения, которые в ней происходят». Назовем это право «Реагировать» — R (от англ. *reaction*).

На практике автономный робот обязательно взаимодействует с другими субъектами права — не только с людьми, но и с себе подобными: автономными роботами. Он должен обладать способностью функционировать в среде и обмениваться с субъектами права и объектами управления информационными сообщениями с помощью некоторого понятного и согласованного языка коммуникаций. Отсюда вытекает еще одно

право робота — «обмениваться знаниями с внешним миром». Это право назовем «Общаться» — C (от англ. *communication*).

Для эффективного решения задач автономный робот должен быть рационален. В рамках своих знаний он должен принимать решения и выбранным наиболее оптимальным путем достигать поставленных целей. В *теории принятия решений* [10] поведение всегда предполагается рациональным. Однако рациональное поведение робота может входить в противоречие с поведением других субъектов права. Поэтому автономный робот в процессе взаимодействия и общения в среде должен обладать правом «высказывать свое намерение и отстаивать принятое им решение». Поэтому зафиксируем право «Иметь мнение» — V (от англ. *view*).

Еще одним правом робота должно стать «право на ошибку» — M (от англ. *mistake*). Человечество еще не выработало методов создания безошибочного программного обеспечения. Робот же действует в соответствии с заложенной в него компьютерной программой либо формирует ее по результатам самообучения, но так или иначе это все же программа, т. е. последовательность действий. Поэтому право на ошибку робота вытекает из права на ошибку его разработчика.

К числу основных прав робота следует также отнести еще право на самообучение. Это право «самообучаться» — SS (от англ. *self-study*). В настоящее время пока это самое сложное и неоднозначное из прав робота. Человеческая практика уже пополнена примерами, когда роботы изобретают собственный язык общения и уничтожаются своими создателями, самостоятельно формируют морфологию нового языка в процессе совместного обследования пространства с применением систем технического зрения (видеокамеры, лазерные дальнометры, сонары, лидары), реализуя на практике методы когнитивного самообучения с подкреплением для символической привязки к предметам, расстояниям и направлениям и др.⁶ В *теории многоагентных систем* вводится множество интеллектуальных агентов, распределенных по сети, мигрирующих по ней в поисках релевантных данных, знаний и процедур и кооперирующихся в процессе выработки решений, вводятся интересные свойства агентов, сравнимые со свойствами людей⁷. В частности:

- наличие желаний, т. е. состояний и ситуаций, достижение которых по разным причинам является для агента желательным, однако они могут быть противоречивыми;
- наличие убеждений, т. е. знаний агента о среде и о других агентах, которые могут изменяться во времени и становиться неверными, однако агент может не иметь об этом информации и продол-

жать оставаться в убеждении, что на них можно основывать свои выводы;

- обладание свойством правдивости, т. е. неспособностью манипулировать информацией, про которую агенту заведомо известно, что она ложна и др.

Все эти интересные свойства и особенности расширяют правовой статус роботов, но в настоящей работе для упрощения не рассматриваются.

Перечисленные и проанализированные выше права правового статуса робота будем формально отображать в виде кортежа:

$$RG_k := \langle D, I, S, R, C, V, M, SS \rangle. \quad (4)$$

Необходимо подчеркнуть, что указанные права робота реализуются исключительно алгоритмически. Они придаются (передаются от человека) роботу разработчиком и возникают в момент завершения испытаний, тестирования программного обеспечения и его установки в систему управления робота. Действительно, знания, например, приобретаются с помощью системы технического зрения, спроектированной, изготовленной и установленной человеком. Право «Обладать мнением» на практике реализуется созданием виртуального программного облачного ресурса, на который робот «выкладывает» технические характеристики своего текущего состояния и решаемую задачу, включая план ее достижения (например, маршрут движения в заданной точке пространства) и др. [15]. В этом отношении автономный робот хотя и выглядит с точки зрения стороннего наблюдателя обладающим *искусственным интеллектом* (обнаруживает и обходит препятствия, распознает и отличает живые объекты от неживых и др.), но не содержит такового, поскольку действует по заранее заданному алгоритму; это противоречит утвержденному определению искусственного интеллекта⁸, впрочем, весьма спорному.

Формирование обязанностей и ответственности робота

В *теории права* [11] обязанность подразумевает некоторые обязательные для любых возникающих ситуаций действия, предусмотренные законом, требованиями общественного поведения либо внутренним побуждением. Способность брать на себя обязательства, отвечать за свои действия, включая ошибочные, рассматривается как ответственность.

Обязанности как обязательные по результатам восприятия и анализа текущей ситуации действия автономного робота заключаются в его поведении и отношениях с другими субъектами права, как одушевленными, так и неодушевленными. Такие отношения возникают только при взаимодействии с внешним миром. В настоящей работе мы сузим область общения робота только взаимодействием с участниками выполнения коллективной миссии киберфизической группы.

⁶ Ackerman E. Lingodroid Robots invent their own spoken language. URL: <https://spectrum.ieee.org/lingodroid-robots-invent-their-own-spoken-language>

⁷ Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В. Многоагентные системы (обзор). URL: <http://spkurdyumov.ru/networks/mnogoagentnye-sistemy-obzor>

⁸ Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. (утв. Указом Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 419).

В наших *предположениях* киберфизическая группа состоит из людей и нескольких обученных автономных роботов с характеристиками (1), свойствами (2) и правами (3).

При взаимоотношениях с людьми робот обязан руководствоваться так называемым *нулевым* (в ряде публикаций *первым*) неофициальным законом робототехники, а именно — «не причинять вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред»⁹ [7]. Действительно, это важнейшая обязанность робота как обученной технической системы и одновременно основа для формирования меры ответственности робота, что является предметом отдельного исследования. Условно назовем такую обязанность «невраждебностью» — *NH* (от англ. *non-hostility*). С технической точки зрения это означает наличие в БДЗ робота формальных учебных или практических ситуаций-прецедентов, когда человеку может быть нанесен вред, и правил поведения в таких ситуациях. От накопленного объема таких ситуаций зависит вероятность адекватного выполнения закона. Для простых, сравнительно фиксированных сред сказанное принципиально реализуемо (беспилотный автомобиль). Для сложных сред (киберфизическая группа разнотипных боевых роботов, решающая совместно с экипированными военнослужащими задачу мониторинга в полуразрушенном городе) множество возможных ситуаций не ограничено. Перспективным представляется создание цифрового двойника робота, моделирование потенциальных ситуаций и прецедентов на виртуальных полигонах и формирование решений в малой окрестности допустимых. Хотя в настоящее время трудности решения такого рода задач еще даже не осознаны.

Второй неофициальный закон робототехники, вводящий обязательную подчиненность робота человеку, справедлив только для дистанционно управляемых роботов и по мере увеличения степени автономности теряет свое значение (это плата за современность). *Третий* же закон — о том, что робот сам должен заботиться о своей безопасности, — технически уже сейчас реализуется в виде создания комплексов самоконтроля функционирования объектов (например, неправильная работа любого из десятков тысяч датчиков современного самолета интегрируется в сигнал опасности с поддержкой принятия решения в этой ситуации; пилот только одобряет его).

При взаимоотношениях с неодушевленными объектами (условно «себе подобными») при выполнении коллективной миссии «невраждебность» робота должна проявляться через учет мнения других роботизированных объектов. При имитационном моделировании функционирования киберфизической группы ее удобно представлять в виде многоагентной системы, а входящие в группу сущности моделировать как агенты¹⁰.

В многоагентных системах роботы «обсуждают» ситуации и принимают решения (при отсутствии самоорганизации) по заранее сформированным алгоритмам на так называемых виртуальных площадках переговоров. В работе [1] показано, что в коллективе могут быть роботы-агенты с разной степенью машинной обученности взаимоотношениям в коллективе, причем эта степень формализована. Агент-«альтруист» обладает максимальной степенью коллективизма, никогда не претендует на лидерство в группе, готов исполнять любые роли в пределах своих возможностей и компетенций, даже жертвовать собой в интересах решения коллективных задач. Агент-«эгоист» обучен исполнению только ведущих ролей в группе, при необходимости помощи другим агентам по информации и управлению формирует отказ, в переговорах по реконфигурации целей и задач группы не участвует. Агент-«прагматик» осторожен в принятии решений, обладает необходимой гибкостью, мера его готовности к решению коллективных задач варьируется от 0 к 1.

Описанное позволяет сформулировать еще одну обязанность робота при взаимоотношениях в коллективе. Условно назовем ее «коллективизмом» — *CV* (от англ. *collectivism*) с парадигмами «альтруизм», «прагматизм», «эгоизм».

Таким образом, правовой статус робота пополняется обязанностями (а по сути, ответственностью, как действия, обязательные к исполнению), так что

$$CH_k := \langle NH, CV \rangle. \quad (5)$$

Формирование обязательств робота

Понятие «обязательство» в праве отличается от понятия «обязанность» главным образом тем, что оно предполагает как необходимость совершения действий, вызванную внутренними или внешними обстоятельствами, так и возможность отказа от них в зависимости от ситуации. Это неразрывно связано с реализацией прав робота.

Обязательства робота как агента по отношению к другим агентам из состава киберфизической группы сущностно формируются как задачи, которые робот берет на себя по просьбе или поручению других агентов в интересах достижения коллективных целей или целей отдельных агентов в рамках решения коллективных задач. Обязательства робота также формируются при проведении переговоров агентов по уточнению цели миссии, распределении ролей и задач в группе, назначении лидера и др. Они могут формулироваться во всех направлениях, связанных с образованием и функционированием групп роботов [1]. Тогда к основным формируемым обязательствам отнесем шесть следующих:

- обязательства агрегации — *AG* (от англ. *aggregation*) — согласие/отказ на включение в киберфизическую группу;
- ролевые обязательства — *RL* (от англ. *role*) — лидерство/согласие на подчиненную роль, в том числе на управление оператором;

⁹ Азимов А. Три закона робототехники. М.: Мир, 1970. 72 с.

¹⁰ Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В. Многоагентные системы (обзор). URL: <http://spkurdyumov.ru/networks/mnogoagentnye-sistemy-obzor>

- обязательства согласованности — CR (от англ. *coordination*) — участие/отказ в согласованном перемещении;
- обязательства обеспечения ситуационной осведомленности — SA (от англ. *situation awareness*) — доверие/скрытие информации;
- обязательства реконфигурации — RF (от англ. *reconfiguration*) — согласие/отказ при коллективной необходимости на изменение роли, задач, условий взаимодействия.
- обязательства участия/неучастия в создании пространственно-временных формаций в процессе решения задач — FM (от англ. *formation*) — активное/пассивное использование возможностей робота.

Эти предложения дополняют правовой статус робота обязательствами, так что

$$RB_k := \langle AG, RL, CR, SA, RF, FM \rangle. \quad (6)$$

Реализация прав и ограничения на права автономного робота в киберфизической группе

Автономный робот представляет собой одиночный объект, на права которого нет ограничений и обязательств, за исключением NH -невраждебности к человеку. Значительно больший интерес вызывает разработка стратегий поведения автономного робота в составе киберфизической группы. Основная особенность киберфизических систем заключается в получении информации из окружающей среды, которая доступна и используется взаимодействующими между собой как физическим, так и техническим объектами общей сетевой системы, реализующей процессы управления [16].

Необходимым и достаточным условием эффективности киберфизической группы является строгое предпочтение коллективных целей над индивидуальными. Данное условие реализуется на всех уровнях — при распределении задач миссии среди агентов, назначении агентов на различные роли, построении области ситуационной осведомленности и др. С учетом объективно высокой интеллектуальности, но ограниченных технических возможностях по наблюдению входящих в группу людей и более значимых технических, но ограниченных мыслительных способностях автономных роботов по формированию области ситуационной осведомленности, требования к вычислительной и управляющей компонентам сети киберфизической группы целесообразно распределять так: основные вычислительные ресурсы и технические средства наблюдения за ситуациями сосредотачиваются на борту кибер-агентов, основные управляющие возможности, в том числе выработка решений, придают физическим агентам.

Такие условия вводят определенные ограничения на права автономных роботов и корректируют их обязательства.

Обязанности типа «Коллективизм», по сути, соответствуют принципам коллективного решения задач.

В случае выделения лидера среди людей или кибер-агентов основные ограничения накладываются на права автономного робота «Действовать», «Реагировать» и «Обладать мнением». Если лидер не выделяется, то решение вопросов в коллективе осуществляется на площадке переговоров, где целеполагание и мнение робота формируются и проявляются в зависимости от парадигмы его обученности.

Ограничения на право «Действовать» ($D \leq D_{cg}$) выражаются в том, что робот должен выполнять те задачи, которые для него определяются коллективными, а не индивидуальными целями и его ролью, полученной при распределении задач миссии (пример из военной области — атакующий, связист, разведчик, санитар и др.). Ограничения на право «Реагировать» ($R \leq R_{cg}$) разрешают роботу получать любую информацию, но реагировать на нее только по разрешению лидера или по результатам обсуждения на площадке переговоров киберагентов. Право «Обладать мнением» $V \leq V_{cg}$ при реализации парадигмы «альтруизма» становится юридически незначимым, в стратегии «эгоизма» никаких ограничений не накладывается, а в парадигме «прагматизм» ограничения связаны с тем, какую стратегию реализуют остальные кибер-агенты и какие решения принимает лидер; при этом при необходимости или запросе по оказанию помощи информацией, управлением или действием другим кибер-агентам ему приходится действовать с точки зрения собственных целей нерационально.

Достаточно спорным является установление ограничений на право «Самообучаться». С одной стороны, работа над коллективной миссией в группе не предполагает значительной самостоятельности автономного робота; с другой — только во время коллективной работы можно наиболее эффективно наработать и сохранить в БДЗ ситуации, прецеденты, принимаемые решения и последствия этих решений, т. е. именно то, что необходимо для обучения без учителя.

Рассмотренные положения дополняют правовой статус робота ограничениями, так что

$$RC_k := \langle D_{cg}, R_{cg}, V_{cg} \rangle. \quad (7)$$

В целом выражения (4)–(7) и определяют правовой статус автономного робота:

$$Z := \{Rights, Charge, Responsibilities, Restrictions\} \quad (8)$$

Все права, обязанности, обязательства и ограничения на права автономного робота могут выражаться либо численно, либо лингвистически (с переводом в численный вид методами дефаззификации) и фиксироваться на определенном ресурсе, к которому в соответствии с установленными правилами имеют доступ все члены киберфизической группы. Это обеспечивает требуемую ситуационную осведомленность и проведение соответствующих переговоров, так как на этом едином ресурсе все роботы и люди выкладывают информацию о своем состоянии, целеполагании, правах, обязательствах, обязанностях, ограничениях, данные об окружающей среде,

обнаруженных опасностях, интенсивности противодействия среды, реализуемой парадигме коллективизма, намерениях, планах, действиях и последствиях.

Заключение

Анализ литературы показал наличие многочисленных дискуссий в научной литературе, посвященных обсуждению понятию «права» и «ответственность» робота. Вместе с тем единого мнения не выработано; сформировалось лишь общее понимание, что робот есть неодушевленная, но интеллектуальная сущность, которая не может сравниваться ни с человеком, ни с юридическим субъектом права. Однако он должен отвечать за свои действия в любой степени автономности, кроме ситуации дистанционного управления человеком-оператором.

Сформулирована и введена научная *аксиома*: «автономные роботы имеют права, обязательства и обязанности». Для группы людей и интеллектуальных, обученных определенной парадигме поведения роботов с заданными характеристиками и свойствами, образующих киберфизическую группу, выполняющую коллективную миссию, разработан *типовой правовой статус* робота, включающий:

- восемь основных прав робота, в том числе «Действовать», «Знать», «Иметь мнение», «Общаться», «Обучаться», «Реагировать», «Самообучаться» и «Ошибаться»;
- два основных обязательства робота, в том числе «Невраждебность» по отношению к людям и «Коллективизм» по отношению к техническим системам;
- шесть основных обязанностей робота, в том числе по: готовности к агрегации, исполнению роли,

согласованному перемещению, обеспечению ситуационной осведомленности, готовности к реконфигурации, участию в создании пространственно-временных формаций;

- три основных ограничения на права робота: на действие, реагирование и обладание мнением.

Права автономного робота определяются его функционалом и реализуются в виде *алгоритмов*, создаваемых его разработчиками в процессе создания подсистем робота.

Обязанности как мера ответственности автономного робота перед другими субъектами права, как одушевленными, так и неодушевленными, формируются в результате машинного обучения различным парадигмам поведения, накоплению и использованию прецедентов ситуаций и принимаемых по результатам их анализа решений, хранящихся в БДЗ робота.

Обязательства робота возникают при действиях в составе коллектива, формируются также по результатам машинного обучения и реализуются на виртуальной площадке переговоров по решению коллективных задач и разрешению возникающих проблем.

Ограничения на права накладываются в процессе коллективного выполнения миссии группы, обусловлены наличием лидера в группе или результатами виртуальных переговоров с другими аналогичными роботами и выполняются с учетом соответствующей парадигмы обученности.

Полная автономность робота означает потерю контроля над ним, возможность наступления непредсказуемых событий, воспринимаемых человеком как возникновение сознания, потенциальное невыполнение обязанностей, нарушение взятых обязательств, и поэтому должна ограничиваться.

Рецензент: **Бетанов Владимир Вадимович**, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, член-корреспондент РАН, начальник центра АО «Российские космические системы», г. Москва, Российская Федерация.
E-mail: vlavab@mail.ru

Литература

1. Абросимов В.К. Коллективы интеллектуальных летательных аппаратов. М. : Наука, 2017. 304 с.
2. Андреев В.К. Динамика правового регулирования применения искусственного интеллекта // Журнал российского права. 2020. № 3. С. 58—68.
3. Архипов В.В. Искусственный интеллект и автономные устройства в контексте права: о разработке первого в России закона о робототехнике // Труды СПИИРАН. 2017. № 6. С. 46—64.
4. Васильев В.В., Джуган Р.В. Отождествление беспилотных летательных аппаратов в оптико-электронной системе контроля их группового полёта // Правовая информатика. 2020. № 2. С. 40—47. DOI: 10.21681/1994-1404-2021-2-40-47.
5. Гришин В.С. К вопросу о нормативно-правовом регулировании робототехники на примере Российской Федерации // Тр. 2-й Междунар. науч. конф. перспективных разработок молодых ученых : в 5 тт. Т. 3 (13—14 декабря 2017 г.) / Орл. ГУ им. И.С. Тургенева. Орел : Универ. книга, 2017. С. 64—74.
6. Каляев А.В. Искусственный интеллект: Камо Грядеши // Экономические стратегии. 2019. Т. 21. № 5 (163). С. 6—15.
7. Канушкин С.В. Реализация функциональных возможностей интеллектуальных роботов в работе правоохранительных органов // Правовая информатика. 2018. № 2. С. 23—38. DOI: 10.21681/1994-1404-2018-2-23-38.

8. Канушкин С.В. Управление робототехническими системами охранного мониторинга в условиях неопределенности // Правовая информатика. 2019. № 2. С. 40—48. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-2-40-48.
9. Лаптев В.А. Понятие искусственного интеллекта и юридическая ответственность за его работу // Право. Журнал ВШЭ. 2019. № 2. С. 79—102.
10. Ловцов Д.А. Информационная теория эргасистем : монография. М. : РГУП, 2021. 314 с. ISBN 978-5-93916-887-8.
11. Ловцов Д.А. Системология правового регулирования информационных отношений в инфосфере : монография. М. : РГУП, 2016. 316 с. ISBN 978-5-93916-505-1.
12. Ловцов Д.А., Гаврилов Д.А. Моделирование оптико-электронных систем дистанционно пилотируемых аппаратов : монография. М. : Технолож-3000, 2019. 164 с. ISBN 978-5-94472-036-8.
13. Федупин А.М., Евстафьев Д.В., Кондрашева Г.Л., Артеменко Н.В. Организация рабочего места оператора для управления группой беспилотных летательных аппаратов // Изв. ВУЗов. Авиационная техника. 2022. № 2. С. 174—178.
14. Чекулаев С.С., Цырульников М.К. Робот как субъект гражданско-правовых отношений // Закон и право. 2020. № 5. С. 43—46.
15. Abrosimov V. Swarm of intelligent control objects in network-centric environment, Lecture Notes in Engineering and Computer Science: Proceedings of The World Congress on Engineering, WCE 2014, 2–4 July, 2014, London, U.K., pp. 76–79.
16. Derler P., Lee E. A., Sangiovanni-Vincentelli A. Modeling cyber-physical systems // Proceedings of the IEEE (special issue on CPS), 13–28, January 2012. No. 100 (1).

RIGHTS, DUTIES, OBLIGATIONS AND RESTRICTIONS OF AN AUTONOMOUS ROBOT IN A CYBER-PHYSICAL GROUP

Viacheslav Abrosimov, Dr.Sc. (Technology), Senior Researcher, Leading Researcher at the Main Research Testing Joint Centre for Prospective Weapons of the Ministry of Defence of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation.
E-mail: avk787@yandex.ru

Keywords: robot, rights, legal status, cyber-physical group, behavioural paradigm, machine learning, formation, implementation, autonomy, rationality.

Abstract

Purpose of the paper: justification for the basic rights, duties, obligations, and restrictions of robots fulfilling a collective mission in a cyber-physical group.

Methods of study: system approach, theory of cyber-physical systems, theory of situational management.

Findings. Concepts concerning autonomous robots are introduced, a systematisation of their rights, duties and obligations is presented, and restrictions imposed on them when fulfilling a collective mission in a cyber-physical group consisting of humans and trained robots are established. It is shown that the robot's rights are determined by its functionality, its obligations, by the relationships with humans and other technical systems, its duties arise from the need for joint actions aimed at achieving collective goals. The robot's rights are limited by the priority of collective goals over its individual intentions and a prohibition to take independent decisions, even those rational from its viewpoint. The robot's obligations and duties are implemented after its control system has been machine-learned to follow different collective behaviour paradigms: the altruistic (including the possibility of self-sacrifice), egoistic (assuming leadership), and pragmatic one (actions depending on the current situation).

References

1. Abrosimov V.K. Kollektivy intellektual'nykh letatel'nykh apparatov. M. : Nauka, 2017. 304 pp.
2. Andreev V.K. Dinamika pravovogo regulirovaniia primeneniia iskusstvennogo intellekta. Zhurnal rossiiskogo prava, 2020, No. 3, pp. 58–68.
3. Arkhipov V.V. Iskusstvennyi intellekt i avtonomnye ustroistva v kontekste prava: o razrabotke pervogo v Rossii zakona o robototekhnike. Trudy SPIIRAN, 2017, No. 6, pp. 46–64.
4. Vasil'ev V.V., Dzhugan R.V. Otozhdestvlenie bespilotnykh letatel'nykh apparatov v optiko-elektronnoi sisteme kontrolya ikh gruppovogo poleta. Pravovaia informatika, 2020, No. 2, pp. 40–47. DOI: 10.21681/1994-1404-2021-2-40-47.

5. Grishin V.S. K voprosu o normativno-pravovom regulirovanii robototekhniki na primere Rossiiskoi Federatsii. Tr. 2-i Mezhdunar. nauch. konf. perspektivnykh razrabotok molodykh uchenykh : v 5 tt. T. 3 (13–14 dekabria 2017 g.). Orl. GU im. I.S. Turgeneva. Orel : Univer. kniga, 2017, pp. 64–74.
6. Kaliaev A.V. Iskusstvennyi intellekt: Kamo Griadeshi. Ekonomicheskie strategii, 2019, t. 21, No. 5 (163), pp. 6–15.
7. Kanushkin S.V. Realizatsiia funktsional'nykh vozmozhnostei intellektual'nykh robotov v rabote pravookhranitel'nykh organov. Pravovaia informatika, 2018, No. 2, pp. 23–38. DOI: 10.21681/1994-1404-2018-2-23-38.
8. Kanushkin S.V. Upravlenie robototekhnicheskimi sistemami okhrannogo monitoringa v usloviakh neopredelennosti. Pravovaia informatika, 2019, No. 2, pp. 40–48. DOI: 10.21681/1994-1404-2019-2-40-48.
9. Laptev V.A. Poniatie iskusstvennogo intellekta i iuridicheskaia otvetstvennost' za ego rabotu. Pravo. Zhurnal VShE, 2019, No. 2, pp. 79–102.
10. Lovtsov D.A. Informatsionnaia teoriia ergasistem : monografiia. M. : RGUP, 2021. 314 pp. ISBN 978-5-93916-887-8.
11. Lovtsov D.A. Sistemologiya pravovogo regulirovaniia informatsionnykh otnoshenii v infosfere : monografiia. M. : RGUP, 2016. 316 pp. ISBN 978-5-93916-505-1.
12. Lovtsov D.A., Gavrilov D.A. Modelirovanie optiko-elektronnykh sistem distantsionno pilotiruemykh apparatov : monografiia. M. : Tekhnolodzhi-3000, 2019. 164 pp. ISBN 978-5-94472-036-8.
13. Fedulin A.M., Evstaf'ev D.V., Kondrasheva G.L., Artemenko N.V. Organizatsiia rabochego mesta operatora dlia upravleniia gruppoi bespilotnykh letatel'nykh apparatov. Izv. VUZov. Aviatsionnaia tekhnika, 2022, No. 2, pp. 174–178.
14. Chekulaev S.S., Tsyurul'nikov M.K. Robot kak sub"ekt grazhdansko-pravovykh otnoshenii. Zakon i pravo, 2020, No. 5, pp. 43–46.
15. Abrosimov V. Swarm of intelligent control objects in network-centric environment, Lecture Notes in Engineering and Computer Science: Proceedings of The World Congress on Engineering, WCE 2014, 2–4 July, 2014, London, U.K., pp. 76–79.
16. Derler P., Lee E. A., Sangiovanni-Vincentelli A. Modeling cyber-physical systems. Proceedings of the IEEE (special issue on CPS), 13–28, January 2012. No. 100 (1).