

*ассистент кафедры русского языка и межкультурной коммуникации
Байкальского Государственного Университета,
Россия, г. Иркутск*

*ассистент кафедры русского языка и межкультурной коммуникации
Байкальского Государственного Университета,
Россия, г. Иркутск*

*ассистент кафедры русского языка и межкультурной коммуникации
Байкальского Государственного Университета,
Россия, г. Иркутск*

СТРАТЕГИЯ КИТАЯ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В современном мире многие страны занимаются разработкой искусственного интеллекта. Его использование дает возможность выйти на новый уровень как в развитии различных аспектов государственной и общественной жизни, так и в обеспечении национальной безопасности и, следовательно, утвердить положение в мировом сообществе. Одной из лидирующих стран в данном отношении является Китай. В связи с этим представляется актуальным исследование современного положения Китая в сфере разработки искусственного интеллекта.

Целью данной работы является рассмотрение уже достигнутых результатов КНР в области ИИ и исследование стратегий и планов на будущее развитие.

На основе эмпирических методов исследования была отобрана и представлена информация о важности искусственного интеллекта для КНР, существующие стратегии, а также успехи и неудачи страны в этой области. Было исследовано значение искусственного интеллекта для международной безопасности КНР. Статья содержит информацию о мотивах КНР в области искусственного интеллекта и полупроводников, а также важность коммерческого успеха искусственного интеллекта для китайской власти. Статья базируется на сравнении потенциала стран – США и КНР, рассматриваются крупные компании Китая, занимающие лидирующие позиции в разработке ИИ.

Ключевые слова: КНР, США, искусственный интеллект, международная безопасность, национальная безопасность, полупроводники, программные платформы.

В июле 2017 г. Государственный совет КНР опубликовал «План развития искусственного интеллекта нового поколения» (New Generation Artificial Intelligence Development Plan – AIDP). Этот документ, вместе с новой промышленной стратегией КНР «Сделано в Китае 2025» (Made in China 2025 – MIC25), опубликованной в мае 2015 г., составляют основу стратегии Китая в области Искусственного Интеллекта (ИИ). Оба документа, как и ИИ в целом, привлекли значительное внимание высшего руководства Китая. Общий объем расходов для реализации планов развития ИИ не разглашается, но по крайней мере, два региональных правительства Китая обязались инвестировать по 100 миллиардов юаней (~14,7 миллиарда долларов США) [14].

В 2014 г. правительство Китая учредило национальный инвестиционный фонд индустрии интегральных схем, чтобы уменьшить зависимость Китая от иностранных полупроводников. Первый фонд в конечном итоге инвестировал 138,7 млрд юаней (20,5 млрд долларов), а в 2018 году за ним последовал второй государственный фонд, который, как сообщается, инвестирует 300 млрд юаней (44,5 млрд долларов).

Первые абзацы AIDP иллюстрируют основные китайские взгляды на ИИ: «ИИ стал новым фокусом международной конкуренции. ИИ – это стратегическая технология, которая будет лидировать в будущем; основные развитые страны мира рассматривают развитие ИИ в качестве основной стратегии для повышения национальной конкурентоспособности и защиты национальной безопасности».

Вышеприведенная цитата также отражает то, что политическое сообщество КНР обращает внимание и на другие страны в области ИИ. Китайские правительственные организации регулярно анализируют отчеты американских государственных органов и аналитических центров об ИИ, что демонстрирует существенную и своевременную осведомленность о развитии ИИ в США и других странах, что отражено в «Белой книге по безопасности искусственного интеллекта» (人工智能安全标准化白皮书) опубликованной в сентябре 2018 г. Китайской академией информационно-коммуникационных технологий (China Academy of Information and Communications Technology - CAICT) [3].

В октябре 2018 г. прошло заседание Политбюро по вопросам ИИ. Публично опубликованные комментарии Си Цзиньпина подтвердили основные выводы, содержащиеся в AIDP и MIC25, которые заключались в том, что Китай должен достичь лидирующих позиций в области ИИ технологий и снизить уязвимую зависимость от импорта иностранных технологий либо

путем их собственной разработки, либо путем приобретения из иностранных источников, а затем захвата доли мирового рынка [5].

Угроза ИИ для международной безопасности. 15 июля 2018 г. в Китае прошла крупнейшая конференция по международным отношениям. Заместитель председателя Комитета по иностранным делам ВСНП Фу Ин, в своей речи заявила, что китайские технологи и политики опасаются угрозы ИИ для человечества. Далее она заявила: «Мы должны сотрудничать, чтобы предупредить угрозу ИИ» [12].

Представление госпожи Фу об ИИ как об общей угрозе международной безопасности было поддержано многими другими китайскими дипломатами и учеными аналитического центра НОАК – «ИИ снизит порог военных действий», поскольку государства могут с большей готовностью нападать друг на друга с помощью военных систем ИИ из-за отсутствия риска потерь. Кроме того, китайские официальные лица продемонстрировали существенную озабоченность тем, что более широкое использование систем ИИ сделает более вероятным неправильное восприятие и непреднамеренную эскалацию конфликта из-за отсутствия четко определенных норм в отношении использования таких систем.

Госпожа Фу заявила, что Китай заинтересован в том, чтобы играть ведущую роль в создании норм для снижения этих рисков. На закрытом круглом столе Всемирного форума мира по ИИ один из высокопоставленных ученых аналитического центра НОАК в частном порядке выразил поддержку «механизмам, аналогичным контролю над вооружениями» для систем ИИ в области кибербезопасности и военной робототехники. Однако он также сказал, что контроль над вооружениями, связанными с ИИ, будет уникально сложным, поскольку «ИИ легко распространяется и не поддается контролю».

Примечательно, что в «Белой книге по безопасности искусственного интеллекта», содержится призыв к китайскому правительству «избегать гонки вооружений искусственного интеллекта между странами». В AIDP не рассматривается вопрос гонки вооружений, но говорится, что Китай будет «углублять международное сотрудничество в вопросах ИИ, чтобы совместно справляться с глобальными вызовами».

Джек Ма, председатель совета директоров Alibaba, прямо заявил в своей речи на Всемирном экономическом форуме в Давосе в 2019 г., что он обеспокоен тем, что глобальная конкуренция в области ИИ может привести к войне [19].

Несмотря на выражение озабоченности по поводу гонки вооружений ИИ, руководство Китая считает неизбежным расширение военного использования ИИ.

24 октября 2018 г. в Пекине прошел Сяншаньский форум, на котором генерал-майор Дин Сяньгун, заместитель директора Главного управления Центральной военной комиссии Китая, выступил с речью, в которой

определил военные цели Китая – сократить разрыв между китайскими вооруженными силами и глобальными передовыми державами, используя информационные технологии и интеллектуальные технологии. Китайские военные лидеры все чаще говорят об интеллектуальных или «интеллектуализированных» (智能化) военных технологиях как о будущей основе ведения войны. В стратегическом документе Китая AIDP говорится, что Китай будет «продвигать все виды технологий ИИ, чтобы они быстро внедрялись в национальную оборону». Использование термина «интеллектуализированный» означает переход к новому этапу военных технологий.

На следующий день на Сяншаньском форуме Цзэн И, топ-менеджер третьей по величине оборонной компании Китая, выступил с речью, в которой описал ожидания в отношении внедрения ИИ – оружия в будущем: «На полях сражений не будет сражающихся людей». Он также предсказал, что к 2025 году смертоносное автономное оружие станет обычным явлением, и заявил, что все более широкое использование ИИ в военных целях «неизбежно».

Комментарии Цзэна соответствуют текущим китайским программам разработки автономных военных транспортных средств и объема экспорта военных беспилотных систем в страны Ближнего Востока, такие как Саудовская Аравия и ОАЭ. Помимо использования ИИ для автономной военной робототехники, Китай также заинтересован в возможностях ИИ для осуществления принятия решений военным командованием. Цзэн И высказал несколько мнений по этому вопросу, заявив, что сегодня «механизированное оборудование подобно человеческой руке, а в будущем системы ИИ будут подобны человеческому мозгу». Цзэн также сказал, что «ИИ может полностью изменить нынешнюю структуру командования, в которой доминируют люди», на структуру, в которой доминирует «кластер ИИ» [6].

В настоящее время Китай широко использует ИИ в системах внутреннего наблюдения. Генерал Ван Нин из Народной вооруженной полиции Китая недавно похвастался успехами Китая в использовании ИИ в провинции Синьцзян: В Синьцзяне мы используем ИИ для борьбы с террористами. Мы перехватили 1200 террористических организаций, на стадии планирования нападения. Мы используем технологии для выявления и локализации деятельности террористов, включая систему «умный город». У нас есть система распознавания лиц, и на всех террористов есть база данных [6].

Китайская корпорация SenseTime, национальный чемпион в области компьютерного зрения, является основным поставщиком технологий наблюдения для правительства Китая, в том числе для Синьцзяна. Продукты SenseTime для обеспечения безопасности и наблюдения часто описываются с использованием эвфемизма «умный город». Однако SenseTime также имеет много продуктов, не связанных с безопасностью, например, машинное обучение компьютерного зрения, связанное с автономными транспортными средствами.

SenseTime является крупным экспортером технологий наблюдения на государственные и коммерческие рынки Латинской Америки, Африки и Азии. Правительство и руководство Китая с энтузиазмом относятся к использованию ИИ для наблюдения. Один ученый из китайского аналитического центра сказал, что он надеется на мир, в котором ИИ сделает «невозможным» «совершить преступление, не будучи пойманным».

Темпы развития и объемы экспорта автономного роботизированного оружия и технологий ИИ в Китае, противоречит заявленным целям Китая по предотвращению гонки вооружений ИИ. Однако это не обязательно означает, что китайские чиновники неискренни в своих высказываниях.

Критика динамики гонки вооружений и одновременно агрессивное участие в ней – обычная история в истории международных отношений.

Национальный инновационный институт оборонных технологий (The National Innovation Institute of Defense Technology – NIIDT, дочерняя компания NUDT) создал и быстро развивает две расположенные в Пекине исследовательские организации, занимающиеся внедрением ИИ и связанных с ним технологий в военную отрасль. Это Исследовательский центр беспилотных систем (Unmanned Systems Research Center – USRC), возглавляемый Янь Е, и Исследовательский центр искусственного интеллекта (Artificial Intelligence Research Center – AIRC), возглавляемый, Дай Хуадуном. Каждая организация была создана в начале 2018 г., и в настоящее время в каждой из них работает более 100 научных сотрудников (всего более 200), что делает их одними из крупнейших и быстрорастущих государственных исследовательских организаций в области ИИ в мире. Однако как в Китае, так и в США существуют более крупные частные исследовательские организации в области ИИ. Например, компания SenseTime насчитывает около 600 штатных научных сотрудников. В DeepMind – дочерней компании Google, занимающейся исследованиями в области ИИ, – работает около 700 сотрудников, а ежегодные расходы составляют более 400 миллионов долларов [23]. Зарплаты китайских докторов наук по ИИ, получивших образование в Китае, обычно намного ниже, чем зарплаты западных или китайцев с западным образованием, что затрудняет оценку бюджета AIRC на основе штата сотрудников. Сотрудники AIRC занимаются фундаментальными исследованиями в области технологий ИИ двойного назначения, включая применение машинного обучения.

Правительство Китая рассматривает ИИ как перспективную возможность «скачкообразного развития». Термин «скачкообразное развитие» описывает технологию, по которой отстающие страны могут пропустить некоторые этапы развития, или технологии, и получить преимущество при внедрении следующего поколения. Часто приводимым примером является быстрое и широкое распространение технологии сотовой связи в странах, где стационарные телефоны были распространены лишь в минимальной

степени. Кай-Фу Ли, один из ведущих капиталистов в китайском секторе ИИ, утверждает, что отсутствие у многих развитых стран возможностей привело к наплыву китайских предпринимателей, которые используют возможности ИИ, чтобы заполнить эти пробелы. Пластиковые кредитные карты в Китае практически не существуют, но платежи по мобильному телефону, обеспеченные распознаванием лиц, распространены повсеместно.

Если Китай прав в том, что ИИ представляет собой возможность скачка, это будет означать, что Китай имеет больше возможностей для внедрения военного ИИ, чем Соединенные Штаты. Согласно этой теории, нынешние преимущества США в области стелс-самолетов, авианосцев и высокоточных боеприпасов на самом деле станут долгосрочными недостатками, поскольку укоренившиеся деловые и политические интересы, которые поддерживают военное доминирование сегодня, будут препятствовать переходу США к парадигме военных технологий с использованием ИИ в будущем. Китайские ученые считают, что Соединенные Штаты, скорее всего, будут тратить слишком много средств на поддержание и модернизацию устаревших систем и недоинвестировать в новые системы, которые делают существующие источники преимущества Америки уязвимыми и устаревшими. Военные расходы за период 2007-2017 гг. увеличились втрое, модернизация является главным приоритетом, и существует общее понимание того, что многие из существующих платформ и подходов устарели и должны быть заменены в любом случае [17].

В целом, Китай рассматривает исследования и разработки в области военного ИИ как более дешевый и простой путь, чем разработка китайских аналогов американских систем [8].

Сильные стороны китайской экосистемы ИИ. Правительство и промышленность Китая считают, что они в значительной степени сократили разрыв с Соединенными Штатами как в области исследований и разработок искусственного интеллекта, так и в области коммерческих продуктов искусственного интеллекта. Китай теперь рассматривает ИИ как «гонку двух гигантов» между собой и Соединенными Штатами.

Национальная стратегия Китая в области искусственного интеллекта, принятая в июле 2017 г., поставила цель на 2020 г., вывести конкурентоспособность индустрии ИИ на первое место на международном уровне. На Всемирном форуме мира Сюэ Лан из Университета Цинхуа провела брифинг по основному докладу Университета Цинхуа о состоянии сектора искусственного интеллекта в Китае [4]. Это исследование показало, что «Китай обеспечил себе лидирующие позиции в высшем эшелоне ИИ как в области разработки технологий, так и в области рыночных приложений и находится в гонке «двух гигантов» с США». Также установлено, что Китай является:

- № 1 как в общем количестве исследовательских работ по ИИ, так и в высоко цитируемых работах по ИИ по всему миру;

- № 1 в патентах на искусственный интеллект;
- № 1 в области венчурных инвестиций в искусственный интеллект;
- № 2 по количеству компаний, занимающихся искусственным интеллектом;
- № 2 в крупнейшем кадровом резерве ИИ.

Оценка Китая того, что он находится в первом эшелоне, верна, хотя есть важные предостережения. Китай не только продвигает самые современные исследования в области искусственного интеллекта, его компании очень успешно разрабатывают действительно инновационные и конкурентоспособные на рынке продукты, и услуги, связанные с приложениями ИИ. SenseTime, например, бесспорно, является одним из мировых лидеров в области искусственного интеллекта в области компьютерного зрения и утверждает, что три года подряд добивается ежегодного роста выручки на 400 процентов. DJI, Китайская частная компания, производитель мультикоптеров, микроконтроллеров и видеоборудования, предлагает еще один пример: DJI лидирует в мире по производству потребительских дронов с долей рынка 74% [24].

Во многих случаях продукты и лежащие в их основе технологии коммерческого ИИ и военных/охранных продуктов ИИ идентичны или почти идентичны. Недавно DJI была выбрана в качестве единственного поставщика беспилотных летательных аппаратов для Полицейского управления Нью-Йорка, которое будет использовать беспилотники потребительской модели DJI.

Прочные нынешние позиции Китая в области исследований и разработок в области искусственного интеллекта и коммерческих приложений обеспечиваются доступом к международным рынкам, технологиям и сотрудничеству в области исследований. Многие кажущиеся «китайскими» достижения в области искусственного интеллекта на самом деле являются достижениями многонациональных исследовательских групп и компаний, и такое международное сотрудничество имеет решающее значение для прогресса исследований в Китае. Согласно исследованию экосистемы искусственного интеллекта Китая, проведенному Университетом Цинхуа: «Более половины китайских работ по искусственному интеллекту были международными совместными публикациями», это означает, что китайские исследователи искусственного интеллекта, лучшие из тех, кто получали свои степени за рубежом, были в соавторстве с некитайскими лицами. Даже чисто китайские успехи часто основываются на технологиях с открытым исходным кодом, разработанных чаще всего международными группами.

Отчасти в результате этого ведущие китайские технологические компании имеют значительную зависимость от Соединенных Штатов. Например, DJI, Shenzhen Headquartered, ведущий мировой производитель беспилотных летательных аппаратов, вертикально интегрирован, и почти все разра-

ботки, производство и маркетинг осуществляются собственными силами. Однако вся разработка программного обеспечения для полетов дронов DJI выполняется в американском офисе DJI в Пало-Альто, где в качестве персонала работают преимущественно граждане США. Кроме того, почти 35% спецификации материалов в каждом из продуктов DJI поставляются из Соединенных Штатов.

Слабые стороны китайской экосистемы ИИ. Несмотря на сильные стороны Китая в области исследований и разработок в области искусственного интеллекта и коммерческих приложений, руководство Китая видит серьезные недостатки по сравнению с Соединенными Штатами в области высококвалифицированных специалистов, технических стандартов, программных платформ и полупроводников.

Хотя большинство в руководстве Китая согласны с тем, что Китай является одним из двух «гигантов» в области искусственного интеллекта, столь же широко распространено понимание того, что Китай силен не во всех областях. В опубликованной в январе 2018 года китайской «Белой книге по стандартизации искусственного интеллекта» отмечается, что китайская экосистема искусственного интеллекта отстает в нескольких ключевых областях.

Китай имеет хорошую базу в области искусственного интеллекта, но несмотря на то, что распознавание речи, визуальное распознавание и обработка информации на китайском языке, достигли прорывов и обладают огромной рыночной средой для приложений, общий уровень развития все еще отстает от развитых стран.

Аналогичным образом, в отчете о развитии искусственного интеллекта Университета Цинхуа в Китае говорится: «Сильные стороны Китая проявляются в основном в приложениях искусственного интеллекта, и он по-прежнему слаб в области основных технологий, таких как разработка аппаратного обеспечения и алгоритмов. В области развития искусственного интеллекта в Китае не хватает высококвалифицированных специалистов, и в этом отношении он значительно отстает от развитых стран, особенно США» [4].

Есть дополнительные сравнительные недостатки в экосистеме искусственного интеллекта Китая, которые стоит обсудить, но мы сосредоточимся на четырех:

1. Лучшие специалисты. В отчете Китайского университета Цинхуа по искусственному интеллекту было проведено исследование глобального распределения талантов в области искусственного интеллекта, в котором был сделан вывод, что к концу 2017 г. международный кадровый резерв в области искусственного интеллекта составлял 204 575 человек, при этом в Соединенных Штатах насчитывалось 28 536 таких людей, а Китай на втором месте с 18 232. Тем не менее, Китай занимает восьмое место в мире

по количеству лучших специалистов в области искусственного интеллекта: всего 977 человек по сравнению с 5518 в Соединенных Штатах [11]. Нехватка лучших специалистов в Китае станет препятствием для будущего развития китайского сектора ИИ, и правительство Китая предпринимает активные действия по улучшению размера и качества китайского кадрового резерва в этой области. В апреле 2018 г. Министерство образования Китая запустило свой План действий по внедрению инноваций в области искусственного интеллекта для колледжей и университетов:

- создать «50 учебных материалов мирового класса для студентов и аспирантов», связанных с приложениями искусственного интеллекта для конкретных отраслей промышленности;
- создать «50 высококачественных открытых онлайн-курсов национального уровня»;
- создать «50 факультетов искусственного интеллекта, исследовательских институтов или междисциплинарных исследовательских центров» [16].

В рамках отдельной инициативы Министерство также планирует запустить новую пятилетнюю программу обучения, чтобы подготовить еще 500 инструкторов по искусственному интеллекту и еще 5000 лучших студентов в ведущих китайских университетах [2].

2. Технические стандарты. Определение и общее принятие международных технических стандартов является ключевым фактором обеспечения совместимости технологий и роста рынка. Например, повсеместное внедрение стандарта Wi-Fi позволило такому широкому разнообразию модемов, маршрутизаторов, мобильных телефонов и компьютеров эффективно подключаться друг к другу по сетям Wi-Fi. Компании, создающие интеллектуальную собственность, связанную с такими стандартами, часто получают значительные выгоды, особенно когда их патенты, такие как дизайн конкретного полупроводникового чипа, объявляются необходимыми для эффективной работы любого устройства, использующего стандарт. Технические стандарты ИИ гораздо менее развиты, чем стандарты сотовых сетей, но стратегия правительства Китая по достижению лидерства в технических стандартах ИИ основана на его опыте в области сотовых сетей. Правительство Китая и китайские корпорации хотят убедиться, что их интеллектуальная собственность и продукты являются важнейшими элементами будущего искусственного интеллекта. Из-за опыта Китая с ограничениями на экспорт ZTE китайское руководство воспринимает свой успех в области технических стандартов как критически важный как для экономического роста, так и для национальной безопасности.

3. Программные Фреймворки и Платформы. Разработчики систем искусственного интеллекта редко начинают с нуля. Чаще всего они используют предварительно написанные программы, разработанные другими

и совместно используемые в библиотеках кода. Это позволяет разработчикам сосредоточиться на уникальных особенностях требований к использованию своих приложений, а не на решении общих проблем, с которыми сталкиваются все разработчики. Некоторые организации объединили библиотеки кода машинного обучения с другими инструментами разработки программного обеспечения для ИИ в зрелые программные платформы, такие как TensorFlow (Google), Spark (Apache), CNTK (Microsoft) и PyTorch (Facebook), многие из них имеют открытый исходный код.

Примечательно, что ни один из самых популярных программных Фреймворков машинного обучения не был разработан в Китае. В настоящее время исследования и разработки отечественных продуктов и приложений для искусственного интеллекта в основном основаны на Google и Microsoft. Хотя китайские фирмы не являются основными конкурентами на рынке операционных систем для смартфонов, однако приложение WeChat от Tencent выполняет многие функции операционной системы и широко распространено среди китайских владельцев смартфонов.

4. Полупроводники. Большинство товаров бытовой электроники в мире имеют маркировку «Сделано в Китае». Примерно 65% ПК, ноутбуков и планшетов в мире, а также почти 85% мобильных телефонов в мире производятся в Китае [22]. Однако многие из этих продуктов собраны с использованием дорогостоящих полупроводниковых чипов, разработанных в Соединенных Штатах, произведенных на Тайване или в Корее, и работающих под управлением программного обеспечения, разработанного американскими фирмами, такими как Google, Microsoft и Apple. iPhone, например, имеет этикетку «Сделано в Китае», но в Китае производится только сборка и производство товарных компонентов.

Даже на рынке потребительских дронов, где ведущая китайская компания DJI занимает 74% мирового рынка, 35% спецификации каждого дрона на самом деле составляют материалы из США, и в первую очередь это полупроводники. Китай обладает необычайными масштабами, навыками и инфраструктурой для производства электроники, что объясняет его центральную роль в глобальной цепочке поставок электроники. Однако в условиях увеличения заработной платы в Китае и США тарифы, многие международные производители электроники, такие как Samsung, Apple и Foxconn, [13] переносят все больше своих китайских предприятий в более дешевые страны, такие как Вьетнам и Индия. В 2016-2017 гг. доля Китая в мировом производстве мобильных телефонов снизилась по сравнению с 90% до 85%. Для того чтобы препятствовать этим изменениям, Китай массово увеличивает использование робототехники и автоматизации в производстве.

Китай планирует увеличить долю отечественного производства полупроводников в объеме внутреннего потребления до 80% к 2030 году и сократить зависимость от иностранной помощи, включая зависимость

от тайваньских фирм, таких как TSMC. По данным Китайской ассоциации полупроводниковой промышленности (CSIA), доля внутреннего потребления увеличилась с 29% в 2014 г. до 49% в 2019 г. [9].

Стремление Китая снизить зависимость от иностранной помощи приносит свои плоды, о чем также свидетельствует увеличение доли китайских поставщиков в цепочке поставок смартфонов на мировой рынок и успехи Китая в области передовых разработок полупроводников.

Дальнейший прогресс в производстве полупроводников в Китае зависит от доступа к самому передовому оборудованию и квалификации рабочих, которые должны обладать знаниями и быть обучены тому, как эффективно внедрять самые передовые производственные процессы. Китай добивается значительного прогресса по обоим пунктам, но разрыв в количестве квалифицированных рабочих особенно велик, учитывая масштаб амбиций Китая по росту полупроводниковой промышленности.

Несмотря на то, что в Китае нет ни одной из самых передовых компаний по производству оборудования в мире, он имеет сильные рычаги влияния на переговоры с иностранными компаниями из-за размера и роста своего внутреннего рынка. Продажи оборудования для производства полупроводников в Китае составили 11,8% (6,5 млрд долларов) мирового рынка в 2017 году, а в 2019 году – 25,6% (17,3 млрд долларов) [15].

Важность полупроводников для будущей конкуренции ИИ. Исторически сложилось так, что благодаря искусственному интеллекту компании, использующие его, получили конкурентные преимущества, обусловленные доступом к большему количеству качественных данных для использования их в учебных целях. Качество данных, разнообразие и особенно количество – все это остается основными источниками конкурентных преимуществ для многих приложений искусственного интеллекта, но здесь важно учесть два ключевых момента. Во-первых, большая часть данных для машинного обучения зависит от конкретного приложения. Это означает, например, что наличие большого количества медицинских данных ничего не даст, если целью является разработка беспилотного автомобиля. Во-вторых, некоторые приложения ИИ могут использовать так называемые «синтетические данные» [1], созданные с помощью компьютерного моделирования или самостоятельного воспроизведения, чтобы не занимать память большими объемами реальных данных.

Применение алгоритма машинного обучения к многочисленным наборам данных требует очень больших вычислительных затрат. Выполнение моделирования для получения синтетических данных для многих приложений требует еще больших вычислительных затрат. Для приложений ИИ, где требуется большой объем данных или где синтетические данные невозможно удалить, производительность ИИ часто ограничивается вычислительной мощностью. Это особенно актуально для самых современных исследова-

ний в области искусственного интеллекта. В результате ведущие технологические компании и исследовательские институты вкладывают огромные суммы денег в приобретение высокопроизводительных вычислительных систем.

Китайские компании и правительственные лаборатории активно развивают производительность вычислений и, в частности, область высокопроизводительных вычислений с искусственным интеллектом. Например, китайская компания SenseTime в декабре 2018 г. сообщила, что ее совокупная вычислительная мощность составляет более 160 петафлопс, что больше, чем у суперкомпьютера Oak Ridge National Laboratory, занимающего первое место в мире [18]. Такие цифры указывают на то, что SenseTime потратила сотни миллионов долларов на вычислительную инфраструктуру.

Большинство графических процессоров в мире разработаны NVIDIA в Соединенных Штатах и производятся TSMC на Тайване. На данный момент в Китае нет крупного производителя или разработчика передовых графических процессоров. Многие традиционно ориентированные на программное обеспечение технологические компании США, такие как Google и Amazon, создали и приобрели подразделения по разработке полупроводников специально для работы над чипами-ускорителями искусственного интеллекта. Эти чипы могут обеспечить значительно более высокую производительность по сравнению с графическими процессорами для приложений искусственного интеллекта, даже если они производятся с использованием более старых процессов и оборудования [20].

Китайские фирмы Baidu (в партнерстве с Intel), Alibaba (дочерняя компания Pingtounge), и Huawei (дочерняя компания HiSilicon) создали подразделения по разработке полупроводников, специализирующиеся на разработке чипов-ускорителей искусственного интеллекта. По многомиллиардным оценкам, китайские стартапы с чипами искусственного интеллекта Horizon Robotics и Cambricon привлекли сотни миллионов долларов венчурного финансирования [10].

Однако инвестиции Китая сосредоточены на гораздо меньшем количестве фирм, большинство из которых имеют чрезвычайно высокую оценку по сравнению с их текущей прибыльностью. Несколько ведущих китайских инвесторов выдвинули гипотезу, что это представляет собой финансовый пузырь в технологическом секторе Китая, где рост подпитывается главным образом легким доступом сектора к инвестиционному капиталу, а не перспективами прибыльного роста доходов [21]. Если это правда, то такой пузырь не поставит под сомнение существование сильного сектора искусственного интеллекта в Китае, а скорее его финансовую устойчивость. Кроме того, во второй половине 2018 г. в технологическом секторе Китая появились сообщения о достаточно массовых увольнениях, что привело к падению цен на офисную недвижимость в основных технологиче-

ских районах Пекина [7]. В 2018 г. также ухудшился макроэкономический климат в Китае в целом, отчасти в результате торгового спора Китая с Соединенными Штатами. Трудно определить, в какой степени это отражает замедление темпов роста технологического сектора, изменение финансовой среды или просто долю технологического сектора в макроэкономических препятствиях. Однако серьезный спад в технологическом секторе или экономический спад затруднят правительству и компаниям Китая финансирование инвестиций в НИОКР, необходимых для повышения конкурентоспособности.

Заключение. Как в области искусственного интеллекта, так и в области полупроводников Китай резко сократил разрыв между своими отечественными фирмами и ведущими международными. В случае отсутствия каких-либо серьезных изменений в политике США по повышению конкурентоспособности или серьезного экономического кризиса, Китай, вероятно, будет способен достичь того, чтобы в течение следующих 5 лет получить обоснованное конкурентное преимущество на многих рынках приложений ИИ и, по крайней мере, сократить разрыв между китайскими и некитайскими фирмами в отношении многих сегментов рынка полупроводников.

Успех Китая на коммерческом рынке имеет прямое отношение к его национальной безопасности. Развитие в этом направлении снижает способность правительства Соединенных Штатов оказывать дипломатическое и экономическое давление на Китай, увеличивает технологические возможности, доступные китайскому военному и разведывательному сообществу. Что касается последнего, то практически все крупные технологические фирмы в Китае активно сотрудничают с военными и государственными службами безопасности Китая и обязаны это делать по закону. Статья 7 Закона о национальной разведке Китая наделяет правительство законными полномочиями принуждать к такой помощи, хотя правительство также располагает мощными ненасильственными инструментами для стимулирования сотрудничества. «Военно-гражданская интеграция» является одним из краеугольных камней национальной стратегии Китая в области искусственного интеллекта.

В 2018 г. правительство Китая объявило, что Baidu, Alibaba, Tencent, iFlytek и SenseTime официально стали «Передовиками страны в области искусственного интеллекта», с которыми осуществляется широкое сотрудничество с сообществом национальной безопасности Китая. Даже помимо прямого сотрудничества, успех Китая на коммерческих рынках искусственного интеллекта и полупроводников приносит финансирование, таланты и экономию за счет масштаба, что одновременно снижает уязвимость Китая от потери доступа к международным рынкам и предлагает полезные технологии для разработки оружия и разведывательных возможностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. *Alexis C. Madrigal*. Inside waymo's secret world for training self-driving cars // The Atlantic. 2017 // <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2017/08/inside-waymos-secret-testing-and-simulation-facilities/537648/>.
2. *Andy Chun*. China's AI Dream Is Well on Its Way to Becoming a Reality // South China Morning Post. 2018 // <https://www.scmp.com/comment/insight-opinion/article/2142641/chinas-ai-dream-well-its-way-becoming-reality>.
3. Artificial Intelligence Security Standardization White Paper // <https://cset.georgetown.edu/publication/artificial-intelligence-security-standardization-white-paper-2019-edition/>.
4. «China AI Development Report 2018» // China Institute for Science and Technology Policy at Tsinghua University. 2018 // https://www.sppm.tsinghua.edu.cn/eWebEditor/UploadFile/China_AI_development_report_2018.pdf.
5. *Elsa Kaniia, Rogier Creemers*. Xi Jinping Calls for 'Healthy Development' of AI (Translation) // New America. 2018 // <https://www.newamerica.org/cyber-security-initiative/digichina/blog/xi-jinping-calls-for-healthy-development-of-ai-translation/>.
6. *Gregory C. Allen*. Understanding China's AI Strategy: Clues to Chinese Strategic Thinking on Artificial Intelligence and National Security // Center for a New American Security (CNAS). 2019 // <https://css.ethz.ch/en/services/digital-library/articles/article.html/f561ac7c-465b-4add-9619-7d047f71547a>.
7. "Internet industry encounters cold wave: Beijing office rents fell in the fourth quarter" // Caixin. 2018 // <http://companies.caixin.com/2018-12-26/101363762.html>.
8. *James Eng*. Woods Hole Oceanographic Institution Says Hack Linked to China // NBCNews.com. 2016 // <https://www.nbcnews.com/tech/security/woods-hole-oceanographic-institution-says-hack-linked-china-n446226>.
9. *Jianbin Gao, Conall Dempsey*. China's Semiconductor Industry // PwC. 2018 // <https://daxueconsulting.com/china-semiconductor-industry/>.
10. *Jill Shen*. Briefing: AI Startup Horizon Robotics to Raise \$600 Million in Series B Funding // TechNode. 2019 // <https://technode.com/2019/01/15/ai-startup-horizon-robotics-funding/>.
11. *Kai-fu Lee, Matt Sheehan*. China's Rise in Artificial Intelligence: Ingredients and Economic Implications // Hoover Institution. 2018 // <https://www.hoover.org/research/chinas-rise-artificial-intelligence-ingredients-and-economic-implications>.
12. *Larry Diamond, Orville Schell*. China's Influence & American Interests: Promoting Constructive Vigilance // Hoover Institution press. 2018 // <https://www.hoover.org/research/chinas-influence-american-interests-promoting-constructive-vigilance>.
13. *Mai Nguyuen, Jessica Macy Yu*. Apple Assembler Foxconn considering iPhone Factory in Vietnam // Reuters. 2018 // <https://www.reuters.com/article/us-foxconn-iphonevietnam/apple-assembler-foxconn-considering-iphone-factory-in-vietnam-state-mediaidUSKBN1O3128>.

14. *Meng Jing*. Tianjin city in China eyes US\$16 billion fund for AI work, dwarfing EU's plan to spend US\$1.78 billion // South China Morning Post. 2018 // <https://www.scmp.com/tech/innovation/article/2146428/tianjin-city-china-eyes-us16-billion-fund-ai-work-dwarfing-eus-plan>.

15. *Michael Hall*. 62.7 Billion Semiconductor Equipment Forecast – Tops Previous Record, Korea at Top but China Closes the Gap // SEMI. 2018 // <https://www.globenewswire.com/news-release/2018/07/09/1534721/0/en/62-7-Billion-Semiconductor-Equipment-Forecast-Tops-Previous-Record-Korea-at-Top-but-China-Closes-the-Gap.html>.

16. *Mos Zhang*. China Puts Education Focus on AI; Plans 50 AI Research Centres By 2020 // Synced. 2018 // <https://medium.com/syncedreview/china-puts-education-focus-on-ai-plans-50-ai-research-centres-by-2020-5589c35ba701>.

17. *Nan Tian, Aude Fleurant, Alexandra Kuimova, Peter D. Wezeman and Siemon T. Wezeman*. Trends in World Military Expenditure, 2017 // SIPRI. 2018 // <https://www.sipri.org/publications/2018/sipri-fact-sheets/trends-world-military-expenditure-2017>.

18. “ORNL’s Summit Supercomputer Named World’s Fastest” // Oak Ridge National Laboratory. 2018 // <https://www.ornl.gov/news/ornls-summit-super-computer-named-worlds-fastest>.

19. *Ryan Browne*. Alibaba’s Jack Ma Suggests Technology Could Result in a New World War // CNBC. 2019 // <https://www.cnbc.com/2019/01/23/alibaba-jack-ma-suggests-technology-could-result-in-a-new-world-war.html>.

20. *Stephanie Condon*. TPU Is 15x to 30x Faster than GPUs and CPUs, Google Says // ZDNet. 2017 // <https://www.zdnet.com/article/tpu-is-15x-to-30x-faster-than-gpus-and-cpus-google-says/>.

21. *Sarah Dai*. Funding Squeeze Seen Coming for Nine in 10 AI Start-ups in China // South China Morning Post. 2018 // <https://www.scmp.com/tech/article/2161387/investor-warns-day-reckoning-90-pc-chinese-ai-start-ups-funding-dries>.

22. *Shanshan Du*. China Integrated Circuit Ecosystem Report // SEMI Industry Research and Statistics. 2018 // <http://www1.semi.org/en/china-ic-ecosystem-report>.

23. *Sam Shead*. DeepMind Losses Grew To \$368 Million In 2017 // Forbes. 2018 // <https://www.forbes.com/sites/samshead/2018/10/05/deepmind-losses-grew-to-302-million-in-2017/>.

24. «2018 Drone Market Sector Report». 2019 // <https://droneanalyst.com/research/research-studies/2018-drone-market-sector-report-purchase>

A.I. ZARBUEVA

*Assistant of the Department of Russian and Intercultural
Communication, Baikal State University,
Irkutsk, Russia*

I.A. ZARUBINA

*Assistant of the Department of Russian and Intercultural
Communication, Baikal State University,
Irkutsk, Russia*

YU.A. SHITIKOVA

*Assistant of the Department of Russian and Intercultural
Communication, Baikal State University,
Irkutsk, Russia*

CHINA'S STRATEGY IN THE FIELD OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND NATIONAL SECURITY

In today's world, many countries are developing artificial intelligence. Its use makes it possible to reach a new level both in the development of various aspects of state and public life, and in ensuring national security and, consequently, to establish a position in the global community. One of the leading countries in this respect is China. In this regard, it seems relevant to study the current position of China in the development of artificial intelligence.

The purpose of this paper is to review the results already achieved by China in the field of AI and to explore strategies and plans for future development.

Based on empirical research methods, information on the importance of artificial intelligence for the PRC, existing strategies, as well as the country's successes and failures in this field was selected and presented. The importance of artificial intelligence for international security of the PRC was investigated. The article contains information about the PRC's motives in the field of artificial intelligence and semiconductors, as well as the importance of the commercial success of artificial intelligence for Chinese power. The article is based on a comparison of the capabilities of the U.S. and PRC, and examines China's major companies that are leaders in AI development.

Key words: *PRC, USA, artificial intelligence, international security, national security, semiconductors, software platforms.*