



The concept and features of artificial intelligence

Sardor BOZAROV¹

Tashkent State University of Law

ARTICLE INFO

Article history:

Received September 2021
Received in revised form
15 September 2021
Accepted 20 October 2021
Available online
15 November 2021

Keywords:

artificial intelligence,
machine intelligence,
robot law,
digital law,
robot legal personality,
rationality,
logical laws.

ABSTRACT

In this article, the author considers the issues of the introduction of artificial intelligence and robots in life. As noted, the legal assessment of the essence of artificial intelligence, and the regulation of the procedure for its use, today, is becoming one of the most important tasks of law. The author analyzes possible approaches to the disclosure of the concept of “artificial intelligence” as a legal category and its correlation with the concepts of “robot” and “machine”. The possibility of recognizing the properties of a subject of law in a robot with artificial intelligence has been studied. Also, the main contradictions in the definition of the concept of artificial intelligence, approaches to its identification, in particular, the problems of narrow (special) and broad (universal) understanding of the essence and functions of artificial intelligence are considered. During the preparation, such methods of scientific cognition as analysis, synthesis, generalization, interpretation, etc. were used.

2181-1415/© 2021 in Science LLC.

DOI: <https://doi.org/10.47689/2181-1415-vol2-iss10/S-pp63-72>

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

Сунъий интеллект тушунчаси ва унинг ўзига хос хусусиятлари

Калит сўзлар:

сунъий интеллект,
машина интеллекти,
роботлар ҳуқуқи,
рақамли ҳуқуқ,
роботнинг ҳуқуқ лаёқати,
рационаллик,
мантиқий қонунлар.

АННОТАЦИЯ

Муаллиф ўз илмий мақоласида сунъий интеллект ва роботларнинг ҳаётга татбиқ этилишини муҳокама қилган. Таъкидланганидек, бугунги кунда сунъий интеллектнинг моҳиятига ҳуқуқий баҳо бериш, ундан фойдаланишни тартибга солиш энг муҳим вазифалардан бирига айланиб бормоқда. Муаллиф “сунъий интеллект” тушунчасини ҳуқуқий категория сифатида очиб беришнинг мумкин

¹ Head of International Private Law Department of Tashkent State University of Law Doctor of Philosophy in Law. Tashkent, Uzbekistan.

бўлган ёндашувларини ва унинг “робот” ва “машина” тушунчалари билан боғлиқлигини таҳлил қилган. Сунъий интеллектга эга роботда ҳуқуқ субъектининг хусусиятларини тан олиш имконияти ўрганилди. Шунингдек, сунъий интеллект тушунчасини аниқлашдаги асосий қарама-қаршиликлар, уни аниқлашга қаратилган ёндашувлар, хусусан, сунъий интеллектнинг моҳияти ва функцияларини тор (махсус) ва кенг (универсал) тушуниш муаммолари кўриб чиқилди. Мақолани тайёрлаш жараёнида илмий билишнинг таҳлил, синтез, умумлаштириш, изоҳлаш ва бошқалар каби усулларидадан фойдаланилди.

Понятия и особенности искусственного интеллекта

Ключевые слова:

искусственный интеллект,
машинный интеллект,
право роботов,
цифровое право,
правосубъектность
робота,
рациональность,
логические законы.

АННОТАЦИЯ

В данной статье автором рассмотрены вопросы внедрения искусственного интеллекта и роботов в жизни. Как отмечается, правовая оценка сущности искусственного интеллекта, и регламентация порядка его использования, на сегодняшний день, становится одной из важнейших задач права. Автором дан анализ возможных подходов к раскрытию понятия «искусственный интеллект» как правовой категории и соотношения его с понятиями «робот» и «машина». Изучены возможность признания у робота, обладающего искусственным интеллектом, свойств субъекта права. Также, рассмотрены основные противоречия в определении понятия искусственного интеллекта, подходы к его идентификации, в частности, проблемы узкого (специального) и широкого (универсального) понимания сущности и функций искусственного интеллекта. В ходе подготовки были использованы такие методы научного познания, как анализ, синтез, обобщение, интерпретация и пр.

ВВЕДЕНИЕ

Представьте себе, что совершено преступление, почти по Достоевскому [1]. Человека зарубили топором или ножом, суть не в этом. Наша немедленная реакция эмоциональна: гнев, ужас, отвращение, и конечно, как следствие наказание. А теперь представьте, что преступник – не человек, а робот, электронная система. Или к примеру, что делать, если жертвой робота стал другой робот?

Уже на протяжении многих тысячелетий нормы законов и правил поведения упорядочивают общество, обеспечивают безопасность людей и делают мир лучше. Однако, до сих пор в законах был только один субъект: люди. Развитие искусственного интеллекта (ИИ) ставит новые проблемы, для решения которых действующие правовые системы оснащены недостаточно. Нет ответов на многие вопросы касательно ответственности или моральных императивов в деятельности роботов.

Наиболее известные ответы на эти вопросы – это законы робототехники в произведениях писателя-фантаста Айзека Азимова [2]. Но эти труды – это художественная литература. Хотя они просты и внешне привлекательны, легко представить себе ситуации, в которых законы Азимова неадекватны. Они не учитывают несправедливые, незаконные приказы, не требуют, чтобы робот причинял вред людям, например, совершающим преступление [3]. Поэтому их вряд ли можно считать полноценным кодексом управления и коммуникации с ИИ.

Зарождение необходимости понимания сущности феномена искусственного интеллекта

Современные исследования искусственного интеллекта начались еще в 1956 году, когда группа ученых и студенты решили изучить, как машины могут разумно мыслить [4]. Однако идея искусственного интеллекта уходит корнями гораздо дальше [5]. Создание живых существ из неодушевленных материалов можно проследить в самых ранних историях, известных человечеству. Так, древние шумерские мифы о сотворении мира говорят о слугах богов, созданных из глины и крови [6]. В иудео-христианской Библии и Коране есть аналогичные сюжеты: «И создал Господь Бог человека из праха земного и вдохнул в его ноздри дыхание жизни; и человек стал душой живой» [7]. В этом смысле, люди действительно были первым ИИ.

В двадцатом веке, с тех пор как термин «Робот» был популяризирован благодаря сценарию Карела Чапека «Универсал Россум» [8], было много примеров ИИ в фильмах, на телевидении и других СМИ. Но теперь впервые в истории человечества эти концепции больше не ограничиваются страницами книг или воображением людей. Сегодня многие наши впечатления от ИИ приходят из научной фантастики и включают антропоморфные сущности, которые либо дружелюбны, либо, наоборот, абсолютно недружелюбны. Сюда может входить неуклюжий С-3Р0 Звездных войн, благородный Терминатор Арнольда Шварценеггера или демонический HAL из Космической одиссеи.

С одной стороны, эти гуманоидные представления ИИ карикатурны и мало походят на технологии ИИ в ее нынешнем виде, с другой стороны, они представляют собой парадигму, на которую повлияли сменяющие друг друга поколения программистов, пытающиеся воссоздать версии электронных сущностей из книг, фильмов и других носителей. Иными словами, в области ИИ сначала наука, а потом и жизнь подражают искусству.

В 2017 году компания Neuralink поддерживаемая предпринимателем, занимающимся серийными технологиями, Илоном Маском, объявила о разработке «нейронного кружева», интерфейса между тканью человеческого мозга и искусственным процессором [9]. Нейронное кружево, по собственному признанию Маска, было создано под сильным влиянием произведений авторов-фантастов, в том числе романов Иэна М. Бэнкса [10].

Проблемы противоречивости подходов к определению искусственного интеллекта

Хотя культура и религия помогли сформировать развитие ИИ, они также привели к заблуждению впечатлений об ИИ в сознании многих людей. Идея ИИ как гуманоидного робота, которые выглядят, звучат и думают, как люди, в корне неверна. Такие концепции ИИ делают его появление далеким и слишком

перспективным, учитывая, что ни одна технология в настоящее время даже близко не напоминает по функциональности уровень человека. Отсутствие универсального определения ИИ означает, что те, кто пытается обсудить это свести к гуманоидным формам, создают противоречия с технологическими достижениями.

Поэтому, на наш взгляд, следует прежде всего определиться, что можно понимать под термином искусственный интеллект.

Обычно выделяется два подхода к пониманию и классификации ИИ: узкий и общий [11]. Узкий подход (иногда называют «специальный») к ИИ означает способность системы достичь определенной поставленной цели или набора целей, способом или с использованием техник, которые квалифицируются как разумные. Эти ограниченные цели могут включать функции обработки естественного языка, такие как осуществление перевода или навигация через незнакомую физическую среду.

Узкий подход к системе ИИ означает, что он создан только для выполнения одной конкретной задачи (функции). В современном мире подавляющее большинство систем ИИ находятся на этом уровне.

Общий подход (или «универсальный») к ИИ означает способность достигать неограниченного диапазона целей, и даже самостоятельно ставить новые цели, в том числе в ситуациях неуверенности или неопределенности. Этот подход, по сути, включает в себя многие атрибуты человеческого интеллекта. Действительно, подобные ИИ – это роботы с ИИ из популярной литературы, о которых говорилось выше. Тем не менее, универсальных ИИ, приближающихся к уровню человеческих возможностей, сегодня не существует, а некоторые даже сомневаются в том, что это возможно [12].

Узкий и общий подходы к ИИ не изолированы друг от друга, а представляют разные мнения о едином объекте изучения. По мере того, как ИИ становится все более продвинутым, он будет уходить от узкой парадигмы и приближаться к универсальному функционированию. Эта тенденция может ускориться, если системы ИИ научатся совершенствоваться и приобретать более широкие возможности, чем те, которые изначально были в них заложены.

Слово «искусственный», в принципе, вполне верно отражает их сущность. Это означает что-то синтетические и не встречающиеся в природе. Ключевая проблема связана со словом «интеллект», которое предполагает наличие ряда атрибутов и способностей. По мнению эксперта информатики и футуриста Джерри Каплан [13], вопрос «что такое искусственный интеллект?» это хотя и «простой вопрос», но на него трудно ответить, потому что «нет единого мнения о том, что понимать под интеллектом». Ученые Стэнфордского университета утверждают, что отсутствие точного и общепринятого определения искусственного интеллекта, возможно, способствовало продвижению ИИ быстрее [14].

По сути, сегодня стремление дать определение ИИ может напоминать погоню за горизонтом: как только вы доберетесь до места, где он был, он уже давно достиг следующей точки в своем развитии.

Поэтому, можно сказать, вместо ответа на вопрос «что такое ИИ?», предпочтительнее ответить на вопрос: «Зачем, в принципе, нужно давать определение ИИ?» [15]. В действительности, мы живем с функциональным

пониманием многих абстрактных понятий и идей, поскольку нам нет нужды идеального их описания (определения). Время, ирония, счастье, сущность – это всего лишь некоторые примеры понятий, которые понимает большинство людей, но определить их они не в состоянии, а точнее оно у каждого свое.

Однако, предполагая необходимость правового регулирования ИИ, явно недостаточно, просто использовать ИИ. Чтобы правовая система функционировала эффективно, его субъекты должны быть в состоянии понимать и применять его правила. В этой связи теоретик права Лон Л. Фуллер [16] сформулировал несколько формальных требований, первое из которых гласит: система права должна удовлетворять определенным основным моральным нормам – императивам, с учетом наличия у людей возможности действовать в соответствии с ними и формировать свое поведение. Концепция Фуллера включает требования по обнаружению закона, при этом они должны быть понятны для населения. Также согласно критериям Фуллера, правовые системы должны использовать конкретные и функциональные определения при описании поведения и явлений, которые подлежат правовому регулированию. Действует принцип, что люди не могут выбрать соблюдение правил, которых они не понимают. Точно также, если закон не доведен до сведения людей, то его регуляторная роль уменьшается, если не уничтожается. Непубличность законов может в конечном итоге привести к абсурдному и пугающему сценарию из произведения философа Кафки «Процесс», где главный герой обвиняется, осуждается и в конечном итоге предается казни за нарушение закона, о котором ему ничего не известно [17].

Природа интеллекта работа – это интеллект человека или машины?

Таким образом, можно перейти к обзору определений ИИ. Итак, большинство универсальных определений ИИ, которые были предложены делятся на две категории: человекоцентричные и рационалистические [18].

Человек – это *homo sapiens*: «разумное существо». Следовательно, неудивительно, что некоторые из первых попыток определения интеллекта в других сущностях имеет человеческие характеристики. Самый известный пример определения ИИ, ориентированного на человека, широко известен как «Тест Тьюринга». В своей статье 1950 года Алан Тьюринг спросил, могут ли машины считать [19]. Он предложил эксперимент под названием «Игра в имитацию», упражнение, когда человек-наблюдатель должен попытаться определить, какой из двух игроков – мужчина, который притворяется женщиной, используя только письменные вопросы и ответы. Тьюринг предложил версию игры, в которой ИИ машина занимает место человека. Если машина может преуспеть и убедить наблюдателя не только в том, что он человек, но и в том, что он игрок женского пола, то он продемонстрирует свой интеллект. Современные версии игры в имитацию упрощают задачу, задавая компьютерную программу, а также несколько человек слепого контроля для каждого из пятиминутных бесед с группой судей-людей в другой комнате [20]. При этом, судьи должны решить, является ли собеседник, с которым они беседуют соответствующим лицом: если компьютер может обмануть достаточное число судей (более 30%), то ИИ выигрывает.

Тем не менее, основная проблема с имитационной игрой Тьюринга заключается в том, что она проверяет только способность имитировать человека в письменной беседе, и это умелое олицетворение не означает наличие интеллекта.

Чтобы избежать недостатков в тесте Тьюринга, другие предложили определить интеллект, который не полагается на воспроизведение одного из аспектов человеческого поведения или мышления, а на демонстрации представление о том, что делает людей разумными. Определения этого типа часто бывают в виде следующих пояснений: «ИИ – это технология, имеющая способности выполнять задачи, которые в противном случае требуют наличия человеческого интеллекта» [21].

Изобретатель термина ИИ Джон Маккарти сказал, что еще нет «твердого определения интеллекта, не зависящего от родственных связей, связанных с человеческим разумом» [22]. Точно так же футуролог Рэй Курцвейл писал в 1992 году, что наиболее устойчивым определением ИИ является «искусство создавать машины, которые выполняют функции, требующие при выполнении интеллекта, заложенного людьми» [23].

В 2011 году в штате Невада, США приняли следующее ориентированное на человека определение понятия ИИ, в целях создания законодательства, регулирующего использование беспилотных автомобилей: «использование компьютеров и сопутствующего оборудования, позволяющего машине копировать или имитировать поведение людей» [24]. Определение было отменено в 2013 г. и заменено более подробным определением «автономного транспортного средства», которое совершенно не связано с человеческим действием [25]. Стоит отметить, что такого определения нет в статутах других штатов, закон Невады 2011 г. остается примером того, почему определения ИИ, ориентированные на человека, ошибочны.

Это определение было чрезмерно инклюзивным, потому что люди совершают много поступков, которые не являются «разумными». Кроме того, многие автомобили уже имеют функции, не связанные с ИИ, но они могут подпадать под это определение. Например, автоматические фары, которые включаются ночью, имитируют поведение человека по включению света вручную [26]. Закон Невады 2011 г. также был недостаточно исчерпывающим, поскольку различные качества, которые компьютерные программы могут отображать, выходят далеко за рамки человеческих возможностей. Способ, которым люди решают проблемы ограничиваются доступным нам оборудованием: нашим мозгом. Между тем, ИИ не имеет таких ограничений. Программа DeepMind AlphaGo достигла сверхчеловеческих возможностей в шахматах, го и других настольных играх. Один из руководителей DeepMind AlphaGo Демис Хассабис объясняет: «Программа не играет как человек, и не играет как программа, она играет третьим, почти чуждым способом» [27].

Таким образом, по мере продвижения и прогресса роботизации, будет некорректным описывать ИИ как дубликат, копию человека.

Поэтому новейшие определения ИИ избегают связи с человечеством, сосредотачиваясь на способностях роботов думать или действовать логически и рационально.

Думать рационально означает, что система ИИ всегда имеет определенные цели и причины для достижения этих целей. Действовать рационально – это значит, что система ИИ должны работать таким образом, который можно охарактеризовать как целесообразно. В этом ключе исследователь Нильс Дж. Нильссон говорит, что интеллект – это «качество, которое позволяет предприятию функционировать надлежащим образом» [28]. Хотя рационалистические определения подходят для

описания узких систем ИИ, которые имеют известный набор функций или целей, более поздние разработки роботов могут вызвать противоречия в определениях. Это связано с тем, что рационалистические определения ИИ часто предполагают, явным или неявным образом, существование также внешних целей для ИИ.

Иначе говоря, если применять такие рационалистические определения к более продвинутому, общефункциональному ИИ, то маловероятно, что можно будет найти конкретные цели, с помощью которых его поведение или вычислительные процессы могут быть оценены [29]. По сути, существование конкретных целей, возможно, является абсолютно невозможно для идей универсального ИИ. Машинное обучение без учителя, по своей природе не имеет единой цели. То же самое можно сказать о системах ИИ, которые способны переписывать собственный исходный код. Таким образом, хотя рационалистические определения интеллекта сейчас приняты, многие из них могут не подходить для завтрашних технологий роботизации [30].

Другой тип рационалистического определения ИИ фокусируется на «выполнении нужной функции в нужное время» [31]. Это, на наш взгляд, тоже ошибочно. Качество интеллекта не заключается только в выборе варианта, который считается самым разумным в любой ситуации. Во-первых, это, скорее всего, невозможно, поскольку (а) необходимо знать, что будет «правильно», что требует наличия безошибочной моральной системы, которой не существует, и (б) наличия совершенного знания результатов данного действия. Между тем, люди могут быть умными, но они также подвержены ошибкам [32]. Поэтому, сущность, обладающая качеством ИИ, не всегда может выбрать лучший вариант. Действительно, если бы ИИ был автоматически способен всегда делать лишь лучшее, тогда не было бы необходимости регулировать эту систему.

Во-вторых, писатели Стюарт Рассел и Питер Норвиг [33], отмечая невозможность быть лучшим во всем и всегда, приводят в пример часы, которые предназначены для обновления своего времени при смене часового пояса. Рассел и Норвиг объясняют: «...рассматриваемый интеллект принадлежит конструктору часов, а не самим часам». То есть, они сомневаются в принципиальной возможности универсального определения интеллекта.

ЭПИЛОГ

Итак, в конечном итоге мы вынуждены сделать следующий вывод. полагаем, мы обязаны найти определение ИИ, которое исходит из целей правового регулирования. Как известно, один из основных принципов юридического толкования состоит в том, чтобы выяснить цель нормы, в данном случае, цель нормы – это урегулирование ИИ. Поэтому, чтобы регулировать ИИ, мы должны ответить на вопрос: какой уникальный фактор искусственного интеллекта требует регулирования? Это является ключевой задачей выбора метода и подхода к правовому регулированию систем ИИ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ:

1. Fyodor Dostoyevsky, *Crime and Punishment*, translated by Constance Garnett (Urbana, IL: Project Gutenberg, 2006), Chapter VII.
2. Isaac Asimov, “Runaround”, in *I, Robot* (London: HarperVoyager, 2013), 31. Runaround was originally published in *Astounding Science Fiction* (New York: Street & Smith, March 1942). See Isaac Asimov, “The Evitable Conflict”, *Astounding Science Fiction* (New York: Street & Smith, 1950).

3. Isaac Asimov, “Interview with Isaac Asimov”, interview on Horizon, BBC, 1965, <http://www.bbc.co.uk/sn/tvradio/programmes/horizon/broadband/archive/asimov/>.

4. For example, Christopher d. Green, “Charles Babbage, the Analytical Engine, and the Possibility of a 19th-Century Cognitive Science”, in *The Transformation of Psychology*, edited by Christopher d. Green, Thomas Teo, and Marlene Shore (Washington, DC: American Psychological Association Press, 2001), 133–152. See also Ada Lovelace, “Notes by the Translator”, Reprinted in R.A. Hyman, ed. *Science and Reform: Selected Works of Charles Babbage* (Cambridge: Cambridge University Press, 1989), 267–311.

5. George Zarkadakis, *In Our Image: Will Artificial Intelligence Save or Destroy Us?* (London: Rider, 2015).

6. T. Abusch, “Blood in Israel and Mesopotamia”, in *Emanuel: Studies in the Hebrew Bible, the Septuagint, and the Dead Sea Scrolls in Honor of Emanuel Tov*, edited by Shalom M. Paul, Robert A. Kraft, Eva Ben-david, Lawrence H. Schiffman, and weston w. Fields (Leiden, The Netherlands: Brill, 2003), 675–684, especially at 682.

7. Genesis 2:7, King James Bible.

8. The original Czech is “Rossumovi Univerzální Roboti”. Roboti translates roughly to “slaves”.

9. “Homepage”, Neuralink website, <https://www.neuralink.com/>, accessed 1 June 2018; Chantal da Silva, “Elon Musk Startup ‘to Spend £100m’ Linking Human Brains to Computers”, *The Independent*, 29 August 2017, <http://www.independent.co.uk/news/world/americas/elon-musk-neuralink-brain-computer-startup7916891.html>, accessed 1 June 2018. For commentary on Neuralink, see Tim Urban’s provocative blog post “Neuralink and the Brain’s Magical Future”, *Wait But Why*, 20 April 2017, <https://waitbutwhy.com/2017/04/neuralink.html>, accessed 1 June 2018.

10. Tim Cross, “The Novelist who Inspired Elon Musk”, *1843 Magazine*, 31 March 2017, <https://www.1843magazine.com/culture/the-daily/the-novelist-who-inspired-elon-musk>, accessed 1 June 2018.

11. For the distinction, see David Weinbaum and Viktoras Veitas, “open Ended Intelligence: The Individuation of Intelligent Agents”, *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, Vol. 29, No. 2 (2017), 371–396.

12. Roger Penrose, *The Emperor’s New Mind: Concerning Computers, Minds, and the Laws of Physics* (Oxford: Oxford University Press, 1989). Wendell Wallach and Colin Allen, *Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong* (Oxford: Oxford University Press, 2009), 68. Margaret Boden, *AI: Its nature and Future* (Oxford: Oxford University Press, 2016), 119 et seq she acknowledges the potential for “real” artificial intelligence, but maintains that “...no one knows for sure, whether [technology described as Artificial General Intelligence] could really be intelligent”.

13. Jerry Kaplan, *Artificial Intelligence: What Everyone Needs to Know* (New York: Oxford University Press, 2016), 1.

14. Peter Stone et al., “defining AI”, in “Artificial Intelligence and Life in 2030”. *One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: Report of the 2015–2016 Study Panel* (Stanford, CA: Stanford University, September 2016), <http://ai100.stanford.edu/2016-report>, accessed 1 June 2018.

15. H.L.A. Hart, *The Concept of Law* (2nd ed. Oxford: Clarendon, 1997).

16. Lon L. Fuller, *The Morality of Law* (New Haven, CT: Yale University Press, 1969).

17. Franz Kafka, *The Trial*, translated by Idris Parry (London: Penguin Modern Classics, 2000).

18. Stuart Russell and Peter Norvig, *Artificial Intelligence: International Version: A Modern Approach* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 2010), para. 1.1 (hereafter “Russell and Norvig, *Artificial Intelligence*”). John R. Searle, “Minds, Brains, and Programs”, *Behavioral and Brain Sciences*, Vol. 3, No. 3 (1980), 417–457. The Chinese Room Argument, *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, First published 19 March 2004; substantive revision 9 April 2014, <https://plato.stanford.edu/entries/chinese-room/>, accessed 1 June 2018.

19. Alan M. Turing, “Computing Machinery and Intelligence”, *Mind: A Quarterly Review of Psychology and Philosophy*, Vol. 59, No. 236 (October 1950), 433–460, 460.

20. The Loebner Prize in Artificial Intelligence, <http://www.loebner.net/Prize/loebner-prize.html>, accessed 1 June 2018. José Hernández-orralo, “Beyond the Turing Test”, *Journal of Logic, Language and Information*, Vol. 9, No. 4 (2000), 447–466. “Turing Test Transcripts Reveal How Chatbot ‘Eugene’ duped the Judges”, *Coventry University*, 30 June 2015, <http://www.coventry.ac.uk/primary-news/turing-test-transcripts-reveal-how-chatbot-eugene-duped-the-judges/>, accessed 1 June 2018. Yuval Harari, *Homo Deus* (London: Harvill Secker, 2016), 120.

21. *Industrial Strategy: Building a Britain Fit for the Future* (November 2017), 37, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/664563/industrial-strategy-white-paper-web-ready-version.pdf, accessed 1 June 2018.

22. “What Is Artificial Intelligence?”, website of John McCarthy, last modified 12 November 2007, <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html>, accessed 1 June 2018.

23. Ray Kurzweil, *The Age of Intelligent Machines* (Cambridge, MA: MIT Press, 1992), Chapter 1.

24. NV Rev Stat § 482A.020 (2011), <https://law.justia.com/codes/nevada/2011/chapter-482a/statute-482a.020/>, accessed 1 June 2018.

25. For the new law, see NRS 482A.030. “Autonomous vehicle” now means a motor vehicle that is equipped with autonomous technology (Added to NRS by 2011, 2876; A 2013, 2010). NRS 482A.025 Chapter 482A—Autonomous Vehicles, <https://www.leg.state.nv.us/NRS/NRS-482A.html>, accessed 1 June 2018

26. Ryan Calo, “Nevada Bill would Pave the Road to Autonomous Cars”, *Centre for Internet and Society Blog*, 27 April 2011, <http://cyberlaw.stanford.edu/blog/2011/04/nevada-bill-would-pave-road-autonomous-cars>, accessed 1 June 2018

27. Will Knight, “Alpha Zero’s “Alien” Chess Shows the Power, and the Peculiarity, of AI”, *MIT Technology Review*, <https://www.technologyreview.com/s/609736/alpha-zerosalien-chess-shows-the-power-and-the-peculiarity-of-ai/>, accessed 1 June 2018. See for the academic paper: David Silver, Thomas Hubert, Julian Schrittwieser, Ioannis Antonoglou, Matthew Lai, Arthur Guez, Marc Lanctot, Laurent Sifre, dharshan Kumaran, Thore Graepel, Timothy Lillicrap, Karen Simonyan, and demis Hassabis, “Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm”, *Cornell University Library Research Paper*, 5 December 2017, <https://arxiv.org/abs/1712.01815>, accessed 1 June 2018. See also Cade Metz, “What the AI Behind AlphaGo Can Teach Us About Being Human”, *Wired*, 19 May 2016, <https://www.wired.com/2016/05/google-alpha-go-ai/>, accessed 1 June 2018.

28. Nils J. Nilsson, *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2010), Preface. Similarly, Shane Legg (one of the co-founders of the leading AI company deepMind), writing with his

doctoral supervisor Professor Marcus Hutter, also supports a rationalist definition of intelligence: “Intelligence measures an agent’s ability to achieve goals in a wide range of environments”. Shane Legg, “Machine Super Intelligence” (doctoral dissertation submitted to the Faculty of Informatics of the University of Lugano in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of Philosophy, June 2008).

29. Stuart Russell and Eric wefald, *Do the Right Thing: Studies in Limited Rationality* (Cambridge, MA: MIT Press, 1991).

30. Aharon Barak, *Purposive Interpretation in Law*, translated by Sari Bashi (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2007)

31. Ronald dworkin, “The Model of Rules”, *The University of Chicago Law Review*, Vol. 35 (1967), 14, 14–46, 25.

32. Margaret Boden, *AI: Its Nature and Future* (oxford: oxford University Press, 2016), 6–7,

33. Curtis E.A. Karnow, “Liability for distributed Artificial Intelligences”, *Berkeley Technology Law Journal*, Vol. 147 (1996), 11, <http://scholarship.law.berkeley.edu/btlj/vol11/iss1/3>, accessed 1 June 2018.