

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

КАК РОССИЙСКИЙ БИЗНЕС ИСПОЛЬЗУЕТ
ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ

РАЭК⁺



 Microsoft

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЭК / НИУ ВШЭ
ПРИ ПОДДЕРЖКЕ MICROSOFT

a.raec.ru

Искусственный интеллект уже сегодня является частью современного мира, однако видение его роли и последствий, которые влечет за собой его применение, сильно разнятся. С одной стороны существует мнение о том, что технология искусственного интеллекта представляет угрозу для человечества, и поэтому ее развитие необходимо жестко контролировать. Этому мнению придерживается, в частности, визионер Илон Маск. С другой стороны, такие известные личности, как основатель Microsoft Билл Гейтс и руководитель Facebook Марк Цукерберг считают, что подобные опасения преждевременны, а применение искусственного интеллекта в будущем поможет изменить жизнь людей к лучшему.

Наличие таких разнящихся между собой точек зрения свидетельствует о том, что сегодня в обществе пока не сформировано единое представление о том, что такое искусственный интеллект. И здесь очень важна роль государства чтобы вместе с представителями отрасли и экспертным сообществом найти оптимальный подход к регулированию данной сферы, который бы стимулировал развитие технологии и обеспечивал ее безопасное использование. Необходимо повысить уровень доверия к искусственному интеллекту в обществе и снять все те вопросы относительно выводов его использования, которые возникают на данном этапе.

В феврале Президент России Владимир Путин дал поручение разработать национальную стратегию в области искусственного интеллекта, и это очень важный шаг в данном направлении. Представляется, что у России есть все возможности для того, чтобы стать одной из стран-лидеров законодательного регулирования и создать необходимые условия для успешного развития технологии.

Леонид Левин

Председатель Комитета Государственной думы по информационной политике, информационным технологиям и связи

Интерес к решениям на базе искусственного интеллекта со стороны государства и бизнеса в России за последний год значительно увеличился. В сфере технологии разрабатывается национальная стратегия, активно ведется работа над созданием дорожной карты с вовлечением большого числа экспертов от бизнеса и научного сообщества.

Сегодня с учетом стартапов в России насчитывается несколько сотен проектов в области искусственного интеллекта, и нацеленность у них такая же, как у зарубежных. У нас есть собственные наработки в сфере беспилотного транспорта, компьютерного зрения, нейросетей. Это означает, что у России в ближайшие несколько лет есть отличные перспективы занять значимое место на глобальном рынке искусственного интеллекта, а значит и место в новой экономике, в основе которой лежат технологии.

Сергей Наквасин

Директор по направлению «Формирование исследовательских компетенций и научно-технологических заделов» («Цифровые технологии») АНО «Цифровая экономика»

Искусственный интеллект как технология обладает колоссальным потенциалом, однако, говоря о преимуществах его использования, необходимо учесть и те вызовы, которые влечет за собой массовое внедрение технологии.

Одним из главных вызовов является необходимость перепрофилирования целых специальностей и переподготовки работников, т.к. существует высокая вероятность высвобождения большого числа сотрудников вследствие роботизации и автоматизации выполнения рутинных операций искусственным интеллектом. Например, уже сегодня мы видим, как чат-боты и виртуальные помощники заменяют собой сотрудников call-центров и служб поддержки.

Не менее важным вызовом является возможное использование искусственного интеллекта в противоправных целях. Необходимо помнить, что помимо общественной пользы, искусственный интеллект может приносить и вред — это и массовые кибератаки с использованием машинного обучения, и риски, связанные с использованием персональных данных, и многое другое.

Для минимизации таких рисков бизнесу необходимо применять взвешенный подход при реализации проектов с использованием искусственного интеллекта и оценивать не только возможную выгоду от внедрения, но и те последствия, которые оно может иметь в будущем. Государство, в свою очередь, должно обеспечить полноценное соблюдение таких базовых прав, как право на защиту персональных данных, равноправие и право на отсутствие дискриминации, экономические права. Т. е. создаваемая нормативная правовая база регулирования искусственного интеллекта должна обеспечивать защиту фундаментальных, основополагающих прав человека.

Алексей Чукарин

Заместитель руководителя Департамента информационных технологий города Москвы

РАЭК уже не первый год реализует собственную масштабную программу по направлению «цифровая трансформация бизнеса, госуправления, социальной сферы».

По итогам 2018 года наша экспертиза выявила устойчивый тренд: когда мы говорим о цифровой трансформации, то первой технологией, которая упоминается в этой связи, является искусственный интеллект. Одна из причин этого, состоит, вероятно, в широчайшем спектре применения данной технологии, ведь искусственный интеллект — это и виртуальные помощники, и аналитика на основе больших массивов данных, и распознавание лиц и голоса, и робототехника, и оптимизация бизнес-процессов, и новые рекламные технологии, и рекомендательные сервисы, и многое-многое другое.

Можно смело утверждать сегодня, что искусственный интеллект лежит в основе большинства современных технологических решений, которые составляют базис для цифровой трансформации. И что тренд на усиление влияния ИИ на цифровую трансформацию (в том числе «традиционных», «олдскульных») направлений экономики, промышленности и госуправления — будет только усиливаться.

Цель настоящего исследования — понять, насколько мы близки к пониманию вклада искусственного интеллекта в процессы цифровизации российского бизнеса, как к его использованию относятся сами компании, и чего мы ждем от внедрения ИИ в ближайшем будущем.

Надеюсь, что результаты первого исследования, проведенного нами в начале 2019 года, и представленные в данной брошюре, помогут игрокам российского бизнеса в процессах эффективной цифровой трансформации. И что исследование станет ежегодным, доказав свою релевантность реалиям и востребованность рынком....

Сергей Плуготаренко

Директор РАЭК

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВНЫЕ ВЫВОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	7
МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	12
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИИ	13
Подходы и точки зрения к определению	13
Мировые тенденции развития и оценки российского рынка	16
Технологии ИИ – оценки внедрения в мире и России	22
Перспективные направления развития	28
ПРИМЕНЕНИЕ ИИ В РАЗЛИЧНЫХ СЕКТОРАХ ЭКОНОМИКИ	31
Маркетинг и реклама	31
Ритейл	32
Банкинг	33
Телекоммуникации	35
Промышленность	35
Транспорт	38
Здравоохранение	39
ВЫЗОВЫ РАЗВИТИЯ ИИ	41
Этические вопросы	41
Персонал	42
ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ СФЕРЫ ИИ	47
Подходы и рекомендации	51
Страновой опыт регулирования	51
Проекты регулирования ИИ в России	52
Ключевые аспекты регулирования ИИ и их реализация в России	53
Данные	54
Инфраструктура и облачные технологии	54
Технические нормативы и стандарты	55
Лицензирование	56
Ответственность и страхование рисков	57
Авторские и интеллектуальные права	57
Предложения по адаптации существующего регулирования	58
БЛАГОДАРНОСТИ УЧАСТНИКАМ ИССЛЕДОВАНИЯ	60
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	62

Искусственный интеллект - это одна из тех технологий, без которых не обходится ни один из списков технологических трендов будущего.

Однако многочисленные варианты применения искусственного интеллекта вошли в нашу жизнь уже сегодня, оказав при этом влияние на то, как мы работаем, принимаем решения, совершаем покупки, коммуницируем друг с другом.

На данном этапе своего развития технология вызывает больше вопросов чем ответов: как определить что такое искусственный интеллект? какие риски его развития для общества и человечества в целом? какие его проявления принесут больше прибыли, а какие, напротив, уйдут в тень? нужно ли регулировать сферу ИИ и, если нужно, то как? Когда-нибудь на все эти вопросы будут найдены

однозначные ответы, а пока можно с уверенностью утверждать только то, что искусственный интеллект обладает огромным потенциалом влияния на все сферы — общество, бизнес, государство, культуру, и мы только начинаем осознавать его возможности и вызовы.

Сегодня в сфере развития технологий искусственного интеллекта уже обозначились страны-лидеры и те страны, которые пока еще делают первые шаги в данном направлении. Среди первых — США, Япония, Германия, Южная Корея, Китай. В большинстве стран-лидеров приняты государственные стратегии или концепции развития искусственного

интеллекта, существуют собственные наработки и компании, являющиеся лидерами по внедрению искусственного интеллекта в своих отраслях. Естественно, что важной задачей для нас является определение места России на мировом ландшафте развития технологии.

Интерес к решениям на базе искусственного интеллекта со стороны российского бизнеса в последнее время значительно увеличился. Так, недавнее глобальное исследование Microsoft, в ходе которого были опрошены топ-менеджеры крупных компаний различных стран мира, показало, что 30% российских руководителей

активно внедряют искусственный интеллект, в то время как в среднем по миру этот показатель равен 22,3%. [1]

Со своей стороны государство также обратило пристальное внимание на технологию: искусственный интеллект был назван одной из девяти сквозных технологий программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а в феврале 2019 года Президент РФ Владимир Путин дал поручение разработать национальную стратегию в области искусственного интеллекта.

Ассоциация электронных коммуникаций совместно с Высшей Школой экономики при поддержке Microsoft провели исследование

использования технологии искусственного интеллекта российским бизнесом. В исследовании мы исходили из ключевого тезиса о том, что бизнес в России стремится к цифровой трансформации. Мы поставили целью определить отношение и степень готовности российского бизнеса к внедрению и практическому применению искусственного интеллекта, описать кейсы применения искусственного интеллекта российским бизнесом, выявить основные вопросы, которые возникают у бизнеса на данном этапе, изучить правовые аспекты применения искусственного интеллекта в бизнесе и представить общую картину соответствия / несоответствия существующей правовой базы

целям и задачам развития искусственного интеллекта, разработать рекомендации для устранения имеющихся барьеров и стимулирования бизнеса к внедрению технологии.

В основу исследования легли результаты очных интервью и проведенного опроса российских экспертов в сфере искусственного интеллекта, представителей российских компаний таких секторов, как финансы, ритейл, промышленность, а также государственного сектора.

Главные выводы исследования

Сегодня в России, как и во всем мире, интерес к искусственному интеллекту огромный: ведущие страны мира разрабатывают стратегии развития ИИ, технология обсуждается на всех возможных уровнях — от научных конференций до социальных сетей. В то же время **общепринятого понимания и единого определения того, что такое искусственный интеллект, в настоящий момент не существует.** Как следствие, отношение к технологии со стороны общества и индустрии

пока неоднозначное: остаются вопросы относительно безопасности использования технологии, ее влияние на социальное благополучие и права человека (в частности, право на приватность).

Бизнес и государственные структуры в России уже сегодня пришли к пониманию тех выгод, которые несет в себе внедрение технологии искусственного интеллекта, однако **большинство представителей бизнеса пока не до конца осознают как именно надо применять**

технологии, чтобы добиться необходимых им результатов. Ситуация постепенно меняется с началом обсуждения этой темы на самых высоких государственных уровнях, а также с появлением различных успешных кейсов использования искусственного интеллекта.

16трлн. \$

ВКЛАД ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МИРОВОЙ ВВП
К 2030 ГОДУ / По прогнозу экспертов /

Лидеры развития технологии — США, Китай, Япония.

Участники настоящего исследования причисляют Россию к числу стран с высоким потенциалом внедрения искусственного интеллекта.

Основные типы применения технологии искусственного интеллекта в России, выявленные в ходе исследования, в целом совпадают с общемировыми тенденциями.

В российских компаниях это:

- **агенты** (автоматизированные службы поддержки банков, медицинских и телекоммуникационных учреждений, чат-боты клиентских сервисов);
- **алгоритмы, оптимизирующие процесс принятия решений** используются во всех сферах: от промышленности (рекомендательные системы для принятия технологических решений, повышение безопасности

производства) до розничной торговли (логистические задачи, изучение поведения покупателей) и банков (формирование индивидуальных предложений, улучшение таргетингов);

- **автоматизация производственных процессов** в компаниях широкого профиля, «умные» устройства (системы распознавания образов, роботы-уборщики).

Лидерами по внедрению и использованию искусственного интеллекта на российском рынке, по мнению экспертов, являются **промышленные предприятия, банки, телекоммуникационные компании и ритейл.**

Промышленные предприятия активно внедряют инструменты автоматизации внутренних и производственных процессов. Рекомендательные сервисы используются на всех этапах производственного процесса как для мониторинга текущих процессов, так и для прогнозирования будущих событий.

Банковская сфера использует различные инструменты скоринга, автоматизируя рутинные функции, оптимизируя и ускоряя процессы принятия решений. Банки используют накопленные знания о своих клиентах и на их основе разрабатывают рекомендательные сервисы. В целях идентификации и обеспечения безопасности используются технологии распознавания образов (биометрия, распознавание лиц).

Телекоммуникационные компании используют чат-боты для ответов на вопросы клиентов, предиктивную аналитику для формирования сетки тарифов и вычисления вероятности использования абонентами тех или иных сервисов. С помощью машинного обучения и основанного на нем поведенческого анализа компании вычисляют мошеннические звонки. ИИ позволяет прогнозировать загрузку сетевых ресурсов и оптимизировать их распределение в соответствии с прогнозами.

Ритейл использует технологии искусственного

интеллекта на всех уровнях — от оптимизации внутренних процессов работы с данными и документами до рекомендательных сервисов и ценообразования.

Согласно результатам проведенного опроса российских экспертов, на сегодняшний день **наиболее часто используемыми технологиями искусственного интеллекта в России являются виртуальные помощники — 38% респондентов, прогнозный анализ — 35% и машинное обучение — также 35%.** Ожидается, что через пять лет виртуальные помощники опустятся на третье место по использованию (33% респондентов), уступив лидерство прогнозному анализу — 39% респондентов назвали эту технологию в числе тех, которые их компания будет с высокой долей вероятности использовать через 5 лет, а также анализу изображений (34% респондентов).

Более 90% опрошенных экспертов считают, что **в 2019-2024 годах искусственный интеллект повлияет на экономический рост, производительность труда и инновационное развитие.** Также ожидается существенное влияние искусственного интеллекта на создание рабочих мест.

Среди областей использования технологий искусственного интеллекта лидирует **область исследования и разработки — 41% респондентов.** Достаточно высокие показатели получены еще по трем направлениям: работа с клиентами (например, персонализация) — 32%, обслуживание клиентов — 31%, прогнозная аналитика — 28%.

Эксперты полагают, что основными преимуществами внедрения технологий искусственного интеллекта для российского бизнеса являются оптимизация бизнес-процессов — 58% респондентов выбрали этот вариант, разработка новых продуктов и услуг — 49%, повышение производительности труда — 41%. Ожидания по развитию искусственного интеллекта в государственном секторе связаны, прежде всего, с повышением качества государственных сервисов — 65% респондентов, а также улучшением взаимодействия с гражданами, повышением их удовлетворенности — 51%.

Основными индустриальными вызовами развития искусственного интеллекта в России 50% экспертов называют управление данными (сбор, аналитика, интерпретация данных), также в их число входят наличие и квалификация специалистов — 37% и необходимость изменения существующих бизнес-моделей — 27%.

В государственном секторе к числу основных вызовов отнесены специалисты и их квалификация — 37%, необходимость модернизации существующей IT-инфраструктуры — 36%, отсутствие навыков использования технологий искусственного интеллекта гражданами, недостаточная вовлеченность последних — 34%.

Одними из наиболее серьезных проблем, связанных с регулированием систем искусственного интеллекта, является широта возможностей и сфер для его применения и связанная с этим необходимость адаптации большого числа нормативных

Одними из наиболее серьезных проблем, связанных с регулированием систем искусственного интеллекта, является широта возможностей и сфер для его применения и связанная с этим необходимость адаптации большого числа нормативных

актов, а также сложность определения того, что такое искусственный интеллект.

В то время как **единого нормативного документа, касающегося развития искусственного интеллекта, в России в настоящее время не существует**, проекты в этой сфере уже активно реализуются. В этой связи **возникает вопрос соответствия этих проектов существующей нормативной базе и снятия правовых ограничений, которые необходимо устранить для дальнейшего успешного развития искусственного интеллекта в России**. При этом основными вопросами для текущего регулирования являются, по сути, вопросы использования данных и результатов работы искусственного интеллекта — то есть регулирование сфер применения искусственного интеллекта, а не технологии как таковой.

63% экспертов и специалистов в сфере искусственного интеллекта считают, что разработка, внедрение и использование технологий искусственного интеллекта должны регулироваться на государственном уровне.

Наиболее оптимальным способом регулирования эксперты считают разработку законов, регулирующих отдельные сферы применения искусственного интеллекта — 27% опрошенных. 18% экспертов считают, что для регулирования сферы ИИ необходим отдельный закон, для 15% предпочтительным вариантом регулирования является создание государственной концепции развития

искусственного интеллекта. **То, что существующей нормативной базы достаточно для дальнейшего успешного развития искусственного интеллекта, считает всего 1% опрошенных.**

Среди **основных задач, которые должны решаться на государственном уровне**, — обеспечение безопасности (54% респондентов), защита персональных данных (49%) и обеспечение защиты прав человека (36%).

Как и любая новая технология, рынок которой находится в стадии развития, технология искусственного интеллекта нуждается, скорее, в поддержке, чем в тотальном регулировании. Учитывая темпы развития и широту применения данной технологии, а также сложности определения универсального термина искусственного интеллекта, более адекватным подходом к его регулированию сегодня видится подход, направленный на регламентацию конкретных систем и сфер применения искусственного интеллекта и устранение существующих регуляторных барьеров для развития технологии. При этом может быть создана рамочная концепция развития искусственного интеллекта с внесением в нее основных положений, которые являются универсальными: обеспечение безопасности; базовые критерии и правила, связанные с созданием и функционированием систем искусственного интеллекта; вопросы ответственности и страхования рисков.

Для приведения существующей

нормативной базы в соответствие с целями и задачами развития сферы искусственного интеллекта в России авторами и экспертами исследования предлагаются следующие шаги:

- Для формирования позиции относительно ответственности за вред или ущерб, причиненный в ходе деятельности систем искусственного интеллекта, **требуется однозначным образом определить понятие искусственного интеллекта и установить его статус в гражданско-правовых отношениях.**
- Для легализации обмена данными внутри рынка и создания условий для их коммерческого использования **требуется ввести понятие Больших Данных и Больших Пользовательских Данных в правовое поле. Также необходимо установить сбалансированную модель правоотношений по вопросам владения собранных данных с учетом существования в российском праве так называемого «права составителя» — интеллектуальной собственности на базы данных.**
- Обеспечение **безопасности передачи данных между странами посредством международных соглашений** представляется более адекватной и соответствующей современным реалиям мерой, чем локализация хранения данных на территории страны. Положения законодательства, ограничивающие доступ к информации, **не должны затрагивать инфраструктурных операторов**

и провайдеров новых облачных технологий.

- При разработке стандартов для искусственного интеллекта на национальном уровне необходимо обеспечить их **гармонизацию с международными стандартами** в этой сфере.
- Для упорядочения использования роботов и устройств, в управлении которыми используются системы искусственного интеллекта, **необходимо ввести четкие**

критерии по выдаче разрешений (лицензий) на их использование.

- **Необходимо закрепление в российском законодательстве в рамках общественного консенсуса режима защиты коммерческой тайны и патентов на алгоритмы** (по аналогии с режимами защиты лекарственных препаратов).

На данном этапе развития искусственного интеллекта

задача государства состоит, в первую очередь, в том, чтобы совместно с экспертным сообществом найти оптимальный вариант регулирования сферы искусственного интеллекта, которая бы не только способствовала развитию технологий, но и минимизировала бы риски, связанные с использованием искусственного интеллекта.

Главные выводы исследования

По мнению экспертов исследования, **Россия относится к числу стран с высоким потенциалом внедрения искусственного интеллекта.**

Промышленное производство, банки, телекоммуникация и ритейл — лидеры по внедрению и использованию искусственного интеллекта на российском рынке.

Особенности использования ИИ в России

НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

38%

виртуальные помощники

35%

прогнозный анализ

35%

машинное обучение

30%

анализ изображений

25%

обработка запросов на естественном языке

ЧЕРЕЗ ПЯТЬ ЛЕТ ТОП-5 ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СОСТАВЯТ:

39%

прогнозный анализ

34%

анализ изображений

33%

виртуальные помощники

33%

обработка запросов на естественном языке

31%

распознавание лиц

СРЕДИ ОБЛАСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИДИРУЮТ:

41%

исследования и разработка

32%

работа с клиентами (например, персонализация)

31%

обслуживание клиентов

28%

прогнозная аналитика

по 20%

клиентские инсайты, накопление знаний, управление операциями в реальном времени

50%

управление
данными
(сбор, аналитика,
интерпретация
данных)

37%

наличие и
квалификация
специалистов

27%

необходи-
мость
изменения
существующих
бизнес-
моделей

по 23%

клиентские
инсайты,
накопление
знаний,
управление
операциями
в реальном
времени

63%

экспертов и специалистов в сфере ИИ
считают, что **разработка, внедрение
и использование технологий
искусственного интеллекта должны
регулироваться на государственном
уровне**

27%

опрошенных считают, что наиболее
оптимальный способом регулирования
является **разработка законов,
регулирующих отдельные сферы
применения искусственного интеллекта**

1%
всего

опрошенных считают, что существующей
нормативной базы **достаточно для
дальнейшего успешного развития ИИ**

**Основные задачи, которые по мнению
экспертов должны решаться
на государственном уровне:**

54%

обеспечение
безопасности

49%

защита
персональных
данных

36%

обеспечение
защиты прав
человека

Методология исследования

В рамках исследования были использованы методы количественного и качественного экспертных интервью. Кроме того был проведен анализ вторичных данных.

Эксперты исследования — российские руководители и ведущие специалисты в области искусственного интеллекта, вовлеченные в реализацию связанных с ним проектов в различных сегментах (банковский сектор, промышленное производство, розничная торговля и др.).

Качественная часть исследования включает:

- одно групповое фокусированное интервью, в котором приняли участие 5 экспертов (проведено 21 ноября 2018 г. на площадке индустриальной конференции Russian Internet Week 2018 в Москве);
- 13 индивидуальных фокусированных интервью (проведены с ноября 2018 г. по март 2019 г.).

Средняя продолжительность интервью — 46 минут. Интервью были взяты либо лицом к лицу (face-to-face), либо онлайн с использованием программы Skype.

Количественная часть исследования включает онлайн опрос, проведенный с 22 февраля по 18 марта 2019 г. Количество завершенных интервью — 102. Общее число вопросов в анкете — 23. Средняя продолжительность заполнения — около 10 минут.

При разработке анкеты были использованы материалы международного исследования Microsoft «Бизнес-лидеры в эпоху ИИ» (Business Leaders in the Age of AI).

Участники опроса представляют самые разные отраслевые направления, наибольшее представительство получили разработчики ПО (15%), Интернет-сервисы

(14%), реклама и маркетинг (11%), телекоммуникации (10%), научная деятельность и исследования (6%), финансы и ритейл (по 5%). Из 102 экспертов 57 — мужчины, 45 — женщины. Средний стаж работы на текущей позиции — 6 лет.

Необходимо подчеркнуть, что эксперты в сфере ИИ работают либо в структурах, реализующих соответствующие проекты, либо планирующих их реализацию в ближайшем будущем. Таким образом, организации, представленные в опросе — в основном, ранние последователи технологий ИИ. В исследовании не участвовали многочисленные структуры, не использующие и не планирующие использование ИИ.

Формирование базы респондентов было произведено с использованием ресурса RUNET-ID.

Определение Искусственного Интеллекта

Подходы и точки зрения к определению

Определение что такое искусственный интеллект (далее ИИ) — один из центральных вопросов, ответить на который необходимо, в первую очередь, для того, чтобы

разграничить технологии, алгоритмы, инструменты, которые описываются данным понятием.

”

Проблема как раз в определении ИИ как хайпа, мейнстрима. В отсутствии четких определений.

Специалист из сферы промышленности

“

Впервые термин Искусственный Интеллект был введен в 1956 году Джоном Маккарти, который определял ИИ как «наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ; свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека. ... под интеллектом в пределах этой науки понимается только вычислительная составляющая способности достигать целей в мире». С 1956 года понимание ИИ сильно трансформировалось, и сегодня единого понимания того, что же такое ИИ, не существует.

В настоящее время ИИ — общий термин, который объединяет в себе множество более конкретных понятий, таких,

как компьютерное зрение, нейросети, машинное обучение, и т.д. Это так называемый «ИИ в узком понимании», определение которого дается через описание вариантов применения технологии, которые включают в себя использование больших массивов данных для анализа, моделирования и прогнозирования событий. ИИ в широком понимании (сильный ИИ) — это «сверхмашина», которая способна самостоятельно развиваться и принимать решения, не ориентируясь при этом на предварительно предоставленные ей для обработки модели и наборы правил.

Термин искусственный интеллект как калька с английского не удовлетворяет экспертов: многие из них говорят о неточном переводе, который искажает суть технологии.

Взамен предлагается целый набор терминов: более широкие — роботизированный интеллект, нечеловеческий интеллект; или более фокусированные на инструменте — нейросеть, (глубокое) машинное обучение.

В любом случае, акцент смещается с человека и аналога человеческого интеллекта. Эксперты объясняют термин через инструменты, которые работают автономно и не всегда по образу и подобию человека. Можно даже говорить, что именно иные формы, отличные от человеческого мышления, и приведут к успеху ИИ.

”

ИИ — алгоритмы, которые выполняют системы. То есть, это поведение системы, которая может принимать решение самостоятельно, по каким-то алгоритмам, заданным заранее.

Эдуард Логвинов

Руководитель проектов, Магнит

ИИ — это некоторая программа, которая имеет возможность мыслить и принимать решения самостоятельно. Но, с другой стороны, раз это все-таки изначально программа, то вряд ли она может мыслить самостоятельно.

Никита Куликов

Член Экспертного совета Госдумы по цифровой экономике

Это система, которая позволяет с помощью анализа данных делать какие-то выводы. Либо она делает это сама, либо она дает человеку возможность оценить ту оценку, которую сделала.

Специалист из сферы промышленности

Если пользоваться словом «нейросеть», на мой взгляд, люди начнут чуть больше узнавать и пытаться понять, что это и какие задачи можно решить <с его помощью>. Ввести в достаточно широкий обиход какой-то новый термин сложно.

Максим Захир

Генеральный директор Ланит Омни

“

Разные определения ИИ существуют не только в профессиональной среде, — на государственном уровне единая терминология также отсутствует. Можно сказать, что в регулировании она возникает только с точки зрения технических регламентов таможенной службы. Схожая ситуация зафиксирована со многими новыми терминами и явлениями, например, также отсутствует единое определение робота.

”

У нас действительно есть в законодательстве огромная прореха. В принципе отсутствует термин ИИ.

Максим Захир

Генеральный директор Ланит Омни

“

Научного единого определения также нет, однако существует множество подходов к определению концепта — через описание инструментов, характерных черт, сферы применения.

”

Первая причина, разумеется, в том, что в научной среде нет единого подхода к объяснению, что такое ИИ. <...> Это не совсем интеллект. Но при этом нужно понимать, что в широком плане мы подразумеваем некую разумность, возможность принимать решения. <...> Если еще шире смотреть на вопрос — своего интеллекта у <системы>, по логике, быть не может.

Никита Куликов

Член Экспертного совета Госдумы по цифровой экономике

“

Кроме того, с точки зрения экспертов термин ИИ внушает излишний оптимизм в функциях, которые можно будет передать системам. Поэтому предлагается более аккуратное обращение с концептом.

”

Общаясь с клиентами и заказчиками, я избегаю слова искусственный интеллект, потому, что он вводит в заблуждение. То есть, людям кажется, что если ты занимаешься системами ИИ, то это — замена человека. Широкий спектр рутинных задач можно уже поручать, все у нас будет решено.

Максим Захир

Генеральный директор Ланит Омни

“

Несмотря на разные точки зрения — ИИ остается одной из популярных тем обсуждения на конференциях и экспертных встречах, в частности, из-за тех результатов, которые ожидаются от его внедрения. Также отметим популярность и «хайповость» темы в широких общественных кругах. Однако отсутствие четкого определения ИИ мешает однозначному его пониманию.

”

ИИ — это тренд, но мало кто представляет, что это такое. Для меня ИИ — некая программа, которая может сделать вывод на основании больших данных. Также она самообучается <...> но все существующие модели, которые мне доводилось видеть, без человека не принимают решение. Их сначала нужно очень долго обучать, самостоятельно они за грань не выходят.

Станислав Милых

Руководитель по системам самообслуживания Мегафон

“

В рамках данного исследования понятие искусственного интеллекта определяется в самом широком его смысле — как совокупность технологий обработки различных типов данных и информации, в частности способных интерпретировать такие данные, извлекать знания и использовать для достижения определенных целей.

Машинное обучение, в свою очередь, определяется как класс методов искусственного интеллекта, которые характеризуются выполнением компьютерными системами специфических задач посредством соотнесения их с ранее выполненными задачами сходного типа без использования установленных в явном виде инструкций.

Мировые тенденции развития и оценки российского рынка

Boston Consulting Group (BCG) и Институт BCG Henderson в рамках подготовки совместного доклада «Artificial Intelligence Global Executive Study and Research Project 2018» опросили 3076 руководителей, менеджеров и аналитиков из 29 отраслей и 126 стран [2]:

- 91% опрошенных респондентов ожидают, что использование ИИ создаст новые источники для повышения

стоимости бизнеса в ближайшие пять лет.

- 58% респондентов считают, что ИИ также изменит их бизнес-модели в течение 50 лет.

ИИ уже сегодня создает дополнительные источники для роста стоимости бизнеса. Лидеры в сфере ИИ увеличивают свои инвестиции и разрабатывают широкомасштабные стратегии для внедрения.

В исследовании «AI Impact Index 2017», построенном на основе более 300 кейсов компаний, которые уже внедри ИИ, PwC прогнозирует, что к 2030 году ИИ может принести в глобальную

экономику до \$15,7 трлн — это больше текущего совокупного объема производства Китая и Индии. Из \$15,7 трлн: \$6,6 трлн — доход от роста производительности, а \$9,1 трлн, скорее всего, будут получены за счет увеличения потребительского спроса вследствие совершенствования товаров посредством ИИ. Технологии ИИ будут влиять на увеличение разнообразия продуктов с большей персонализацией, привлекательностью и доступностью. [3] В другом исследовании — аналитического агентства Gartner, предполагается, что к 2022 году выгода от внедрения ИИ будет измеряться почти в \$4 трлн. Рост стоимости

бизнеса за счет внедрения технологий ИИ представляет собой типичную кривую: ожидается, что к 2020 стоимость бизнеса спадет до 39%, после чего кривая постепенно

пойдет на снижение и в 2025 году показатель роста будет 7%. В период с 2017 по 2025 годы ИИ будет использоваться для повышения эффективности, поиска инсайтов, позволяющих

персонализировать работу с клиентами, автоматизации процессов [4].

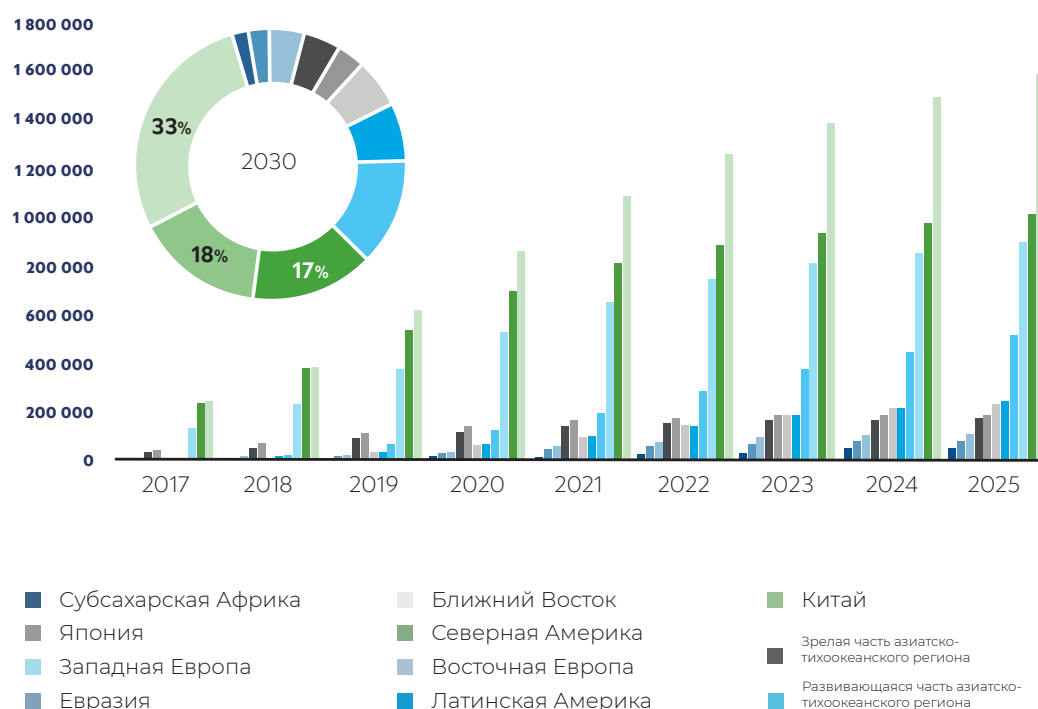


Если говорить о географии распространения технологий, то, по данным исследования Gartner, начиная с 2019 года в течение всего прогнозируемого периода до 2030 года, будет лидировать Китай. Развитие ИИ в компаниях Северной Америки будет происходить неравномерно, вследствие чего средний показатель роста стоимости бизнеса

к 2030 году составит 18,2%. Азия проявит себя как быстро развивающийся регион (показатель с 0,2% 2017 года увеличится до 12,3% в 2030 году). В Латинской Америке, Ближнем и Среднем Востоке, Северной Африке произойдет рост с менее 0,5% до 5%. Данный разброс в показателях связан с тем, что технологии ИИ гораздо быстрее

и легче развиваются в «зрелых» регионах, где уже есть определенный уровень автоматизации и цифровизации, а для развивающихся стран, что ожидаемо, потребуются больше времени для формирования соответствующих условий.

Рисунок 2.
Формирование стоимости бизнеса благодаря технологиям ИИ



Источник: Gartner (март 2018)

Альтернативное исследование The Economist, реализованное совместно с производителем робототехники ABB — «The Automation Readiness Index: Who Is Ready for the Coming Wave of Innovation?» прогнозирует других лидеров. Исследование основано на анализе 52 различных показателей и интервью с экспертами. В основе доклада лежит индекс, который измеряет национальные стратегии, способствующие техническому прогрессу, созданию новых предприятий, развитию навыков и политики, которая может помочь управлять переходными процессами на рынке труда. Согласно результатам исследования, ведущими странами мира, развивающими свою экономику в сфере робототехники и искусственного интеллекта, являются

Южная Корея, Германия и Сингапур. В десятку лучших также вошли Япония, Канада, Эстония, Франция, Великобритания, США и Австралия. Китай, которого часто считают лидером в области ИИ и робототехники, занял 12-е место в списке. В нижней части списка оказались Мексика, Вьетнам и Индонезия. Россия занимает 16 позицию. [5]



Опрошенные в ходе настоящего исследования эксперты высказываются неоднозначно относительно положения различных стран в области развития ИИ. С одной стороны, все сходится во мнении относительно лидеров — это США,

Китай, Япония, Южная Корея и отдельные страны Европы (чаще всего упоминалась Германия). Однако относительно порядка расположения стран единого мнения нет. Эксперты ранжируют страны по разным критериям — это может

быть определенная узкая сфера применения ИИ, доходность или количество разработок и данных. Кроме того, называются не только страны, но и учреждения, например университеты, такие как MIT.

”

Лидер в любом случае Штаты. На второе место я бы поставил Канаду, Великобританию, там тоже достаточно много интересных проектов. Причем Штаты опережают значительно, остальные страны сильно отстают.

Анатолий Мохов
IT директор, Эльдорадо

“

”

Для меня две страны-лидеры сейчас, это Штаты и Китай. Есть еще большие очаги лидерства в ИИ, <к ним> я отношу израильтян и несколько европейских стран: Голландия, Германия, индустриальные страны.

Эксперт металлургической индустрии

В робототехнике несомненно есть свои лидеры: если мы говорим о соотношении количества роботов к сотрудникам-людям, то здесь лидер Южная Корея. Германия и Япония также лидируют по внедрению робототехники в производство. Но следует понимать, что речь идет не о сложных роботах с ИИ, а скорее о манипуляторах, роботизированные роборуки и иные инструменты.

Никита Куликов

Член Экспертного совета Госдумы по цифровой экономике

“

Относительно места России мнения разделились. Некоторые эксперты относят Россию к числу лидеров, другие высказываются менее оптимистично.

”

В первую очередь — Китай, а потом — западные страны. И я не вижу Россию как отстающую в этом вопросе. Технологически мы значительно более сильные, чем большинство других стран, и поэтому, на мой взгляд, явного лидера с большим отрывом нет.

Максим Захир

Генеральный директор Ланит Омни

Штаты, Япония и Россия, как ни странно для многих. У нас очень сильно развит ИИ в автомобильной промышленности. Примеры из других сфер: Cognitive technologies и Яндекс, который ценится не только в России, но и за рубежом, и занимает лидирующие позиции.

Станислав Милых

Руководитель по системам самообслуживания Мегафон

Россия, Китай и Массачусетский технологический институт.

Денис Миганов

Директор по инновациям, Норникель

“

Оценка рынка ИИ в России

Оценка объема рынка ИИ в России сильно колеблется в зависимости от методики исследований. Так, Just AI только рынок технологий обработки естественного языка (NLP — natural language processing) оценила в \$9 млн в 2018 году с перспективой роста до \$550 млн к 2023 году [6].

Согласно результатам исследования «Актуальные тенденции рынка искусственного интеллекта и машинного обучения» по итогам 2017 года сегмент ИИ в нашей стране ограничивался объемом 700 млн рублей. Ожидается, что к 2020 году рынок искусственного интеллекта увеличится до 28 млрд руб. По прогнозам авторов исследования стимулировать его рост будут финансовая сфера, розничная торговля и промышленность [7]

По данным исследования 2018 года компании «Цифра» и Российского союза промышленников и предпринимателей, объем российского рынка ИИ в промышленности к 2021 году достигнет \$380 млн. [8] Для сравнения только Пентагон в 2017 году заложил в бюджет на ИИ и смежные области, такие как большие данные и облачные вычисления, приблизительно \$7,4 млрд. Несмотря на разницу в финансировании, бывший генеральный директор Google Эрик Шмидт отмечает, что и российское, и китайское руководство осознали ценность ИИ не только для коммерческого, но и для военного развития. [9]

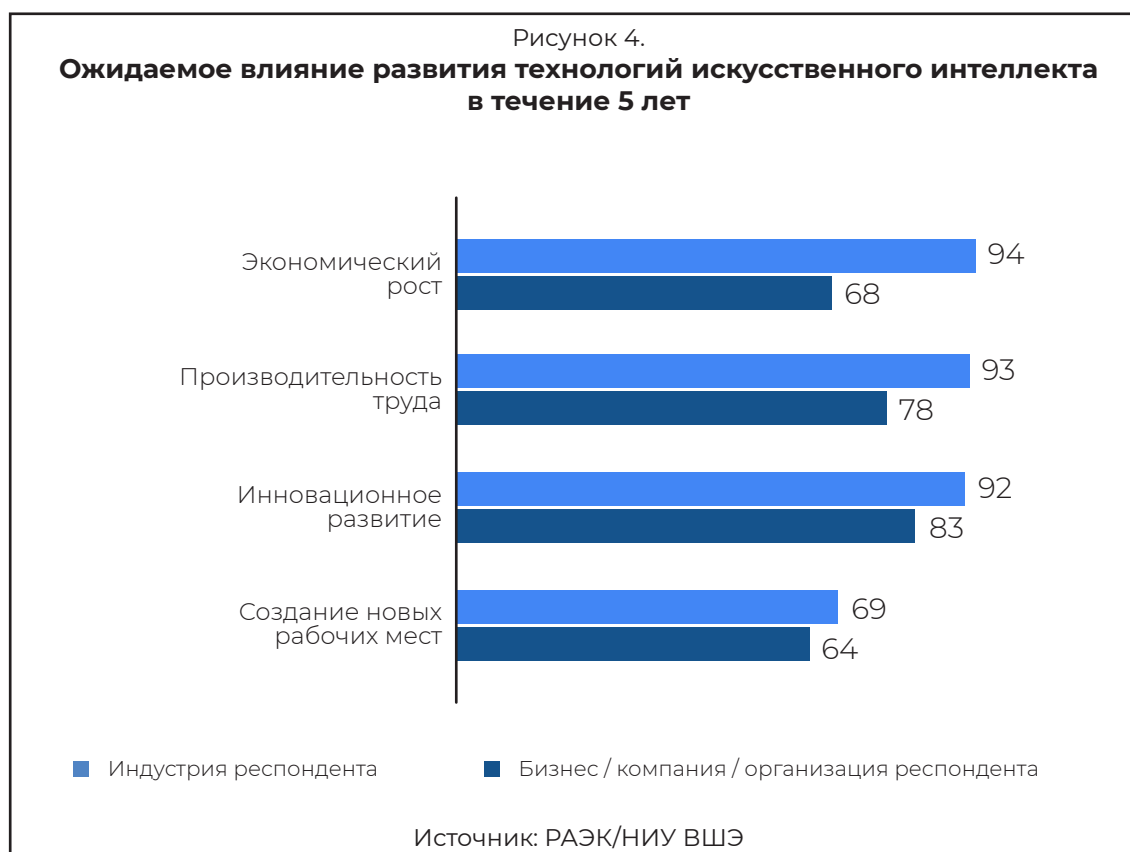
Разницу в финансировании проектов по ИИ подтверждает и исследование компании SAP. С 2007 по 2017 годы в России государственные

и бизнес-структуры профинансировали 1386 научных проектов, посвященных искусственному интеллекту. Большая часть проектов (1229) являются некоммерческими — они проводятся в рамках федеральных целевых программ или оплачиваются различными фондами. Это демонстрирует, что сегодня российский бизнес в меньшей степени заинтересован в разработке и использовании искусственного интеллекта в своих проектах относительно государственных структур. За десять лет на исследования и разработки в области искусственного интеллекта государственными и коммерческими компаниями в России было выделено около 23 млрд рублей. [10]

По результатам исследования «Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса», проведенного НИУ ВШЭ, на первые позиции с точки зрения наибольшего влияния на бизнес вышли цифровые технологии: интернет вещей и автоматизация производства (60%), цифровое проектирование и моделирование (58%), технологии виртуализации, удаленный доступ, удаленный офис и т.п. (57%), мобильные технологии и кросс-канальные коммуникации (55%) [11].

Данные, полученные авторами настоящего исследования в рамках опроса 102 российских экспертов в области ИИ, свидетельствуют о том, что опрошенные весьма оптимистично оценивают влияние соответствующих технологий на индустрию, в которой они работают. Более 90% респондентов отметили, что в 2019-2024 годах ИИ повлияет

на экономический рост, производительность труда и инновационное развитие. Показатель оценки влияния ИИ на создание рабочих мест несколько ниже, хотя и он достаточно высокий — 69%. Также обратим внимание на более умеренный оптимизм экспертов по поводу перспектив влияния ИИ непосредственно на их компании по сравнению с индустрией в целом.



Если говорить о цифрах и прогнозах, то, согласно отчету аналитиков McKinsey, экономический эффект от цифровизации экономики России приведет к росту ВВП страны к 2025 году на 4,1-8,9 трлн руб. (в ценах 2015 года), что составит от 19 до 34% общего ожидаемого роста ВВП [12].

В исследовании PwC Digital IQ отмечается, что в 2017 году только 35% российских компаний инвестировали в развитие ИИ (при мировом показателе в 54%). Ожидается, что к 2020 году Россия достигнет показателя 74%, при зарубежном в 63%. [13] Важно отметить, что представители российских компаний весьма оптимистичны: 56% респондентов оценили индекс Digital IQ, то есть подготовку в цифровизации и внедрению технологий ИИ, как высокий. По данным PwC, 74% российских компаний планируют инвестировать в ИИ в ближайшие три

года. Основная цель — автоматизация рутинной работы.

Технологии ИИ — оценки внедрения в мире и России

Существует множество типологий инструментов и технологий ИИ. Gartner выделяет четыре основные типа, на которые можно разбить все ИИ-технологии. Изначально основным типом ИИ являются агенты, но с 2019 года их место займет дополненная аналитика/системы поддержки принятия решений (особенно, в тяжелой промышленности). Дополненная аналитика по прогнозам Gartner к 2022 году превзойдет все типы ИИ с точки зрения производства стоимости

бизнеса (в это понятие Gartner вкладывает сочетание трех факторов: улучшение клиентского опыта, новые источники дохода и сокращение расходов).

Аналитическая компания Tractica исследовала рынок программного обеспечения ИИ и прогнозирует, что глобальный доход от внедрения софтверных ИИ-решений в мире вырастет с \$8,1 млрд в 2018 году до \$105,8 млрд к 2025 году. [14] [15]

Gartner: 4 типа технологий искусственного интеллекта:

1. Дополненная аналитика/системы поддержки принятия решений. К 2030 году данный тип превзойдет другие и составит 44% генерируемой ИИ-технологиями стоимости бизнеса. В 2017 году данный показатель составлял 36%. К средствам дополненной аналитики Gartner относит системы на базе машинного обучения и искусственного интеллекта, которые полностью изменят принципы подготовки, потребления и распространения аналитической информации. Использование глубоких нейронных сетей, (deep neural network, DNN) дает возможность находить закономерности в огромных наборах данных, которые не поддаются аналитике и классификации никакими другими средствами. На базе этих закономерностей строятся системы, которые помогают предсказывать будущие события, давать вероятностные рекомендации и обеспечивать более точную персонализацию, чем классические технологии.

2.Агенты. Агенты используют текст или голос для общения с пользователями на естественном языке. Получив популярность посредством таких

решений, как Alexa (Amazon) или Cortana (Microsoft), сегодня агенты чаще всего используются для коммуникаций с клиентами. Они помогают точно определить запрос клиента, но пока еще не всегда способны на него ответить, поэтому на следующем этапе взаимодействия, как правило, требуется человеческое участие. Однако в будущем автоматизированные системы смогут общаться с клиентами на всех уровнях взаимодействия: от выявления первоначального запроса до предложения вариантов решения проблемы в зависимости от дополнительных вопросов клиента. Агенты позволяют оптимизировать затраты компаний, поскольку они способны заменить собой такие сервисы, как call-центр, help-desk и другие сервисы поддержки. Они также могут обеспечить повышение дохода, как в случае применения роботов-консультантов в финансовых услугах. В качестве виртуальных помощников сотрудников компании, агенты могут помочь с календарем, планированием и другими административными задачами, высвобождая время сотрудников для работы с более высокой добавленной стоимостью. Сегодня на агентов приходится 43% глобальной стоимости бизнеса, полученной от ИИ-технологий, к 2030 году прогнозируется снижение до 24%, поскольку ожидается, что другие типы ИИ будут эволюционировать более быстрыми темпами..

3.Автоматизация принятия решений. Эти технологии используются для автоматизации задач и оптимизации бизнес-процессов. Они особенно полезны в таких задачах, как перевод голоса в текст и наоборот,

обработка рукописных форм или изображений и классификация другого содержимого с не количественными или неоднозначными наборами данных. Статистические методы могут автоматизировать маршрутизацию, рекомендовать следующие шаги или создавать другие рабочие процессы на основе эвристики, которая улучшается с опытом. Поскольку неструктурированные данные и неоднозначность являются основой корпоративного мира, автоматизация принятия решений, по мере ее развития, принесет огромную ценность для бизнеса. И, несмотря на то, что в 2017 году вклад автоматизации принятия решения в стоимость бизнеса составляла всего 2%, ожидается, что к 2030 году этот показатель вырастет до 19%.

4.«Умные» устройства / интеллектуальные продукты.

Интеллектуальные продукты в 2017 году составили 18% от общей стоимости бизнеса, основанной на искусственном интеллекте, но к 2030 году их вклад сократится до 13%, поскольку другие типы ИИ-систем на основе глубоких нейронных сетей будут расти быстрее. ИИ в интеллектуальных продуктах помогает, например, интегрировать данные о предпочтениях пользователей из нескольких систем и способов взаимодействия с продуктом. Таким образом, они персонализируют клиентский опыт и повышают степень вовлеченности. Подмножество интеллектуальных продуктов - это механические роботы со встроенным ИИ,

которые используют сложные модели чтобы перемещаться в пространстве и взаимодействовать с окружающей средой.

Примерами могут служить автономные транспортные средства или заводские роботы, которые устраняют необходимость

подвергать людей риску в опасных условиях, а также помогают сократить расходы.

Российские кейсы применения различных типов ИИ:

Новолипецкий металлургический комбинат выделил десятки производственных процессов, в которых возможно применение ML-технологий, и последовательно отработывает каждый из них. Основной финансовый эффект в ходе реализации проектов ожидается от таких направлений, как экономия материалов, закупаемых для производства; оптимизация производства и повышение производительности; повышение качества продукции, прогнозирование дефектов; оптимизация энергопотребления и производства энергии. Пилотными проектами стали экономия ферросплавов, поиск причин дефектов продукции и оптимизация работы ТЭЦ.

Химпром заявила о внедрении рекомендательной ИИ-системы, которая будет определять оптимальные технологические режимы и позволит увеличить производительность на 5%.

Оборонно-промышленный комплекс. Представитель «Ростеха» приводит в пример решения для боевых самолетов, которые, например, позволили сократить экипаж Су-35 и Су-57 до одного пилота. Другая задача — охрана государственных границ. ИИ просчитывает действия и маршруты нарушителей и может вести боевые действия: технология сама решает, какой машине отдать цель и из какого оружия стрелять [16]

Программа «Умный город» (государственная инициатива) автоматизируется поиск преступников в московском метро. Отметим, что технический комитет «Кибер-физические системы» на базе РВК совместно с Региональным инжиниринговым центром «СэйфНет» начали разработку комплекса стандартов для рынков Национальной технологической инициативы (НТИ) и цифровой экономики. Ожидается, что к марту 2019 года будут разработаны документы технической стандартизации в области квантовых коммуникаций, искусственного интеллекта и «умного города» [17]

ВТБ: кросс-канальная система противодействия мошенничеству на базе методов машинного обучения и углубленной аналитики. Внедренные решения обеспечивают онлайн-мониторинг действий пользователей и позволяют выявлять мошенничество при операциях по картам, при расчетно-кассовом обслуживании, при использовании устройств самообслуживания, а также во всех каналах дистанционного обслуживания. Построенная система помогла банку повысить качество обслуживания клиентов. [18]

Росбанк внедрил машинное обучение для выбора оптимального расположения отделений [19];

Тинькофф банк: чат-боты обрабатывают 100% всех текстовых обращений клиентов, а 20% диалогов закрываются без участия оператора. Умные роботы проверяют данные клиентов и достоверность поданных документов, участвуют в оценке качества диалогов и звонков, скоринге данных и иных бизнес-процессах. Боты не только отвечают на вопросы клиента, но и понимают, что именно он хочет спросить. [20]

В декабре 2018 года аналитическая компания ООО «АйПи Лаборатория» опубликовала карту ИИ России. [21] Эта карта показывает компании, которые применяют технологии ИИ в своей деятельности. Карта разбита по сферам, по географии, выручке компаний. В версию 1.14 карты искусственного интеллекта вошли 323 компании, фигурирующие на российском рынке, которые занимаются разработками в сфере ИИ.

Основываясь на данных карты, можно сделать вывод, что самым популярным направлением деятельности российских компаний в сфере ИИ является бизнес-аналитика и аналогичные применения ИИ в B2B. Это направление используют 54 компании из числа проанализированных. Также в число популярных

технологий входят компьютерное зрение, которое применяется, в том числе, в беспилотных автомобилях (48 компаний), а также системы здравоохранения на базе ИИ и системы обработки естественного языка (от распознавания голоса до чат-ботов) — по 40 компаний в обеих сферах. Больше всего компаний расположено в Москве — 187, в Санкт-Петербурге — 34.

По результатам настоящего исследования на сегодняшний день наиболее часто используемыми среди технологий ИИ в России являются виртуальные помощники (38%), прогнозный анализ и машинное обучение (по 35%). - см. рисунок 6

Если говорить о пятилетней перспективе, в 39% компаний ожидается

внедрение прогнозного анализа, в 34% — анализа изображений, в 33% — виртуальных помощников и обработку запросов на естественном языке. Наименее часто в указанном контексте эксперты называли робототехнику и самоуправляемые механизмы; ожидается, что через 5 лет указанные технологии будут использоваться на 24% и 17% исследованных предприятий соответственно.

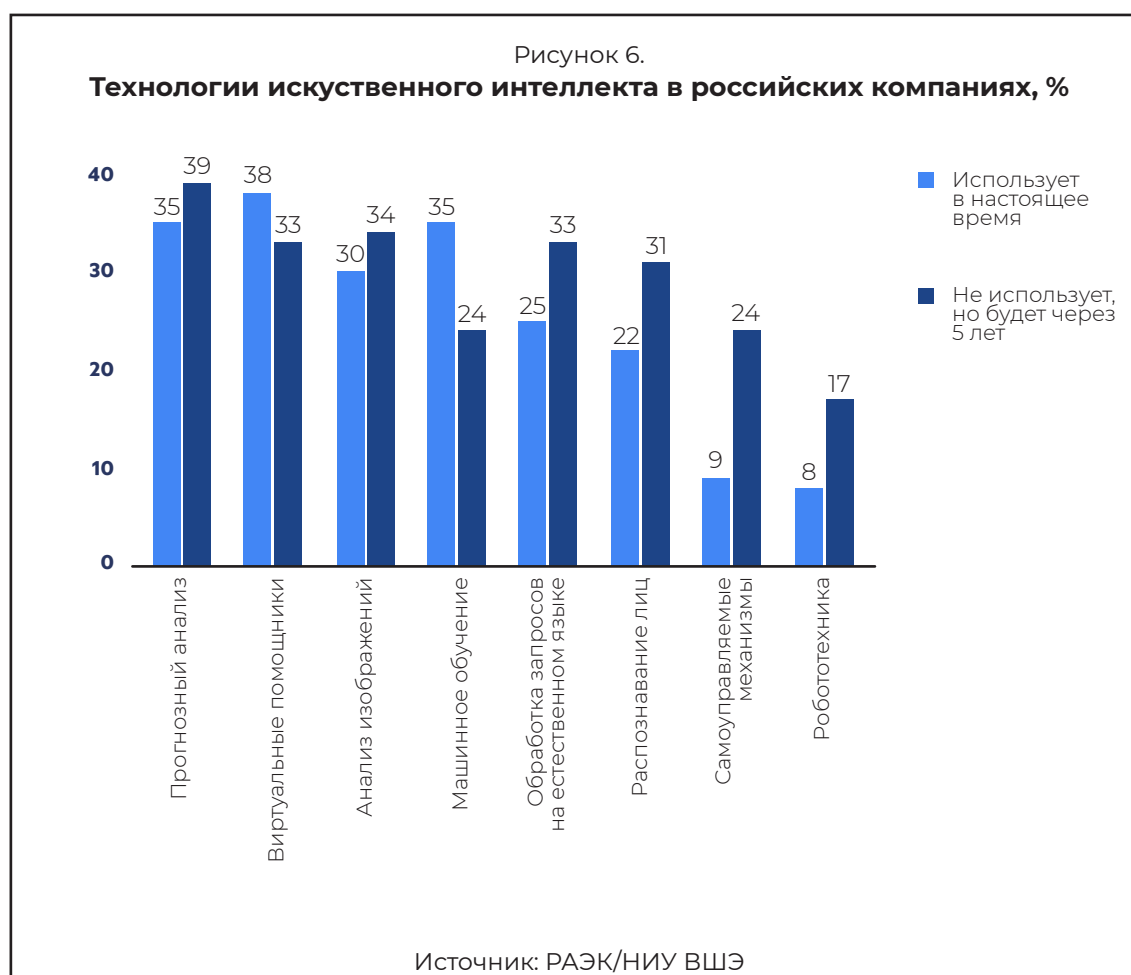


Среди областей использования технологий искусственного интеллекта лидирует исследование и разработка — 41% респондентов отметили эту область.
- см. рисунок 7

Достаточно высокие показатели получены

еще по трем направлениям: работа с клиентами (например, персонализация) — 32%, обслуживание клиентов — 31%, прогнозная аналитика — 28%. Значения по остальным направлениям не превышают 20%. Труднее всего искусственный интеллект проникает в такие

области, как выполнение юридических функций (5%), ценообразование и продвижение (6%), финансы и бухгалтерия (6%).



О том, насколько далеко российские компании продвинулись в реализации проектов по внедрению искусственного интеллекта, свидетельствует Рисунок 8.

В большинстве российских компаний решение задачи

по внедрению ИИ находится на ранних этапах реализации.
- см. рисунок 8

Больше всего компании продвинулись в изучении практических примеров. Следом идет обозначение выгод и рисков реализации проектов, связанных с ИИ.

Медленнее всего идет разработка необходимых политик, процедур и процессов.

Рисунок 7.
Области использования искусственного интеллекта в российских компаниях, %



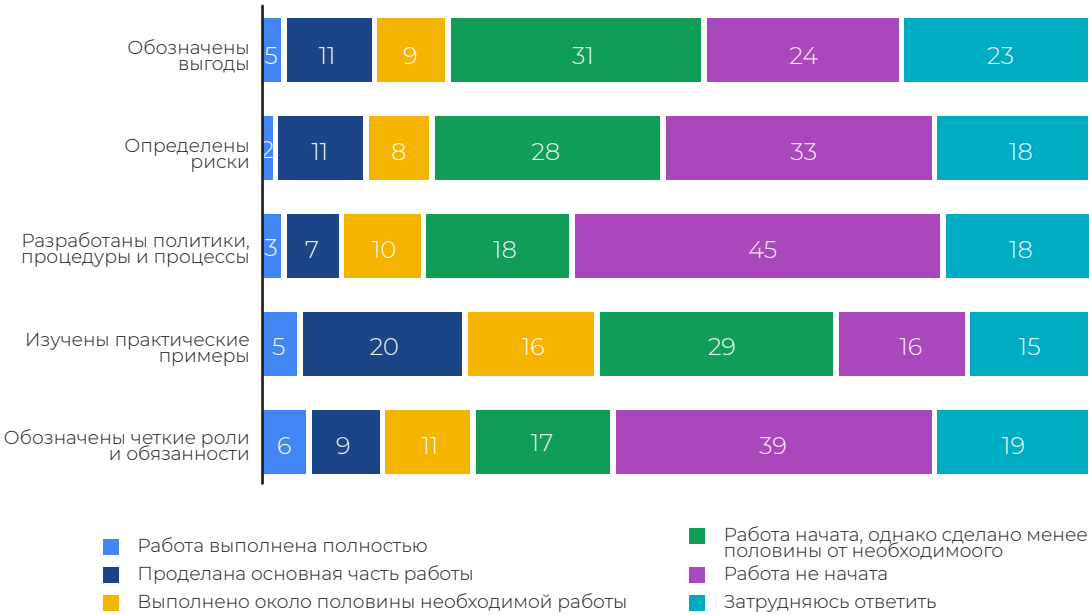
Источник: РАЭК/НИУ ВШЭ

Единого подхода к критериям оценки эффективности внедрения технологий искусственного интеллекта в российских компаниях нет.
- см. рисунок 9

Примерно в 1/3 случаев используются удовлетворенность клиентов, партнеров, инвесторов, а также достижение ожидаемого возврата инвестиций. Именно эти критерии

на сегодняшний день распространены в наибольшей степени. Так или иначе, в подавляющем большинстве случаев критерии обозначены, об их отсутствии заявили всего 7% опрошенных.

Рисунок 8.
Степень выполнения работ по внедрению технологий искусственного интеллекта в российских компаниях, %



Источник: РАЭК/НИУ ВШЭ



**Перспектив —
ные
направления
развития**

В совместном исследовании SAS и Accenture Applied Intelligence «AI Momentum, Maturity & Models For Success» были опрошены 305 организаций:

- 72% компаний уже используют ИИ в одном или нескольких бизнес-подразделениях
- 51% внедривших ИИ оценивают полученные результаты как успешные или очень успешные;
- 46% представителей компаний, использующих ИИ, заявляют, что технология полностью адаптирована и применяется в одной или нескольких сферах

деятельности ИИ. У оставшихся 54% компаний технология находится на стадии тестирования или разработки прототипа;

- Среди будущих эффектов от внедрения ИИ 47% ожидают повышения эффективности работы, 38% — сокращения времени получения инсайтов в результате обработки больших массивов данных, 36% — повышения качества продуктов. Также среди выгод от внедрения указываются улучшение клиентского опыта (более быстрый отклик на запросы клиентов, повышение уровня их удовлетворенности, персонализация), рост эффективности бизнеса (расширение инновационной деятельности, большая продуктивность, снижение операционных расходов), снижение

рисков (распознавание аномалий, уменьшение числа мануальных операций, предсказательная аналитика) [22].

Эти тенденции подтверждают и опрошенные эксперты, большинство из которых видят перспективы внедрения ИИ в самых разных сферах бизнеса. Но при этом многими подчеркивается необходимость изменения отношения к технологии, обучения персонала, разъяснения будущих выгод от внедрения.

”

Те механизмы, которые доступны сейчас <благодаря> как базовым алгоритмам ИИ, так и продвинутым нейросетям, дают возможность на доступном оборудовании решать задачи, которые раньше невозможно было решать.

Эксперт металлургической индустрии

2019 год, как мне кажется, станет годом категоризации и стандартизации тех данных, которые необходимы для формирования технологий нейросети искусственного интеллекта. Три-четыре, максимум — пять лет уйдут только на то, чтобы люди начали адекватно к этому относиться, появились действительно серьезные разработки в области нейросетей.

Специалист из сферы промышленности

“

В высказываниях некоторых экспертов присутствует тезис о перегретости рынка, о ситуации, когда ИИ становится хайпом, и некоторые компании больше говорят про внедрение ИИ, чтобы быть в тренде, чем внедряют его в реальности.

”

Искусственный интеллект как технология — размыта в понимании термина, сильно раздута и демонизирована.

Рынок перегрет. Отчасти, это мода на высокие технологии, отчасти — показуха перед инвесторами. Большое расхождение в ожиданиях и результатах.

Сергей Мещанюк

DNS, директор по развитию, сооснователь

“

Опрошенные российские эксперты полагают, что внедрение технологий ИИ связано для их индустрии прежде всего с такими преимуществами, как оптимизация бизнес-процессов (58%), разработкой новых

продуктов и услуг (49%), повышением производительности труда (41%).

Ожидания, связанные с развитием ИИ в государственном секторе российской экономики, связаны прежде всего

с повышением качества государственных сервисов (65%) и улучшением взаимодействия с гражданами, повышением их удовлетворенности.

Рисунок 10.

Основные преимущества, связанные с развитием технологий искусственного интеллекта, для индустрии респондента, %

Источник: РАЭК/НИУ ВШЭ

Рисунок 11.

Основные преимущества, связанные с развитием технологий искусственного интеллекта, в государственном секторе российской экономики, %

Источник: РАЭК/НИУ ВШЭ

Применение ИИ в различных секторах экономики

По прогнозам Tractica, мировой рынок услуг ИИ вырастет с \$10,1 млрд в 2017 году до \$188,3 млрд к 2025 году. Преимущественно технологии ИИ будут внедрены в такие сектора, как коммерческие

услуги, обслуживание потребителей, здравоохранение, реклама и автомобилестроение [23]. Это топ-5 ведущих секторов бизнеса по внедрению ИИ в период с 2018 по 2025 гг.

Российский эксперты

в качестве секторов-лидеров по внедрению и использованию ИИ называют маркетинг и рекламу, банки, ритейл, телекоммуникации и промышленный комплекс.

”

Лидеры — это телекоммуникации и связь, в основном. Второе — это ритейл. Третье, возможно — набирает сейчас обороты промышленность. Газодобывающая, нефтедобывающая отрасль.

Денис Миганов

Директор по инновациям, Норникель

“

Маркетинг и реклама

Внедрение ИИ в сфере маркетинга и рекламы влияет на повышение рентабельности бизнеса, улучшение таргетингов, рост клиентоориентированности. При этом данные выгоды от ИИ могут быть использованы

компаниями из любой сферы — банковской, металлургической, транспортной. Рост проникновения технологии Больших Данных на рекламный рынок требует как от рекламодателей, так и от агентств, применения технологий ИИ для эффективной аналитики

пользовательских данных с целью получения точных знаний об аудитории и клиентских предпочтениях. При этом ИИ позволяет не только получать полную информацию о пользователях, но и предсказывать их поведение в будущем.

”

ИИ в рекламе используется для таргетинга. Это характерно не только для банков, а для всего digital-маркетинга. Банки располагают информацией о транзакциях, и это даёт преимущество.

Руководитель IT-отдела банка

“

Российские кейсы применения искусственного интеллекта в рекламе и маркетинге

Сеть Рив Гош: ИИ с точностью до 47% оценивает шансы прихода в магазин того или иного держателя карты лояльности и в 33% случаев определяет, какие два товара из десятков тысяч он приобретет в ближайшие две недели.

Бинбанк: применение ИИ позволило компании в три раза снизить стоимость привлечения новых клиентов, за счет анализа данных компании

Ритейл

Искусственный интеллект в розничной торговле находит всё более широкое применение: это не только улучшение коммуникации с покупателями, но и оптимизация ценообразования, работа с товарными запасами, принятие решений о времени и формате акций и распродаж.

По мнению экспертов, сегодня любая крупная компания в ритейле использует ИИ. Это связано с объемами данных, которые можно анализировать в режиме реального времени. Кроме того, выгода заметна сразу — за счет использования инструментов автоматизирования процессов. Выделяются два основных инструмента: автоматические (умные)

кассы и рекомендательные сервисы. Магазины обеспечивают заказ продукции по данным анализа покупательской активности. Потребителям же предлагаются скидки на товары по данным их покупательской корзины, формируются акции и специальные предложения.

”

Здесь возможно безлюдное обслуживание клиента. Уже сегодня мы встречаем «безлюдные» кассы. Даже в Ашане Вы, наверное, видели некоторые зоны <обслуживания> без человека: выкладываешь в корзинку продукты, они сканируются, вы оплачиваете все это бесконтактным способом.

Денис Миганов

Директор по инновациям, Норникель

Умные кассы, робокассы. Разумеется они еще не везде внедрены, но уже достаточно успешно используются. <...> Система самостоятельно распознает, что у тебя находится в корзинке, используя радиочастотные метки, вес товара, внешние факторы и ряд иных показателей, благодаря чему она способна выдавать достаточно точный результат.

Никита Куликов

Член Экспертного совета Госдумы по цифровой экономике

“



Настроен автозаказ, человек вводит некоторые параметры. Дальше это все считается самостоятельно: потребность магазина в зависимости от текущего стока, от скорости поставки, скорости продаж. Рекомендательные сервисы, опять же, очень хорошо на этом работают.

Анатолий Мохов
IT директор, Эльдорадо



Российские кейсы применения искусственного интеллекта в ритейле

М.Видео: сегментирует «брошенные» в интернет-магазине корзины и выявляет причины, по которым покупки не были доведены до конца. Это позволило интернет-магазину электроники увеличить выручку по отдельным направлениям на десятки процентов. В частности, показатель прироста выручки вырос на 20% в среднем от одного посещения клиентом ресурса [24]

Банкинг

Данный сектор экономики всеми экспертами отмечается как наиболее перспективный для развития ИИ. Объяснением этому может служить тот факт, что банки обладают большим количеством данных, которые

можно анализировать. Применение ИИ в банковской сфере можно разделить на два типа: решение внутренних задач банка как организации и клиентский сервис. Для повышения эффективности и упрощения внутренних процессов используются инструменты автоматизации принятия

решений и инструменты, увеличивающие количество принимаемых решений (напр., различные варианты скоринга). Также часто используются роботы, автоматизирующие внутренние процессы. Они помогают повысить эффективность базовых рутинных процедур.



С логистикой много инструментов связано: доставка денег, ценностей, инкассация, сопровождение банкоматов, самообслуживание.

Руководитель IT-отдела банка





Замена эксперта алгоритмами, основанными на статистике, — это правильная вещь. <...> Действительно того стоит, чтобы вкладываться.

Сергей Мещанюк

DNS, директор по развитию, один из основателей

Еще один кейс — внедрение интеллектуальной системы управления. Это роботизированное принятие управленческих решений по работе сотрудников на основании анализа их цифровых следов.

Руководитель IT-отдела банка

Мы используем робот-сканер, который может сканировать все документы, входящие в банк или на предприятие. Он может связаться с клиентом, сказать о том, что список <документов> не полный, и тем самым сэкономить время сотруднику, оптимизировать какой-то бизнес процесс. Такие РПА-роботы используются во многих сферах.

Денис Миганов

Директор по инновациям, Норникель

Машинный интеллект применим для скоринга, для быстрого принятия решений, оценки риска при выдаче кредита, при анализе платежеспособности заемщика. Он используется при анализе взаимодействия контрагентов, <...> можно ли доверять тому или иному юридическому лицу.

Руководитель IT-отдела банка

Система видеоаналитики и наблюдения, на плечи которой мы хотим переложить вопросы постоянного контроля ситуаций, за которыми мы хотели бы следить.

Эксперт металлургической индустрии



Скоринг используется также для работы с клиентами — это и многочисленные инструменты, позволяющие выявлять кредитоспособных граждан, и формирование

индивидуальных предложений по вкладам и тарифам. Еще один инструмент — технология распознавания лиц, которую можно использовать для идентификации

клиентов. Про перспективность данной технологии говорят и представители других отраслей. Потенциал данной технологии также позволяет повысить безопасность.

Российские кейсы применения искусственного интеллекта в банкинге

Сбербанк: внедрение искусственного интеллекта влияет на численность сотрудников банка, особенно менеджеров среднего звена. Внутри банка разработана интеллектуальная система управления, в результате внедрения которой было сокращено примерно 70% менеджеров среднего звена. Под сокращения попали люди, занимающиеся простыми решениями, однако большинство сотрудников прошли переобучение и сегодня выполняют другие функции. [25]

Телеком-муникации

Телекоммуникационные компании, как и банки, обладают обширной базой данных о своих абонентах. Поэтому одним из первых направлений применения ИИ в телекоммуникациях стал маркетинг, в частности, решения для удержания

клиентов и повышения их лояльности. Сегодня телекоммуникационные компании используют чат-боты для ответов на вопросы клиентов, предиктивную аналитику для формирования сетки тарифов и вычисления вероятности использования абонентами тех или иных сервисов. С помощью

машинного обучения и основанного на нем поведенческого анализа компании вычисляют мошеннические звонки. ИИ позволяет прогнозировать загрузку сетевых ресурсов и оптимизировать их распределение в соответствии с прогнозами.

Российские кейсы применения искусственного интеллекта в телекоммуникациях

Ростелеком: В мае 2017 года Ростелеком представил цифровой аналитический сервис с применением технологий искусственного интеллекта, который предназначен для выявления и анализа долгосрочных отраслевых и кросс-отраслевых трендов. Автоматизированная самообучаемая система может использоваться для глубокого анализа трендов любых отраслей, как инструмент верификации данных при разработке бизнес-стратегий и стратегий технологического развития. [26].

Tele2: в апреле 2019 года начал анализировать профиль потребления клиента и рассчитывать оптимальное наполнение тарифа основываясь на анализе расхода минут и гигабайтов. Решение о переходе на предложенные параметры при этом остается за абонентом. [27]

Промышленность

Сектор тяжелой промышленности обладает большим потенциалом в сфере внедрения ИИ, в первую очередь, за счет быстрого прототипирования или динамического распределения ресурсов

— модификации оборудования. Для производственных компаний самым главным преимуществом ИИ является снижение числа ошибок в работе, связанных с человеческим фактором, сокращение количества выполняемых вручную рабочих процессов, прогнозная аналитика. Совместное исследование

компаний «Цифра» и Российского союза промышленников и предпринимателей отражает тенденцию повышения спроса на технологии ИИ со стороны промышленников. Согласно исследованию, ИИ в промышленности используется, в первую очередь,

для увеличения срока службы промышленного оборудования и повышения эффективности его технического обслуживания — 44%. В российской промышленности технологии ИИ применяются в производстве (металлургия, химия, нефтехимия, нефтепереработка и нефтедобыча) — 22%, в электроэнергетике — 11%. Оставшиеся 23% — научные

работы университетов, исследующих применение методов ИИ в новых сферах для промышленного сектора. [28].

Опрошенные эксперты настоящего исследования также оптимистичны в прогнозах эффективности внедрения ИИ в промышленности и отмечают как преимущество большие базы данных для работы, которые стимулируют развитие ИИ. Данные используются

для обучения систем ИИ, для прогнозирования, для разработки рекомендательных систем, которые в дальнейшем используются с целью оптимизации производственных, так и административных процессов. Искусственный интеллект помогает работать с большим количеством факторов, анализировать влияние каждого и делать выводы.

”

ИИ — это то, что все мы делаем. Мы пытаемся управлять нашими компаниями на основании данных, принимать решения на основании данных. Это анализ данных для управления. Дальше начинают включаться всякие рекомендательные системы, оптимизирующие системы, которые как раз построены на ИИ. Сегодня это важный тренд для промышленников.

Эксперт металлургической индустрии

Рекомендательные системы для основных производственных участков. Например, для пирометаллургии это печи, для гидрометаллургии это реакторы, в которых происходят химические реакции обработки растворенных металлов в кислотах.

Эксперт металлургической индустрии

“

Самыми распространенными элементами ИИ в промышленности являются автоматизированные инструменты и когнитивные помощники.

Также часто используются цифровые двойники — системы, которые на базе машинного обучения помогают оптимизировать организационные процессы. Эти технологии постепенно заменяют

рабочих, которые выполняют типичные задачи, что, в свою очередь, приводит к сокращению издержек.

Так называемые когнитивные помощники — технологии на базе машинного обучения, которые позволяют либо оценить какие-либо параметры, возможности самому искусственному интеллекту, <...> либо сделать определенную выборку, на основе которой уже человек <принимает> определенные решения. То есть, это ускоряет принятие решения при правильном анализе данных.

Специалист из сферы промышленности

<ИИ заменит> дешевый человеческий труд, который делает типовую работу, не требующую абсолютно никаких управленческих решений, согласований. Тупо, по инструкции собираешь, складываешь, отвечаешь на типовые вопросы. Смотришь прежде, чем ответить, в справочник. Отвечаешь типовым ответом на типовой вопрос.

Эдуард Логвинов
Руководитель проектов, Магнит

Российские кейсы применения искусственного интеллекта в промышленности

Проект Челябинского металлургического комбината: направлен на создание цифровых двойников производства, блоков производства, однако полностью вся цепочка в нем отсутствует.

Специалист из сферы промышленности

Например, в Газпром Нефти разрабатывается проект — Когнитивный Геолог, который на десятки процентов увеличивает эффективность, скорость работы геологов, потому что те наборы данных сейсмики, с которыми работали в оффлайне, позволяли им выполнять свою работу в течение полугода. Сейчас, при загрузке этих же данных в нейросети, которые уже обучены работе с определенными категориями, эта работа занимает 15 минут.

Специалист из сферы промышленности

Хорошие кейсы есть на трубопрокатных заводах. Раньше количество труб в пачке при поднятии ее краном считали по весу, поэтому у подсчетов была погрешность. А сейчас сделали систему компьютерного зрения, которая смотрит на торец пачки и таким образом производит подсчет количества труб. Очень изящный кейс.

Максим Захир, Генеральный директор Ланит Омни

На металлургическом комбинате предсказывается, какое качество стали получится и какие изделия из этой стали лучше изготовить. Процесс выплавки стали идет непрерывно, поэтому очень важно понять, на что использовать тот или иной чан стали. И там очень большое количество влияющих параметров — отклонение по температуры, содержание определенных элементов в руде, которую плавят и др. Анализ позволяет определить, куда эту сталь лучше направить, т.е. они предсказывают качество будущей стали, и говорят, куда лучше эту сталь использовать: на трубопрокатный стан, на рельсы, на производство какого-то другого изделия.

Максим Захир, Генеральный директор Ланит Омни

Транспорт

Сферу транспорта как одного из лидеров по внедрению ИИ эксперты упоминали довольно часто. Здесь

присутствует как потенциал для развития, так и уже существующие наработки. Кроме компаний — игроков рынка в ответах экспертов упоминались и государственные структуры, особенно

в связи с улучшением городской инфраструктуры и технологиями «умного города».

”

Наш Департамент транспорта Москвы, Яндекс Навигатор. <...> Хороший пример — Яндекс Навигатор строит вам дорогу с одного конца города на другой с учетом будущих пробок.

Максим Захир

Генеральный директор Ланит Омни

Вспоминаются умная транспортная инфраструктура или, например, поиск релевантной информации при работе с большими и динамичными данными.

Сергей Мещанюк

DNS, директор по развитию, сооснователь

“

В качестве основных применений ИИ чаще всего называлась оптимизация и автоматизация. В данном случае многие процессы уже оцифрованы, как в случае с картами, что позволяет внедрять инструменты быстрее и получать эффект в короткие сроки.

”

Гиганты машиностроения — Боинг, Дженерал электрик, например, — используют эти технологии для анализа данных с датчиков для повышения надежности и увеличения ресурса своих двигателей. КАМАЗ совместно с Cognitive Technologies использует наработки ИИ для создания self-driving car — машин без водителя.

Максим Захир

Генеральный директор Ланит Омни

Яркий пример по увеличению выручки за счет ИИ — судовые перевозки грузов и выбор наиболее оптимального маршрута. Машина решает эти задачи лучше, чем человек, причем в десятки раз.

Станислав Милых

руководитель по системам самообслуживания Мегафон

“

Здраво- охранение

В сфере здравоохранения прогнозируется повышение прибыли с 2,2% до 3,4% к 2035 году. Ожидается, что технологии ИИ будут приносить более 60% дохода. С помощью анализа неструктурированных данных ИИ помогает прогнозировать будущие диагнозы, позволяя выявлять проблемы до того, как они станут серьезным риском для здоровья. Один из примеров огромного потенциала ИИ в области здравоохранения — начало применения

в отрасли таких передовых технологий, как производство и дизайн для создания 3D-печати для пересадки органов. [29] В свою очередь, по данным Tractica, рынок программного обеспечения, оборудования и обслуживания ИИ для отрасли здравоохранения к 2025 году превысит \$ 34 млрд. Среди перспективных технологий — анализ медицинских изображений, виртуальные помощники, разработка новых лекарств, рекомендации по медицинскому лечению, обработка данных пациента. [30]

Эксперты исследования называли сферу здравоохранения в России в качестве одной из развивающихся с точки зрения использования ИИ, однако уже сейчас в ней активно используются инструменты оптимизации принятия решений. У здравоохранения большой потенциал в сфере ИИ, особенно учитывая бюджеты на разработку и ожидаемый экономический эффект от внедрения оптимизированных алгоритмов.

”

В медицине уже есть переворот. Компьютер диагностирует намного лучше, чем человек. Разработка IBM «Уотсон» поставит любой диагноз фактически за долю секунды. Результаты анализов рассчитываются точнее, чем если их берет человек. Операции тоже могут делаться в автоматическом режиме.

Станислав Милых

Руководитель по системам самообслуживания Мегафон

“

Технология распознавания также востребована, но в случае здравоохранения это распознавание снимков и карт. На распознавании основана автоматизация принятия решений.

Компьютерное зрение находит все больше сфер для применения — это анализы крови, снимков костей и внутренних органов. Сложность в данном случае заключается в

формировании базы данных для обучения, поскольку невозможно получить достаточно большое количество таких данных в течение короткого отрезка времени.

”

Компьютерное зрение в медицине — все, что связано с исследованием крови, кровяными тельцами. Это первое. Второе — это легочные заболевания и их профилактика, аналитика снимков. <...> Я знаю людей, кто этим занимается, у нас в России это точно есть.

Максим Захир

Генеральный директор Ланит Омни

“



В медицине — <...> анализ рентгеновских снимков. Определение диагноза по снимкам и симптомам — это уже используется. Также ИИ применяется при расшифровке ДНК.

Руководитель IT-отдела банка



Российские кейсы применения искусственного интеллекта в здравоохранении

МТС: планирует развивать продукты в цифровой медицине и онлайн-образовании. Например, ИИ сможет автоматизировать диагностику, удаленно контролировать здоровье пациентов и давать рекомендации для врачей и преподавателей. Оператор использует ИИ и для анализа больших массивов данных, что помогает улучшить работу салонов связи. Прогнозы посещаемости розничных точек позволили МТС на 15% сократить фонд рабочего времени, указывает представитель компании. [31]

ООО «Интеллоджик»: компания разработала российскую систему Botkin.AI, которая с точностью до 95% позволяет выявлять онкологические заболевания на ранних стадиях благодаря анализу медицинских изображений с помощью технологий искусственного интеллекта. Врач имеет возможность проверять отмеченные программой участки, подтверждая или опровергая результаты анализа ИИ. Таким образом, система совершенствуется не только посредством обработки большого объема изображений, но и в процессе практической работы с врачами. Разработчики Botkin.AI называют такую технологию «гибридным интеллектом»

Вызовы развития ИИ

Результаты различных исследований, проведенных в России и зарубежных странах, показывают ряд общих проблем, с которыми сталкиваются организации, внедряющие технологии ИИ. Большинство специалистов разделяют мнение, в соответствии с которым речь идет о принципиально новом явлении, которое становится вызовом не только для группы профессионалов, но для всего социума.

По данным SAS и Deloitte основными трудностями развития ИИ являются:

- изменение перечня профессий

и востребованных человеческих навыков;

- нормативно-правовые риски;
- этические вопросы.

Международные исследования обращают внимание на несколько блоков барьеров внедрения и использования ИИ. MIT в докладе «Artificial Intelligence Global Executive Study and Research Project 2018» отмечает, что организации-пионеры выделяют среди основных барьеров для внедрения технологий ИИ:

- нехватку поддержки со стороны руководства,

- неясное экономическое обоснование. [32]

Последний вызов наиболее часто называли и российский эксперты в ходе глубинных интервью. Высокая цена внедрения технологий и налаживания этапов ее функционирования является значимым барьером для использования ИИ. Экономическую выгоду не всегда удается продемонстрировать в краткосрочной перспективе, что может являться причиной закрытия отдельных проектов.



IT — это всегда очень дорого. Бизнесмен должен понимать, когда он вкладывает деньги, что это — долгосрочное вложение.

Эдуард Логвинов
Руководитель проектов, Магнит

Нужно учитывать стоимость запуск, стоимость дальнейшего обслуживания, сопоставить эффект от внедрения против первичных и дальнейших затрат.... Потребуется также в целом сопоставить расходы и доходы. Расход уже сейчас, а доход имеет некую сослагательную опцию. То есть, он может быть и, скорее всего, будет, но если вдруг, то...

Максим Захир
Генеральный директор Ланит Омни



Этические вопросы

Повышенное внимание к вопросам этичности и контролю над искусственным интеллектом со стороны бизнеса связано, прежде всего с тем, что ошибочные

выводы и действия интеллектуальных систем могут негативно сказаться на работе всей организации. Еще ряд вопросов, которые вызывают опасения — это возможности систем ИИ эффективно коммуницировать с сотрудниками компании;

степень доверия к ИИ со стороны сотрудников; восприятие клиентами ситуаций, когда им приходится общаться не с человеком, а с технологией.

Согласно исследованию SAS «AI Momentum, Maturity and Models

for Success» лидеры бизнеса ответственно подходят к применению технологий искусственного интеллекта. Среди опрошенных компаний 72% уже внедрились ИИ-технологии. Из них 70% обучают этическим нормам своих технологов, а в 63% компаний, подтвердивших внедрения, есть специальные комитеты по вопросам этики, которые анализируют использование ИИ. [33]

По данным исследования Microsoft «Business Leaders in the Age of AI» российские руководители осознают необходимость ответственного подхода к применению технологий. При этом 65% российских бизнес-лидеров считают, что ответственность за этику применения ИИ лежит на руководителях компаний, в то время как в мире такой точки зрения придерживаются 53,9% директоров. [34]

Российские эксперты также обращают внимание на отсутствие механизмов контроля данных, которые становятся частью технологий ИИ. В этой связи особенно актуальными становятся вопросы использования данных, в частности, персональных, и этических принципов работы с ними.

”

Секретность технологий во многом затрудняет работу с ИИ. Не понятны механизмы функционирования этих инструментов и этические вопросы их реализации — например, когда речь идет об использовании персональных данных.

Никита Куликов

Член Экспертного совета Госдумы по цифровой экономике

“

Персонал

В связи с кадровым вызовом для внедрения технологий ИИ в исследовании MIT отмечено, что организации-пионеры в значительной степени полагаются на развитие внутренних навыков за счет обучения или найма нового персонала. [35] Компании с меньшим опытом и пониманием ИИ больше внимания обращают на получение доступа к внешним навыкам, связанным с ИИ (аутсорсинг). Однако не все компании готовы использовать аутсорсинг, так как поставщики подобных услуг требуют огромного количества информации, и те усилия, которые необходимо приложить для предоставления данной информации, пока не окупаются.

Исследователи MIT

поставили перед своими респондентами вопрос: каким образом ИИ повлияет на занятость? Прежде всего компании ожидают, что ИИ окажет влияние на формирование у сотрудников тех навыков, которые им могут пригодиться. Подавляющий процент респондентов (82%) верят в то, что ИИ повысит производительность, но при этом нет однозначного мнения относительно того, придется ли вследствие этого сокращать рабочие места. И все же 47% компаний ожидают, что в ближайшие 5 лет из-за внедрения технологий ИИ будет происходить сокращение персонала.

По прогнозу McKinsey Global Institute, из-за внедрения ИИ к 2030 году должны будут сменить работу 14% сотрудников (около 375 млн), так

как их деятельность будет автоматизирована. [36]: Разделяют опасения и российские эксперты. По их мнению значительные подвижки на рынке труда происходят в процессе внедрения инструментов ИИ на разных этапах производства.

Международных экономических форум в докладе «Будущее занятости 2018» (The Future of Jobs 2018) прогнозирует, что к 2022 году применение ИИ и роботов, а также автоматизация процессов приведут к исчезновению 75 млн рабочих мест, однако при этом будет создано 113 млн новых рабочих мест, а изменение соотношения между людьми и машинами в сфере занятости повлечет за собой чистую прибыль в размере \$58 млн.

”

Если мы пишем для сотрудника какие-то СОПы (стандартные операционные процедуры), скрипты, то, в принципе, мы также можем эти скрипты написать для робота и реквизировать эту задачу для программы. Это касается call-центров, повторяющихся операций с информацией. Уже очевидно, что такие профессии как водитель или продавец под угрозой вытеснения роботами. Вендинг уже повсеместно заменяет продавцов. В принципе, весь неквалифицированный труд находится под угрозой.

Руководитель IT-отдела банка

“

Другой вызов, связанный с персоналом, касается вопросов относительно соответствия уровня квалификации сотрудников тем задачам, которые ставит внедрение ИИ. Сегодня нехватка высококвалифицированных специалистов ощущается во многих отраслях, кроме

того, для реализации программ ИИ необходим высокий уровень владения цифровыми навыками практически у всех сотрудников компаний. Важно также сформировать у сотрудников понимание возможностей технологии ИИ, особенностей ее работы, а также тех выгод

и рисков, которые влечет за собой ее применение. Одним из инструментов развития персонала могут быть стажировки и обмен опытом с российскими и зарубежными компаниями, которые уже успешно реализуют похожие программы.

”

Сложность только в одном — обучить кадры, стимулировать крупные компании к переходу на цифровое производство. Применять на практике какие-то общедоступные инструменты по машинному обучению. <...> Посмотреть, как данное направление развивается в аналогичных компаниях за рубежом. Потому, что там они имеют больше опыта, как считать деньги, экономику проекта.

Эдуард Логвинов
Руководитель проектов, Магнит

Ровно та же самая ситуация. На рынке много людей, которые говорят: «Мы все знаем, мы все умеем, смотрите, как все просто». Но результата нет. А как только нет результата, начинается профанация идей.

Максим Захир
Генеральный директор Ланит Омни

Несколько барьеров: отсутствие базовых знаний, отсутствие должностей для работы над имеющимся ИИ, так как это очень затратно.

Никита Куликов
Член Экспертного совета Госдумы по цифровой экономике

“

В исследовании Fujitsu и Pierre Audoin Consultants (PAC) по Европе (руководители и IT-директора 240 компаний) наиболее серьезными

факторами, тормозящими внедрение ИИ, названы отсутствие доступных готовых решений (61%), а также внутренняя культура и процессы

предприятия, которые серьезно затрудняют внедрение технологии (52%) [37].

”

Очень сложный, нерешенный момент — ответственность. Я, например, готов использовать автомобиль с автопилотом, но мне очень интересно, когда этот автопилот ошибется. И не дай бог, из-за него пострадают люди. Кто будет виноват? Буду виноват я, я должен вовремя вмешаться? Тогда это не совсем автопилот. Или я буду виноват в том, что купил некачественный товар? Или будет виноват производитель этого товара? — и так далее. Опять же, что мы можем сделать с роботом, который ошибся? Мы можем его починить, уничтожить. Возможно, это брак. Но ситуация с реальными жертвами должна разбираться. И на ком в данном случае лежит ответственность, не совсем понятно. Это реально сдерживающий фактор.

Александр Тоболь

Руководитель разработки продуктов Видео и Лента социальной сети Одноклассники

“

По результатам проведенного в рамках данного исследования опроса, российские эксперты в качестве основных вызовов внедрения технологий ИИ в своей индустрии называют управление данными (сбор, аналитику, управление результатами) (50%), специалистов

с их квалификацией (37%) и необходимость изменения существующих бизнес-моделей (27%).

Если говорить о вызовах развития ИИ в государственном секторе российской экономики, здесь наиболее часто упоминались также квалификация

специалистов (37%) необходимость модернизации существующей ИТ-инфраструктуры (36%), а также отсутствие навыков использования технологий гражданами (34%).

Таблица 1.

Распределение ответов на вопрос: «Назовите три основных вызова, связанных с развитием искусственного интеллекта в вашей индустрии» (% , n=102).

ВЫЗОВ	%
Управление данными (сбор, аналитика, интерпретация результатов)	50
Специалисты и их квалификация	37
Необходимость изменения существующих бизнес-моделей	27
Кибербезопасность	25
Необходимость модернизации существующей ИТ-инфраструктуры	23

Таблица 1. / Продолжение

ВЫЗОВ	%
Получение данных для обучения моделей искусственного интеллекта	23
Недостатки существующего правового регулирования	23
Измерение эффекта от внедрения ИИ	17
Правовая неопределенность относительно будущего вектора развития регулирования ИИ	16
Несоответствие результатов применения ИИ ожиданиям руководства компании	14
Использование готовых продуктов на основе искусственного интеллекта	13
Бюджетные ограничения	13
Экономическая ситуация в стране	8
Репутация и/или защита бренда	5
Привлечение новых клиентов	3
Другое	1

Источник: РАЭК/НИУ ВШЭ

Таблица 2

Распределение ответов на вопрос: «Назовите три основных вызова, связанных с развитием искусственного интеллекта в государственном секторе российской экономики» (% , n=102)

ВЫЗОВ	%
Специалисты и их квалификация	37
Необходимость модернизации существующей ИТ-инфраструктуры	36
Отсутствие навыков использования технологий гражданами, их недостаточное вовлечений	34
Управление данными (сбор, аналитика, интерпретация результатов)	30
Кибербезопасность	30
Правовая неопределенность относительно будущего вектора развития регулирования ИИ	25
Недостатки существующего правового регулирования	20
Создание условий для повышения качества государственных услуг	17
Получение данных для обучения моделей искусственного интеллекта	14
Бюджетные ограничения	13
Экономическая ситуация в стране	12
Несоответствие результатов применения ИИ ожиданиям стейкхолдеров	9
Измерение эффекта от внедрения искусственного интеллекта	6
Использование готовых продуктов на основе искусственного интеллекта	3
Репутация и/или защита бренда	3
Другое	3

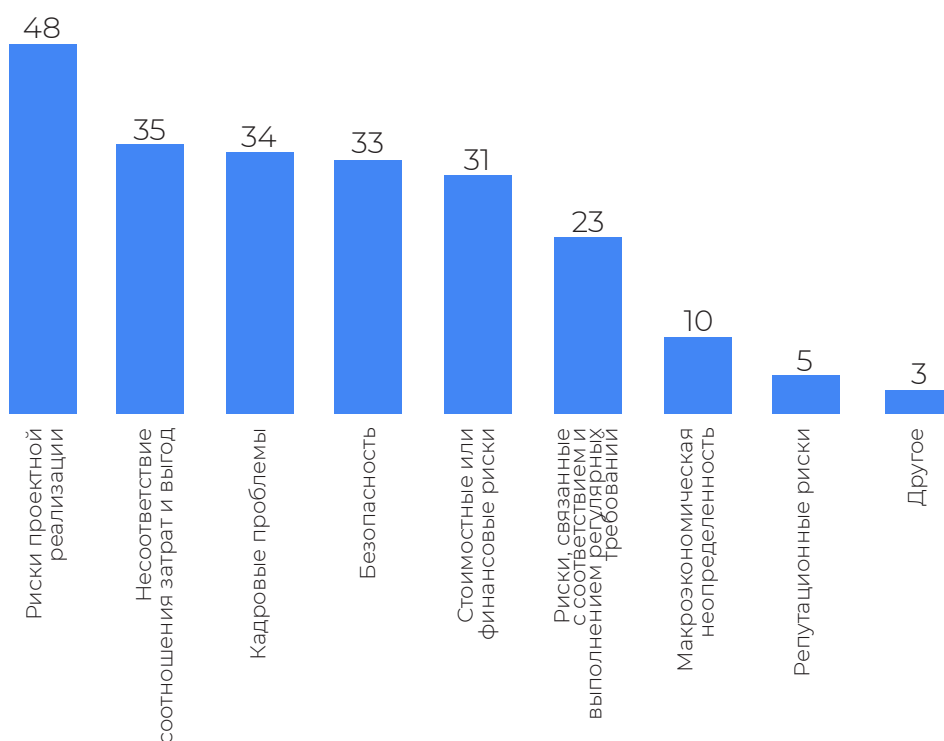
Источник: РАЭК/НИУ ВШЭ

Помимо вызовов, эксперты назвали риски, связанные с реализацией проектов искусственного интеллекта в их организациях. По мнению почти половины опрошенных, в их случае существует риск проектной реализации (например, у организации не хватает кадровых или инструментальных ресурсов для эффективного

внедрения искусственного интеллекта); данный вариант ответа исследуемые выбирали чаще всего. На втором месте по частоте упоминаний — несоответствие затрат и выгод (35%), на третьем — кадровые проблемы, например, нежелание сотрудников осваивать новые технологии

или приобретать новые навыки (34%). Достаточно актуальны в данном контексте вопросы безопасности и риски стоимостного/финансового характера.

Рисунок 12.
Риски внедрения технологий искусственного интеллекта, в российских компаниях, %



Источник: РАЭК/НИУ ВШЭ

Особенности регулирования сферы ИИ

В то время как единого нормативного документа, касающегося развития ИИ, в России в настоящее время не существует, проекты в этой сфере уже активно реализуются. В этой связи возникает вопрос соответствия этих проектов существующей нормативной базе и снятия правовых ограничений, которые необходимо устранить для дальнейшего успешного развития ИИ в России. При этом основными вопросами для текущего регулирования являются, по сути, вопросы использования данных и результатов работы ИИ — то есть регулирование сфер применения искусственного интеллекта, а не технологии как таковой.

Стремительное развитие робототехники и систем искусственного интеллекта ставит вопрос об адаптации существующей нормативной базы в соответствии с этими изменениями, а также о внесении изменений в законодательство, которые бы стимулировали развитие новых технологий и при этом защищали и учитывали интересы граждан, общества и государства.

Например, развитие беспилотных автомобилей требует не только внесения изменений в ПДД, но и модификации самого понятия водителя транспортного средства и его ответственности. Создание искусственным интеллектом произведений искусства влечет за собой изменение понятий «автор» и «авторские права».

Необходима разработка системы взаимодействий между различными видами искусственного интеллекта, а также между роботами и человеком.

Отдельным вопросом является создание регулирования, направленного на устранение социальных последствий применения ИИ, таких, как сокращение рабочих мест в традиционных отраслях или новые требования к квалификации сотрудников в связи с внедрением технологий ИИ в деятельность предприятий.

Одними из наиболее серьезных проблем, связанных с регулированием систем ИИ, является широта возможностей и сфер для его применения и связанная с этим сложность определения того, что такое ИИ.

Единого общепринятого юридического определения ИИ сегодня не существует. Отсутствует и единый подход к необходимости и особенностям его регулирования. Учитывая широту применения ИИ и те риски и ответственность, которые связаны с использованием данной технологии, особенно в таких отраслях, как, например, транспорт или медицина, видится необходимостью распространение действия законодательства на данную сферу. Основной вопрос состоит в том, должны ли это быть нормы действующего законодательства, либо оно должно быть адаптировано с учетом особенностей ИИ и тех отраслей, в которых оно применяется.

Еще один важный вопрос — должна ли вообще технология ИИ регулироваться на государственном уровне, или же, по крайней мере на данном этапе, наиболее адекватным является саморегулирование со стороны представителей рынка.

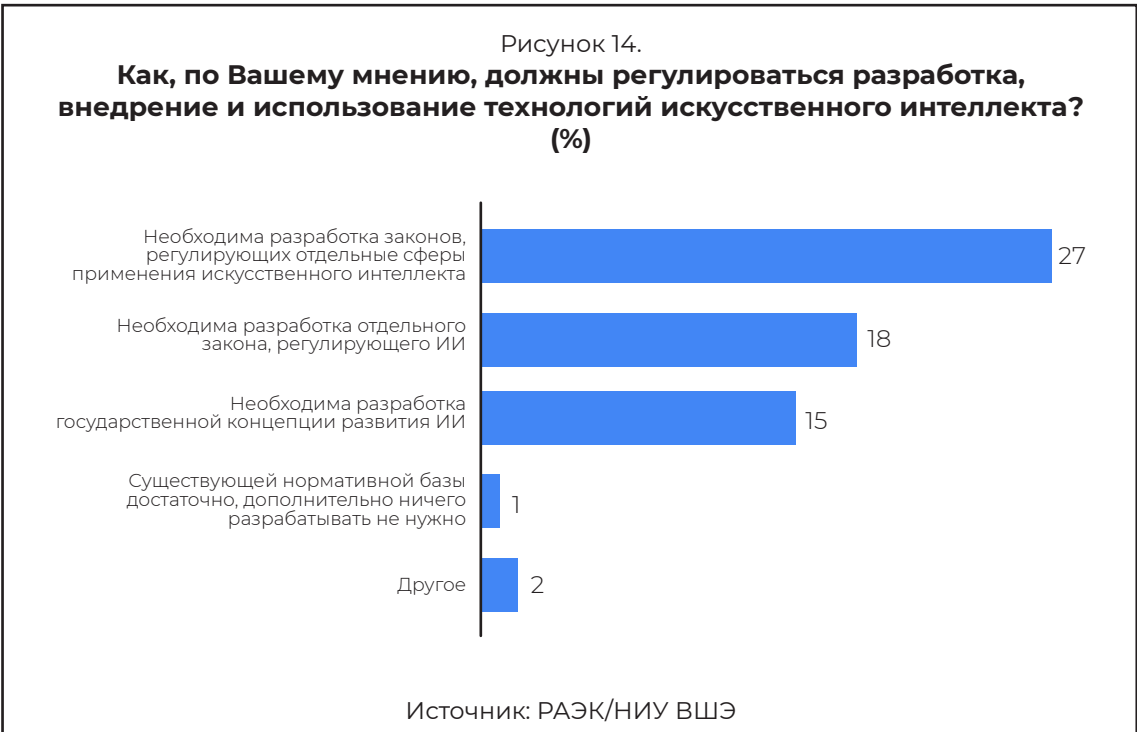
Согласно результатам проведенного опроса 63% экспертов и специалистов в сфере ИИ считают, что разработка, внедрение и использование технологий искусственного интеллекта должны регулироваться на государственном уровне.



При этом большинство опрошенных считают, что наиболее оптимальным способом регулирования является разработка законов, регулирующих отдельные сферы применения искусственного интеллекта.

Такой вариант был выбран 27% опрошенных. 18% экспертов считают, что для регулирования сферы ИИ необходим отдельный закон, для 15% предпочтительным вариантом регулирования является создание государственной концепции развития ИИ.

То, что существующей нормативной базы достаточно для дальнейшего успешного развития ИИ, считает всего 1% опрошенных.



На мой взгляд, чем меньше роль государства в бизнесе, тем лучше для бизнеса. Но так как искусственный интеллект потенциально серьезно затрагивает социальную сферу, и может, например, привести к большому количеству безработных, то тут роль государства важна в обеспечении неких гарантий: нужно обеспечить либо гарантированный доход, либо какую-то социальную адаптацию людей. Вот в этом участие государства необходимо. Нужно помочь обществу приспособиться к новой реальности до того как реальность наступила.

Хотелось бы, чтобы государство видело в искусственном интеллекте потенциал повышения производительности и конкурентоспособности. Но пока, по крайней мере, то что в информационном поле я замечаю, что ИИ рассматривается, скорее, как угроза в плане создания социальной напряженности.

Руководитель IT-отдела банка

Основная задача государства и общества в целом — выработать некий ряд правил для работы с искусственным интеллектом, которая позволит действительно взаимодействовать с ним, а не пустить его как оружие массового уничтожения. Сейчас главной проблемой является отсутствие регламентов использования этих технологий на законодательном уровне. Например, мы сейчас не имеем сертифицированного решения по аудио- и видео-биометрии.

Государство должно своим примером показать и дать информацию о том, что этим можно и нужно пользоваться, это полезно. Создавать больше сервисов, таких как госуслуги, ограничивать именно физические походы в структуры и стараться, чтобы люди привыкали к биометрическим технологиям, ботам и т.д. Поэтому государство здесь играет большую роль именно с точки зрения обучения и продвижения этих технологий на своём уровне.

Станислав Милых

Руководитель по системам самообслуживания Мегафон

Среди основных задач, которые должны решаться на государственном уровне, — обеспечение безопасности (54% респондентов), защита

персональных данных (49%) и обеспечение защиты прав человека (36%).

Рисунок 15.

Какие задачи, по Вашему мнению, должно решать регулирование искусственного интеллекта? (%)



Источник: РАЭК/НИУ ВШЭ

Многие ключевые игроки рынка ИИ также сходятся во мнении, что в той или иной степени регулирование рынка необходимо. Microsoft придерживается позиции непосредственного участия государства в регулировании сферы ИИ. Компания считает, что технология, применение которой вызывает в обществе опасения, должна регулироваться на государственном уровне. По словам Брэда Смита, президента Microsoft, сбалансированное регулирование способствует развитию более здоровой динамики рынка, выгодной как для потребителей, так и для производителей. [38]

Позиция Google во многом сходна с позицией Microsoft: в феврале 2019 года компания опубликовала тезисы относительно регулирования ИИ, в которых определяются 5 сфер, где необходима скоординированная работа государства, общества и участников рынка ИИ по выработке руководящих принципов разработки и использования технологий искусственного интеллекта: стандарты

эксплуатации, оценка добросовестности, вопросы безопасности, коллаборация человека и ИИ и рамки ответственности. Каждая сфера влечет за собой множество вопросов, ответы на которых не могут быть даны ни обществом, ни представителями бизнеса, и поэтому именно в них требуется участие государства. [39]

При этом, как и в случае с любой новой технологией, имеющей широкие перспективы и возможности для применения, в регулировании ИИ важно соблюсти баланс, поскольку введение большого числа правил и ограничений может существенно снизить потенциал его инновационного развития.

В то время как правительства разных стран пока находятся в стадии выработки подходов к регулированию ИИ, отрасль предпринимает самостоятельные шаги к поиску ответов на основные вопросы, касающиеся развития технологии и снятию общественного напряжения относительно ИИ.

Одним из примеров саморегулирования данной сферы является «Партнерство по искусственному интеллекту» (Partnership on AI), в которое входят такие компании, как Amazon, Nvidia, Accenture, Microsoft, Google, Apple, Facebook, Sony и др. Партнерство ставит своими основными задачами обмен лучшими практиками применения ИИ и их дальнейшее развитие; просвещение широких слоев населения относительно функционирования систем ИИ, его преимуществ и рисков использования; создание общей площадки для обсуждения ключевых вопросов использования ИИ бизнесом, научным и экспертным сообществом производителями технологий и представителями государства; выявление и стимулирование усилий, направленных на достижение общественного блага. [40] Работа в выбранных направлениях ведется в рабочих группах, которые, в частности, фокусируются на вопросах влияния ИИ на рынок труда и занятость, аспектах безопасности, а также прозрачности и ответственности использования технологии.

Подходы и рекомендации

В настоящий момент не существует единой позиции относительно того, должно ли быть регулирование ИИ всеобъемлющим либо направленным на регламентацию конкретных систем и сфер применения. Анализ существующих концепций, стратегий и предложений по регулированию ИИ в Европе и США (таких, как, например, доклад «Искусственный интеллект в 2030 году» [41], «Исследование, развитие и регулирование Искусственного Интеллекта» [42] или «Картография предложений по регулированию искусственного интеллекта в Европе» [43]) позволяет выделить следующие ключевые вопросы, которые призвано решить регулирование ИИ со стороны государства:

- **Обеспечение** безопасности использования ИИ
- **Соблюдение** приватности при получении и использовании пользовательских данных
- **Подготовка** квалифицированных кадров
- **Решение проблемы** трудоустройства относительно представителей профессий, которые могут быть менее востребованы или исчезнуть в связи с развитием технологии ИИ
- **Поддержка** исследовательских работ в сфере ИИ
- **Финансирование** перспективных проектов
- **Повышение** осведомленности граждан относительно

преимуществ и рисков использования ИИ

- **Снятие** существующих правовых барьеров для развития технологии ИИ

Таким образом, существующие концепции и предложения по регулированию ИИ направлены, прежде всего, на создание среды для развития инноваций, а также обеспечения безопасности и прав граждан. При этом существуют проекты регулирования отдельных сфер и аспектов применения технологии, таких, как беспилотный транспорт или роботы-курьеры.

Страновой опыт регулирования

На сегодняшний день ни в одной стране мира не существует комплексного подхода к регулированию сферы ИИ, однако во многих из них представлены нормативные акты, посвященные регулированию отдельных ее аспектов.

При этом нормативные документы в разных правовых системах по большей части направлены не на решение сложившихся правовых проблем, а представляют собой стратегии, концепции и программы развития.

До 2017 года основными нормативными актами, которые можно отнести к сфере ИИ, в большинстве юрисдикций являлись концепции развития робототехники. Это, например, утвержденная в 2015 году дорожная карта развития робототехники в Европе Robotics 2020 [44] или принятая в том же

2015 году «Новая стратегия роботов. Японская стратегия роботов: обзор, стратегия, план действий». [45] Также были представлены экспертные концепции регулирования: в 2016 году свое видение законов робототехники и ИИ представили CEO Microsoft Сатья Наделла [46] и Google. [47]

Ситуация изменилась в 2017 году, когда в ряде стран один за другим были приняты нормативные акты, в той или иной степени связанные с применением ИИ.

Еще в декабре 2016 года Германия стала одной из первых стран, принявших закон о регулировании автономного транспорта. 16 декабря 2016 года в стране была ратифицирована статья 8 Венской конвенции о дорожном движении, которая разрешает использование технологий автоматизированного вождения. [48] При этом было ужесточено наказание за причиненный вред и введено правило обязательной установки «черного ящика».

Эстония в июне 2017 года легализовала применение роботов-курьеров и их движение по пешеходным тротуарам при перемещении на скорости не выше 6 км/ч. Одна из целей легализации — поддержка эстонских инновационных компаний, в частности Startship Technologies, которая производит подобных роботов. [49]

В июле 2017 года в Китае был представлен План развития искусственного интеллекта нового поколения. Согласно Плану, Китай в трехлетний срок (с 2018 по 2020) должен догнать страны Запада по уровню развития ИИ, к 2025 году ученые Китая должны достигать существенных успехов в сфере ИИ, а к 2030 году Китай должен стать

лидирующим центром инноваций в сфере ИИ. [50] В декабре 2017 года Конгресс США предложил создать при Министерстве Торговли комитет по вопросам искусственного интеллекта, функцией которого должно было стать консультирование федерального правительства относительно функционирования и регулирования ИИ. В фокусе деятельности комитета — такие вопросы, как ответственность систем ИИ за выполняемые им действия, устранение негативных последствий влияния ИИ на рынок труда, вопросы этики, проведение исследований в области ИИ, международное сотрудничество и конкуренция в этой сфере, а также то, как ИИ может помочь развитию сельских районов и деятельности правительства. [51]

В сентябре 2018 года группой сенаторов США был представлен Акт об использовании искусственного интеллекта в правительстве [52], который предусматривает обязанность определенных исполнительных органов использовать ИИ-приложения в своей деятельности. Акт также предполагает создание консультативного органа, который будет заниматься проблемами, связанными с ИИ, и разрабатывать политику по его использованию. [53]

А уже в феврале 2019 года Президент США Дональд Трамп выпустил Указ о создании Американской Инициативы ИИ [54], которая базируется на пяти основополагающих принципах:

1. США должны являться лидером в ИИ на уровнях федерального управления, промышленности и науки
2. США должны стимулировать внедрение

технологических стандартов и устранение барьеров для безопасного тестирования и внедрения технологий ИИ

3. США должны способствовать обучению нынешних и будущих кадров принципам работы ИИ
4. США должны укреплять общественное доверие к технологиям ИИ, а также защищать гражданские права и свободы, приватность и национальные ценности
5. США должны поощрять международную среду, которая поддерживает национальные проекты и инновации в сфере ИИ, при этом защищая собственные интересы и технологические преимущества от возможного поглощения стратегическими конкурентами и государствами, соперничающими с США в этой сфере.

Таким образом, Инициатива сосредоточена на следующих областях: исследования и разработки, ресурсы, стандарты, подготовка кадров, международное сотрудничество.

В инициативе также описываются общие подходы к развитию искусственного интеллекта на государственном уровне с привлечением частных компаний, научных кругов и общественности, а также правительств союзных стран и компаний.

Проекты регулирования ИИ в России

В России на сегодняшний момент отсутствуют как системная программа поддержки и развития

технологий ИИ, так определение конкретных государственных органов, уполномоченных осуществлять контроль, надзор в области ИИ и робототехники.

Однако 27 февраля 2019 года Президент РФ Владимир Путин утвердил **Перечень поручений по реализации Послания Президента Федеральному Собранию от 20 февраля 2019 года.** [55] Одним из поручений является разработка национальной стратегии в области искусственного интеллекта в срок до 15 июня 2019 года. Еще одно поручение предписывает осуществить реализацию дополнительных мер, направленных на стимулирование роста инвестиций в высокотехнологичные проекты в области искусственного интеллекта, интернета вещей, робототехники и обработки больших массивов данных, если эти проекты развивает малый и средний бизнес.

Фрагментарно меры поддержки ИИ уже сегодня обозначены в ряде государственных стратегий, относящихся к сфере развития цифровой экономики России. Например, в Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг. [56] искусственный интеллект включен в перечень основных направлений развития российских информационных и коммуникационных технологий (п. 36)

ИИ, наряду с нейротехнологиями и робототехникой, также вошел в число сквозных технологий Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [57], однако 12 февраля 2019 года программа была признана утратившей силу в связи с утверждением

в декабре 2018 года паспорта национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации». [58]

Национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации» направлен на достижение цели, определенной указом президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 в части решения задач и достижения стратегических целей по направлению «Цифровая экономика».

В рамках Национального проекта выделен ряд ключевых направлений, каждому из которых соответствует отдельный федеральный проект. В частности, федеральный проект «Цифровые технологии» ставит целью создание «сквозных» цифровых технологий преимущественно на основе отечественных разработок и создание комплексной системы финансирования проектов по разработке/внедрению цифровых технологий и платформенных решений, включающей в себя венчурное финансирование и иные институты развития.

Нейротехнологии и искусственный интеллект входят в число технологий, определенных как «сквозные», наряду с большими данными, системами распределенного реестра, квантовыми технологиями, новыми производственными технологиями, компонентами робототехники и сенсорики, промышленным интернетом, технологиями беспроводной связи и технологиями дополненной и виртуальной реальности.

В январе 2017 года был презентован **законопроект о робототехнике** [59], разработанный юридической фирмой Dentons по заказу Grishin

Robotics. Законопроектом предполагалось внести изменения в Гражданский кодекс РФ в части совершенствования правового регулирования отношений в области робототехники. Основная цель создания законопроекта по словам авторов концепции — задать направление экспертной дискуссии о том, как могут регулироваться отношения с участием роботов, чтобы заранее подготовиться к распространению перспективных технологий в повседневной жизни. В основе концепции лежит идея о том, что роботы могут рассматриваться как имущество, обладающее определенным сходством с животными. Искусственный интеллект не может являться субъектом права из-за отсутствия у него эмоций. При этом роботы могут совершать автономные действия, что роднит их с животными. Также к роботам, и, в частности, к роботам-агентам, может применяться гражданское законодательство о юридических лицах, а также нормы уголовного права.

Законопроект Grishin Robotics не может в полной мере считаться попыткой регулирования ИИ, поскольку он относится только к программам ЭВМ, которые «являются частью информационной системы обособленного устройства, предназначенного полностью или в части для осуществления фактических действий в автономном режиме» (ст. 3, п. 2 законопроекта), однако это первый шаг по направлению к созданию концепции регулирования ИИ в России.

Первый российский проект **Модельной конвенции о робототехнике и искусственном интеллекте** [60]

был разработан осенью 2018 года Исследовательским центром проблем регулирования робототехники и искусственного интеллекта «Робоправо», участниками которого является фирма Dentons, подготовившая законопроект о робототехнике. В рамках конвенции к объектам робототехники относятся все категории роботов в самом широком понимании независимо от их назначения, степени опасности, мобильности или автономности, а также киберфизические системы с искусственным интеллектом в любой форме. Конвенцию планировалось рассмотреть в комитете Госдумы по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству в первой половине 2018 года. Однако в итоге некоторые положения конвенции стали частью программы «Цифровая Экономика».

Ключевые аспекты регулирования ИИ и их реализация в России

В то время как единого нормативного документа, касающегося развития ИИ, в России в настоящее время не существует, проекты в этой сфере уже активно реализуются. В этой связи возникает вопрос соответствия этих проектов существующей нормативной базе и снятия правовых ограничений, которые необходимо устранить для дальнейшего успешного развития ИИ в России. При этом основными

вопросами для текущего регулирования являются, по сути, вопросы использования данных и результатов работы ИИ — то есть регулирование сфер применения искусственного интеллекта, а не технологии как таковой.

ДАННЫЕ

Искусственный интеллект невозможен без использования данных, поскольку именно качественные и точные данные являются основой, на которой технологии ИИ могут развиваться и работать.

Проблема получения качественных данных является одним из основных барьеров развития ИИ. К другим препятствиям для развития технологии в контексте данных относятся доверие к полученным данным и их источникам, уверенность в легальности полученных данных и возможность свободного обмена данными между участниками рынка. При этом данные, особенно данные, относящиеся к категории пользовательских, нуждаются в особой защите.

На сегодняшний момент нормативная база, регулирующая понятие данных и, в частности, Больших Данных в России отсутствует. Исключение составляет законодательство в сфере персональных данных: Федеральный закон 152-ФЗ [61] и подзаконные акты к нему устанавливают жесткие требования по сбору, хранению и защите персональных данных, необходимость получения согласия пользователя на обработку.

Трактовки российского законодательства описывают Большие Пользовательские Данные как персональные данные или как персональные

данные, обезличенные при сборе или при дальнейшей обработке, однако четкого определения Больших Пользовательских Данных в российском законодательстве на текущий момент пока нет, как нет и понимания того, кому принадлежат эти данные — государству, бизнесу или гражданам. Отсутствие определений и понимания того, где проходит граница между пользовательскими и персональными данными влечет за собой существенные риски, особенно в случае утечек или несанкционированного использования, а также приводит к тому, что часть сделок по купле-продаже данных происходит в «серой зоне», что, в свою очередь, влияет на качество данных и вызывает вопросы относительно легальности их получения.

Предложения по регулированию:

Введение понятий Большие Данные и Большие Пользовательские Данные *в правовое поле необходимо как для обеспечения безопасности, так и для легализации обмена данными внутри рынка.* Кроме того, в дальнейшем может потребоваться адаптация законодательства в сфере персональных данных с учетом особенностей функционирования ИИ, в частности, сбора, обработки и использования персональных данных без участия человека.

Также требуется установить сбалансированную модель правоотношений по вопросам владения собранных данных с учетом существования в российском праве так называемого «права составителя» — интеллектуальной собственности на базы данных.

С ростом интереса бизнеса к аналитическим платформам, которые

используют машинное обучение и системы искусственного интеллекта для исследования аудитории, построения бизнес-стратегий, а также предиктивной и операционной аналитики вопрос о возможности легального коммерческого использования Больших Данных становится все более острым. При формировании подходов к регулированию Больших Данных необходимо обеспечить не только защиту интересов владельцев данных и пользователей, но и создать условия, в которых бизнес сможет извлекать пользу из накопленных данных, не нарушая при этом ничьих прав и приватности.

ИНФРА-СТРУКТУРА И ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Необходимым условием развития ИИ является наличие развитой инфраструктуры: доступность высокоскоростной оптоволоконной связи, рост проникновения мобильных устройств и Wi-Fi, развитие Интернета Вещей, увеличение объемов памяти и скорости обработки данных, которые в совокупности создают условия для развития ИИ.

Поскольку функционирование ИИ в большой степени связано с обработкой больших массивов данных, нехватка вычислительных мощностей и объемов для хранения может стать серьезным препятствием для развития ИИ в России. Решением может стать перенос вычислений в облачные структуры. Использование облаков не только решает проблему нехватки объема для хранения данных и необходимых мощностей, но и снижает затраты на инфраструктуру.

В связи с этим для успешного развития ИИ бизнес-структурам необходим доступ к облачным хранилищам с надежной инфраструктурой и возможностью постоянного апгрейда в соответствии с последними технологическими требованиями. При этом у российского бизнеса, особенно у небольших компаний, которые пока не обладают собственными наработками в области ИИ, широко востребованы облачные ресурсы таких глобальных компаний, как Amazon, Google или Microsoft.

Вместе с тем в российском законодательстве существуют ограничения на хранение данных за пределами территории Российской Федерации. В частности, согласно Федеральному закону № 242-ФЗ от 21 июля 2014 г. [62] с 1 сентября 2015 года установлена обязанность хранения персональных данных россиян с использованием баз данных, находящихся на территории РФ.

Учитывая тот факт, что, согласно «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» [63] к 2030 году «сотрудничество российских организаций с иностранными организациями в сфере цифровой экономики осуществляется на следующих условиях и принципах: хранение информации об осуществляемой указанными организациями деятельности и обработка данных производятся исключительно на серверах и в базах данных, находящихся на территории Российской Федерации» (п. 44а), число категорий данных, запрещенных к хранению на зарубежных ресурсах,

со временем будет только увеличиваться. Например, Федеральным Законом 161-ФЗ «О Национальной платежной системе» [64] для операторов по переводу денежных средств, находящихся на территории Российской Федерации, устанавливаются требования привлекать операторов услуг платежной инфраструктуры, «которые соответствуют требованиям настоящего Федерального закона, находятся и осуществляют все функции на территории Российской Федерации» (ст. 16, п. 11)

В сентябре 2018 года в Государственную Думу был внесен законопроект о хранении на территории России баз операторов фискальных данных. [65] Законопроект был снят с рассмотрения, однако его внесение лишний раз свидетельствует о том, что тренд введения ограничений на хранение различных типов данных за рубежом будет продолжен.

Предложения по регулированию:

Доступ к облачной инфраструктуре международных компаний является важным фактором развития среднего и малого бизнеса в России, в частности, подобный доступ необходим для реализации проектов в сфере ИИ теми компаниями, которые не обладают собственными наработками в данной сфере.

Несмотря на то, что требования к локализации персональных данных в том или ином виде приняты в ряде стран, трансграничная природа интернета и огромное количество глобальных сервисов, работающих по всему миру, заставляет искать пути решения для проблемы

трансграничной передачи данных. В частности, между США и ЕС действует международный режим охраны данных при трансграничной передаче (т.н. Privacy Shield).

Обеспечение безопасности передачи данных между странами посредством международных соглашений представляется более адекватной и соответствующей современным реалиям мерой, чем локализация хранения данных на территории страны.

Положения законодательства, ограничивающие доступ к информации, не должны затрагивать инфраструктурных операторов и провайдеров новых облачных технологий.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ И СТАНДАРТЫ

На данный момент в России ГОСТы в сфере ИИ не приняты, однако в 2017 году приказом Росстандарта при участии РВК был организован технический комитет (ТК 194) по стандартизации «Кибер-физические системы», которому было поручено, в том числе, создать национальные стандарты в области искусственного интеллекта: терминологию, форматы обмена данными, методики испытаний и т.д. Появление первых, основополагающих документов ожидается к концу 2019 года, после чего планируется приступить к разработке прикладных стандартов, устанавливающих требования к системам ИИ при решении конкретных задач, а также технологических стандартов, в которых будет аккумулироваться универсальный технологический опыт создания систем ИИ. [66]

Также при Росстандарте действует созданный в 1987 году комитет по стандартизации «Информационные технологии» (ТК 22), на который, в том числе, возложены функции постоянно действующего национального рабочего органа СТК 1 ИСО/МЭК (JTC1 ISO/IEC) и Межгосударственного технического комитета «Информационные технологии» (МТК-22). В рамках комитета создан подкомитет «Искусственный интеллект» (ПК142), задачей которого является разработка нормативной базы, обеспечивающей доверие к системам искусственного интеллекта. [67]

В ноябре 2018 года Россия подключилась к созданию международных стандартов в области ИИ. Три новых проекта международных стандартов будут разработаны в рамках подкомитета по стандартизации ИСО/МЭК СТК 1 ПК 42 «Искусственный интеллект» (ISO/IEC JTC 1/SC 42 «Artificial Intelligence») с участием российских специалистов. [68]

Предложения по регулированию:

Необходимость разработки технических нормативов и стандартов для систем ИИ обусловлена тем, что обеспечить доверие к технологии возможно в большей степени путем подтверждения ее гарантированных функциональных возможностей, а также безопасности использования. При этом базовые технические принципы должны охватывать все этапы существования ИИ: от разработки до уничтожения. Разработка стандартов сделает возможным сертификацию систем ИИ, кроме того, многочисленные участники рынка ИИ получат возможность использовать

единую терминологию, методы и подходы.

При разработке стандартов для ИИ на национальном уровне необходимо обеспечить их гармонизацию с международными стандартами в этой сфере.

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ

В то время как технические нормативы и стандарты для систем ИИ должны носить скорее универсальный характер, лицензирование, как и учет/регистрация на данном этапе развития могут быть актуальными только для некоторых аспектов применения ИИ. К таким аспектам относятся беспилотные транспортные средства (автомобили, дроны и т.д.), роботы-курьеры, отдельные медицинские роботы, управление процессами на особо опасных производствах и т.д.

В России с 5 июля 2017 года все ввезенные в РФ или произведенные на территории РФ беспилотные гражданские воздушные суда (дроны) с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, подлежат учету в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Эта норма установлена п. 3.2. ст. 33 Воздушного кодекса РФ. [69] Предполагалось, что порядок учета беспилотных воздушных судов будет направлен на утверждение в Правительство в ноябре 2017 года, после чего будет назначен оператор системы учета. Однако по состоянию на февраль 2019 указанный порядок не был принят.

По отношению к медицинскому программному обеспечению, в том числе системам ИИ, в России действует

Административный регламент Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития [70], согласно которому ПО, используемое в медицинских целях, является изделием медицинского назначения, и, следовательно, подлежит обязательной регистрации. Процедура регистрации включает экспертизу и проведение клинических испытаний, порядок проведения которых прописан в Регламенте. Вместе с тем относительно систем ИИ представляется необходимым введение дополнительных критериев их отнесения/не отнесения к медицинским изделиям, и также разработка методических рекомендаций по проведению клинических испытаний систем ИИ.

Что касается беспилотного автотранспорта, то на сегодняшний момент пункт о создании интеллектуальных самоуправляемых «беспилотных» автотранспортных средств гражданского назначения включен в перечень основных тематик НИОКР и проектов, направленных на долгосрочную перспективу Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2020 года [71], однако никаких требований к лицензированию данного вида автотранспорта пока не установлено.

Наиболее близким по сути можно считать проект Постановления Правительства России «О проведении эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств» [72], внесенный на рассмотрение 1 ноября 2018 года в рамках мероприятий по совершенствованию

законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению «Автонет». Проект предусматривает проведение на территориях Москвы и Республики Татарстан эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств (далее — ВТС) с 01 марта 2019 г. по 01 марта 2022 года. Для участия ВТС в эксперименте оно должно пройти оценку в форме испытаний в испытательной лаборатории ФГУП «НАМИ». На основании проведенной оценки соответствия и специальной декларации, которая заполняется владельцем ВТС, выдается заключение о соответствии транспортного средства требованиям безопасности, установленным техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011). [73]

Предложения по регулированию:

Для упорядочения использования роботов и устройств, в управлении которыми используются системы ИИ необходимо ввести четкие критерии по выдаче разрешений (лицензий) на их использование. Кроме того, необходимо снятие административных барьеров и модернизация законодательства для стимулирования использования технологий ИИ в медицинских целях.

ОТВЕТ — СТВЕННОСТЬ И СТРАХОВАНИЕ РИСКОВ

Одним из основных вопросов, связанных с применением искусственного интеллекта, является вопрос ответственности, в том числе юридической, за действия/бездействие, ставшие причиной ущерба или причинения вреда.

В сегодняшней парадигме регулирования искусственный интеллект и наделенные им объекты не могут являться субъектами права, соответственно, вопрос об ответственности за действия и операции, совершенные ИИ, сводятся к вопросу об ответственности его владельца или лица, контролирующего ИИ. До тех пор пока данная парадигма не будет изменена, к юридической ответственности за деятельность ИИ возможно привлекать в рамках существующих нормативно-правовых норм.

Например, в рамках эксперимента по опытной эксплуатации высокоавтоматизированных транспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования водитель высокоавтоматизированного транспортного средства, который будет находиться на месте водителя и контролировать движение ВТС в автоматизированном режиме вождения приравнивается к водителю в соответствии с положениями Правил дорожного движения Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. N 1090 «О Правилах дорожного движения» [74], и, таким образом, несет полную ответственность в случае любых инцидентов, которые могут возникнуть по ходу движения.

Сами же понятия беспилотного

транспортного средства и водителя-оператора в законодательстве РФ в настоящее время отсутствуют, как и регуляторные понятия о том, кто будет нести ответственность в случае ДТП. В марте 2016 года в ходе круглого стола Комиссии ГД РФ по развитию стратегических информационных систем был согласован проект изменений и поправок в ПДД, уголовный и гражданский кодексы, которые должны были регулировать использование беспилотного транспорта, но дальнейшего развития этого направления не последовало.

Предложения по регулированию:

В целях стимулирования развития беспилотного транспорта необходимо внести изменения в соответствующие нормативные акты РФ, касающиеся правил поведения на дорогах, и определить статус беспилотных транспортных средств как участников дорожного движения.

Для формирования позиции относительно ответственности за вред или ущерб, причиненный в ходе деятельности систем ИИ, требуется однозначным образом определить понятие искусственного интеллекта и установить его статус в гражданско-правовых отношениях.

АВТОРСКИЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРАВА

Технологии искусственного интеллекта, поскольку они являются продуктом интеллектуальной деятельности, сами по себе попадают под соответствующее регулирование. Однако сам

искусственный интеллект уже сейчас способен создавать объекты, которые могут быть рассмотрены как результат интеллектуальной деятельности по смыслу законодательства. В данном случае возникает вопрос о том, кому принадлежит авторское право на произведения, созданные ИИ или при участии ИИ: разработчику, владельцу или собственно искусственному интеллекту.

Согласно гражданскому законодательству РФ автором результата интеллектуальной деятельности признается гражданин, творческим трудом которого создан такой результат (ст. 1228 ГК РФ [75]), при этом исключительное право на результат интеллектуальной деятельности, созданный творческим трудом, первоначально возникает у его автора. Это право может быть передано автором другому лицу по договору, а также может перейти к другим лицам по иным основаниям, установленным законом.

Исключительным правом на результат интеллектуальной деятельности могут обладать как гражданин, так и юридическое лицо (ст. 1229 ГК РФ), однако, поскольку в парадигме действующего законодательства ИИ не входит в круг субъектов гражданских правоотношений, ни авторское, ни интеллектуальное право за ним не может быть признано. Но, т.к. владелец и разработчик ИИ фактически не совершал никакого творческого труда при создании произведения, они также не могут считаться его авторами и не обладают интеллектуальными правами на него.

Вопросы возникают также в отношении

принадлежности интеллектуальных прав в случае использования компаниями технологий ИИ, созданных другими компаниями, для производства собственного продукта и последующего вывода этого продукта на рынок. Российское законодательство плохо подготовлено к сложным ситуациям определения принадлежности объектов интеллектуальной собственности в подобных случаях. При этом, зачастую, особенно во взаимоотношениях с иностранными поставщиками, принадлежность интеллектуальных прав определяется не нормами российского права, а лицензионным соглашением.

Еще один аспект, который может быть упомянут в этой связи — использование для обучения нейросетей произведений, защищенных авторским правом. Такое использование в будущем может стать причиной судебного разбирательства, однако на настоящий момент о подобных судебных процессах ничего не известно.

Отдельный вопрос регулирования — это режим защиты интеллектуальной собственности для самих алгоритмов ИИ. В ряде стран (в частности в ЕС) выдвигаются законодательные требования по «прозрачности» алгоритмов: возможности объяснить принцип принятия решений алгоритмов в адрес граждан. Во многих предметных областях необходимость аудита алгоритмов будет продиктована вопросами национальной и общественной безопасности. В связи с этим современные практики патентования или защиты

коммерческой тайны могут быть несовместимы с общественными интересами.

Предложения по регулированию:

Вопрос принадлежности объектов интеллектуальной собственности, созданной ИИ должен быть решен на международном уровне, например, в рамках ВОИС, соглашений в рамках ВТО.

Необходимо закрепление в российском законодательстве в рамках общественного консенсуса режима защиты коммерческой тайны и патентов на алгоритмы (по аналогии с режимами защиты лекарственных препаратов).

Предложения по адаптации существующего регулирования

Как и любая новая технология, рынок которой находится в стадии развития, технология искусственного интеллекта нуждается, скорее, в поддержке, чем в тотальном регулировании.

Учитывая темпы развития и широту применения данной технологии, а также сложности определения универсального термина ИИ, более адекватным подходом к его регулированию сегодня видится подход, направленный на регламентацию конкретных систем и сфер применения ИИ и устранение существующих регуляторных барьеров для развития технологии. При этом может быть создана рамочная концепция развития ИИ с внесением в нее основных положений,

которые являются универсальными: обеспечение безопасности; базовые критерии и правила, связанные с созданием и функционированием систем ИИ; вопросы ответственности и страхования рисков.

Представляется, что на данном этапе развития ИИ задача государства состоит, в первую очередь, в том, чтобы совместно с экспертным сообществом найти оптимальный вариант регулирования сферы ИИ, которая бы не только способствовала развитию технологий, но и минимизировала бы риски, связанные с использованием искусственного интеллекта.

В аспекте приведения существующей нормативной базы в соответствие с целями и задачами развития сферы искусственного интеллекта в России авторами и экспертами исследования предлагаются следующие шаги:

- Для формирования позиции относительно ответственности за вред или ущерб,

причиненный в ходе деятельности систем ИИ, требуется однозначным образом определить понятие искусственного интеллекта и установить его статус в гражданско-правовых отношениях.

- Для легализации обмена данными внутри рынка и создания условий для их коммерческого использования требуется ввести понятие Больших Данных и Больших Пользовательских Данных в правовое поле. Также необходимо установить сбалансированную модель правоотношений по вопросам владения собранными данными с учетом существования в российском праве так называемого «права составителя» — интеллектуальной собственности на базы данных.
- Обеспечение безопасности передачи данных между странами посредством международных соглашений представляется более адекватной и соответствующей современным реалиям мерой, чем локализация хранения данных на территории

страны. Положения законодательства, ограничивающие доступ к информации, не должны затрагивать инфраструктурных операторов и провайдеров новых облачных технологий.

- При разработке стандартов для ИИ на национальном уровне необходимо обеспечить их гармонизацию с международными стандартами в этой сфере.
- Для упорядочения использования роботов и устройств, в управлении которыми используются системы ИИ необходимо ввести четкие критерии по выдаче разрешений (лицензий) на их использование.
- Необходимо закрепление в российском законодательстве в рамках общественного консенсуса режима защиты коммерческой тайны и патентов на алгоритмы (по аналогии с режимами защиты лекарственных препаратов).

Благодарности участникам исследования

РАЭК и НИУ ВШЭ благодарят компанию Microsoft, которая инициировала и поддержала проведение данного исследования.

Также хотелось бы сказать слова благодарности всем участникам исследования, с которыми нам удалось побеседовать, за их интересные наблюдения и ценные замечания, а также участникам онлайн-опроса.

Аверьянов Алексей / Школа командного лидерства

Аверьянова Людмила / Связой логистика

Аношин Кирилл / Интеллектуальные Интернет технологии

Ануфриева Лилия / Алеан

Батяшин Евгений / TV Desk

Бергельсон Дмитрий / Holmes & Moriarty / INNORETAIL.VC

Борисенко Анна / Marketing Defence

Борисова Татьяна / Администрация города Югорска

Булавкина Людмила / RENTMANIA

Воропаев Андрей / Трилан

Гаврилов Ярослав / МТС

Гильманов Марсель / Blogun.ru

Григорьев Андрей / GetShopTV

Домашенко Валерий / Агентство digital продаж D-sales.ru

Захир Максим / Ланит Омни

Жданова Дарья

Иванова Мария / Российский Союз Химиков

Казанцев Даниил / ООО "МегионЭнергоНефть"

Козлов Юрий / ООО "МауэрГрупп"

Комлев Николай / Совет ТПП РФ по развитию ИТ и Цифровой Экономики

Корнейчук Василий / Норникель

Кочергов Дмитрий / Инфостарт

Краснов Федор

Кудрин Сергей / ООО "Бенефит Консалт"

Куликов Никита / Государственная Дума РФ

Леванов Виктор / Институт Развития Интернета (ИРИ)

Логвинов Эдуард / Магнит

Малаховский Николай / Ростелеком

Мелехов Антон / RTBHouse

Мещанюк Сергей / DNS

Миганов Денис / Норникель

Милых Станислав / Мегафон

Михайлов Артем

Мищенко Марина / VASSA Co

Молодцов Валерий / Ростелеком

Мохов Анатолий / Эльдорадо

Оснеговская Юлия /

Петренко Татьяна / ГАЛЕН

Пинчук Валентин / ПАО "Банк "Торжок"

Попова Мария / Российский университет транспорта (МИИТ)

Прозоров Александр / ООО "Мобайл Хелс Лаб" (#mHealthLab)

Прохорова Мария / ИД Бюджет

Рамазанов Ренат / ООО "Ренис"

Романов Федор / Билайн

Седых Евгений / ООО "Дигт-Телеком"

Селюкова Юлия / БФ "Вклад в будущее", Сбербанк

Симаков Олег / ФГБУ ФБ МСЭ Минтруда России

Слатвинская Наталья / ОАО "ТВЭЛ"

Сулим Сергей / Интерфакс

Сутурин Алексей / Общественный фонд поддержки образования "Союз" г. Королёв МО

Тимофеев Николай / Solve.PRO

Тищук Евгений / Web Style Production

Тоболь Александр / Одноклассники

Трелевич Дженнифер / TGPO Consult

Туча Анастасия / Homeapp.ru

Фурашов Евгений / Центр анализа и мониторинга интернет-решений (ЦАМИР)

Чудова Ольга / АбиЛаб

Шапиро Анна / Юнитариус

Шатров Юрий / ЭКОПСИ

Сергей Щ / АО "Компания ТрансТелеКом"

Яки Анна / SCARRYDIGITAL

Яровой Дмитрий / Рекадро

Яшина Анна / RTA

**Текст всех используемых
в исследовании цитат согласован
с их авторами.**

[1] Россия опередила США и Европу по активному внедрению искусственного интеллекта // Microsoft URL: <https://news.microsoft.com/ru-ru/business-leaders-age-of-ai/> (дата обращения: 08.04.2019).

[2] В докладе MIT респонденты распределены следующим образом: Пионеры (18%): организации, которые поняли и внедрили ИИ. Они включили технологии ИИ как в предложения своих услуг и во внутренние процессы. Исследователи (33%): те, которые затормозили внедрение ИИ после пилотной стадии. Экспериментаторы (16%): организации, которые учатся «на своих ошибках», так как внедряют без глубокого понимания или пилотажа Пассивы (34%): организации не знакомые с технологиями ИИ и не понимающие его. *Artificial Intelligence in Business Gets Real // Innovationinsider URL: <http://innovationinsider.com.br/wp-content/uploads/2018/09/60280-MITSMR-BCG-Report-2018.pdf> (дата обращения: 05.12.2018).

[3] Sizing the prize What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? // PwC URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> (дата обращения: 4.12.2018).

[4] Lovelock J.-D. Forecast: The Business Value of Artificial Intelligence, Worldwide, 2017-2025. // Gartner URL: <http://k1.caict.ac.cn/yjts/qqzkgz/zksl/201805/P020180504572266109739.pdf> (дата обращения: 6.12.2018).

[5] The Automation Readiness Index: Who Is Ready For The Coming Wave Of Automation? // The Economist URL: <http://www.automationreadiness.eiu.com/static/download/PDF.pdf> (дата обращения: 9.12.2018).

[6] Искусственный интеллект России нанесли на карту // Forbes URL: <http://www.forbes.ru/tehnologii/369971-iskusstvennyy-intellekt-rossii-nanesli-na-kartu> (дата обращения: 08.12.2018).

[7] Актуальные тенденции рынка искусственного интеллекта и машинного обучения // TAdviser, Инфосистемы Джет URL: <http://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 08.12.2018).

[8] Эксперты: рынок искусственного интеллекта в промышленности РФ к 2021 г. достигнет \$380 млн // TACC URL: <https://tass.ru/pmef-2018/articles/5223094> (дата обращения: 9.12.2018).

[9] Russia Tries To Get Smart About Artificial Intelligence // THE WILSON QUARTERLY URL: <https://wilsonquarterly.com/quarterly/living-with-artificial-intelligence/russia-tries-to-get-smart-about-artificial-intelligence/> (дата обращения: 9.12.2018).

[10] Исследование SAP: в разработки искусственного интеллекта за 10 лет в России вложено около 23 млрд рублей // SAP URL: <https://news.sap.com/cis/2017/05/> (дата обращения: 9.12.2018).

[11] Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса // HSE URL: <https://imi.hse.ru> (дата обращения: 05.12.2018).

[12] Цифровая Россия: новая реальность. McKinsey. // TAdviser URL: <http://www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf> (дата обращения: 6.12.2018).

[13] Цифровое десятилетие. В ногу со временем // PwC URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/global-digital-iq-survey-rus.pdf> (дата обращения: 6.12.2018).

[14] Artificial Intelligence Software Market to Reach \$105.8 Billion in Annual Worldwide Revenue by 2025 // Tractica URL: <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-software-market-to-reach-105-8-billion-in-annual-worldwide-revenue-by-2025/> (дата обращения: 4.12.2018).

[15] Последние два года Tractica выстраивает прогнозы на основе 294-300 вариантов использования технологий ИИ в 29-30 отраслях. Агентство сегментирует рынок по использованию шести основных технологий ИИ: машинное обучение, глубокое обучение, машинное распознавание образов, обработка естественного языка, машинное рассуждение (мышление) и сильный ИИ. Подробнее: <https://>

www.tractica.com/research/artificial-intelligence-market-forecasts/ (дата обращения: 4.12.2018).

[16] Как искусственный интеллект завоевал бизнес // Ведомости URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/11/23/742795-iskusstvennii-intellekt> (дата обращения: 06.12.2018).

[17] В России стартовала разработка стандартов для рынков искусственного интеллекта, квантовых коммуникаций и «умного города» // CNews URL: http://www.cnews.ru/news/line/2018-12-06_v_rossii_startovala_razrabotka_standartov_dlya (дата обращения: 06.12.2018).

[18] Система на базе аналитики SAS заняла первое место // ИКС Медиа URL: <http://www.iksmedia.ru/news/5489941-Sistema-na-baze-analitiki-SAS-zanya.html#ixzz5kgieNbt6>

[18] Как Росбанк Использует Искусственный Интеллект Для Розничной Сети // Росбанк URL: https://www.rosbank.ru/ru/about/press/smi_o_nas/Kak-Rosbank-ispolzuet-iskusstvennyj-intellekt-dlya/ (дата обращения: 6.12.2018)

[19] Тинькофф открывает новую лабораторию про финансовые технологии в МФТИ // Тинькофф URL: <https://www.tinkoff.ru/about/news/27092018-tinkoff-bank-x-mfti/> (дата обращения: 6.12.2018)

[20] Карта искусственного интеллекта России 1.14 // AIRussia URL: <http://airussia.online/> (дата обращения: 08.12.2018).

[21] AI Momentum, Maturity and Models for Success // SAS, Accenture URL: https://www.accenture.com/t20180914T183027Z_w_/us-en/_acnmedia/PDF-86/Accenture-AI-Momentum.pdf (дата обращения: 05.12.2018).

[22] Artificial Intelligence Implementations Will Require a Significant Level of Professional Services Support to Reach Enterprise Scale // Tractica URL: <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/artificial-intelligence-implementations-will-require-a-significant-level-of-professional-services-support-to-reach-enterprise-scale/> (дата обращения: 4.12.2018).

[23] How AI boosts industry profits and innovation // Accenture URL: https://www.accenture.com/t20171005T065828Z_w_/us-en/_acnmedia/Accenture/next-gen-5/insight-ai-industry-growth/pdf/Accenture-AI-Industry-Growth-Full-Report.pdf?la=en (дата обращения: 4.12.2018).

[24] «М. видео» за счет искусственного интеллекта увеличила выручку на десятки процентов // CNews URL: http://www.cnews.ru/news/top/2018-11-23_mvideo_zh_schet_iskusstvennogo_intellekta_uvelichila?fbclid=IwAR2gQfStxFeXwTFWZt3OvxFKvPalKuxq4POpihty8oTSIlxf2_WB7Qtuz6l (дата обращения: 06.12.2018).

[25] Сбербанк сократил 70% менеджеров из-за искусственного интеллекта // Российская Газета URL: <https://rg.ru/2018/11/10/sberbank-sokratil-70-menedzherov-iz-za-iskusstvennogo-intellekta.html> (дата обращения: 06.12.2018).

[26] Искусственный интеллект в действии: «Ростелеком» роботизирует аналитику // Ростелеком URL: https://www.company.rt.ru/projects/digital_trends/news/d440186/ (дата обращения: 06.12.2018).

[27] Tele² запускает «умный тариф» // ТЕЛЕ2 URL: <https://msk.tele2.ru/about/news-list/2019/04/03/tele2-zapuskayet-umnyj-tarif> (дата обращения: 08.04.2019).

[28] Искусственный интеллект (рынок России) // Tadviser URL: <http://www.tadviser.ru> (дата обращения: 05.12.2018).

[29] How AI boosts industry profits and innovation // Accenture URL: https://www.accenture.com/t20171005T065828Z_w_/us-en/_acnmedia/Accenture/next-gen-5/insight-ai-industry-growth/pdf/Accenture-AI-Industry-Growth-Full-Report.pdf?la=en (дата обращения: 4.12.2018).

[30] Healthcare Artificial Intelligence Software, Hardware, and Services Market to Surpass \$34 Billion Worldwide by 2025 // Tractica URL: <https://www.tractica.com/newsroom/press-releases/healthcare-artificial-intelligence-software-hardware-and-services-market-to-surpass-34-billion-worldwide-by-2025/> (дата обращения: 07.12.2018)

[31] Как искусственный интеллект завоевал бизнес // Ведомости URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/11/23/742795-iskusstvennii-intellekt>

www.vedomosti.ru/technology/articles/2017/11/23/742795-iskusstvennii-intellekt (дата обращения: 06.12.2018).

[32] Artificial Intelligence in Business Gets Real // Innovation insider URL: <http://innovationinsider.com.br/wp-content/uploads/2018/09/60280-MITSMR-BCG-Report-2018.pdf> (дата обращения: 05.12.2018).

[33] AI Momentum, Maturity and Models for Success // SAS URL: <https://www.sas.com/en/white-papers/ai-momentum-maturity-success-models-109926.html> (дата обращения: 05.12.2018).

[34] Россия опередила США и Европу по активному внедрению искусственного интеллекта // Microsoft URL: <https://news.microsoft.com/ru-ru/business-leaders-age-of-ai/> (дата обращения: 08.04.2019).

[35] Artificial Intelligence in Business Gets Real // Innovation insider URL: <http://innovationinsider.com.br/wp-content/uploads/2018/09/60280-MITSMR-BCG-Report-2018.pdf> (дата обращения: 05.12.2018).

[36] Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages // McKinsey Global Institute URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages> (дата обращения: 06.12.2018).

[37] What AI Can Bring To Business Applications // Fujitsu, Pierre Audoin Consultants (PAC) URL: <https://www.fujitsu.com/global/imagesgig5/2018-PAC-AI-ExSum-Fujitsu.pdf> (дата обращения: 06.12.2018).

[38] Технологии распознавания лиц: необходимость в государственном регулировании и корпоративной ответственности // Microsoft URL: <https://news.microsoft.com/ru-ru/facial-recognition-technology/> (дата обращения: 11.02.2019).

[39] Engaging policy stakeholders on issues in AI governance // Google URL: <https://www.blog.google/outreach-initiatives/public-policy/engaging-policy-stakeholders-issues-ai-governance/> (дата обращения: 11.02.2019).

[40] Our Goals // Partnership on AI URL: <https://www.partnershiponai.org/about/> (дата обращения: 11.02.2019).

[41] Artificial Intelligence And Life In 2030 // Stanford University URL: https://ai100.stanford.edu/sites/default/files/ai100report10032016fnl_singles.pdf (дата обращения: 11.02.2019).

[42] Artificial Intelligence Research, Development & Regulation // IEEE-USA URL: <https://insight.ieeeusa.org/wp-content/uploads/2017/07/FINALformattedIEEEUSAAIPS.pdf> (дата обращения: 11.02.2019).

[43] Mapping Regulatory Proposals For Artificial Intelligence In Europe // Acces Now URL: https://www.accessnow.org/cms/assets/uploads/2018/11/mapping_regulatory_proposals_for_AI_in_EU.pdf (дата обращения: 11.02.2019).

[44] Robotics 2020 Multi-Annual Roadmap // SPARC URL: <https://www.eu-robotics.net/sparc/upload/about/files/H2020-Robotics-Multi-Annual-Roadmap-ICT-2016.pdf> (дата обращения: 11.02.2019).

[45] New Robot Strategy — Japan's Robot Strategy // The Headquarters for Japan's Economic Revitalization URL: http://www.meti.go.jp/english/press/2015/pdf/0123_01b.pdf (дата обращения: 11.02.2019).

[46] Microsoft CEO Satya Nadella lays out 10 Laws of AI (and Human Behavior) // Geek Wire URL: <https://www.geekwire.com/2016/microsoft-ceo-satya-nadella-10-laws-ai/> (дата обращения: 11.02.2019).

[47] Bringing Precision to the AI Safety Discussion // Google AI blog URL: <https://ai.googleblog.com/2016/06/bringing-precision-to-ai-safety.html> (дата обращения: 11.02.2019).

[48] Germany: Road Regulations Amended to Allow Autonomous Vehicles // Library of Congress URL: <http://www.loc.gov/law/foreign-news/article/germany-road-regulations-amended-to-allow-autonomous-vehicles/> (дата обращения: 11.02.2019).

[49] Estonia allows delivery robots on the sidewalks // Estonian World URL: <http://estonianworld.com/technology/24846/> (дата обращения: 11.02.2019).

[50] Full Translation: China's «New Generation Artificial Intelligence Development Plan» (2017) // New America URL: <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/full->

translation-chinas-new-generation-artificial-intelligence-development-plan-2017/(дата обращения: 11.02.2019).

[51] US Congress is trying to define what artificial intelligence actually means // Quartz URL: <https://qz.com/1154491/us-congress-is-trying-to-define-what-artificial-intelligence-actually-means/> (дата обращения: 11.02.2019).

[52] A Bill S. 3502 September 26, 2018 // URL: <https://www.congress.gov/115/bills/s3502/BILLS-115s3502is.pdf> (дата обращения: 11.02.2019).

[53] AI Update: Senators Introduce AI in Government Bill // Inside Tech Media URL: <https://www.insidetechmedia.com/2018/10/17/ai-update-senators-introduce-ai-in-government-bill/> (дата обращения: 11.02.2019).

[54] Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence // URL: <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/> (дата обращения: 12.02.2019).

[55] Перечень поручений по реализации Послания Президента Федеральному Собранию // URL: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/59898> (дата обращения: 04.03.2019).

[56] Указ Президента Российской Федерации О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы // URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102431687> (дата обращения: 04.03.2019).

[57] Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 №1632-п // URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 04.03.2019).

[58] Распоряжение Правительства РФ от 12 февраля 2019 №195-п // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201902190011> (дата обращения: 04.03.2019).

[59] Dentons разработала первый в России законопроект о робототехнике // Dentons URL: <https://www.dentons.com/ru/insights/alerts/2017/january/27/dentons-develops-first-robotics-draft-law-in-russia> (дата обращения: 04.03.2019).

[60] Модельная конвенция о робототехнике и искусственном интеллекте // Робоправо URL: http://robopravo.ru/modielnaia_konvientsiia (дата обращения: 04.03.2019).

[61] Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 №152-ФЗ // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения: 05.03.2019).

[62] Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части уточнения порядка обработки персональных данных в информационно-телекоммуникационных сетях» от 21.07.2014 №242-ФЗ // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165838/ (дата обращения: 05.03.2019).

[63] Указ Президента Российской Федерации О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы // URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102431687> (дата обращения: 05.03.2019).

[64] Федеральный закон «О национальной платежной системе» от 27.06.2011 №161-ФЗ // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115625/ (дата обращения: 05.03.2019).

[65] Законопроект №542735-7 О внесении изменений в статьи 1-2 и 4-5 Федерального закона «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчетов в Российской Федерации» // URL: [http://asozd2.duma.gov.ru/main.nsf/\(Spravka\)?OpenAgent&RN=542735-7](http://asozd2.duma.gov.ru/main.nsf/(Spravka)?OpenAgent&RN=542735-7) (дата обращения: 05.03.2019).

[66] Машинам готовят ГОСТ // Российская Газета URL: <https://rg.ru/2018/11/18/rf-nachala-razrabatyvat-standarty-v-oblasti-iskusstvennogo-intellekta.html> (дата обращения: 05.03.2019).

[67] На заседании подкомитета по цифровой экономике и инновациям Комитета РСПП по международному сотрудничеству обсудили применение технологий искусственного интеллекта // РСПП URL: <http://xn--o1aabe.xn--plai/cc/news/5/15117> (дата обращения: 05.03.2019).

[68] ИСО/МЭК разработает международные стандарты в области искусственного

интеллекта // Кодекс URL: <https://kodeks.ru/news/read/isomk-razrabotaet-mejdunarodnye-standarty-v-oblasti-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 05.03.2019).

[69] Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 03.08.2018) // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/009711b4b9730b8597cfd79d7160a30bcae04d60/ (дата обращения: 05.03.2019).

[70] Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 30 октября 2006 г. № 735 Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития по исполнению государственной функции по регистрации изделий медицинского назначения // URL: <http://www.pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102094263&backlink=1&&nd=102111297> (дата обращения: 05.03.2019).

[71] Приказ Минпромторга РФ О внесении изменений в Стратегию развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2020 года от 27 декабря 2013 г. № 2155 // URL: http://nami.ru/uploads/docs/prognozirovanie_otrasli_docs/55a6238a3a686Strategy_auto_2020.pdf (дата обращения: 05.03.2019).

[72] Постановление Правительства РФ от 26 ноября 2018 года № 1415 О проведении эксперимента по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств // URL: <http://docs.cntd.ru/document/551760676> (дата обращения: 05.03.2019).

[73] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 О безопасности колесных транспортных средств // URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/techreg/deptexreg/tr/Documents/TR%20TS%20KolesnTrS.pdf> (дата обращения: 05.03.2019).

[74] Постановление Правительства РФ от 23 октября 1993 № 1090 О правилах дорожного движения // URL: <http://docs.cntd.ru/document/9004835> (дата обращения: 05.03.2019).

[75] URL: Гражданский Кодекс Российской Федерации Часть 4 // URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102110716> (дата обращения: 05.03.2019).

О РАЭК

РАЭК была создана в 2006 году и на сегодняшний день объединяет более 140 игроков рынка электронных коммуникаций. В задачи РАЭК входит экспертиза, стандартизация и развитие интернет-технологий, взаимодействие с государственными органами управления, формирование отраслевых позиций, отстаивание интересов интернет-бизнеса, поддержка проектов в отраслевом образовании и науке, развитие профессиональных компетенций специалистов в сфере интернет-технологий и многое другое.

Подробнее: <http://raec.ru>

О НИУ ВШЭ

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» — исследовательский университет, осуществляющий свою миссию через научно-образовательную, проектную, экспертно-аналитическую и социокультурную деятельности на основе международных научных и организационных стандартов.

Подробнее: <https://www.hse.ru>

О Microsoft

Microsoft (Nasdaq «MSFT» @microsoft) обеспечивает условия для цифровой трансформации в эпоху «интеллектуального облака» и «интеллектуальных технологий». Миссия компании — дать возможность каждому человеку и организации на планете достичь большего.

Подробнее: <https://www.microsoft.com/ru-ru>

