

# Искусственный интеллект как стратегический инструмент экономического развития страны и совершенствования ее государственного управления. Часть 1. Опыт Великобритании и США

И.А. Соколов, В.И. Дрожжинов, А.Н. Райков, В.П. Куприяновский, Д.Е. Намиот, В.А.Сухомлин

**Аннотация**— На примерах России, Великобритании и США исследуется применение искусственного интеллекта как стратегического инструмента совершенствования государственного управления и экономического развития в рамках обычной и цифровой экономики. На основе российской теории и практики применения отдельных компонент искусственного интеллекта в государственном управлении предложено понятие когнитивного правительства, следующего после цифрового правительства. Показано, что в недалеком будущем (2020-2030 гг.) технологии когнитивного электронного правительства достигнут зрелой степени развития и только страны, обладающие когнитивными электронными правительствами, смогут конкурировать на международном рынке товаров и услуг, будут способны противостоять гибридным войнам. Даны рекомендации по развитию российского когнитивного электронного правительства.

**Ключевые слова**— электронное правительство, цифровое правительство, когнитивное правительство, трансформация правительства, трансформация производства, искусственный интеллект, национальные цифровые стратегии, когнитивные технологии, цифровая экономика.

## I. ВВЕДЕНИЕ

Указом Президента Российской Федерации утверждена "Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы" [1]. Наряду с другими к национальным интересам

Статья получена 3 июля 2017.

И.А. Соколов - Национальный центр компетенции по цифровой экономике при МГУ имени М.В. Ломоносова (email: isokolov@ipiran.ru)

В.И. Дрожжинов - Национальный центр по цифровой экономике при МГУ имени М.В. Ломоносова (email: vladdroz@yandex.ru)

А.Н. Райков - Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН (email: alexander.n.raikov@gmail.com)

В.П. Куприяновский - Национальный центр компетенции по цифровой экономике при МГУ имени М.В. Ломоносова (email: vpkupriyanovsky@gmail.com)

Д.Е. Намиот - МГУ имени М.В. Ломоносова (e-mail: dnamiot@gmail.com)

В.А.Сухомлин - МГУ имени М.В. Ломоносова (sukhomlin@mail.ru)

страны в Стратегии (стр. 8) отнесены 1) повышение эффективности государственного управления, развитие экономики и социальной сферы, а также 2) формирование цифровой экономики.

Применение в органах государственной власти Российской Федерации новых (цифровых) технологий, обеспечивающих повышение качества государственного управления, занесено (стр. 18) в список основных задач применения информационных и коммуникационных технологий для развития социальной сферы, системы государственного управления, взаимодействия граждан и государства.

К основным направлениям развития российских информационных и коммуникационных технологий в Стратегии (стр. 16) отнесены:

- а) конвергенция сетей связи и создание сетей связи нового поколения;
- б) **обработка больших объемов данных;**
- в) **искусственный интеллект (ИИ);**
- г) доверенные технологии электронной идентификации и аутентификации, в том числе, в кредитно-финансовой сфере;
- д) облачные и туманные вычисления;
- е) **интернет вещей и индустриальный интернет;**
- ж) **робототехника и биотехнологии;**
- з) радиотехника и электронная компонентная база;
- и) информационная безопасность.

По воздействию на сферу применения все технологии делятся [2] на (см. рис. 1):

- Инкрементальные - предполагают небольшие изменения в существующих продуктах и услугах.
- Прорывные - относятся к крупным технологическим достижениям, которые продвигают существующий продукт или услугу впереди конкурентов.
- Подрывные (деструктивные) -- выводят на рынок совсем другое ценностное предложение, чем это было ранее.
- Меняющие правила игры -- меняют рынки и даже общество. Эти технологии оказывают радикальное влияние на то, как люди действуют, думают и чувствуют.

Выделенные жирным шрифтом цифровые технологии, в первую очередь искусственный интеллект, признаны в профессиональной литературе подрывными, т.е. такими, внедрение которых требует изменения бизнес-модели, если дело касается человеческой деятельности (например, платформенная бизнес-модель предоставления услуг такси без посредников UBER), и технической модели функционирования объекта, который перестраивается на автономный автоматический режим работы (например, беспилотные автомобили).

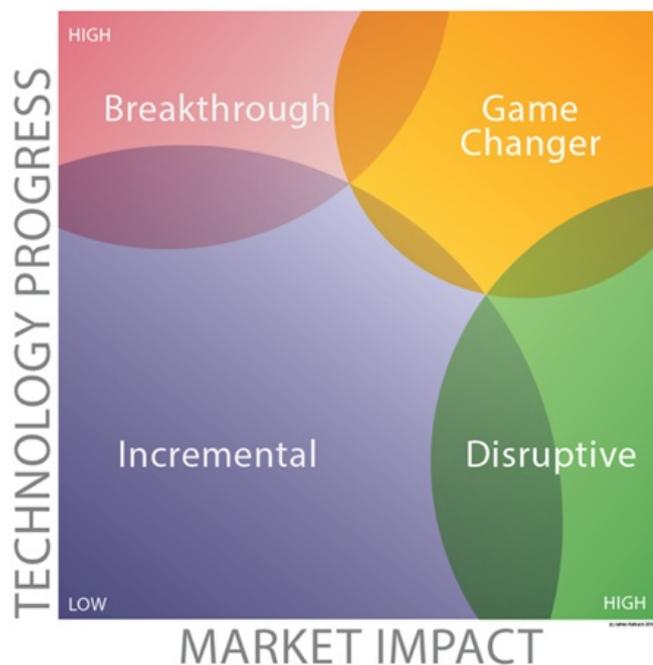


Рис. 1. Виды технологий по воздействию на сферу применения, ведущему к ее изменению. Источник: Jim Kalbach

Предмет ИИ не имеет общепринятого определения. Для целей данного исследования достаточно определения ИИ, как теории и практики создания компьютерных систем, способных выполнять задачи, которые обычно требуют человеческого интеллекта, в том числе, коллективного. Примеры, приведенные в настоящей работе, включают такие задачи, как визуальное восприятие, распознавание речи, принятие решений в условиях неопределенности, обучение и перевод между языками, когнитивное моделирование. Определение ИИ в терминах конкретных задач, которые решают люди, позволяет сегодня обсуждать его практические приложения. Такое определение сохранится до тех пор, пока наука не достигнет окончательного понимания неврологических и ментальных (мыслительных) механизмов интеллекта. Стоит отметить, что набор задач, которые обычно требуют человеческого интеллекта, изменяется, поскольку люди постепенно изобретают компьютерные системы, способные выполнять эти задачи, а затем широко их (системы) распространяют. Например, ИИ может рассматриваться в рамках исследования и

моделирования процессов коллективного бессознательного и даже панпсихизма. Таким образом, содержание сферы «ИИ» эволюционирует со временем, что известно как «ИИ-эффект». Кратко он формулируется так: «ИИ - это то, что еще не сделано».

Различают сферу ИИ и технологии, которые проистекают из нее. Популярная пресса изображает ИИ как появление компьютеров, умных как люди или умнее них. Индивидуальные технологии, напротив, становятся все лучше при выполнении конкретных задач, которые обычно могли выполнять только люди с реализацией познавательных процессов. Эти технологии называют когнитивными технологиями (см. рис. 2) и именно на них должны сосредоточить свое внимание руководители бизнеса и государства. Они обозначены на рисунке, по часовой стрелке с нуля часов это: машинное обучение, обработка естественных языков, оптимизация, планирование и составление расписаний, робототехника, системы, основанные на правилах, распознавание речи и распознавание образов.

В англосаксонских странах (особенно Великобритании и США) весомые инвестиции государство и бизнес вкладывают в поддержку соответствующих стартапов и НИР и ОКР в учебных и исследовательских учреждениях [3]:

- Компания IBM выделила 1 миллиард долларов на коммерциализацию для медицинской диагностики технологии Watson -- своей когнитивной вычислительной платформы.
- В последние годы компания Google сделала крупные инвестиции в ИИ, включая приобретение восьми робототехнических компаний и одной компании по машинному обучению.
- Компания Facebook наняла светила искусственного интеллекта Яна Лекуна (Yann LeCun), чтобы создать свою собственную лабораторию искусственного интеллекта.
- Ученые Оксфордского университета опубликовали исследование, результатом которого является следующая оценка: 47% наемных работников США рискуют потерять работу из-за автоматизации когнитивных задач.
- Авторы книги "Вторая машинная эпоха: работа, прогресс и процветание во времена блестящих технологий" [4], бестселлера по определению газеты New York Times, утверждают в ней, что цифровые технологии и ИИ готовы принести колоссальные позитивные изменения, но также могут иметь и серьезные негативные последствия, включая массовую безработицу.
- Илон Маск инвестирует в ИИ, чтобы «следить за» ним. Он сказал, что потенциально ИИ «более опасен, чем ядерное оружие».
- Стивен Хокинг сказал, что успех в создании истинного ИИ может означать конец истории человечества, «если мы только не научимся избегать рисков».
- Илон Маск и Стивен Хокинг вместе сформулировали принципы безопасного развития ИИ

[5].

• В области ИИ, на фоне всего ажиотажа, идет значительная коммерческая деятельность, которая затрагивает или, скорее всего, в ближайшее время

затронет организации в каждом секторе. Руководители бизнеса должны понимать, что такое на самом деле ИИ и куда он направляется.



Рис. 2. В рамках научного направления искусственный интеллект сформировалось несколько когнитивных технологий. Источник: Deloitte University Press / DUPress.com.

После этого (в Части II статьи) особое внимание будет уделено вопросам применения когнитивных технологий для государственного управления в России.

Здесь стоит заметить, что вопросам безопасности развития систем ИИ уделяется определенное внимание и в России, например, исследуются проблемы возможного появления своеобразных ловушек на пути развития ИИ в XXI веке и предлагаются подходы и методы их преодоления [6].

Таблица 1. Результаты опроса ИТ-руководителей ведущих компаний Европы об использовании в них ИИ. Источник: Rethink IT 2017 Europe и LeanIX, 2017.

В марте 2017 г опрос ИТ-руководителей ведущих компаний Европы [7] дал результаты, представленные в табл. 1. Им было предложено выбрать один из четырех ответов на вопрос «В настоящее время Ваша компания использует в какой-то форме ИИ?». 33% ИТ-руководителей-респондентов (общим числом 146) ответили отрицательно на поставленный вопрос, лишь около 10 % заявили, что уже используют ИИ. Остальные 56% компаний находятся на подготовительной стадии к использованию ИИ. Отсюда следует, что около 70% коммерческих компаний-респондентов уже используют или приступили к оценке возможности использования ИИ в своем бизнесе.

В настоящее время мы не используем и не рассматриваем использование ИИ	33%
Мы сделали первый подход к ИИ-технологии и знакомимся с несколькими ее прототипами	33%
В настоящее время мы проводим оценку использования ИИ	23%
ИИ является неотъемлемой частью нашего технологического ландшафта	11%

В настоящее время во всем мире формируются достаточно четкие тренды применения ИИ. Например, виден тренд расширения применения ИИ в бизнесе в Европе, есть также данные об активном участии глобальных технологических компаний (Google, IBM, Facebook, Accenture, BCG, Deloitte и др.) в продвижении ИИ в бизнесе и государственном управлении в США и Великобритании. Далее (в Части I статьи) будет рассмотрен указанный тренд в Великобритании и США.

## II СТРАТЕГИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Тема искусственного интеллекта и роботов развивается в государственном контексте Великобритании параллельно по двум направлениям: 1) грантовое финансирование разработок и/или их внедрения в компаниях коммерческого сектора и 2) финансирование исследований в учебных и исследовательских организациях. По первому направлению государство поддерживает применение и развитие ИИ в бизнесе в соответствии со «Стратегией

цифровой экономики 2015-2018» [8], утвержденной в начале 2015 г. государственной организацией Innovate UK (Внедряй инновации в Великобритании), а по второму – поддерживает НИР и ОКР по цифровым технологиям в учебных и исследовательских организациях в соответствии с Белой книгой [политическим документом] Цифровая стратегия Великобритании [9], опубликованной Министерством культуры, средств массовой информации и спорта в марте 2017 г.

*ПРИМЕЧАНИЕ: Если коротко, то в зеленой книге ставится вопрос или проблема и просят читателей дать ответы или решения, чтобы на их основе правительство могло сформулировать какую-то политику, а в белой книге излагается какая-то политика правительства, проект или текст закона [10].*

#### А. Грантовое финансирование НИИ-разработок и/или их внедрения в компаниях коммерческого сектора

Innovate UK  
(<https://www.gov.uk/government/organisations/innovate-uk>) - это инновационное агентство, спонсируемое Министерством стратегии бизнеса, энергетики и промышленности (Department for Business, Energy & Industrial Strategy, <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-energy-and-industrial-strategy>). У Агентства есть штат в 300 сотрудников, имеющих опыт работы в бизнесе, и оно реализует свою миссию по всей Великобритании.

Миссия агентства состоит в обеспечении роста британских компаний за счет снижения в них рисков ведения бизнеса, активации и поддержки инноваций. Для этого агентство:

- определяет, какие научные и технологические разработки обладают наибольшим потенциалом поддержки будущего экономического роста,
- информирует инноваторов Великобритании о

великих идеях в областях науки и техники, на которые государство делает ставку (см. блог агентства <https://innovateuk.blog.gov.uk/> и <https://connect.innovateuk.org/>),

- финансирует внедрение самых перспективных разработок (см. портал обработки заявок на гранты, <https://grants.innovateuk.org/>, и план поддержки инноваций в 2016-2017 гг., <https://www.gov.uk/government/publications/innovate-uk-delivery-plan-2016-to-2017>),

- сводит инноваторов с правильными партнерами, необходимыми для успешного завершения разработок и/или их внедрений,

- помогает инноваторам Великобритании начинать, строить и выращивать успешные предприятия.

Агентство работает с компаниями, чтобы понять, как цифровые технологии могут помочь их инновационному самообновлению для улучшения обслуживания сегодняшних и будущих клиентов и как компании могут приобрести и опереться на доверии в новые, основанные на цифре, способы ведения бизнеса. С 2007 года агентство поддерживало, способствовало и софинансировало становление цифровой экономики в стране, а с 2009 года это стало происходить в рамках специальной цифровой программы.

В предисловии к Стратегии цифровой экономики 2015-2018 ее авторы напоминают, что первой подрывной цифровой технологией стала ведомственная экспериментальная сеть Министерства обороны США ARPANET (см. <https://en.wikipedia.org/wiki/ARPANET>), которая постепенно создавалась с 1969 года, а в 1984 г. приобрела независимый от министерства статус и стала называться «интернет». 5 лет спустя (около 1990 г.) сэр Тим Бернерс-Ли придумал всемирную паутину (см. рис. 3), как совокупность информационных страниц, связанных ссылками и распределенных по подсоединенным к сети узлам - с этого началась новая промышленная революция.

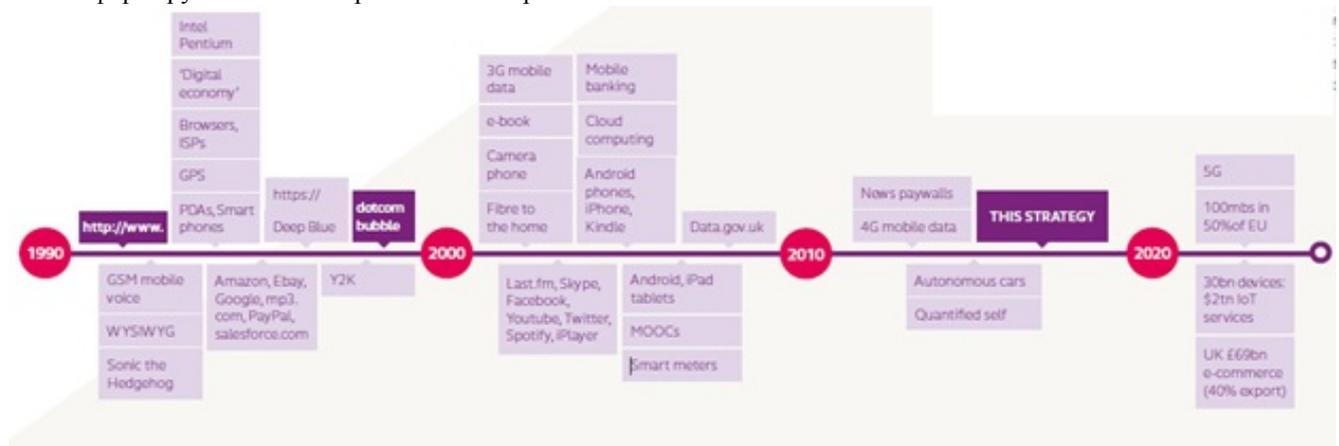


Рис. 3. История появления подрывных цифровых технологий. Источник: Innovate UK.

революция в образе жизни людей: начал надуваться модный интернет-пузырь (dotcom bubble) и появилась доступная широким массам сотовая связь.

Незадолго до смены тысячелетия в 2000 г. началась

К 2010 г в большинстве стран мира было реализовано электронное предоставление государственных и муниципальных услуг гражданам и бизнесу, а в Великобритании, кроме того, был создан единый портал государственных данных Data.gov.uk.

Новые (инновационные) цифровые технологии (искусственный интеллект, интернет вещей, большие данные, роботы, дроны и др.) буквально подрывают традиционные подходы к автоматизации производства и бизнеса. Авторы Стратегии считают, что быть на переднем крае этой волны цифровых инноваций имеет важное значение для бизнеса. Это и является ключом к конкурентоспособности цифровой экономики Великобритании в 2020 г.

Программа реализации Стратегии цифровой экономики от Innovate UK включает вложение 15 млн. фунтов в год для поддержки инновационных бизнес-проектов, еще 15 млн. фунтов в год в качестве основного финансирования для поддержки следующих организаций Великобритании, предназначенных для содействия продвижению страны к цифровой экономике в рамках обсуждаемой стратегии: Центра цифровой катапульты (Digital Catapult Centre, <https://www.digitalcatapultcentre.org.uk/> [11]), Института открытых данных (Open Data Institute, <https://theodi.org/>) и Технограда (Tech City UK [12]).

Последние значения показателей развития цифровой экономики Великобритании за 2017 г. показаны на рис. 4. Еще в 2016 г. инвестиции в цифровые технологии Великобритании достигли £6.8 млрд., что на 50% больше, чем в самых передовых странах Европы (см. рис. 5).

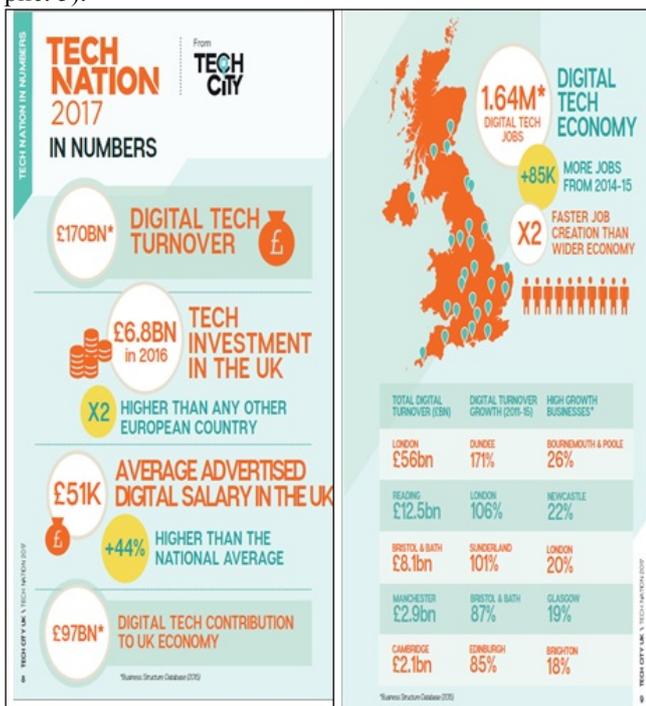


Рис. 4. Оценка текущего вклада цифровых технологий в экономику Великобритании. Источник: TECH CITY UK.

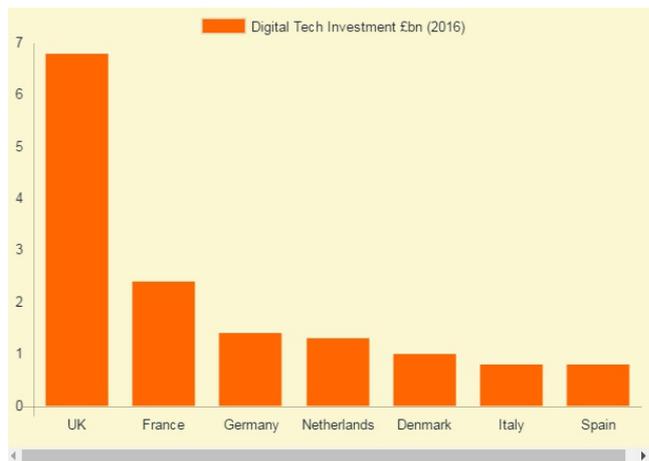


Рис. 5. Инвестиции в цифровые технологии в самых развитых странах Европы в 2016 г., £ млрд. Источник: Source: Pitchbook, Tech City UK, 2016.

С 2007-го по середину 2017-го года агентство Innovate UK выделило на инновации более £1,8 млрд., а партнеры и компании, разрабатывающие и/или внедряющие их, предоставили дополнительное финансирование в таком же размере. Сотрудничество бизнеса с государством охватило более чем 7600 организаций, а соответствующие проекты, по оценкам, добавили более чем £11,5 млрд. к ВВП экономики Великобритании и создали 55000 новых рабочих мест.

#### В. Финансирование НИИ-исследований в учебных и научных организациях.

Цифровая стратегия Великобритании от Министерства культуры, средств массовой информации и спорта намечает путь построения самой передовой в мире цифровой экономики, работающей на каждого жителя страны. В ней представлены семь направлений:

1. Связь – построение в Великобритании цифровой инфраструктуры мирового класса.
2. Цифровые навыки и включение в цифровую жизнь - предоставление каждому доступа к необходимым цифровым навыкам.
3. Цифровые сектора - превращение Великобритании в лучшее место для начала и выращивания цифрового бизнеса.
4. Расширение экономики - помощь каждому британскому бизнесу стать цифровым бизнесом.
5. Киберпространство - превращение Великобритании в самое безопасное место в мире, чтобы жить и работать онлайн.
6. Цифровое правительство - поддержание статуса британского правительства как мирового лидера в обслуживании своих граждан онлайн.
7. Экономика данных - раскрытие мощи данных в экономике Великобритании и повышение доверия общества к их использованию.

Правительство Терезы Мей, говорится в Стратегии, привержено реализации огромного экономического и технологического потенциала Великобритании, чтобы

сделать ее лучшим местом для начала и выращивания цифрового бизнеса, внедрения новых технологий или проведения перспективных исследований. В этом случае, цифровые сектора Великобритании останутся ведущими в мире. Для этого потребуется соответствующее поддерживающее регулирование, а также первоклассная цифровая инфраструктура и передовая база цифровых навыков.

И этот подход должен идти рука об руку с обеспечением выгод, которые ощущались бы всей экономикой, во всем обществе и в каждом уголке страны. Каждый человек и каждый бизнес должен обладать необходимыми навыками и уверенностью в возможности подбора подходящих цифровых технологий и в легком доступе к высококачественной сети интернет, независимо от своего местонахождения в стране.

В январе 2017 г. правительство опубликовало зеленую книгу «Формирование нашей промышленной стратегии» [13], в которой зафиксировано стремление Великобритании построить экономику, которая работает для всех, опираясь на внутренние стратегические силы и подавляя свои основные внутренние слабости. Новая цифровая стратегия страны использует этот подход для формирования цифровой экономики, охватывающей всю страну. Реализация такой цифровой стратегии подхлестнет развитие ведущих, мирового уровня, цифровых секторов страны и позволит Великобритании преодолеть барьеры росту и инновациям и создать в будущем новые высокооплачиваемые рабочие места, требующие высокой квалификации. Будет создана первоклассная цифровая инфраструктура и база перспективных навыков, необходимых предприятиям по всей стране для применения цифровых инструментов. Это перекроет цифровой разрыв, чтобы каждый имел возможность получить доступ к использованию цифровых услуг, помогающих управлять своей жизнью, строить карьеру на работе, улучшать свое здоровье и благополучие, а также общаться с друзьями и семьей.

В центре Промышленной стратегии стоит желание создать ведущую в мире цифровую экономику, которая работает для всех. Она является частью «Плана правительства для Великобритании» (<https://www.planforbritain.gov.uk/>), выполнение которого в долгосрочной перспективе укрепит экономику страны, поскольку в соответствии с ним будут использованы все возможности, предоставляемые выходом Великобритании из Европейского Союза (Brexit). В Плате сформулированы 12 целей для переговоров с Европейским союзом.

Публикация обсуждаемой Промышленной стратегии, говорят ее авторы - это только начало, и достижение ее амбициозных целей потребует в дальнейшем совместных усилий всех заинтересованных сторон. Правительство тесно сотрудничало с техническим сообществом, чтобы сформулировать Стратегию. И это станет началом нового этапа тесного взаимодействия между правительством и технологическими секторами, чтобы сделать цифровую экономику страны более

сильной и более справедливой.

### *С. Искусственный интеллект и робототехника в Цифровой стратегии Великобритании*

В документе, описывающем Цифровую стратегию Великобритании, в нескольких местах говорится об искусственном интеллекте. Так, в одном из них указано, что правительство Великобритании обеспечит финансирование Совета по научным исследованиям в инженеринге и физике (Engineering and Physical Sciences Research Council, EPSRC, <https://www.epsrc.ac.uk/>), а уже Совет будет предоставлять университетам Великобритании гранты на разработку новых робототехнических и ИИ-технологий (Robotics and Artificial Intelligence, RAI) общим размером 17,3 млн. фунтов стерлингов. Другой проект во главе с Манчестерским университетом будет разрабатывать технологии робототехники, способные работать автономно и эффективно в опасных условиях, таких как ядерные объекты, в то время как исследователи из Imperial College London будут стремиться к крупным достижениям в области хирургической микро-робототехники.

Финансирование Совета EPSRC включает также капитальные вложения в размере 6,5 млн. фунтов стерлингов для поддержки дальнейшего сотрудничества в сети «Робототехника и автономные системы Великобритании» (UK Robotics and Autonomous Systems, UK-RAS, <http://www.uk-ras.org/>). Это позволит британским робототехникам и исследователям искусственного интеллекта ускорить перевод результатов фундаментальных исследований в реальные технологии и способствовать росту в разных секторах экономики. Однако, корпорация BBC прокомментировала, что учитывая важность ИИ, это финансирование не очень большое. Оно лишь дополняет основные 35 млн. фунтов стерлингов, которые в развитие ИИ вкладывает Институт им. Тьюринга (the Turing Institute <https://www.turing.ac.uk/>).

Другим источником финансирования ИИ-исследований и разработок будет Фонд промышленной стратегии (Industrial Strategy Fund, <https://www.gov.uk/government/collections/industrial-strategy-challenge-fund-joint-research-and-innovation>), созданный для поддержки инноваций в рамках реализации упомянутой выше «Промышленной стратегии Великобритании». Фонд будет поддерживать технологии на всех этапах, начиная с ранних исследований и заканчивая их коммерциализацией.

Подключенные и автономные транспортные средства ранее были выбраны для целевого финансирования, но в Цифровой стратегии не указаны конкретные источники для этого.

Цифровая стратегия Великобритании содержит целый раздел, посвященный большим данным и науке о данных [14]. В настоящее время в стране производится больше данных, чем когда-либо, авторы стратегии отмечают, что аналитика данных является быстро

меняющейся областью, и нужно стремиться сохранить позицию Великобритании на переднем крае новых разработок, в то же время, внедряя необходимые меры защиты для обеспечения безопасности данных и их надлежащего использования. Однако имеется нехватка ученых в области данных и других специалистов по ИИ. Четыре из пяти компаний из всех сил пытаются найти нужные им таланты, а две трети компаний, движимых данными, испытывают трудности с заполнением хотя бы одной вакансии аналитика данных. Эта нехватка талантов по данным имеет прямые и серьезные экономические последствия и устранение этого недостатка, как признают авторы стратегии, должно иметь стратегический приоритет.

На 1 июля 2017 г. в Великобритании было около 65 млн. жителей (см. <http://www.worldometers.info/world-population/uk-population/>), 1,4 млн. человек работают в цифровых секторах страны, из которых около 80000 человек являются гражданами других стран Европейского Союза. Правительство ясно выразило желание после выхода из ЕС продолжать привлекать самых ярких и лучших учиться и работать в Британии. Открытость для международных талантов должна оставаться одним из самых отличительных активов Британии.

Признавая важность навыков обработки данных и аналитики данных для цифровой экономики, правительство будет работать с ведущей Целевой группой навыков работы с данными, учрежденной промышленностью [15], чтобы помочь реализовать ключевые элементы отчета [16], подготовленного инновационным фондом Nesta (<http://www.nesta.org.uk/>) и организацией университетов Великобритании (Universities UK, <http://www.universitiesuk.ac.uk/>). В этом отчете содержится ряд предложений по повышению уровня образования и обучения навыкам анализа данных в Великобритании.

#### D. Выводы

Таким образом, в Великобритании построена иерархия стратегических документов, определяющих развитие страны в целом [17], в которую встроены документы по стратегии построения в стране цифровой экономики (см. ниже), в которых нашли место положения по финансированию ИИ-исследований и разработок, поддержанных со-финансированием со стороны бизнеса.

Стратегические документы, определяющие развитие Великобритании:

- План правительства для Великобритании <https://www.planforbritain.gov.uk>
- Формирование нашей промышленной стратегии [https://beisgovuk.citizenspace.com/strategy/industry-strategy/supporting\\_documents/buildingourindustry-strategygreenpaper.pdf](https://beisgovuk.citizenspace.com/strategy/industry-strategy/supporting_documents/buildingourindustry-strategygreenpaper.pdf)

- Стратегии цифровой экономики 2015-2018 [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/404743/Digital\\_Economy\\_Strategy\\_2015-18\\_Web\\_Final2.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/404743/Digital_Economy_Strategy_2015-18_Web_Final2.pdf), перевод на русский язык - [http://json.tv/ict\\_news\\_read/innovate-uk-vnedrenie-innovatsiy-v-velikobritanii-20160808025923](http://json.tv/ict_news_read/innovate-uk-vnedrenie-innovatsiy-v-velikobritanii-20160808025923)
- Цифровая стратегия Великобритании <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy>

В этих документах встречается термин цифровой сектор. Использованное определение цифрового сектора было разработано ОЭСР на основе стандартных отраслевых классификаторов ООН [18] и имеет преимущество международной сопоставимости. «Цифровой сектор» можно измерить с помощью оценки выпуска продукции и/или услуг, и оценки занятых при этом трудовых ресурсов в его отраслях.

ОЭСР определяет деятельность цифровых секторов (информации, коммуникаций и технологий -- ИКТ-сектора) следующим образом [19]: «Производство (товаров и услуг) отрасли-кандидата должно, в первую очередь, предназначаться для выполнения или активации функции обработки и коммуникации информации электронными средствами, включая передачу и показ [дисплей]». Тем не менее, многие люди заняты цифровой работой, которая не входит в цифровой сектор, а многие другие просто используют цифровые технологии для выполнения своей работы (например, с помощью электронной коммерции). В целом, это то, что охватывает концепция цифровой экономики. Однако не существует признанного в мировом масштабе определения цифровой экономики.

#### III СТРАТЕГИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В США

Анализ [20], проведенный компанией Accenture в 2016 г. для стран-лидеров (США, Великобритании, Германии, Франции, Японии и Ю. Кореи) группы стран G20, показал, что искусственный интеллект (ИИ) обладает потенциалом почти удвоить их годовые темпы роста к 2035 году (см. рис. 6). Это частично связано как с потенциальным повышением производительности почти на 40 %, поскольку ИИ преодолевает ограничения капитала и рабочей силы, так и с созданием совершенно новых продуктов, услуг и их клиентов, которые будут стимулировать новые потоки доходов и формировать новые рынки.

Естественно, результаты такого анализа были одной из многих причин, которые простимулировали правительство США обратить серьезное внимание на ИИ, как на стратегический инструмент экономического развития и совершенствования государственного управления США.



Рис. 6. Воздействие ИИ на экономики стран-лидеров группы стран G20. Источник: Accenture, 2016.

Для начала остановимся на том, как устроена в правительстве США организация и координация создания и внедрения ИИ в народном хозяйстве страны.

#### *А. Организация и координация создания и внедрения искусственного интеллекта в народном хозяйстве США*

Национальный совет по науке и технологиям (The National Science and Technology Council, NSTC, <http://www.whitehouse.gov/ostp/nstc>) является основным государственным органом, с помощью которого исполнительная ветвь государственной власти США (Президент, его исполнительный офис и правительство) координирует научно-техническую политику различных организаций и предприятий, входящих в состав федерального научно-исследовательского и опытно-конструкторского (НИОКР) комплекса США.

*ПРИМЕЧАНИЕ:* Видимо, функционально, Национальный совет по науке и технологиям (США) выполняет роль отечественного Совета при Президенте РФ по науке и образованию, на этом их сходство кончается.

Одной из основных задач Совета NSTC является формирование четких национальных целей для федеральных инвестиций в науку и технологии. NSTC готовит пакеты НИОКР, направленные на достижение нескольких национальных целей.

Работа NSTC организована в рамках пяти комитетов: 1) по окружающей среде, природным ресурсам и устойчивости; 2) по внутренней и национальной безопасности; 3) по образованию в сферах науки, техники, инженерии и математике (STEM); 4) по науке; 5) по технологиям. Каждый из этих комитетов осуществляет надзор за подкомитетами и рабочими группами, образованными под его началом и ориентированными на определенные направления науки и техники. В частности, Подкомитет по машинному обучению и искусственному интеллекту (MLAI) Национального совета по науке и технологиям (NSTC) курирует развитие и применение в стране такой отрасли знаний, как «искусственный интеллект» (ИИ). В мае 2016 года этому подкомитету было поручено

содействовать межведомственной координации, предоставлять технические и политические рекомендации по темам, связанным с ИИ, и осуществлять мониторинг развития технологий ИИ в промышленности, исследовательском сообществе и федеральном правительстве.

Управление политики в области науки и технологий (Office of Science and Technology Policy, OSTP) было создано по Закону о политике, организации и приоритетах науки и технологий от 1976 года. В обязанности OSTP входит: 1) консультировать Президента при формулировании политики и разработке бюджета по вопросам, в которых наука и технологии являются важными элементами; 2) документировать президентскую научно-техническую политику и программы; 3) продвигать тесные партнерские отношения между федеральными, региональными и местными органами власти и научными сообществами в промышленности и научных учреждениях. Директор управления OSTP выполняет также функции помощника президента по науке и технологиям и управляет работой национального совета NSTC.

Успехи в технологиях ИИ открыли новые рынки и новые возможности для прогресса в таких важных областях, как здравоохранение, образование, энергетика и окружающая среда. В последние годы машины превзошли людей в выполнении определенных конкретных задач, таких как некоторые аспекты распознавания изображений. Эксперты прогнозируют, что быстрый прогресс в области специализированного искусственного интеллекта будет продолжаться. Хотя маловероятно, что в ближайшие 20 лет машины будут демонстрировать интеллект с широким применением, сопоставимый с интеллектом людей или превосходящий его, следует ожидать, что машины будут достигать и превышать производительность человека в решение все большего числа задач.

По распоряжению бывшего Президента Обамы в качестве вклада в подготовку Соединенных Штатов к будущему, в котором ИИ играет важную роль, подкомитету MLAI (по машинному обучению и искусственному интеллекту) было поручено написать доклад «Готовясь к будущему искусственного интеллекта» [21] о стратегии США по регулированию, планированию, финансированию, внедрению и подготовке кадров в области применения искусственного интеллекта в государственном

управлении и экономике страны. Этот доклад был опубликован в октябре 2016 г. В сопроводительном документе [22] к докладу содержится «Национальный стратегический план исследований и разработок в области искусственного интеллекта», финансируемых Федерацией. В декабре 2016 г. Офис президента выпустил новый доклад [23], вытекающий из октябрьского доклада и в котором подробно исследовано влияние автоматизации, основанной на ИИ, на рабочие места и экономику страны в целом.

Первый вариант октябрьского стратегического доклада базировался на результатах серии публичных информационно-пропагандистских мероприятий, проведенных в течение 2016 года управлением OSTP (политики в области науки и технологий) совместно с университетами и другими организациями. В соответствии с ролью «больших данных», как активатора ИИ, в докладе были использованы также три более ранние по времени доклады Президенту по большим данным, они указаны ниже.

В июне 2016 года управление OSTP послало запрос информации (RFI) у широкого круга экспертов с просьбой дать оценку проекта доклада и получило на него 161 отклик, которые были опубликованы в сентябре 2016 года. Вариант доклада был также рассмотрен Комитетом по технологиям (Committee on Technology) национального совета NSTC. Комитет согласился с его содержанием.

#### *В. Стратегия США по разработке и применению искусственного интеллекта в государственном управлении и экономике страны*

В стратегическом докладе «Готовясь к будущему искусственного интеллекта» представлено текущее состояние ИИ, его существующие и потенциальные приложения и вопросы, которые прогресс ИИ ставит перед обществом и государственной политикой. Даны 23 рекомендации конкретных дальнейших действий со стороны федеральных агентств и других участников, заинтересованных во внедрении ИИ. Упомянутый выше документ [24], связанный с данным докладом и называемый «Национальный стратегический план исследований и разработок в области искусственного интеллекта», содержит стратегический план исследований и разработок, финансируемых Федеральным правительством в области ИИ.

##### *1) ИИ и федеральное правительство США.*

###### *Применение ИИ на благо общества*

Одной из областей, внушающей огромный оптимизм в отношении ИИ и машинного обучения, является их потенциал для улучшения жизни людей за счет решения некоторых из самых больших в мире проблем и неэффективностей. Многие сравнили перспективность внедрения ИИ с преобразующим воздействием достижений в области мобильных вычислений. Инвестиции государственного и частного секторов в фундаментальные и прикладные НИОКР по ИИ уже начали приносить большую пользу населению в таких

различных областях, как здравоохранение, транспорт, окружающая среда, уголовное правосудие и включение в экономическую жизнь социально слабых групп населения.

*ПРИМЕЧАНИЕ: Экономическое включение (economic inclusion) - открытие экономических возможностей для социально незащищенных групп населения. Оно является неотъемлемой частью процесса перехода к устойчивой рыночной экономике (источник: <http://www.ebrd.com/what-we-do/projects-and-sectors/economic-inclusion.html>). О социально слабых группах населения см. статью «Социально слабые группы населения» на сайте <https://utmagazine.ru/posts/16989-socialno-slabye-gruppy-naseleniya>.*

Эффективность самого правительства возрастает по мере того, как агентства наращивают свой потенциал использования ИИ для выполнения их миссий быстрее, оперативнее и эффективнее.

**Рекомендация 1:** Частным и государственным учреждениям рекомендуется изучить вопрос о том, могут ли они и каким образом ответственно использовать искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение способами, которые принесут пользу обществу. Институты социальной справедливости и институты государственной политики, которые в своей работе обычно не связаны с передовыми технологиями и наукой о данных, должны подумать об установлении партнерских отношений с исследователями и практиками ИИ, которые могут помочь применить ИИ-подходы к большим социальным проблемам, которые эти институты уже решают другими способами.

**Рекомендация 2:** Федеральные агентства (министерства и ведомства) должны установить приоритетность открытых учебных данных и открытых стандартов данных в ИИ. Правительству следует уделять особое внимание формированию таких наборов данных, которые позволяют использовать ИИ для решения социальных проблем. Потенциальные шаги к этому могут включать разработку инициативы «Открытые данные для ИИ» с целью выпуска значительного числа наборов государственных данных, ускоряющих ИИ-исследования и активизирующих использование стандартов открытых данных и передового опыта в государственных органах, научных учреждениях и частном секторе.

ИИ в федеральном правительстве. Администрация президента работает над формированием политик и внутренних практик, которые позволят максимально использовать экономические и социальные преимущества ИИ и будут способствовать инновациям. Эти политики и практики могут включать:

- инвестирование в фундаментальные и прикладные исследования и разработки;
- выступление в качестве первого пользователя ИИ-

технологий и их приложений;

- поддержку пилотных проектов и создание тестовых стендов, имитирующих реальные условия;
- создание наборов данных для свободного распространения;
- спонсирование поощрительных премий;
- выявление и оценка «Грандиозных вызовов» (Grand Challenges) для постановки амбициозных, но достижимых целей применения к ним ИИ;
- финансирование строгих оценок приложений ИИ для измерения их воздействия и экономической эффективности; а также
- создание политики, правовой и нормативной среды, которая позволяет инновациям процветать, защищая общественность от их вреда, если таковой будет.

*ПРИМЕЧАНИЕ: «Грандиозные вызовы» (Grand Challenges) – этот термин первоначально означал политические задачи США, поставленные в качестве национальных целей в конце 1980-х годов для финансирования высокопроизводительных вычислений и коммуникационных исследований, частично в ответ на 10-летний японского проекта супер-ЭВМ 5-го (или следующего) поколения. Источник: [https://en.wikipedia.org/wiki/Grand\\_Challenges](https://en.wikipedia.org/wiki/Grand_Challenges) (обращение 15 июня 2017 г.)*

**Рекомендация 3:** Федеральному правительству следует изучить пути повышения потенциала своих ключевых учреждений по части применения ИИ для выполнения их миссий. Например, федеральным агентствам следует изучить возможность создания у себя организаций, подобных Агентству перспективных научно-исследовательских разработок Министерства обороны США (DARPA), для поддержки ИИ-исследований, имеющих высокий риск, но и высокую отдачу, и применение их результатов. Так поступило Министерство образования США, когда сделало предложение о создании организации «ARPA-ED». Оно будет поддерживать НИР и ОКР для определения того, могут ли ИИ и другие технологии значительно повысить качество обучения учащихся.

**Рекомендация 4:** Подкомитет по машинному обучению и ИИ (MLAI) Национального совета по науке и технологиям (NSTC) должен сформировать Сообщество ИИ-практиков государственного сектора. Агентствам следует совместно поработать над созданием и распространением стандартов и передового опыта использования ИИ в государственном управлении. Агентства должны обеспечить, чтобы учебные программы для государственных служащих включали соответствующие разделы о возможностях ИИ.

ИИ и регулирование. ИИ применяется во многих продуктах, таких как автомобили и самолеты. Последние являются предметом регулирования в целях защиты общества от вреда и обеспечения справедливости в экономической конкуренции. Каким образом включение ИИ в эти продукты повлияет на соответствующие

подходы к регулированию? В целом, для защиты общественной безопасности подход к регулированию продуктов, активируемых с помощью ИИ, должен базироваться на оценке рисков, возникающих и исчезающих после добавления ИИ в продукты. Обсуждение вопроса о необходимости модификации регулирования должно начинаться с рассмотрения того, учитывают ли уже адекватно существующие правила риски или же они должны быть адаптированы к добавлению ИИ в продукт? Кроме того, когда модификация регулирования в ответ на добавление в продукт ИИ угрожает увеличением стоимости соблюдения нормативов или замедляет разработку или внедрение полезных инноваций, законодатели должны рассмотреть вопрос о том, как эти модификации могут быть скорректированы, с целью снижения издержек и барьеров для инноваций, без неблагоприятного воздействия на безопасность или справедливость рынка.

**Рекомендация 5:** На высоких уровнях государственного управления при формировании регуляторной политики в отношении продуктов, в которых использован ИИ, агентствам следует обращаться к соответствующей технической экспертизе. Эффективное регулирование продуктов с использованием ИИ требует сотрудничества между руководством агентства, персоналом, знающим о существующей нормативной базе и нормативной практике в целом, и техническими экспертами, знающими ИИ. Руководство Агентства должно предпринять шаги для найма необходимого технического специалиста со стороны или найти его в имеющемся штате агентства, а также обеспечить наличие достаточного числа «технических мест за столом» для обсуждения политики регулирования.

**Рекомендация 6:** Агентствам следует использовать весь спектр моделей распределения персонала по должностной сетке и замещения должностей (например, найма) для содействия федеральному персоналу в приобретении более разнообразных карьерных перспектив в отношении текущего состояния технологии.

В настоящее время актуальными примерами регуляторных проблем с продуктами, активируемыми с помощью ИИ, являются автоматические транспортные средства (Automated Vehicles, AV), такие как беспилотные автомобили и беспилотные летательные аппараты (Unmanned Aerial Systems, UAS, или «дроны»). В долговременной перспективе AV-средства, скорее всего, спасут много жизней, уменьшив число ошибок водителей и повысив личную мобильность, а UAS-аппараты дадут много экономических выгод. Однако общественная безопасность должна быть защищена, для этого эти технологии многократно тестируют – в результате они становятся все более зрелыми. Подход Министерства транспорта США (Department of Transportation, DOT) к разработке соответствующего регулирования основан на внутренней строительной экспертизе министерства, которая позволяет ему создавать безопасные пространства и испытательные

стенды для экспериментов. Кроме того министерство работает с промышленностью и гражданским обществом с целью эволюционного развития эффективного регулирования, имеющего доказательную накапливаемую базу безопасного применения беспилотных автомобилей и летательных аппаратов.

**Рекомендация 7:** Министерство транспорта должно работать с промышленностью и исследователями над путями расширения обмена данными в целях безопасности, научных исследований и других сфер. Важность роли ИИ в будущем наземного и воздушного транспорта неоспорима. Соответственно, федеральные органы должны в ближайшей перспективе сосредоточить свое внимание на разработке все более богатых наборов данных, соответствующих принципами конфиденциальности потребителей и лучше информирующих центры формирования политики о постепенном росте зрелости транспортных технологий

**Рекомендация 8:** Правительству США следует инвестировать в разработку и внедрение передовой и автоматизированной системы управления воздушным движением, которая имеет высокую масштабируемость и может в полной мере обслуживать беспилотные и пилотируемые летательные аппараты.

**Рекомендация 9:** Министерству транспорта следует продолжить разработку изменяющейся структуры регулирования, чтобы обеспечить безопасную интеграцию полностью автоматизированных транспортных средств и беспилотных воздушных систем (UAS), включая новые конструкции транспортных средств, в единую транспортную систему.

## 2) *ИИ-исследования и новое поколение рабочей силы*

Исследования и рабочая сила. Правительство также играет важную роль в развитии ИИ посредством финансирования исследований и разработок и подготовки квалифицированной и рабочей силы разных профессий. Соответствующие мероприятия описаны в отдельном упомянутом выше Национальном стратегическом плане исследований и разработок в области ИИ, финансируемых Федерацией. В плане обсуждается роль федеральных исследований и разработок, определяются области возможностей и предлагаются способы координации НИОКР с целью максимизации выгод и создания высококвалифицированной рабочей силы.

Более того, учитывая стратегическую важность ИИ, федеральное правительство должно следить за развитием событий в этой области во всем мире, чтобы заблаговременно предупреждать о важных изменениях, возникающих в других странах, если они требуют изменений в политике США.

Быстрое расширение применения ИИ и необходимость в его поддержке и развитии резко увеличили потребность в людях с соответствующими навыками. Активированное искусственным интеллектом общество требует наличия грамотного населения,

способного как читать, использовать, интерпретировать и общаться по поводу данных, поскольку именно они (большие данные) являются «пищей» для ИИ, так и участвовать в политических дебатах по вопросам, которые затрагивают ИИ. ИИ-знания и ИИ-образование занимают все больше места в федеральных образовательных программах по естественно-научному комплексу «наука, технологии, инженерия и математика» (Science, Technology, Engineering and Mathematics, STEM). ИИ-образование является также составной частью инициативы президента «Компьютерная наука для всех», которая должна вооружить всех американских детей, начиная от воспитанников детских садов до учеников средней школы, знаниями по компьютерной науке, а также привить им навыки вычислительного мышления, которые им необходимы в мире, активируемом технологиями.

**Рекомендация 10:** Подкомитет по машинному обучению и ИИ (MLAI) Национального совета по науке и технологиям (NSTC) должен отслеживать развитие ИИ и регулярно отчитываться перед высшим руководством Администрации президента о состоянии ИИ, особенно в отношении контролируемых его этапов. Подкомитету следует обновлять перечень этих этапов по мере накопления знаний и формирования единого мнения по перечню среди экспертов. Подкомитету следует рассмотреть вопрос об информировании общественности о разработках в области ИИ, когда это целесообразно.

**Рекомендация 11:** Правительству следует контролировать состояние ИИ в других странах, особенно в отношении контролируемых этапов

**Рекомендация 12:** Промышленность должна работать с правительством, чтобы постоянно информировать его об общем прогрессе ИИ в промышленности, в том числе о вероятности достижения в ближайшее время контрольных точек этапов.

**Рекомендация 13:** Подкомитет по машинному обучению и ИИ (MLAI) и Программа НИОКР по сетевым и информационным технологиям (NITRD) Национального совета по науке и технологиям (NSTC) совместно с Комитетом NSTC по науке, технологии, инженерии и образованию (CoSTEM) должны начать исследование по массовым профессиям в сфере ИИ с тем, чтобы разработать план мероприятий, обеспечивающий необходимое увеличение числа, качества и разнообразия рабочей силы, включая исследователей, специалистов и пользователей в сфере ИИ.

Федеральная поддержка ИИ-исследований. В 2015 году инвестиции правительства США в гражданские исследования и разработки в области технологий, связанные с ИИ, составили приблизительно 1,1 млрд. Долл. США, а в 2016 году чуть больше -- 1,2 млрд. долл. США. Тогда на семинарах и информационно-пропагандистских мероприятиях по ИИ, проводимых управлением OSTP, чиновники правительства слышали

призывы лидеров бизнеса, технологов и экономистов увеличить государственные инвестиции в исследования и разработки ИИ.

*ПРИМЕЧАНИЕ: Научно-техническая политика президента Трампа еще не сформирована, в частности, это относится и к инвестициям в ИИ, см. Farhad Manjoo. Google, Not the Government, Is Building the Future. – New York Times, MAY 17, 2017, [https://www.nytimes.com/2017/05/17/technology/personaltech/google-not-the-government-is-building-the-future.html?\\_r=0](https://www.nytimes.com/2017/05/17/technology/personaltech/google-not-the-government-is-building-the-future.html?_r=0) / (Обращение 18 июня 2017 г.)*

Ведущие исследователи в области ИИ с оптимизмом смотрели на поддержание быстрого прогресса в ИИ и его применении в приложениях во все более широком спектре областей. В то же время они подчеркивали, что есть много глубоких вопросов, не имеющих ответов, и нет четкого пути к «искусственному интеллекту общего назначения» (General AI, <https://www.general-ai-challenge.org/>).

Имеющиеся сегодня рабочие ИИ-решения образуют так называемый узкий ИИ-ландшафт. Это означает, что они были разработаны, обучены и оптимизированы инженерами для решения одной конкретной задачи. Хотя такие решения иногда превосходят в установленном для людей наборе навыков, они не могут расширять свои возможности на новые домены. Это ограничивает их повторное использование, увеличивает объем данных, необходимый для их обучения, лишает их общности и делает неспособными к развитию здравого смысла.

Напротив, ИИ общего назначения будут способны преодолеть эти ограничения. Благодаря набору навыков человеческого уровня, ИИ общего назначения сможет учиться и создавать креативные решения для целого ряда задач в нескольких доменах.

Таким образом, ИИ общего назначения представляются как бы универсальным рычагом в решении самых сложных проблем человечества и в своем превращении в лучших людей.

Участники федеральных ИИ-исследований сообщают, что в течение последних десятилетий энтузиазм и инвестиции в исследования ИИ колеблются (один из периодов низкого финансирования был известен, как «ИИ-зима»). Они подчеркивают важность устойчивых инвестиций, учитывая, что, как следует из истории науки, жизненный цикл крупных достижений в области информатики занимает 15 лет и более. За это время осуществляется переход от концепции, разработанной в лаборатории, к промышленному продукту.

Есть серьезное обоснование необходимости увеличения федерального финансирования исследований в области ИИ. Анализ, осуществленный Советом экономических советников (CEA, <https://www.whitehouse.gov/cea/about>), показывает, что не только в ИИ, во всех областях исследований, удвоение или утроение инвестиций дает «нетто положительный»

[25] эффект для страны вследствие ее экономического роста [26]. Хотя финансово нецелесообразно увеличивать финансирование всех исследований в указанное число раз, точечное увеличение инвестиций в области с высокой экономической и стратегической значимостью может принести много выгод с гораздо меньшими бюджетными затратами, чем увеличение инвестиций по всем направлениям исследований. ИИ квалифицируется как область с большим сроком возврата инвестиций и агентства, курирующие исследования, сообщают, что научно-исследовательское сообщество по ИИ может продуктивно поглотить значительное увеличение финансирования, что ведет к ускоренному прогрессу в области ИИ и более значительному наращиванию кадров подготовленных специалистов в области ИИ.

Разумеется, в США частный сектор будет основным двигателем прогресса в области ИИ. Но в настоящее время имеет место недофинансирование государством фундаментальных исследований, т.е. исследований с долговременными горизонтами и проводимых с единственной целью формирования и расширения базы научных знаний. Это происходит отчасти потому, что частной фирме трудно получить в разумные сроки возврат от инвестиций в фундаментальные исследования. Последние приносят пользу всем, но только организация, проводящая исследования, оплачивает расходы на них. В литературе указывается, что в США нынешние уровни инвестиций в ИИ-НИОКР составляют от половины до одной четверти того уровня инвестиций, которые могли бы обеспечивать оптимальный уровень экономического роста страны [27].

**Рекомендация 14:** Федеральное правительство должно уделять первоочередное внимание основным и долгосрочным исследованиям ИИ. Страна в целом выиграет от неуклонного роста НИОКР в федеральном и частном секторах, особое значение имеют фундаментальные исследования и долгосрочные исследовательские инициативы с высоким уровнем риска. Фундаментальные и долгосрочные исследования, прежде всего, являются областями, в которые частный сектор вряд ли будет инвестировать, поэтому федеральные инвестиции будут важны для исследований и разработок в этих областях.

### 3) Воздействие ИИ на экономику США

В краткосрочной перспективе центральный экономический эффект от применения ИИ даст автоматизация с его помощью задач, которые раньше без него не могли быть автоматизированы. Это, скорее всего, приведет к увеличению производительности и созданию богатства, но может также как сократить потребность в рабочих местах, требующих навыков конкретных типов и которые могут быть автоматизированы, так и одновременно увеличить спрос на другие навыки, которые дополняют ИИ. Анализ, проведенный Советом экономических

советников Белого дома (White House Council of Economic Advisors, CEA), позволил предположить, что положительный эффект автоматизации (т.е. сокращение рабочих мест) будет максимальным для рабочих мест с более низкой заработной платой и что существует риск того, что автоматизация, основанная на ИИ, увеличит разрыв в оплате труда между менее образованными и более образованными рабочими, потенциально увеличивая экономическое неравенство. Правильная государственная политика может устранить эти риски, гарантируя, что работники переучиваются, и в результате могут преуспеть в профессиях, которые дополняют, а не конкурируют с автоматизацией. Государственная политика также может обеспечить широкое использование экономических выгод, создаваемых ИИ, и способствовать ответственному вступлению ИИ в новую эпоху мировой экономики.

**Рекомендация 15:** Исполнительный офис президента в конце 2016 г. должен был опубликовать доклад по результатам исполнения рекомендации 14 для дальнейшего изучения влияния ИИ и автоматизации на рынок труда США и наметок рекомендуемых политических мер.

*ПРИМЕЧАНИЕ: Доклад по результатам исполнения рекомендации 14 был опубликован в декабре 2016 г. [28].*

Справедливость, безопасность и руководство. По мере того, как разворачивается все более широкое применение ИИ-технологий, технические эксперты, политологи и специалисты по этике выражают обеспокоенность по поводу непредвиденных последствий такого применения.

*ПРИМЕЧАНИЕ: Специалист по этике/Моралист - специалист, способный оценивать научные открытия и разработки с этической точки зрения, чтобы они не нанесли вред обществу. Главный вопрос, на который должен отвечать специалист по этике, будет переформулирован с «Можем ли мы это сделать?» на «Будем ли мы это делать и какие последствия за этим кроются?». Источник: <https://career.ru/article/15003>.*

Использование ИИ для автоматического принятия с его помощью решений о людях, часто заменяющих решения, вырабатываемые традиционными человеческими бюрократическими процессами, приводит к озабоченности относительно того, как обеспечить законность, справедливость и подотчетность автоматически принимаемых решений. Это те же озабоченности, которых были «прописаны» ранее в докладе президенту «Большие данные: оценка возможностей, сохранение ценностей» [29] от мая 2014 г. а также в другом докладе президенту, тоже от мая 2014 г. «Большие данные и конфиденциальность: технологические перспективы» [30]. Ну, а озабоченность прозрачностью ИИ-приложений касается в этих докладах не только данных и алгоритмов, но и

возможности иметь некоторую форму объяснения для любого решения, принятого с помощью ИИ. Тем не менее, ИИ-эксперты предупреждают, что есть определенные проблемы в попытке понять и предсказать поведение продвинутых ИИ-систем.

Использование ИИ для контроля оборудования физического мира приводит к опасениям относительно безопасности, особенно в связи с тем, что соответствующие системы встроены в сложную человеческую среду. Основной проблемой безопасности ИИ является создание таких систем, которые могут безопасно переходить из «закрытого мира» лаборатории во внешний «открытый мир», где могут произойти непредсказуемые вещи. Адаптироваться, безусловно, к непредвиденным ситуациям трудно, но необходимо для безопасной работы. Опыт создания других типов систем и инфраструктур, для которых безопасность является критически важной, например, воздушных судов, электростанций, мостов и транспортных средств, может многому научить ИИ-практиков по части верификации и валидации, о том, как обеспечить безопасность технологий, как управлять риском и как общаться с заинтересованными сторонами по поводу риска.

На техническом уровне проблемы справедливости и безопасности связаны. В обоих случаях практики стремятся избегать непреднамеренного поведения и генерируют доказательства, необходимые для того, чтобы заинтересованные лица получили обоснованную уверенность в том, что непреднамеренные сбои маловероятны.

Этическая подготовка для ИИ-практиков и студентов является необходимой частью требуемого решения обсуждаемых проблем. В идеале каждый студент, изучающий ИИ, компьютерную науку или науку о данных, должен был бы пройти соответствующую программу и усвоить взаимосвязанные вопросы этики и безопасности. Однако одной только этики недостаточно. Этика может помочь практикам понять их обязанности перед всеми заинтересованными сторонами, но этическая подготовка должна быть дополнена техническими инструментами и методами для воплощения благих намерений на практике в ходе выполнения технической работы, необходимой для предотвращения недопустимых событий.

**Рекомендация 16:** Федеральные агентства, которые используют системы на основе ИИ для принятия или поддержки принятия решений для последующих выводов в отношении отдельных лиц, должны проявлять особую осторожность, чтобы обеспечить результативность и справедливость этих систем, базирующихся на доказательной верификации и валидации.

**Рекомендация 17:** Федеральные агентства, предоставляющие субсидии государственным и местным органам власти в поддержку использования систем на основе ИИ для принятия решений в отношении отдельных лиц, должны пересмотреть условия предоставления субсидий для обеспечения того, чтобы продукты или услуги, основанные на ИИ и

приобретенные за счет средств федерального гранта, давали результаты достаточно прозрачным образом и поддерживались доказательствами результативности и справедливости.

**Рекомендация 18:** Школы и университеты должны включать этику и связанные с ней темы из области информационной безопасности, конфиденциальности и техники безопасности, как неотъемлемую часть в учебную программу по ИИ, машинному обучению, компьютерной науке и науке о данных.

**Рекомендация 19:** Специалисты по ИИ, профессионалы в области техники безопасности и их профессиональные общества должны работать вместе, чтобы продолжить продвижение к зрелой области техники безопасности на базе ИИ.

Глобальные аспекты и безопасность. ИИ ставит вопросы политики по целому ряду направлений в международных отношениях и безопасности. ИИ был предметом обсуждения в недавних международных дискуссиях, поскольку страны, многосторонние организации и другие заинтересованные стороны начали получать доступ к выгодам и вызовам ИИ. Диалог и сотрудничество между этими субъектами могут помочь в продвижении НИОКР в области ИИ и использовать ИИ на благо, а также решать общие проблемы.

Сегодняшний ИИ имеет важные применения в кибербезопасности и, как ожидается, будет играть все большую роль, как в оборонных, так и в наступательных кибермерах. В настоящее время разработка и эксплуатация безопасных систем требует значительного времени и внимания со стороны экспертов. Автоматизация этой экспертной работы частично или полностью может повысить безопасность в гораздо более широком диапазоне систем и приложений при значительно более низких затратах и может повысить гибкость киберзащиты нации. Использование ИИ может способствовать поддержанию быстрого реагирования, необходимого для обнаружения и реакции на ландшафт эволюционирующих угроз.

В результате анализа потенциального использования ИИ в системах вооружений ставятся проблемные вопросы. Соединенные Штаты в течение десятилетий включали автономию в некоторые системы вооружения, что позволило повысить точность их использования и проведение более безопасных, более гуманных, военных операций. Тем не менее, отход людей от прямого контроля над системами оружия вызывает определенные риски и может поднять юридические и этические вопросы.

Необходимость включения автономных и полуавтономных систем оружия в американское оборонное планирование вызвана необходимостью обеспечения того, чтобы органы власти США всегда действовали в соответствии с международным гуманитарным правом, предпринимая соответствующие шаги для контроля над распространением и работая с

партнерами и союзниками в целях разработки стандартов, связанных с разработкой и использованием таких систем оружия. Соединенные Штаты активно участвовали в продолжающемся международном обсуждении летальных (смертоносных) автономных систем оружия (Lethal Autonomous Weapon Systems) и ожидают продолжения заинтересованного международного обсуждения этих потенциальных систем оружия. Все агентства правительства США работают над разработкой единой государственной политики по автономному и полуавтономному оружию, соответствующей международному гуманитарному праву.

**Рекомендация 20:** Правительству США следует разработать государственную стратегию международного взаимодействия в сфере ИИ и перечень актуальных для ИИ областей, которые нуждаются в международном участии и мониторинге.

**Рекомендация 21:** Правительство США должно усилить свое взаимодействие с ключевыми международными заинтересованными сторонами, включая иностранные правительства, международные организации, промышленные круги, научные круги и других субъектов, для обмена информацией и содействия сотрудничеству в области НИОКР по ИИ.

**Рекомендация 22:** Планы и стратегии агентств должны учитывать влияние ИИ на кибербезопасность и кибербезопасности на ИИ. Агентствам, участвующим в проблемах искусственного интеллекта, следует привлекать своих коллег из правительства США и коллег по кибербезопасности из частного сектора для информирования о том, как сделать системы и экосистемы искусственного интеллекта безопасными и устойчивыми к интеллектуальным противникам. Агентствам, вовлеченным в вопросы кибербезопасности, следует привлекать своих коллег из Государственного департамента США и частного сектора в области ИИ к инновационным способам применения ИИ для эффективной и результативной кибербезопасности.

**Рекомендация 23:** Правительству США следует завершить разработку единой государственной политики, соответствующую международному гуманитарному праву в отношении автономного и полуавтономного оружия.

Подготовка к будущему. ИИ обладает потенциалом для того, чтобы стать основным фактором экономического роста и социального прогресса, при условии, что промышленность, гражданское общество, правительство и общественность будут работать вместе, чтобы поддержать развитие технологии, уделяя при этом пристальное внимание к ее потенциалу и управлению ее рисками.

Многим областям государственной политики, начиная с образования и системы экономической безопасности и до обороны, охраны окружающей среды и уголовного правосудия, откроются новые возможности и новые

проблемы, обусловленные продолжающимся развитием ИИ. Правительство США должно продолжать наращивать свою способность понимать эти изменения и адаптироваться к ним.

По мере того, как технологии ИИ продолжают развиваться, их разработчики должны обеспечивать, чтобы системы, активируемые с помощью ИИ, были управляемыми; чтобы эти системы были открыты, прозрачны и понятны; чтобы они могли эффективно работать с людьми; и чтобы их работа соответствовала человеческим ценностям и устремлениям. Исследователи и практические работники должны повысить свое внимание к этим проблемам и должны продолжать фокусироваться на них.

Разработка и изучение машинного интеллекта может помочь человечеству лучше понять и оценить человеческий интеллект. ИИ, используемый вдумчиво, может повысить интеллект человека, помогая нам начертать лучший и более мудрый путь в будущее.

Анализ авторами настоящей статьи приведенных выше рекомендаций показал, что они, во многом, совпадают с рекомендациями по развитию ИИ, данными всемирно известными экспертами.

*ПРИМЕЧАНИЕ: Статья «Илон Маск, Стивен Хокинг и сотни других экспертов подписали список из 23 принципов развития ИИ.» -- 3 февраля 2017, <https://tproger.ru/articles/hawking-musk-endorsed-23-ai-principles/> (последнее обращение 18 июня 2017 г.).*

#### *С. Перспективы когнитивного [электронного] правительства США*

Электронное правительство, следующее за цифровым правительством, целесообразно назвать когнитивным [познавательным] правительством, что, прежде всего, отражает тренды 6-го и 7-го технологических укладов (например, известное NBIC – Нано, Био, Инфо, Когно). Во вторых, в последние годы многочисленные технологические достижения позволили дать вычислительным машинам большую способность в семантической интерпретации или, можно сказать, машинном понимании информации, а также способности к суждениям, обучению, логическим выводам, инсайтам и использованию этих способностей. В результате, для описания этих новых способностей машин стали использовать широкий термин когнитивные вычисления (см. [http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive\\_computing](http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_computing)) или даже когнитивное программирование [31]. Теперь это направления искусственного интеллекта.

Первый суперкомпьютер со способностью к когнитивным вычислениям создала компания IBM, которая с 2015 г. является глобальным лидером по этому направлению вычислительной техники [32]. Он получил название Ватсон (Watson) -- по фамилии легендарного Главного исполнительного директор IBM с 1914 по 1956 г. Напомним, что в мае 1997 г. после нескольких попыток и последующих доработок другой, шахматный, суперкомпьютер IBM Deep Blue II [33]

выиграл матч у Гарри Каспарова со счетом 3½ : 2½. В феврале 2011 г. уже вопросно-ответное приложение на машине IBM Watson выиграло у чемпионов США по викторине «Риск» (Jeopardy) [34] (на канале НТВ соответствующая программа называется «Своя игра»).

Судя по истории успеха компьютеров IBM, со временем и другими компаниями будут созданы, и уже создаются, специализированные вычислительные системы, способные выполнять перечисленные ниже когнитивные вычисления [35]:

1. Обработка естественных языков с учетом лингвистической семантики.
2. Глубокое машинное обучение.
3. Исполнение алгоритмов, способных к робастной адаптации.
4. Основанная на зрении сенсорика и распознавание изображений.
5. Пространственная, контекстная и ситуационная осведомленность.
6. Выполнение логических рассуждений и принятие решений (см. выше IBM Deep Blue II).
7. Распознавание сложных образов.
8. Моделирование нейронных сетей, иммунных и генетических вычислений на когнитивных схемах.
9. Семантический анализ.
10. Фильтрация сигналов из шума.
11. Квантовая и оптическая имитация интеллектуальной деятельности.
12. Моделирование инсайта и достижения здравого смысла.
13. Управление роями роботов.
14. Моделирование коллективного и эмоционального интеллекта.
15. Учет в системах поддержки решений феномена бессознательного и др.

Таким образом, вычислительная техника вступила в новую эпоху когнитивных систем, которые имеют фундаментальное отличие от вычислительных систем прошлых поколений в части взаимодействия с людьми. Системы типа IBM Watson способны формировать знания и учиться, понимать естественный язык, логически рассуждать и взаимодействовать с людьми более естественным по сравнению с традиционными системами образом.

Они также способны помещать контент в контекст и давать взвешенные оценки их соответствия, сопровождаемые соответствующими доказательствами. Когнитивные системы могут быстро определять новые паттерны и делать неочевидные и беспричинные заключения. Со временем они будут весьма похоже имитировать работу мозга, мыслительные процессы, творческие озарения (инсайта) [36], что поможет человечеству решить самые сложные проблемы за счет проникновения в глубины больших данных, использования мощи обработки естественного языка и машинного обучения.

IBM работает над расширением применения систем, подобных Watson, для обеспечения инновации и сотрудничества по всему миру. Например, в феврале

2015 г. было объявлено о создании нового альянса IBM с японской компанией SoftBank [37] для адаптации и развития суперкомпьютера в соответствии с требованиями японского общества и экономики. Сотрудничество предусматривает дальнейшее расширение способности Watson общаться и "думать" по-японски, а также создание местной сети партнеров, разработчиков, предпринимателей, студентов и других энтузиастов для создания новых приложений для системы Watson, включая и ее ИТ-услуги. Это важный первый шаг, за которым последуют другие, несущие когнитивные вычисления во все уголки мира и, в первую очередь, в самые большие и экономически развитые страны и рынки технологий. Но это еще не все.

В апреле 2015 г. компания IBM объявила о запуске «Облака здоровья» на базе Watson (Watson Health Cloud [38]) – безопасной и открытой облачной платформы, предназначенной для врачей, исследователей, страховых агентов и различных компаний со всего мира, которые специализируются на решениях для красоты и здоровья. Основной целью создания Облака является предоставление доступа к передовым ИТ-технологиям в режиме удаленного доступа по цене ИТ-услуги, освобождая потребителей сферы здравоохранения от необходимости приобретать дорогостоящий суперкомпьютер. IBM создало специализированное бизнес-подразделение по продаже ИТ-услуг в виде нового подразделения IBM Watson Health Cloud.

В исследовании Института IBM по ценностям бизнеса «Ваше когнитивное будущее» [39] выделены три класса не исключают друг друга возможностей, которыми обладают только когнитивные системы и которые столь необходимы в разных сферах человеческой жизни, в частности, в государственном управлении и здравоохранении [40]:

1. Вовлечение в совместную работу. Эти системы кардинально изменяют способ взаимодействия людей и систем и значительно расширяют возможности человека за счет использования способности людей оказывать квалифицированную помощь и понимать себе подобных. Эти системы обеспечивают квалифицированную помощь за счет глубокого погружения в прикладные области (домены) и представления информации в установленные сроки простым и практичным образом. Здесь когнитивные системы играют роль помощника или ассистента, но такого, который неумоимо может потреблять огромное количество структурированной и неструктурированной информации, может «примирять» неоднозначные и даже внутренне противоречивые данные и может учиться. Люди и Watson, работающие вместе, являются более эффективными, чем когда они работают по отдельности.

2. Принятие решений. Эти системы способны к принятию решений. Решения, формулируемые когнитивной системой, базируются на фактических данных и постоянно уточняются на основе новой информации, результатов и действий. В настоящее время когнитивные вычислительные системы

используются в большей степени как советники, предлагая набор опций для людей-пользователей, которые в конечном итоге и принимают окончательные решения. Для этого системы полагаются на доверительные оценки в баллах (количественную величину, которая представляет ценность решения после оценки нескольких вариантов), чтобы помочь пользователям сделать, по-возможности, наилучший выбор. При этом пользователи получают обоснование каждого предлагаемого системой решения.

3. Открытие (Discovery). Эти системы способны так глубоко погружаться в проблему, как не могут делать, возможно, даже самые блестящие из людей. Открытие включает в себя поиск главной идеи, связи и смысла в огромном объеме информации, доступной по всему миру. На фоне постоянного увеличения объемов данных, существует явная необходимость в системах, которые помогают использовать информацию более эффективно, чем это могут делать сами люди. Некоторые инструменты открытия находятся на ранних стадиях разработки, но уже проходят практическую обкатку, например в медицине, где существуют огромные объемы информации о пациентах, об эпидемиях и санитарно-экологической обстановке в регионах. В геологоразведке заархивирована информация полевой разведки недр за несколько десятилетий, она ждет обработки на современных когнитивных суперкомпьютерах. Аналогичная ситуация сложилась и в других сферах жизни общества.

#### IV. Выводы

В ближайшие годы ИИ продолжит вносить свой вклад в экономический рост и оборонное развитие и станет ценным инструментом для улучшения мира, если промышленность, гражданское общество и правительство будут работать вместе над развитием позитивных аспектов технологии, управлять ее рисками и проблемами, обеспечивать каждому человеку, как возможность помочь в создании общества, улучшенного за счет использования ИИ, так и воспользоваться его выгодами.

Правительство США должно играть в сфере ИИ несколько ролей. Оно может:

- созывать собрания для обсуждения важных вопросов и помогать формулировке повестки дня по ИИ для публичных дебатов.
- мониторить безопасность и справедливость ИИ-приложений по мере их разработки и адаптировать нормативные рамки для поощрения инноваций, не упуская из виду защиту нации.
- предоставлять инструменты государственной политики для обеспечения того, чтобы внедрение ИИ в средства и методы работы повышало производительность, избегая при этом негативных экономических последствий для определенных секторов рабочей силы.
- поддерживать фундаментальные исследования и применение ИИ для общественного блага.
- поддерживать подготовку квалифицированной

рабочей ИИ-силы по разным профессиям, и наконец,

- использовать ИИ-технологии для обслуживания населения быстрее, эффективнее и с меньшими затратами.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы, <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201705100002>
- [2] Jim Kalbach. Clarifying Innovation: Four Zones of Innovation. -- 3 June 2012, <https://experiencinginformation.com/2012/06/03/clarifying-innovation-four-zones-of-innovation/>
- [3] David Schatsky, Craig Muraskin, Ragu Gurumurthy. Demystifying artificial intelligence. What business leaders need to know about cognitive technologies. -- November 04, 2014, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/cognitive-technologies/what-is-cognitive-technology.html>
- [4] Erik Brynjolfsson, Andrew McAfee. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. -- W. W. Norton & Company, Inc., 2014 300 p., <https://www.amazon.com/Second-Machine-Age-Prosperity-Technologies/dp/0393350649>
- [5] Илон Маск, Стивен Хокинг и сотни других экспертов подписали список из 23 принципов развития ИИ, 3 февраля 2017, <https://tproger.ru/articles/hawking-musk-endorsed-23-ai-principles/>
- [6] Райков А.Н. Ловушки для искусственного интеллекта // Экономические стратегии. – 2016. № 6.- С. 172-179
- [7] SURVEY REPORT 2017: WHAT IS THE CURRENT STATE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS? – Rethink IT 2017 Europe in cooperation with LeanIX, March 2017, <https://www.leanix.net/en/download/Rethink-AI-survey-report-2017>
- [8] Innovate UK. Digital economy strategy 2015-2018. -- Innovate UK (former Technology Strategy Board), February 2015, 16 p., [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/404743/Digital\\_Economy\\_Strategy\\_2015-18\\_Web\\_Final2.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/404743/Digital_Economy_Strategy_2015-18_Web_Final2.pdf) ; есть перевод этого документа: Внедрение инноваций в Великобритании. Стратегия цифровой экономики 2015-2018. /Перевод с английского -- json.tv, 8 Августа 2016, [http://json.tv/ict\\_news\\_read/innovate-uk-vnedrenie-innovatsiy-v-velikobritanii-20160808025923](http://json.tv/ict_news_read/innovate-uk-vnedrenie-innovatsiy-v-velikobritanii-20160808025923)
- [9] UK Digital Strategy Policy paper. -- Department for Culture, Media & Sport and The Rt Hon Karen Bradley, 1 March 2017, 48 p., <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy>
- [10] Определения белой и зеленой книги в контексте британского парламентаризма см. здесь: <http://www.parliament.uk/site-information/glossary/white-paper/>, <http://www.parliament.uk/site-information/glossary/green-papers/>.
- [11] Куприяновский В. П. и др. Цифровая совместная экономика: технологии, платформы и библиотеки в промышленности, строительстве, транспорте и логистике //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 6.-С.56-75.
- [12] TECH NATION 2017: AT THE FOREFRONT OF GLOBAL DIGITAL INNOVATION. -- TECH CiTY UK, 2017, 124 p., <http://technation.techcityuk.com/>
- [13] Building our Industrial Strategy/Green Paper/ -- HM Government, January 2017, 132 p., [https://beisgovuk.citizenspace.com/strategy/industrial-strategy/supporting\\_documents/buildingourindustrialstrategygreenpaper.pdf](https://beisgovuk.citizenspace.com/strategy/industrial-strategy/supporting_documents/buildingourindustrialstrategygreenpaper.pdf).
- [14] Data - unlocking the power of data in the UK economy and improving public confidence in its use/ UK Digital Strategy. -- 1 March 2017, <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/7-data-unlocking-the-power-of-data-in-the-uk-economy-and-improving-public-confidence-in-its-use>
- [15] Crunch time: Government must act to ensure the UK has data skills to remain world leading. -- Monday, 20 March 2017, <http://www.nesta.org.uk/blog/crunch-time-government-must-act-ensure-uk-has-data-skills-remain-world-leading/>
- [16] Analytic Britain: SECURING THE RIGHT SKILLS FOR THE DATA-DRIVEN ECONOMY/ POLICY BRIEFING. -- Nesta and Universities UK, July 2015, 12 p., [https://www.nesta.org.uk/sites/default/files/analytic\\_britain.pdf](https://www.nesta.org.uk/sites/default/files/analytic_britain.pdf)
- [17] Policy paper. Executive summary. -- Department for Culture Media & Sport Published, 1 March 2017, <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/executive-summary>.
- [18] International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev.4/ Statistical papers Series M No. 4/Rev.4 -- United Nations, New York, 2008, 306 p., [https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm\\_4rev4e.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf)
- [19] OECD (2014), Measuring the Digital Economy: A New Perspective. -- OECD Publishing, Paris, 2014, 160 p., <http://dx.doi.org/10.1787/9789264221796-en>.
- [20] Mark Purdy and Paul Daugherty. Why Artificial Intelligence is the Future of Growth. -- Accenture, 2016, 27 p., [https://www.accenture.com/lv-en/\\_acnmedia/PDF-33/Accenture-Why-AI-is-the-Future-of-Growth.pdf](https://www.accenture.com/lv-en/_acnmedia/PDF-33/Accenture-Why-AI-is-the-Future-of-Growth.pdf)
- [21] PREPARING FOR THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE. -- Executive Office of the President National Science and Technology Council Committee on Technology, October 2016, 58 p., [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NSTC/preparing\\_for\\_the\\_future\\_of\\_ai.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf)
- [22] THE NATIONAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH AND DEVELOPMENT STRATEGIC PLAN. National Science and Technology Council Networking and Information Technology Research and Development Subcommittee, October 2016, 48 p., [https://www.nitrd.gov/PUBS/national\\_ai\\_rd\\_strategic\\_plan.pdf](https://www.nitrd.gov/PUBS/national_ai_rd_strategic_plan.pdf)
- [23] Artificial Intelligence, Automation, and the Economy. -- Executive Office National Science and Technology Council, December 2016, 59 p., <https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/EMBARGOED%20AI%20Economy%20Report.pdf>
- [24] THE NATIONAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH AND DEVELOPMENT STRATEGIC PLAN. -- National Science and Technology Council Networking and Information Technology Research and Development Subcommittee, October 2016, 48 p., [https://www.nitrd.gov/PUBS/national\\_ai\\_rd\\_strategic\\_plan.pdf](https://www.nitrd.gov/PUBS/national_ai_rd_strategic_plan.pdf)
- [25] Zoe Le Grand. What makes a "Net Positive" approach and how would your business benefit from it? -- Forum for the Future, 07/05/2014, <https://www.forumforthefuture.org/blog/the-many-benefits-of-being-net-positive>.
- [26] Jason Furman, "Is This Time Different? The Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence," (presentation, AI Now: The Social and Economic Implications of Artificial Intelligence Technologies in the Near Term, New York, NY, July 7, 2016), Available at [https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/page/files/20160707\\_c\\_ea\\_ai\\_furman.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/page/files/20160707_c_ea_ai_furman.pdf).
- [27] Nicholas Bloom, Mark Schankerman, John Van Reene, "Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry", *Econometrica*, 81: 1347-1393. doi:10.3982/ECTA9466;
- [28] Artificial Intelligence, Automation, and the Economy. -- Executive Office of the President, 20 December 2016, 50 p., <https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/EMBARGOED%20AI%20Economy%20Report.pdf>
- [29] "Big Data: Seizing Opportunities, Preserving Values," Executive Office of the President, May 2014, 85 p., [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/big\\_data\\_privacy\\_report\\_5.1.14\\_final\\_print.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/big_data_privacy_report_5.1.14_final_print.pdf).
- [30] The President's Council of Advisors on Science and Technology, "Report to the President: Big Data and Privacy: A Technological Perspective," Executive Office of the President, May 2014, <https://www.hsdl.org/?view&did=755569>.
- [31] Райков А.Н. Когнитивное программирование // Экономические стратегии. – 2014. Т.16. № 4, - С. 108 – 113.
- [32] Your cognitive future How next-gen computing changes the way we live and work. -- <http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/thoughtleadership/cognitivefuture/> (обращение 12 июля 2017 г.).
- [33] Deep Blue. -- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Deep\\_Blue](https://ru.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue) (обращение 12 июля 2017 г.).
- [34] Erico Guizzo. IBM's Watson Jeopardy Computer Shuts Down Humans in Final Game. -- *IEEE Spectrum*, Posted 17 Feb 2011, <http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/artificial-intelligence/ibm-watson-jeopardy-computer-shuts-down-humans> (обращение 12 июля 2017 г.).
- [35] The 2015 Cognitive Computing Forum -- <http://www.cognitivecomputingforum.com/index.html#schedule> (обращение 12 июля 2017 г.).

- [36] Raikov A. Convergent networked decision-making using group insights. *Complex & Intelligent Systems*. December 2015, Volume 1, Issue 1, pp 57-68 (doi 10.1007/s40747-016-0005-9)
- [37] IBM, SoftBank Alliance to Bring Watson to All of Japan. Marks the first time IBM Watson will be trained in native Japanese language. -- 10 Feb 2015, <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/46045.wss> (обращение 12 июля 2017 г.).
- [38] IBM вместе с партнерами представили передовые решения для сферы здравоохранения на базе технологий Watson и Open Cloud. -- 14 апр. 2015, <http://www-03.ibm.com/press/ru/ru/pressrelease/46627.wss> (обращение 12 июля 2017 г.).
- [39] Your cognitive future. How next-gen Computing Changes the Way We live and Work. Part I: The evolution of cognitive. - IBM Institute for Business Value, 2015/ -- 22 p. <http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/gb/en/gbe03641usen/GBE03641USEN.PDF> (обращение 12 июля 2017 г.).
- [40] Rich Varos. Watson – A Game Changer for Government, March 4, 2015, <https://www.ibm.com/blogs/insights-on-business/government/watson-a-game-changer-for-government/> (обращение 12 июля 2017 г.).

# On artificial intelligence as a strategic tool for the economic development of the country and the improvement of its public administration. Part 1. The experience of the United Kingdom and the United States

Igor Sokolov, Vladimir Drozhzhinov, Alexander Raikov, Vasily Kupriyanovsky, Dmitry Namiot, Vladimir Sukhomlin

**Abstract—** The Russian, United Kingdom and the United States government's strategic documents on digital economics and artificial intelligence (AI) are explored to clear the AI usage as a strategic tool for improving public administration and economic development within digital economies. Based on the Russian theory and practice of applying individual components of artificial intelligence in public administration, the concept of a cognitive government following the digital government is proposed. It is shown that in the near future (2020-2030) the technologies of cognitive e-government can reach a mature degree of development and only countries that have cognitive e-governments can compete in the international market of goods and services, and will be able to withstand hybrid wars. In conclusion, recommendations on the development of the Russian cognitive e-government are given.

**Keywords —** e-government, digital government, cognitive government, government transformation, production transformation, artificial intelligence, national digital strategy, cognitive technologies, digital economy.