

Карпенко Егор(би-1-2), Кондрашова Ксения(пи-1-3)

Государственный университет управления

ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ

В настоящее время искусственный интеллект (ИИ) становится наиболее востребованной технологией в самых разных сферах экономики и жизнедеятельности людей. Эксперты прогнозируют, что рынок искусственного интеллекта будет стремительно развиваться и значительно шире использоваться для цифровой трансформации общества. Одна из причин этого – рост доверия государственных органов власти, бизнеса и населения к искусственному интеллекту и их готовность применять современные наработки и решения в области ИИ. Несмотря на то, что российский рынок искусственного интеллекта значительно отстаёт от глобальных процессов, сегодня уже достигнуты значительные успехи в развитии отечественного рынка ИИ-систем. В ближайшие годы можно ожидать масштабный переход от пилотных ИИ-проектов к их полноценному внедрению на конкретных производственных процессах отраслей, предприятий и государственных структур. Сегодня на подъёме находится прикладной искусственный интеллект, в частности технологии роботизации, дополненной реальности, алгоритмы, автоматические решения на основе данных, облачные решения, сервисы и др. Исследования показывают, что предприятия начинают активно использовать различные ИИ-решения, которые позволяют им оптимизировать обслуживание инфраструктуры, максимально всё автоматизировать и централизовать. Актуальным становится «внедрение современных высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем хранения данных, систем виртуализации как эффективного средства управления ресурсами» .

Вместе с тем следует отметить, что существуют многочисленные барьеры, препятствующие развитию отечественного рынка искусственного интеллекта. Это прежде всего: нехватка финансовых ресурсов, высокая стоимость ИИ-решений, недостаточная цифровая зрелость текущих процессов, низкий уровень автоматизации, отсутствие ИИ-компетенций, низкий уровень цифровой грамотности сотрудников. С нашей точки зрения, преодоление этих барьеров является важнейшей задачей государственных органов власти, необходима системная государственная политика по стимулированию спроса на технологии искусственного интеллекта со стороны всех секторов экономики. При этом важно создавать необходимые стимулы для разработки и внедрения ИИ-решений, оказывать существенную финансовую поддержку, формировать нормативно-правовую среду.

Исследованиями в области искусственного интеллекта занимаются многие отечественные и зарубежные учёные, однако в научных работах недостаточное внимание уделяется выявлению барьеров, препятствующих развитию ИИ-решений и систематизации мер по их государственной поддержке. Это обстоятельство актуализирует тему данной статьи.

Цель исследования — провести анализ состояния отечественного рынка искусственного интеллекта, выявить и систематизировать барьеры, препятствующие его развитию, актуализировать и систематизировать меры государственной поддержки по развитию рынка ИИ-решений.

Предметом исследования является российский рынок искусственного интеллекта, его состояние и перспективы развития.

Методология исследования: основой исследования послужили труды зарубежных и отечественных учёных в области искусственного интеллекта, научные и аналитические статьи в специализированных изданиях, статистические сборники, ресурсы сети Интернет.

Результаты исследования: проанализировано современное состояние отечественного рынка, выявлены и систематизированы барьеры, препятствующие его развитию, актуализированы и систематизированы меры государственной поддержки по развитию рынка ИИ-решений.

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) – стратегически важное и перспективное направление для развития мировой экономики, они являются драйвером её развития. К наиболее востребованным технологиям искусственного интеллекта относятся: компьютерное зрение; обработка естественного языка; распознавание и синтез речи; рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений; перспективные методы и технологии в ИИ; нейропротезирование; нейроинтерфейсы, нейростимуляция и нейросенсинг .

Согласно прогнозам специалистов, решения в области искусственного интеллекта обеспечат к 2024 году рост мировой экономики на 1 трлн долл., а мировой объём рынка искусственного интеллекта к 2025 возрастет в 150 раз по отношению к 2016 году. Благодаря технологиям искусственного интеллекта к 2025 г. 85% взаимодействий с клиентами будут управляться при помощи ИИ, к 2030 г. мировой ВВП вырастет на 15,7 трлн долл. Ожидается, что Азиатско - Тихоокеанский регион в 2018-2025 годах займет 59,4 % рынка технологий искусственного интеллекта. В 2018 году мировой рынок решений в сфере ИИ составил 21,5 млрд долларов, к 2024 году он увеличится до 137,2 млрд долларов (таблица 1). В 2018 году мировой рынок решений в сфере нейротехнологий составил 1,3 млрд долларов, к 2024 году он увеличится до 7 млрд долларов .

Таблица 1 — Прогноз объема мирового рынка решений в области искусственного интеллекта и нейротехнологий, \$ млрд

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Рынок решений в сфере ИИ	21,5	29,2	39,7	54,3	74	100,7	137,2
Компьютерное зрение	3,5	5,2	7,7	11,5	17,1	25,3	37,6
Обработка естественного языка	10,3	11,9	13,8	16,1	19,3	24,1	30,2
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	6,6	10,8	16,7	24,9	35,4	48,6	65,9
Распознавание и синтез речи	1,1	1,3	1,5	1,8	2,2	2,7	3,5
Рынок решений в сфере нейротехнологий	1,3	1,7	2,3	3	4	5,3	7
Нейроинтерфейсы, нейростимуляция и нейросенсинг	0,3	0,4	0,6	0,8	1,1	1,6	2,3
Нейропротезирование	1	1,3	1,7	2,2	2,8	3,7	4,7

Однако, в России уровень распространения технологий искусственного интеллекта в секторе экономики пока остаётся невысоким. Например, в России в 2020 году на финансирование решений искусственного интеллекта было выделено 40 млн. долл., в Китае – 14,3 млрд. долл. (в 350 раз больше, чем Россия). И это при том, что ВВП Китая больше ВВП России лишь в 10 раз. Согласно исследованиям, на низком уровне находится и индекс зрелости технологий ИИ. В России этот индекс равен 6, в США и Китае – 77 баллов, в Великобритании, Канаде, Германии – 26 баллов. (среди критериев – инфраструктура, уровень развития науки и кадров в стране, доходы местных IT-компаний). Эксперты отмечают, что доля ВВП, которая тратится на исследования и разработки в сфере ИИ в России примерно в 35 раз ниже, чем в Китае и примерно в 10 раз ниже, чем в США. Число научных публикаций по нейротехнологиям и искусственному интеллекту в 2020 году в мире составило

– 46053, в Китае – 13630, в США – 8248, в России – 1214, что составило 2,64% от общемирового. В 2021 г. технологии искусственного интеллекта в своей деятельности применяли лишь 5,4% российских организаций. По данным исследований уровень цифровой зрелости российской промышленности также существенно отстает от мирового. Так, в одной из «самых развитых отраслей — автомобилестроении, он составляет 2,6 против 3,6 в мире, а в машиностроении — 1,6 против 3,4 в мире. Задержка России в освоении цифровых технологий, по разным оценкам, составляет около 5–10 лет, что обусловлено в том числе негативным влиянием санкций, которые затруднили доступ к передовым зарубежным технологиям».

Анализ научных работ и состояния отечественного рынка искусственного интеллекта позволяет выделить барьеры, препятствующие его развитию (таблица 2)

Таблица 2 – Барьеры, препятствующие развитию рынка искусственного интеллекта в России

Группы барьеров по областям применения	Барьеры, препятствующие развитию искусственного интеллекта
Барьеры в области управления	<p>1) в стране не выстроена система, способствующая бурному росту технологических инноваций и мотивации людей</p> <p>низкий уровень развития автоматизированных систем управления технологическими процессами и практик работы с данными</p> <p>2) менеджмент большинства компаний боится проводить масштабные цифровые преобразования или не верит в конечные результаты</p> <p>3) низкая информированность организаций и населения о преимуществах внедрения технологий искусственного интеллекта и о возможных сферах использования таких технологий</p>

	<p>4) низкий уровень доступности и качества данных, необходимых для развития технологий искусственного интеллекта, недостаток информации о применимости ИИ к конкретным условиям предприятия</p> <p>5) отсутствуют системные меры поддержки компаний, специализирующихся на разработке технологий и систем искусственного интеллекта и робототехники, существующие общие меры поддержки фрагментарны и сложны в администрировании, информация о возможности и порядке их применения не доводится до заинтересованных лиц системным образом</p>
<p>Барьеры в научно-технологической области</p>	<p>1) отсутствие необходимого комплекса информационно-коммуникационной инфраструктуры, отечественного аппаратного и программного обеспечения, недостаточное число «коробочных» ИИ-систем</p> <p>2) отсутствие крупных российских разработчиков и производителей специализированного аппаратного обеспечения и высокий уровень зависимости от импортных поставок оборудования и комплектующих</p> <p>3) низкий уровень использования ИИ в компаниях; сложность применения ИИ-технологий по отношению к морально устаревшему оборудованию и системам, консервативность некоторых отраслей промышленности – низкий уровень внедрения технологий ИИ, ограниченный спрос со стороны компаний и государственных организаций, значительные барьеры для внедрения (включая монополизацию в большинстве отраслей и ограничительное отраслевое регулирование)</p> <p>4) низкая степень доступности инструментов для разработки технологических решений на основе искусственного интеллекта, отсутствие массовых продуктов и доступных решений в сфере ИИ не только иностранных, но и российских</p> <p>5) высокая сложность ИИ-решений, необходимость их адаптации под конкретные задачи;</p> <p>6) недостаточный уровень развития отечественных высокоскоростных энергоэффективных микропроцессоров, оптимальных для задач ИИ</p> <p>7) недостаточная обеспеченность ЦОДов коллективного или индивидуального использования под выполнение задач ИИ</p> <p>8) недостаточный объём наглядных кейсов, которые доказывают эффективность ИИ-решений</p> <p>9) преобладание на отечественном рынке олигополии: господствуют „Яндекс“, Mail.ru, Сбер“ и др. стремящиеся захватить рынок и устранить небольшие компании за счёт бюджетов</p> <p>10) низкая интенсивность научных исследований в сфере ИИ; существует разрыв между фундаментальной наукой и реализацией её наработок, мало исследований доходит до готового продукта</p> <p>11) низкая международная конкурентоспособность ведущих национальных исследовательских центров</p> <p>12) низкий уровень участия России в международных исследовательских проектах, ограниченный доступ к зарубежным технологиям, вызванный санкциями</p>
<p>Барьеры в финансово-</p>	<p>1) недоинвестированность ИИ-технологий со стороны государства – высокая стоимость ИИ-проектов, провайдеры интернета, сотовой</p>

экономической области	связи, телекоммуникационных услуг не располагают значительными ресурсами для внедрения ИИ-решений 2) неготовность большинства компаний инвестировать на длительную перспективу 5-10 и более лет
Барьеры в области кадровой политики	1) отсутствие ИИ-компетенций и низкий уровень ИТ-грамотности сотрудников 2) недостаточный уровень обеспечения отечественного рынка искусственного интеллекта квалифицированными кадрами – отставания образовательной системы от современных требований цифровых технологий 3) дефицит современных программ подготовки специалистов в сфере ИИ, недостаточно данных для обучения ИИ 4) низкая готовность кадров в большинстве компаний к использованию технологий ИИ, общий дефицит цифровых компетенций 5) дефицит кадров для научных исследований в сфере ИИ 6) отток за рубеж квалифицированных специалистов в сфере ИИ
Барьеры в области нормативно-правового регулирования	7) отсутствие полноценной системы нормативно-технического регулирования в области ИИ 8) сложность административно-правового и нормативно-технического порядка тестирования и внедрения разработок в сфере ИИ 9) несовместимость некоторых положений законодательства о защите данных с технологиями ИИ

Однако несмотря на незначительный вклад в мировой рынок (сегодня это 0,5% от мирового рынка, его объём оценивается в 58,3 млрд долл.), отечественная индустрия искусственного интеллекта стремительно развивается. По прогнозам экспертов отечественный рынок ИИ вырастет с 2,1 млрд. руб. в 2018 г. до 160,1 млрд. руб. в 2024 г. (таблица 2). Расходы на решения в области искусственного интеллекта продолжают демонстрировать среднегодовой рост на уровне 18,5% до 2024 года. Доля России в мировом рынке искусственного интеллекта соответственно увеличится с 0,5% до 1,7%.

Таблица 3 – Прогноз объема российского рынка решений в области искусственного интеллекта и нейротехнологий, млрд рублей

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Рынок решений в сфере ИИ	2,1	6	16,9	48	71,1	107,2	137,2

Компьютерное зрение	1	2,1	7,5	20,4	29,3	42,1	60,5
Обработка естественного языка	0,4	1	3	8,7	13,1	19,8	29,9
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	0,2	0,8	2,5	8	13,3	21,6	34,8
Распознавание и синтез речи	0,5	1,4	3,9	10,9	16,1	23,7	34,9
Рынок решений в сфере нейротехнологий	0,1	0,4	1	2,6	3,8	5,6	8,2
Нейроинтерфейсы, нейростимуляция и нейросенсинг	0,03	0,1	0,2	0,7	1,1	1,7	2,6
Нейропротезирование	0,1	0,3	0,7	1,9	2,8	3,9	5,5

Рынок искусственного интеллекта в России значительно отстаёт от глобальных трендов мирового рынка ИИ-решений. Этому препятствуют многочисленные барьеры, устранение которых является приоритетной задачей государства. Комплекс системных мер государственной поддержки будут способствовать широкомасштабному внедрению ИИ-решений в различные сектора экономики и обеспечит:

- 1) ускорение цифровой трансформации экономики;
- 2) достижение превосходства в науке, промышленности и в других отраслях экономики;
- 3) разработку и внедрение современных отечественных вычислительных комплексов, аппаратного оборудования, программного обеспечения, систем хранения данных;
- 4) разработку отечественных высокоскоростных и энергоэффективных микропроцессоров;
- 5) быстрое создание бизнес-инноваций на основе новых ИИ-моделей;

6) сокращение времени на разработку и вывод на рынок инновационных продуктов и услуг;

7) повышение уровня кадрового обеспечения российского рынка технологий ИИ;

8) снижение затрат и повышение производительности на предприятиях в ключевых бизнес-процессах.

Таким образом, государственная поддержка отечественного рынка искусственного интеллекта позволит создать высокотехнологичную, конкурентоспособную на мировом уровне экономику.

Литература

1. Аксёнова Е.И. Экспертный обзор развития технологий искусственного интеллекта в России и мире. Выбор приоритетных направлений развития искусственного интеллекта в России. - Москва: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2019. – 38 с.

2. Гольцев А. Совокупность автоматизированных систем и средств управления производством. ИТ в промышленности 2021. [Электронный ресурс]. URL: https://www.cnews.ru/reviews/it_v_promyshlennosti_2021

3. Городнова Н.В. [Применение искусственного интеллекта в бизнес-сфере: современное состояние и перспективы](#) // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – № 4. – с. 1473-1492.

4. Дорожная карта развития сквозной цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект». [Электронный ресурс]. URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019ii.pdf>

5. Зайнетдинов Э. 30 бизнес-процессов, которые изменятся из-за искусственного интеллекта. [Электронный ресурс].

URL: <https://hype.ru/deecrypto-store-club/30-biznes-processov-kotorye-izmenyatsya-iz-za-iskusstvennogo-intellekta-dkvza585>

6. Итоги 2021:эксперты — о самом заметном в сфере ИИ. [Электронный ресурс]. URL: <https://ict.moscow/news/ai-2021-results/>

7. Искусственный интеллект (рынок России). [Электронный ресурс]. URL: www.tadviser.ru/index.php/

8. Абдрахманова Г.И. Вишневский К.О., Гохберг Л.М., Дранев Ю.Я., Зинина Т.С., Ковалева Г.Г., Лавриненко А.С. Индикаторы цифровой экономики: 2021. / статистический сборник Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». - М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 380 с.

9. Искусственный интеллект в России. Состояние отрасли и прогнозы. Skillbox Media. [Электронный ресурс].

URL: <https://skillbox.ru/media/business/iskusstvennyy-intellekt-v-rossii/>

