

**РАБОЧАЯ  
ТЕТРАДЬ**

**№ 86 / 2024**



Российский совет  
по международным  
делам

# Опыт Сингапура в ИИ-сфере и его применимость в России

Мария Базлуцкая

**РОССИЙСКИЙ СОВЕТ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ ДЕЛАМ**

**МОСКВА 2024**

УДК 004.8(595.13:470+571)

ББК 32.816(5Син)+32.816(2Рос)

Б39

**Российский совет по международным делам**

**Автор:**

**М.М. Базлуцкая**

**Рецензент:**

канд. полит. наук. **А.Н. Сытник**

**Редакторская группа:**

канд. ист. наук **С.М. Гаврилова** (ответственный редактор), канд. полит. наук **А.Ю. Толстухина**,  
**Д.О. Растегаев** (выпускающий редактор)

**Б39 Опыт Сингапура в ИИ-сфере и его применимость в России:** рабочая тетрадь № 86 / 2024 / [М.М. Базлуцкая; под ред. С.М. Гавриловой, А.Ю. Толстухиной, Д.О. Растегаева]; Российский совет по международным делам (РСМД). — М.: НП РСМД, 2024. — 52 с. — Авт. и ред. указаны на обороте тит. л.

ISBN 978-5-6051642-3-4

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) становятся одним из ключевых факторов, определяющих направление общественного и экономического развития в современном мире. Среди государств, стремящихся укрепить цифровой суверенитет и обеспечить доминирование в будущем, развернулась глобальная гонка ИИ. В числе лидеров этого соревнования выделяется Сингапур, который последовательно формирует имидж ИИ-хаба благодаря инициативам, принимаемым на национальном и международном уровнях. В рабочей тетради представлен всесторонний анализ деятельности Сингапура в сфере ИИ с целью выявления лучших практик развития, внедрения и регулирования, которые могут быть адаптированы и применены в России для эффективного продвижения отечественных ИИ-технологий.

Высказанные в рабочей тетради мнения отражают исключительно личные взгляды и исследовательские позиции автора и могут не совпадать с точкой зрения Некоммерческого партнерства «Российский совет по международным делам».

Полный текст рабочей тетради опубликован на интернет-портале РСМД. Вы можете скачать его и оставить свой комментарий к материалу по прямой ссылке — [russiancouncil.ru/paper86](https://russiancouncil.ru/paper86)

© Базлуцкая М.М., 2024

© Составление, оформление, дизайн обложки. НП РСМД, 2024

# Содержание

<b>Введение</b>	<b>4</b>
<b>Достижения в сфере ИИ</b>	<b>6</b>
<b>Государственная программа развития ИИ</b>	<b>11</b>
Таланты	15
Наука	19
Бизнес	22
Центры обработки данных	28
<b>Регулирование ИИ</b>	<b>32</b>
Правовые основы	32
Регуляторы	36
<b>Международное сотрудничество</b>	<b>38</b>
США и Канада	38
Китай	39
ЕС	40
АСЕАН	41
Глобальное партнерство по искусственному интеллекту (GPAI)	41
ООН	42
<b>Заключение</b>	<b>44</b>
<b>Об авторе</b>	<b>48</b>

## Введение

Цифровая трансформация — критически важное условие успеха современного государства, реализация которой невозможна без развития и внедрения передовых и безопасных технологий искусственного интеллекта (далее — ИИ). Приложения и инструменты на базе ИИ могут способствовать получению значительной экономической и социальной выгоды, ускоряя процессы, повышая производительность и улучшая качество аналитики.

В этом контексте опыт Сингапура по построению цифровой экономики, созданию собственных ИИ-решений и выстраиванию доверия к ним<sup>1</sup>, а также специальные меры по поддержке ИИ-кадров можно считать крайне интересными.

Примерно за 10 лет с момента провозглашения целей «Умной нации»<sup>2</sup>, включая достижение максимальной пользы от применения новейших технологий для всего общества, Сингапур продемонстрировал впечатляющие результаты по организации благоприятной среды для инноваций, обеспечению правовой защиты данных, поддержке специалистов, малого и среднего бизнеса (далее — МСБ). Страна стала инновационным хабом, признаваемым в качестве лидера как на региональном, так и на международном уровне. В городе-государстве сконцентрированы 60% всех центров обработки данных в Юго-Восточной Азии<sup>3</sup>, что позволяет активно наращивать ИИ-потенциал. На фоне наличия и широкого распределения финансового капитала в Сингапуре активно развиваются международные и локальные компании, а также стартапы, что способствует дальнейшему развитию ИИ-технологий. Параллельно ведется стремительное внедрение ИИ в процессы госуправления. Сингапур не только справляется с поставленными задачами в сфере искусственного интеллекта, но и гибко сочетает модернизацию и национальные традиции. Это позволяет государству развиваться по собственной, уникальной траектории.

Сегодня очевидны важные успехи в сфере ИИ и в России — начиная от цифровизации и автоматизации предоставления государственных услуг, здравоохранения, выстраивания национальной системы кибербезопасности и заканчивая созданием отечественных моделей генеративного ИИ, например, *YandexGPT* и *GigaChat*. Как внутри страны, так и на международной арене самостоятельная разработка, внедрение и глобальный экспорт передовых

<sup>1</sup> Доверенная ИИ-среда подразумевает, что организации могут получать выгоду от внедрения технологических инноваций, а пользователи положительно воспринимают и готовы использовать ИИ. См.: Singapore's Approach to AI Governance // Personal Data Protection Commission Singapore.  
URL: <https://www.pdpc.gov.sg/help-and-resources/2020/01/model-ai-governance-framework>

<sup>2</sup> «Умная нация» (*Smart Nation*) — инициатива правительства Сингапура, направленная на формирование общества, где технологии и инновации играют ключевую роль в улучшении качества жизни, повышение экономической конкурентоспособности и обеспечение устойчивого развития. Программа запущена премьер-министром Сингапура (2004–2024) Ли Сянь Луном 24 ноября 2014 г. (см.: Milestones of Singapore's Smart Nation Story // Smart Nation Singapore. 2024. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/about-smart-nation/our-journey/milestones/>).

<sup>3</sup> Singapore New Data Centers // U.S. International Trade Administration. 08.11.2022.  
URL: <https://www.trade.gov/market-intelligence/singapore-new-data-centers>

технологий ИИ способны обеспечить России технологическое лидерство и укрепить ее «цифровой суверенитет».

Тем не менее на этом пути наша страна сталкивается с рядом существенных вызовов. Во-первых, ограниченный доступ к зарубежным технологиям (микроэлектроника, облачные вычисления и т.д.)<sup>4</sup> из-за наложенных на страну санкций может отрицательно сказаться на скорости отечественной ИИ-разработки. Во-вторых, законодательная база Российской Федерации не всегда успевает за развитием «цифры». Например, на сегодняшний день в законе о защите персональных данных отсутствуют детальные уточнения, относящиеся к обработке вводных данных системами ИИ<sup>5</sup>, а также положение, касающееся защиты цифрового профиля гражданина<sup>6</sup>, что может затруднять выстраивание доверия к отечественным решениям как внутри страны, так и за рубежом. В-третьих, серьезный отток ИТ-кадров в последние годы усиливает спрос на новые таланты, а также на скорейшую переквалификацию специалистов как высшего, так и среднего звена с учетом потребностей рынка инноваций. Необходимо помнить и о постоянных киберугрозах, которые требуют формирования безопасной и доверенной технологической среды, необходимой для создания прочной основы инновационных экономических процессов<sup>7</sup>.

Подчеркнем, что хотя условия для развития ИИ в Сингапуре и в России отличаются — в первую очередь в силу наложенных на нашу страну технологических санкций, — рассмотрение сингапурского опыта управления, внедрения и регулирования ИИ может быть полезным России — особенно в процессе оптимизации ее подхода к инновационному развитию.

<sup>4</sup> Доклад «Влияние санкционного давления на развитие индустрии облачных вычислений» // AI Center MGIMO. C.15-16. URL: <https://aicentre.mgimo.ru/page42931260.html>

<sup>5</sup> Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» // Президент России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/24154>

<sup>6</sup> Эксперты заявили о необходимости институализации цифрового права в России // Лента.ру. 01.04.2023. URL: <https://lenta.ru/news/2023/04/01/zkn/>

<sup>7</sup> От цифровой экономики к экономике данных: что получила отрасль и чего она ожидает // ЦИПР. 20.05.2024. URL: <https://cipr.ru/izdanie-2024/ot-czifrovoy-ekonomiki-k-ekonomike-dannyh-cto-poluchila-otrasl-i-chego-ona-ozhidaet/>

## Достижения в сфере ИИ

С точки зрения численности населения и размера территории Сингапур сравним с Санкт-Петербургом, однако экономика этого города-государства лидирует на глобальном уровне. Согласно оценке Глобального индекса инноваций 2023 (*Global Innovation Index*), страна заняла пятое место среди наиболее инновационных экономик мира, поднявшись на три позиции за два года, и первое место — в Юго-Восточной Азии (далее — ЮВА)<sup>8</sup>. В сфере цифровизации государственного управления Сингапур находится на 12-м месте в мире и на первом в Азиатско-Тихоокеанском регионе (для сравнения, Россия занимает в этом рейтинге лишь 42-ю строчку). Сильно выделяется и сфера ИИ. По данным британского новостного агентства *Tortoise*, выпускающего Глобальный индекс ИИ (*The Global AI Index*), Сингапур занял третье место из 62 по показателям «инвестиции», «инновации» и «внедрение» в 2023 г., переместившись всего за три года на шесть позиций вверх<sup>9</sup>. Согласно отчетам *Epoch AI*, за последние девять лет в стране были созданы три «примечательные» (*notable*<sup>10</sup>) большие языковые модели: *Goat-7B*, *Show-1*, *Network in Network*<sup>11</sup>. По этому показателю (наличию «примечательных» моделей) страна находится на восьмом месте в мире<sup>12</sup>.

Еще в 2020 г. ВВП Сингапура по паритету покупательной способности на душу населения оценивался в 61,4 тыс. долл. (≈ 5,2 млн рублей), однако уже в 2023 г. этот показатель достиг отметки в 84,7 тыс. долл. (≈ 7,2 млн рублей)<sup>13,14</sup>. Во многом это произошло благодаря росту цифровой экономики, добавленная стоимость которой в 2022 г. составила 106 млрд сингапурских долл. (≈ 6,9 трлн рублей) или 17% от общего ВВП страны. Еще в 2017 г. добавленная стоимость цифровой экономики оценивалась на 13% ниже<sup>15</sup>. Согласно отчету *The Economic Impact Report 2024*, сделанному по заказу американского ИТ-гиганта *Google*, в ближайшие шесть лет одни лишь ИИ-решения могут внести вклад в экономику Сингапура в размере 146 млрд долл. (≈ 12 трлн рублей) и, вероятно, оказать

<sup>8</sup> Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty // World Intellectual Property Organisation. 2023. URL: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/en/2023/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2023/)

<sup>9</sup> The Global AI Index 2023 // Tortoise. URL: <https://www.tortoisemedia.com/intelligence/global-ai/>

<sup>10</sup> Под примечательной моделью *Epoch AI* подразумевает такую, которая соответствует любому из следующих критериев: (1) улучшение на уровне передовых достижений на признанном бенчмарке (на каком-либо общепризнанном тестовом наборе данных или в соревновании); (2) высокая цитируемость (более 1000 цитирований); (3) историческая значимость; (4) значительное использование (см.: FAQ. What is a notable model? // Epoch AI. 2024. URL: <https://epochai.org/data/notable-ai-models>).

<sup>11</sup> Notable AI Models // Epoch AI. 2024. URL: <https://epochai.org/data/notable-ai-models?view=table#explore-the-data>

<sup>12</sup> Artificial Intelligence Index Report 2024 // Stanford University. 2024. P. 47. URL: [https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/05/HAI\\_AI-Index-Report-2024.pdf](https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/05/HAI_AI-Index-Report-2024.pdf)

<sup>13</sup> GDP per capita, PPP (current US\$) // World Bank Group. 1990–2023. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=SG>

<sup>14</sup> Здесь и далее данные об инвестициях и экономических показателях могут быть представлены в иностранной валюте с расшифровкой в рублях по курсу на июль 2024 г.

<sup>15</sup> Digital Economy // Ministry of Digital Development and Information. URL: <https://www.mddi.gov.sg/what-we-do/digital-singapore/digital-economy/>

помощь в предотвращении киберпреступлений на сумму в 13,8 млрд долл. ( $\approx$  1,2 трлн рублей)<sup>16</sup>.

Если говорить об успешных ИИ-кейсах, то среди наиболее значимых компаний в Сингапуре по стоимости капитальных вложений выделяются<sup>17</sup>:

1. *Trax Technology Solutions Pte. Ltd.* — ИТ-компания, основанная в 2010 г. и предоставляющая услуги аналитики данных в сфере продаж. Клиенты, в число которых входят *Coca-Cola*, *Nestle*, *Unilever*, *P&G*, *Heineken*, *Auchan*, обращаются к *Trax Technology Solutions* для улучшения пользовательского опыта и повышения прибыли<sup>18</sup>. Например, решение *Trax Field Optimizer* наделяет торговых представителей и мерчендайзеров возможностями получать данные о состоянии торговых полок, собранные с помощью технологий компьютерного зрения в реальном времени<sup>19</sup>.

2. *Carro* — крупнейший маркетплейс подержанных автомобилей в ЮВА, основанный в 2015 г. Новейшей разработкой организации, внедренной в 2021 г., стал первый в АСЕАН голосовой помощник на базе ИИ, говорящий на нескольких языках стран ЮВА с местным акцентом. Цель инструмента — максимально персонализировать взаимодействие клиента с платформой и помочь ему при продаже / покупке автомобиля<sup>20</sup>.

3. *Advance Technology Pte. Ltd. (Advance.AI)* — компания-разработчик ПО, основанная в 2016 г. и предоставляющая такие услуги, как автоматизированная проверка документов, биометрическая верификация и др. Представленная в девяти странах на трех континентах, *Advance.AI* обеспечивает функционирование систем около 500 клиентов<sup>21</sup>.

4. *Bolttech Digital Brokerage Singapore Pte. Ltd.* — крупнейшая страховая биржа и компания-разработчик ПО, основанная в апреле 2020 г. На данный момент *bolttech* представлена в 35 странах на трех континентах<sup>22</sup>. Компания предлагает ИИ-решения, обеспечивающие персонализированный подход к нуждам потребителей. Партнеры компании могут получать данные об изменении поведения клиентов и соответствующим образом подстраивать свои страховые продукты<sup>23</sup>.

<sup>16</sup> Economic Impact Report: Strengthening Singapore's AI leadership with Google // EDB Singapore. 05.2022. P. 3. URL: <https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/market-and-industry-reports/economic-impact-report-strengthening-singapores-ai-leadership-with-google.html>

<sup>17</sup> Leading startups in Artificial Intelligence (AI) based on capital investment value in Singapore as of June 2024 // Statista. 2024. URL: <https://www.statista.com/statistics/1391743/singapore-ai-startups-with-most-investment/>

<sup>18</sup> This is Trax // TraxRetail. URL: <https://traxretail.com/company/about-us/>

<sup>19</sup> Empower your field force to make smart decisions in-store and at shelf // TraxRetail. URL: <https://traxretail.com/solutions/trax-field-optimizer/>

<sup>20</sup> CARRO develops Southeast Asia's first AI-driven customer service voicebot to turbocharge digitalisation of auto industry // Carro. 15.02.2021. URL: <https://carro.sg/blog/ai-customer-service-voicebot/>

<sup>21</sup> About ADVANCE.AI // Advance.ai. URL: <https://www.advance.ai/en/about-advance-ai>

<sup>22</sup> Who we are // bolttech. URL: <https://bolttech.io/about>

<sup>23</sup> Global InsurTech Report // Gallagher Re. 05.2024. P. 26. URL: <https://www.ajg.com/gallagherre/-/media/files/gallagherre/gallagherre/news-and-insights/global-insurtech-report-q1-2024.pdf>



5. *PropertyGuru Pte. Ltd.* — крупнейшая онлайн-платформа по продаже недвижимости в ЮВА. Среди прочего компания предоставляет зарегистрированным на платформе агентам по недвижимости такие ИИ-продукты, как создание профессионального монтажа из снятого видеоматериала о продаваемом помещении<sup>24</sup>.

Особое значение в Сингапуре играет внедрение ИИ в публичную сферу. Еще в декабре 2023 г. премьер-министр страны Лоуренс Вонг указал на то, что правительство Сингапура уже использует собственную безопасную версию *ChatGPT* для повышения производительности труда (например, при кодировании и поручении задач)<sup>25</sup>. В парламенте страны ИИ используется для транскрибирования заседаний с помощью технологий обработки естественного языка. Теперь расшифровка 15-минутного видео занимает полтора часа вместо двух<sup>26</sup>. ИИ-решения, включая системы экологического моделирования и 3D-визуализации, активно задействуются в городском планировании и дизайне<sup>27</sup>. На государственных стройплощадках используются системы ИИ-видеонаблюдения для предотвращения несчастных случаев<sup>28</sup>. В сфере образования ИИ помогает преподавателям организовывать курсы<sup>29</sup>, а администрации — сортировать заявки на гранты<sup>30</sup>.

Чат-бот *Kaki* (в переводе с сингапурского английского — «близкий друг», «приятель»), созданный для автоматизированного сбора, обработки и сортировки жалоб жителей Сингапура, принимает и распределяет запросы по профильным ведомствам через мессенджеры. Это сокращает для жителей время на поиск ответственной инстанции и подачу обращения. Так, например, они могут написать чат-боту о загрязнении, потрескавшемся асфальте, незаконной парковке и прочих вопросах<sup>31</sup>.

Система аналитики видеоданных (*Video Analytics System, VAS*) позволяет властям страны настраивать различные системы контроля за нарушениями общественного порядка. Она задействовалась в пилотном проекте для предотвращения случаев курения в неположенных

<sup>24</sup> Engage Property Seekers Effortlessly with High-Quality AI-Generated Videos // Property Guru. URL: <https://www.propertyguru.com.sg/static/engage-property-seekers-effortlessly-with-high-quality-generated-videos>

<sup>25</sup> DPM Lawrence Wong at the Singapore Conference on AI for the Global Good // Prime Minister's Office Singapore. 04.12.2023. URL: <https://www.pmo.gov.sg/Newsroom/DPM-Lawrence-Wong-at-the-Singapore-Conference-on-AI-for-the-Global-Good>

<sup>26</sup> Public Sector AI Playbook. A Resource from the AI Strategy for the Government // Smart Nation Singapore, GovTech. P. 47. URL: <https://www.developer.tech.gov.sg/products/collections/data-science-and-artificial-intelligence/playbooks/public-sector-ai-playbook.pdf>

<sup>27</sup> Smart Planning // Urban Redevelopment Authority. URL: <https://www.ura.gov.sg/Corporate/Planning/Our-Planning-Process/Smart-Planning>

<sup>28</sup> I spent a day in a construction site to see how AI protects workers // Infocomm Media Development Authority. 20.02.2024. URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/blog/blog-articles/2024/02/enhancing-safety-and-efficiency-ai-in-construction>

<sup>29</sup> Use Authoring Copilot to create New Sections (New) // Student Learning Space. URL: <https://www.learning.moe.edu.sg/teacher-user-guide/author/use-authoring-copilot-to-create-new-sections/>

<sup>30</sup> Agility in government: IMDA's strategic partnership with Workato yields over 1000 hours in annual savings // Infocomm Media Development Authority. 18.07.2024. URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/blog/blog-articles/2024/07/imda-partners-with-workato-to-drive-digital-transformation>

<sup>31</sup> Kaki by OneService // Gov.sg. URL: <https://www.go.gov.sg/chatbotgen-tale>

местах<sup>32</sup> и развертывалась в национальных парках Сингапура во время пандемии *COVID-19* для контроля за соблюдением социальной дистанции<sup>33</sup>. Еще одним применением *VAS* стал анализ видеоматериалов на наличие в них манипулятивной или ложной информации в госучреждениях<sup>34</sup>.

В рамках развития проекта умного города Государственное технологическое агентство Сингапура (*Government Technology Agency, GovTech*) совместно с корпорацией *JTC* при Министерстве торговли и промышленности разработало единую платформу для управления первым цифровым «умным» районом Сингапура *Punggol*, которая получила название *Open Digital Platform (ODP)*. Это решение призвано уже в ближайшем будущем объединить управление системами безопасности, в том числе пожарной, централизованного охлаждения, доставки, парковки, транспортировки отходов. *ODP* также включает в себя цифровую копию района. Последняя призвана уменьшить сроки развертывания бизнес-решений на объектах за счет предварительного проектирования в цифровой среде. Широкомасштабное внедрение *ODP* планируется с 2024 г.

Для тех, кто еще только начинает свой жизненный путь, а именно — детей школьного возраста, согласно Плану по модернизации образования с помощью технологий до 2030 г. (*«Transforming Education Through Technology» Masterplan 2030*) предусмотрено поэтапное внедрение систем адаптивного обучения с применением ИИ с 2024 г.<sup>35</sup> На данном этапе в образовательном процессе уже задействуется пять ИИ-помощников:

1. Три ИИ-программы для курсов по математике, английскому языку и коротких ответов, которые дают мгновенную обратную связь.
2. Одна адаптивная система, которая позволяет школьникам учиться в своем темпе.
3. ИИ-инструмент, помогающий преподавателям с планированием, организацией и повышением интерактивности уроков (*Authoring Copilot*)<sup>36</sup>.

Отметим, что в образовательном пространстве Сингапур придерживается системы «единого окна» (централизованной системы упрощения взаимодействия). Все эти инструменты ученики и преподаватели получают в Образовательном пространстве (*Student Learning Space, SLS*), развивающемся с 2018 г. На платформе учителя и ученики могут взаимодействовать напрямую как во время занятий, так и вне школы. Платформа доступна также для

<sup>32</sup> Clearing the air: Using tech to keep our environment smoke free // GovTech.

URL: <https://www.tech.gov.sg/media/technews/clearing-the-air-using-tech-to-keep-our-environment-smoke-free/>

<sup>33</sup> Automating analysis processes with Video Analytics System (VAS) // GovTech.

URL: <https://www.tech.gov.sg/products-and-services/for-government-agencies/data-and-ai/video-analytics-system/>

<sup>34</sup> Там же.

<sup>35</sup> «Transforming Education through Technology» Masterplan 2030 // Ministry of Education Singapore. 20.09.2023.

URL: <https://www.moe.gov.sg/education-in-sg/educational-technology-journey/edtech-masterplan>

<sup>36</sup> askST: What are MOE's newest artificial intelligence tools, and how are schools using them? // The StraitsTimes. 29.07.2024. URL: <https://www.straitstimes.com/singapore/askst-what-are-moe-s-newest-artificial-intelligence-tools-and-how-are-schools-using-them>

детей в возрасте от 7 до 16 лет, проживающих за границей, но желающих учиться по государственной школьной программе Сингапура<sup>37</sup>. Активное применение упомянутых систем проводится в рамках занятий по математике, географии<sup>38</sup> и английскому языку<sup>39</sup>. Отдельные школы используют ИИ-решения на уроках по дизайну и технологиям<sup>40</sup>. В университетах Сингапура ИИ-помощников также применяют на курсах по дизайну<sup>41</sup>.

Эти и многие другие проекты из сферы ИИ помогают Сингапуру закрепить за собой статус технологического лидера. Привлекательность же страны как ИИ-хаба во многом зависит от государственной политики в области поддержки новых технологий.

<sup>37</sup> Young Overseas Singaporeans // Student Learning Space.

URL: <https://www.learning.moe.edu.sg/students/frequently-asked-questions/young-overseas-singaporeans/>

<sup>38</sup> askST: What are MOE's newest artificial intelligence tools, and how are schools using them? // The StraitsTimes. 29.07.2024. URL: <https://www.straitstimes.com/singapore/askst-what-are-moe-s-newest-artificial-intelligence-tools-and-how-are-schools-using-them>

<sup>39</sup> ChatGPT is making its presence felt in classrooms. Here's how schools in Singapore are harnessing it // CNA. 12.02.2024. URL: <https://www.channelnewsasia.com/singapore/chatgpt-schools-singapore-teachers-students-4109836>

<sup>40</sup> Students are taught to use AI ethically and responsibly at different levels: Chan Chun Sing // The StraitsTimes. 10.01.2024. URL: <https://www.straitstimes.com/singapore/politics/students-are-taught-to-use-ai-ethically-and-responsibly-at-different-levels-chan-chun-sing>

<sup>41</sup> Singapore launches blueprint for 'future design school' to prepare youths for an AI-centric future // CNA. 14.06.2024. URL: <https://www.channelnewsasia.com/singapore/future-design-school-blueprint-prepare-youths-future-challenges-ai-climate-change-ageing-population-4410406>

# Государственная программа развития ИИ

Четвертая промышленная революция и стремление повысить уровень жизни граждан за счет широкомасштабной и всепроникающей цифровизации побудили Сингапур провозгласить государственную программу «Умная нация» (*Smart Nation*) в 2014 г. Предполагалось, что технологии сделают работу и быт проще и помогут решить существующие проблемы<sup>42</sup>. С целью поддержки инициативы и координации общественной деятельности в 2016 г. было открыто Государственное технологическое агентство Сингапура, а в 2017 г. появилось Бюро по вопросам Умной нации и цифровому правительству (*Smart Nation and Digital Government Office*).

В 2018 г. Сингапур поставил цель стать ведущей цифровой экономикой, что было отражено в Рамочной программе по цифровой экономике (*Digital Economy Framework for Action*)<sup>43</sup>. Этот документ лег в основу будущих изменений и определил три стратегических приоритета:

1. Ускорение (*accelerate*) цифровизации существующих отраслей промышленности, повышение их производительности, эффективности.
2. Повышение конкурентоспособности экономики (*compete*) за счет развития клиентоориентированных цифровых экосистем.
3. Развитие цифровой индустрии нового поколения (*transform*) как двигателя экономического роста.

Движущими силами роста были обозначены:

- нормативно-правовая база и стандарты;
- научно-исследовательская деятельность;
- высококвалифицированные кадры, специализирующиеся на цифровой среде;
- инфраструктура<sup>44</sup>.

Дополнительным стимулом для преобразований выступила пандемия коронавирусной инфекции<sup>45</sup>, которая привела к резкому и массовому переходу всех сфер общественной жизни на «цифровые рельсы».

Современная модель цифровой экономики Сингапура основана на четырех стратегических направлениях, которые играют решающую роль в обеспечении дальнейшего развития и поэтому получают приоритетную поддержку:

- искусственный интеллект;

<sup>42</sup> The Story of Our Smart Nation // Smart Nation Singapore. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=prfMjtR2hb0>

<sup>43</sup> Digital Economy Framework for Action // IMDA. 2018.

URL: <https://www.smartnation.gov.sg/files/abt-smart-nation/sgd%20framework%20for%20action.pdf>

<sup>44</sup> Там же.

<sup>45</sup> Singapore Digital Office // Infocomm Media Development Authority.

URL: <https://www.imda.gov.sg/about-imda/who-we-are/sg-digital-office>

- кибербезопасность;
- иммерсивные медиа (технологии виртуальной и дополненной реальности);
- интернет вещей<sup>46</sup>.

Технологии искусственного интеллекта рассматривались и продолжают рассматриваться правительством Сингапура в первую очередь как инструмент, способный работать на благо общества и всего мира<sup>47</sup>. Сейчас в Сингапуре не закреплено единого определения систем ИИ. В Национальной стратегии в области ИИ от 2019 г. (*National AI Strategy, NAIS*) — первом подобном документе, разработанном в странах ЮВА, — они определяются как «способность компьютеров имитировать разумное, человекоподобное поведение»<sup>48</sup>. Данный документ предполагал достижение Сингапуром статуса лидера в сфере разработки и внедрения масштабируемых и эффективных ИИ-решений к 2030 г. Планировалось сделать упор на внедрение ИИ-систем в государственные, частные и научные организации, а также ключевые сектора экономики, включая финансы, медицину, образование и транспорт. С этой целью были запущены национальные проекты в области ИИ, а основным нарративом стало применение человекоориентированного подхода (ИИ на службе у граждан).

В 2021 г. в рамках первой Национальной стратегии в области ИИ были запущены две крупные программы по трансформации государственного управления и финансового сектора<sup>49</sup>. Ответственным за реализацию проектов последнего было назначено Денежно-кредитное управление Сингапура (*Monetary Authority of Singapore*). Оно контролирует пять инициатив, так или иначе связанных с оценкой рисков и безопасностью<sup>50</sup>.

Из-за резкого повышения роли генеративного искусственного интеллекта 4 декабря 2023 г. была опубликована обновленная версия Национальной стратегии в области ИИ (*National AI Strategy 2.0, NAIS 2.0*). Подчеркнем, что несмотря на широкое обсуждение рисков, связанных с генеративным ИИ, Сингапур настаивает на его трансформационном потенциале для бизнеса, науки и повседневной жизни и способности изменить подход к выполнению интеллектуальных и физических задач. Это говорит в пользу доминирования технологического акселерационизма<sup>51</sup> в верхних эшелонах власти страны, правительство которой стремится достичь и укрепиться на лидирующих позициях в гонке ИИ. Дополнительным фактором, призванным обеспечить лидерство Сингапура на этом треке, можно считать параллельное развитие и

<sup>46</sup> Tech Pillars. Four frontier technology are identified for development in Singapore // IMDA.  
URL: <https://www.imda.gov.sg/about-imda/research-and-statistics/sgdigital/tech-pillars>

<sup>47</sup> National AI Strategy 2.0 // Smart Nation Singapore. 2023. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/nais/>

<sup>48</sup> National Artificial Intelligence Strategy 2019 // Smart Nation Singapore. P. 12. URL: <https://file.go.gov.sg/nais2019.pdf>

<sup>49</sup> Two New National AI Programmes Launched // Smart Nation Singapore. 08.11.2021.  
URL: <https://www.smartnation.gov.sg/media-hub/press-releases/new-ai-programmes-2021/>

<sup>50</sup> National programme to deepen AI capabilities in financial services // Monetary Authority of Singapore. 08.11.2021.  
URL: <https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2021/national-programme-to-deepen-ai-capabilities-in-financial-services>

<sup>51</sup> Caballero F.S., Monje D.I. Artificial intelligence and technological accelerationism: A critique of cybernetic ideology. In: *Political Economy of Media and Communication*. Routledge, 2024. P. 328-365.

поддержку инициатив по кибербезопасности, которые формируют прочную основу для минимизации возможных рисков и повышения уровня проникновения систем ИИ. В фокусе Национальной стратегии 2023 г. стоит и необходимость «повсеместного совершенствования общества» с помощью технологий<sup>52</sup> при задействовании «всеобщественного» подхода (*whole-of-nation approach*)<sup>53</sup>, что может говорить о стремлении оказывать влияние посредством закрепления собственных норм и практик развития ИИ за пределами страны.

*NAIS 2.0* развивает экосистемный подход к работе с ИИ. Он включает в себя три подсистемы: а) драйверы активности; б) сообщество; в) инфраструктура и надежная среда, обеспечивающие реализацию задуманного. К первой подсистеме сингапурское правительство относит государство, науку и промышленность (бизнес), призванные обеспечить финансирование, разработку и внедрение ИИ-систем соответственно. Вторая подсистема сфокусирована на развитии ИИ-танталов, а также карьерных возможностей и рабочих мест для них. Наконец, под инфраструктурой правительство страны подразумевает развитие вычислительных мощностей, обеспечение доступа к большим объемам данных для бизнеса и науки, создание надежной цифровой среды и выстраивание доверия к ИИ-системам.

Четких сроков, до какого года *NAIS 2.0* будет действовать, не приводится. Предположительно, документ не утратит актуальности ближайшие 3–5 лет. Это связано с тем, что руководство страны выбрало проактивный подход к развитию нормативной базы, стремится успеть и в отдельных случаях упредить тренды. Так, в силу особой значимости квантовых технологий для развития ИИ 30 мая 2024 г. заместитель премьер-министра Сингапура Хен Сви Кит заявил о запуске Национальной квантовой стратегии (*National Quantum Strategy, NQS*) в дополнение к *NAIS 2.0*<sup>54</sup>. На первом этапе государство проинвестирует около 300 млн сингапурских долл. (≈ 19,4 млрд рублей), которые пойдут на научные исследования, связанные с квантовыми технологиями.

В рамках реализации намеченных планов сфера информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) и ИИ получает серьезную финансовую поддержку со стороны правительства. Согласно данным Организации экономического сотрудничества и развития (далее — ОЭСР), по состоянию на 2024 г. в стране действует 61 государственная инициатива в области ИИ<sup>55</sup>. Уже в 2019 г. Сингапур занимал первые строчки по объемам инвестирования в ИИ-разработку на душу населения, обходя известный своими инвестиционными вливаниями в цифровую сферу Китай. В то время как КНР отдавала

<sup>52</sup> National Artificial Intelligence Strategy 2023 // Ministry of Digital Development and Information, Smart Nation Singapore. P. 11. URL: <https://file.go.gov.sg/nais2023.pdf>

<sup>53</sup> Там же. С. 65.

<sup>54</sup> DPM Heng Swee Keat at the Asia Tech x Singapore 2024 Opening Ceremony // Prime Minister's Office Singapore. URL: <https://www.pmo.gov.sg/Newsroom/DPM-Heng-Swee-Keat-at-the-Asia-Tech-x-Singapore-2024-Opening-Ceremony>

<sup>55</sup> Policies for Singapore // OECD. 2024. URL: <https://oecd.ai/en/dashboards/policy-initiatives?conceptUris=http:%2F%2Fkim.oecd.org%2FTaxonomy%2FGeographicalAreas%23Singapore>

47 долл. на душу населения ( $\approx 4,1$  тыс. рублей) на цифровизацию, Сингапур тратил 68 долл. ( $\approx 6$  тыс. рублей)<sup>56</sup>.

В ближайшие пять лет правительство планирует дополнительно выделить более 1 млрд сингапурских долл. ( $\approx 65$  млрд рублей)<sup>57</sup> на развитие вычислительных мощностей, человеческого капитала и индустрию, связанную с ИИ-решениями<sup>58</sup>. Часть средств будет направлена на обеспечение доступа к передовым чипам, необходимым для работы ИИ-систем, а также на обновление национальной широкополосной сети. В планах Сингапура — доведение скорости интернета до 10 Гбит/с к 2030 г., что должно стать более чем десятикратным увеличением, призванным обеспечить оптимальное функционирование систем ИИ<sup>59</sup>. Фактическая скорость загрузки в Сингапуре сегодня находится на уровне 290 Мбит/с<sup>60</sup>. Для сравнения в России этот показатель составляет лишь 87 Мбит/с<sup>61</sup>, а в отдельных регионах широкополосный интернет до сих пор отсутствует<sup>62</sup>.

Отдельного упоминания заслуживают секторальные инициативы поддержки ИИ-технологий в Сингапуре. Так, 18 июля 2024 г. Денежно-кредитное управление Сингапура объявило о предоставлении 100 млн сингапурских долл. ( $\approx 6,4$  млрд рублей) в дополнение к уже выделенным 150 млн сингапурских долл. ( $\approx 9,6$  млрд рублей) по программе грантов на технологии и инновации в финансовой сфере<sup>63</sup>. По оценкам международной аудиторской компании *KPMG*, суммарные вложения в развитие ИИ-решений в финансовом секторе за вторую половину 2023 г. выросли на 77% по сравнению с первой половиной того же года. Всего данная сфера экономики Сингапура получила 481,21 млн долл. ( $\approx 40,9$  млрд рублей) по 24 проведенным сделкам за 2023 год<sup>64</sup>.

Национальная стратегия ИИ играет ключевую роль в формировании будущего Сингапура как технологически продвинутого государства. Правительство страны последовательно инвестирует в развитие ИИ и других передовых технологий, что призвано обеспечить конкурентоспособность страны на мировом уровне. В результате государственная поддержка ИИ-сферы

<sup>56</sup> Putting trustworthy AI at the forefront and in practice // Infocomm Media Development Authority.  
URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/blog/blog-articles/2021/08/putting-trustworthy-ai-at-the-forefront-and-in-practice>

<sup>57</sup> Для облегчения восприятия объема инвестиций в сингапурскую экономику проиллюстрируем цифры в альтернативном формате. Так, на 1 млрд рублей или 15 млн сингапурских долл. можно построить почти 150 квартир площадью 60 кв. м в Москве (при условии, что себестоимость 1 кв. м в столице равна 111,2 тыс. рублей).

<sup>58</sup> Budget Statement For Budget 2024 // Ministry of Finance Singapore. 2024.  
URL: <https://www.mof.gov.sg/singaporebudget/budget-2024/budget-statement>

<sup>59</sup> Там же.

<sup>60</sup> Singapore Median Country Speeds Updated // Speedtest Global Index. URL: <https://archive.ph/rA9CF>

<sup>61</sup> Russia Median Country Speeds Updated // Speedtest Global Index. URL: <https://archive.ph/qIJSH>

<sup>62</sup> Кузнецов заявил, что отсутствие высокоскоростного интернета сдерживает развитие Чукотки // ТАСС. 05.09.2023.  
URL: <https://tass.ru/obschestvo/18663081>

<sup>63</sup> MAS Commits up to S\$100 Million to Support Quantum and Artificial Intelligence Capabilities in the Financial Sector // Monetary Authority of Singapore. 18.07.2024. URL: [https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2024/mas-commits-up-to-s\\$100-million-to-support-quantum-and-artificial-intelligence-capabilities#1](https://www.mas.gov.sg/news/media-releases/2024/mas-commits-up-to-s$100-million-to-support-quantum-and-artificial-intelligence-capabilities#1)

<sup>64</sup> Singapore's AI funding skyrockets, fintech remains resilient amid global funding decline // KPMG. 2023. URL: <https://kpmg.com/sg/en/home/media/press-releases/2024/02/singapore-ai-funding-skyrockets-fintech-remains-resilient.html>

создает устойчивую основу для дальнейшего роста и развития Сингапура в области высоких технологий.

## Таланты

Для закрепления и поддержания статуса технологического лидера Сингапур вкладывается в развитие талантов. По данным *AI Index Report 2024*, страна занимает второе место по концентрации специалистов в области ИИ (0,9%)<sup>65</sup>. При этом с 2016 по 2023 гг. количество ИИ-талантов в Сингапуре увеличилось на 172%<sup>66</sup>, а количество закрытых ИИ-вакансий в 2023 г. выросло на 18,93% по сравнению с предыдущим годом<sup>67</sup>. Тем не менее этого недостаточно, чтобы полностью покрыть нехватку ИИ-кадров, борьба за них в бизнес-среде обостряется<sup>68</sup>. Основные сложности дают о себе знать при поиске специалистов среднего и высшего звена с опытом работы от пяти лет<sup>69</sup>. Так, 31% сингапурских HR-специалистов описывают острую нехватку подготовленных кадров как наиболее серьезный вызов 2024 г.<sup>70</sup>

В поисках решения проблемы Сингапур развивает программы привлечения трех групп талантов:

- создатели — высококлассные специалисты, занимающиеся новыми и передовыми видами деятельности в области ИИ;
- практики — ученые и инженеры в области данных и машинного обучения, занимающиеся разработкой и внедрением решений на основе ИИ;
- пользователи продуктов и услуг на основе ИИ (детального описания этой группы правительство Сингапура не приводит. Скорее всего, под ней подразумеваются индивиды, готовые в максимально сжатые сроки начать применять ИИ в своей повседневной жизни и на работе)<sup>71</sup>.

В соответствии с дорожной картой *NAIS 2.0* страна поставила перед собой приоритетную цель стать привлекательным хабом для создателей ИИ, которые работают с Сингапуром или непосредственно в этой стране, и довести их число до 15 тыс. специалистов<sup>72</sup>. Для того, чтобы воспитывать новые высококвалифицированные кадры, Министерство цифрового развития и инфор-

<sup>65</sup> Artificial Intelligence Index Report 2024 // Stanford University. 2024. P. 236.  
URL: [https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/05/HAI\\_AI-Index-Report-2024.pdf](https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/05/HAI_AI-Index-Report-2024.pdf)

<sup>66</sup> Там же.

<sup>67</sup> Там же. С. 232.

<sup>68</sup> Yow D. Talent shortage a hurdle for Singapore's AI startups as demand spreads across industries // The Business Times. 18.03.2024. URL: <https://www.businesstimes.com.sg/startups-tech/startups/talent-shortage-hurdle-singapore-s-ai-startups-demand-spreads-across-industries>

<sup>69</sup> Becoming a Global Hub for AI in Finance // Oliver Wyman. 2023.  
URL: <https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2024/apr/building-a-global-ai-in-finance-hub.html>

<sup>70</sup> 2024 permanent Technology salaries in Singapore // Morgan McKinley. 2024.  
URL: <https://www.morganmckinley.com/sg/salary-guide/technology/permanent-salaries>

<sup>71</sup> Artificial Intelligence (AI) initiatives launched to uplift Singapore's economic potential // Ministry of Digital Development and Information. 01.03.2024.  
URL: <https://www.mddi.gov.sg/media-centre/press-releases/ai-initiatives-launched-to-uplift-sg-economic-potential/>

<sup>72</sup> National AI Strategy 2.0 // Smart Nation Singapore. 2023. P. 35-36. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/nais/>



мации<sup>73</sup> запустило программу «Приглашенные преподаватели из сферы ИИ» (*AI Visiting Professorship*). Она призвана наладить взаимодействие между местным научно-исследовательским сообществом и зарубежными ИИ-кадрами. Предполагается, что приглашенные преподаватели должны будут выделять не менее 20% своего рабочего времени на сотрудничество с Сингапуром, обеспечивать развитие местных студентов и принимать участие в исследовательских инициативах<sup>74</sup>.

С целью повышения качества образования в сфере ИИ правительство страны инвестирует более 20 млн сингапурских долл. (≈ 1,29 млрд рублей) в течение следующих трех лет. Эти вложения затронут образовательные ИИ-программы (*AI Practitioner training*) и увеличат пул цифровых стипендий для сингапурцев, которые хотят поступить на бакалавриат, магистратуру или аспирантуру в сфере ИИ, а также пройти заграничные стажировки на позициях ИИ-специалистов<sup>75</sup>. Дополнительная мера, разработанная правительством, — создание Ускоренных магистерских программ по ИИ (*AI Accelerated Masters Programme*) на основе местных университетов. На эти цели выделено 7 млн сингапурских долл. (≈ 452,9 млн рублей)<sup>76</sup>.

В сфере управления персоналом на политику Сингапура серьезное влияние оказывают прогнозы Всемирного экономического форума. Согласно докладу «Будущее рабочих мест» (*The Future of Jobs Report*), в ближайшие пять лет наиболее востребованными навыками в сфере повышения квалификации будет работа с ИИ и большими данными<sup>77</sup>. Руководство страны озабочено тем, что целые категории высококвалифицированных сотрудников, которые занимались написанием кода, исследованиями или, например, написанием сценариев к фильмам, могли пострадать из-за генеративных систем ИИ<sup>78</sup>. Учитывая эту проблему, Сингапур предлагает бесплатные программы профессиональной переподготовки для студентов, преподавателей и служащих, которые можно найти на платформе *LearnAI*<sup>79</sup>.

Если же говорить про акселерационные программы, то наиболее известная из них — это *TechSkills Accelerator*. Она представляет собой одну из частей национального проекта субсидирования образования *SkillsFuture Singapore* и

<sup>73</sup> До 8 июля 2024 г. оно называлось Министерством коммуникаций и информации. Это изменение может подчеркивать стремление Сингапура достичь цели «ведущей цифровой экономики».

<sup>74</sup> AI Visiting Professorship launched to attract world-class AI researchers // Ministry of Digital Development and Information. URL: [https://www.mddi.gov.sg/files/Press%20Releases%202024/AI\\_\\_\\_Annex\\_A.pdf](https://www.mddi.gov.sg/files/Press%20Releases%202024/AI___Annex_A.pdf)

<sup>75</sup> IMDA invests over \$20 million over three years to enhance AI practitioner training for students, including scholarships and overseas internships in AI-related roles // Ministry of Digital Development and Information. URL: [https://www.mddi.gov.sg/files/Press%20Releases%202024/AI\\_\\_\\_Annex\\_C.pdf](https://www.mddi.gov.sg/files/Press%20Releases%202024/AI___Annex_C.pdf)

<sup>76</sup> AI Accelerated Masters Programme launched in collaboration with local universities to build up pipeline of Singaporean AI researchers // Ministry of Digital Development and Information. URL: [https://www.mddi.gov.sg/files/Press%20Releases%202024/AI\\_\\_\\_Annex\\_B.pdf](https://www.mddi.gov.sg/files/Press%20Releases%202024/AI___Annex_B.pdf)

<sup>77</sup> The Future of Jobs Report // World Economic Forum. P. 7. URL: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>

<sup>78</sup> DPM Lawrence Wong at the Singapore Conference on AI for the Global Good // Prime Minister's Office Singapore. 04.12.2023. URL: <https://www.pmo.gov.sg/Newsroom/DPM-Lawrence-Wong-at-the-Singapore-Conference-on-AI-for-the-Global-Good>

<sup>79</sup> LearnAI // AI Singapore. URL: <https://learn.aisingapore.org>

реализуется совместно с Управлением по развитию информационно-коммуникационных средств массовой информации (*Infocomm Media Development Authority, IMDA*). Детальная информация о финансировании проекта *TechSkills Accelerator* не представлена в открытом доступе. Известно, однако, что общий бюджет *SkillFuture* в 2023 г. составил 900 млн сингапурских долл. ( $\approx$  63 млрд рублей). Согласно официальным данным, это почти в два раза больше, чем годом ранее<sup>80</sup>.

*TechSkills Accelerator* предполагает дообучение или переобучение по техническим специальностям с последующим трудоустройством. Программа разработана для четырех групп лиц:

1. Выпускники технических вузов. Предполагается, что при участии в программе они могут получить расширенную практику или предложение о работе в технологическом секторе.
2. Новые сотрудники компаний. Они получают дополнительные возможности быть задействованными как технические специалисты.
3. Нетехнические специалисты. Данная группа может пройти образовательные программы с полным погружением в технические вопросы под руководством представителей школ программирования.
4. Специалисты среднего звена из любой сферы<sup>81</sup>, которые намерены полностью перейти в ИТ. Им предоставляется возможность поучаствовать в программе полноценного переобучения<sup>82</sup>.

По данным *IMDA*, с 2016 г. по 1 марта 2024 г. участие в *TechSkills Accelerator* приняли 17 тыс. местных жителей, которые прошли обучение в сфере ИИ, аналитики, ПО и приложений, *5G*, облачных технологий и кибербезопасности. Всего по этой программе повышение квалификации прошла 231 тыс. человек<sup>83</sup>. В течение следующих трех лет *IMDA* рассчитывает переобучить 18 тыс. технических специалистов в области ИИ и аналитики данных с акцентом на генеративный ИИ, разработку ПО, облачные технологии и мобильность (*Cloud and Mobility*). Для решения поставленной задачи *IMDA* работает с пятью контрагентами из сферы высшего и дополнительного образования, предоставляющими 180 образовательных ИИ-программ на выбор. В число этих организаций входят: Национальный университет Сингапура, Политехнический институт Нджи Энн, Образовательный портал *NTUC LearningHub*, Сингапурский университет социальных наук и Политехнический институт Темасек<sup>84</sup>.

<sup>80</sup> Budget 2024 // Ministry of Finance Singapore.

URL: [https://www.mof.gov.sg/docs/librariesprovider3/budget2024/download/pdf/fy2024\\_budget\\_statement.pdf](https://www.mof.gov.sg/docs/librariesprovider3/budget2024/download/pdf/fy2024_budget_statement.pdf)

<sup>81</sup> Factsheet on WSG'S Career Conversion Programmes // Workforce Singapore. 02.2024.

URL: [https://www.wsg.gov.sg/docs/default-source/programme/ccp\\_factsheet\\_final\\_feb2024.pdf](https://www.wsg.gov.sg/docs/default-source/programme/ccp_factsheet_final_feb2024.pdf)

<sup>82</sup> Launch your tech career to new heights with IMDA's TechSkills Accelerator // YouTube Infocomm Media Development Authority. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Pvwyb6DW8is&t=52s>

<sup>83</sup> IMDA scales efforts to level up Singapore's tech talent // Infocomm Media Development Authority. URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/press-releases-factsheets-and-speeches/factsheets/2024/imda-leveling-up-singapores-ai-talent-pool>

<sup>84</sup> IMDA invests over \$20 million over three years to enhance AI practitioner training for students, including scholarships and overseas internships in AI-related roles // Ministry of Digital Development and Information. URL: [https://www.mddi.gov.sg/files/Press%20Releases%202024/AI\\_\\_\\_Annex\\_C.pdf](https://www.mddi.gov.sg/files/Press%20Releases%202024/AI___Annex_C.pdf)

Государство предлагает кредитование дополнительного образования для повышения мотивации к переобучению среди людей, возраст которых достиг 40 лет и более. В 2024 г. эта группа населения может получить выплату в размере 4 тыс. сингапурских долл. (≈ 260 тыс. рублей), которой можно оплатить любой из 7 тыс. курсов из сферы цифровых технологий. С 2025 г. сингапурцы смогут подать заявку на получение гранта для прохождения уже долгосрочного обучения. Пособие будет рассчитываться как 50% среднего дохода за последний год, не превышающего 3 тыс. сингапурских долл. (≈ 196 тыс. рублей) в месяц, в течение двух лет<sup>85</sup>.

Суммарно в 2023 г. по всем программам *SkillsFuture* переобучение или повышение квалификации прошли 520 тыс. физических лиц при участии 23 тыс. работодателей<sup>86</sup>.

Несмотря на такие усердные попытки обучить и дообучить кадры в сфере ИИ, Сингапур сталкивается с рядом сложностей, которые необходимо учитывать при разработке отечественных программ повышения квалификации. Во-первых, две трети опрошенных аналитическим агентством *Oliver Wyman Forum* сингапурцев, которые прошли ИИ-тренинги, считают полученный опыт недостаточным<sup>87</sup>. Во-вторых, низкое качество обучения в сфере ИИ может представлять угрозу для бизнеса с точки зрения кибербезопасности. Так, почти 90% участников того же исследования из Сингапура заявили о том, что они раскрывают конфиденциальные данные при использовании ИИ-решений (например, в рамках анализа данных или при написании электронных писем<sup>88</sup>).

Для минимизации негативных последствий и снижения рисков правительство Сингапура дополнительно развивает программы ИИ-грамотности, призванных научить критически оценивать, понимать, а также эффективно, этично и ответственно использовать системы ИИ<sup>89</sup>. Государственный проект *AI Singapore*, объединяющий научно-исследовательские институты, стартапы и ИИ-разработчиков для развития талантов, продвигает Программу обучения ИИ (*AI Student Outreach Programme*)<sup>90</sup>. Курс разделен на три уровня: начальный (доступен в том числе для школьников), средний и профессиональный (доступны только для студентов вузов и специалистов). По результатам самостоятельного прохождения каждого из них обучающиеся могут получить а) сертификат об ИИ-грамотности; б) сертификат о знании основ работы ИИ; в) сертификат профессионального инженера по машинному обучению *Google*. При этом *AI Singapore* полностью оплатит прохождение экзамена

<sup>85</sup> SkillsFuture Level-Up Programme. URL: <https://www.skillsfuture.gov.sg/level-up-programme>

<sup>86</sup> More Employers and Mid-Career Workers Taking Up SSG-Supported Training // SkillsFuture Singapore. 22.03.2024. URL: <https://www.skillsfuture.gov.sg/newsroom/more-employers-and-mid-career-workers-taking-up-ssg-supported-training>

<sup>87</sup> Singapore Needs A Trained Workforce To Become An AI Capital // Oliver Wyman Forum. 20.06.2024. URL: <https://www.oliverwymanforum.com/artificial-intelligence/2024/june/singapore-needs-a-trained-workforce-to-become-an-ai-capital>

<sup>88</sup> Там же.

<sup>89</sup> Ang S. Students are taught to use AI ethically and responsibly at different levels: Chan Chun Sing // The Straits Times Singapore. 10.01.2024. URL: <https://www.straitstimes.com/singapore/politics/students-are-taught-to-use-ai-ethically-and-responsibly-at-different-levels-chan-chun-sing>

<sup>90</sup> AI Student Outreach Programme // AI Singapore. URL: <https://learn.aisingapore.org/student-outreach-programme/>

*Google Professional Machine Learning Engineer Certificate*. По результатам второго и третьего уровней обучающиеся могут претендовать на участие в Национальных соревнованиях в сфере ИИ (*National AI Student Challenge*), Студенческой конференции по ИИ-разработке (*AI Student Developer Conference*), а также на стажировки в ИТ-компаниях<sup>91,92</sup>.

В сингапурских программах по работе с талантами сложно выделить одно или несколько доминирующих направлений. Правительство страны стремится охватить максимально широкие слои населения (от школьников до лиц старше 40 лет) при выстраивании комплексного подхода к работе с системами ИИ. Наибольшая часть расходов при этом связана с оплатой обучения в вузах, а также программами для приглашенных иностранных преподавателей и переподготовки специалистов, реализуемых с задействованием государственных субсидий. В случае, если программы дополнительного образования докажут свою эффективность, специалисты из Сингапура, разбирающиеся в ИИ и имеющие опыт работы в иной сфере, смогут получить дополнительные конкурентные преимущества на внутреннем и международном рынке труда.

## Наука

Опорой системного подхода Сингапура к ИИ-революции выступают научные исследования, работа над которыми ведется в рамках реализации государственного Плана исследований, инноваций и предпринимательства до 2025 г. (*Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan*)<sup>93</sup>.

Согласно данным Национального фонда исследований (*National Research Foundation, NRF*), с 1998 г. количество ученых разного профиля на 1 тыс. работников в стране увеличилось в два раза<sup>94</sup>. В 2018 г. частные инвестиции в науку достигли отметки в 5,6 млрд сингапурских долл. (≈ 367 млрд рублей), в то время как в 1998 г. они составляли 1,5 млрд сингапурских долл. (≈ 98 млрд рублей)<sup>95</sup>. С 2019 по 2023 гг. правительство Сингапура суммарно проинвестировало около 500 млн сингапурских долл. (≈ 32,5 млрд рублей) в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (далее — НИОКР), связанные с ИИ-решениями<sup>96</sup>. В ближайшие пять лет на эти нужды будет направлено еще более 1 млрд сингапурских долл. (≈ 65 млрд рублей).

Один из приоритетов Сингапура в научной сфере описывается как обновление национальных планов в области ИИ для поддержания лидерства<sup>97</sup>.

<sup>91</sup> AI Student Outreach Programme // AI Singapore. URL: <https://learn.aisingapore.org/student-outreach-programme/>

<sup>92</sup> AI Student Outreach Programme Level 3 // AI Singapore.  
URL: <https://learn.aisingapore.org/student-user-group-application-3/>

<sup>93</sup> Research, Innovation and Enterprise 2025 Plan // National Research Foundation.  
URL: <https://file.go.gov.sg/rie-2025-handbook.pdf>

<sup>94</sup> Там же. С. 6.

<sup>95</sup> Там же. С. 7.

<sup>96</sup> About S\$500 million invested in AI innovation in last 5 years: Josephine Teo // Economic Development Board Singapore. 14.06.2023. URL: <https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/insights/about-S500-million-invested-in-ai-innovation-in-last-5-years-josephine-teo.html>

<sup>97</sup> National AI Strategy 2.0 // Smart Nation Singapore. 2023. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/nais/>

Активное участие в этом процессе играют *NRF*, Агентство по науке, технологиям и исследованиям (*Agency for Science, Technology and Research, A\*STAR*)<sup>98</sup>. Отдельные научные центры в сфере ИИ открыты на базе сингапурских вузов: например, Центр управления ИИ и данными (*Center for AI and Data Governance*) Сингапурского университета менеджмента<sup>99</sup>, Центр цифрового доверия (*Digital Trust Center*), основанный в 2022 г. на базе Наньянского технологического университета, и открытый 25 марта 2024 г. Институт ИИ Национального университета Сингапура (*NUS AI Institute*)<sup>100</sup>. Последний получил серьезную финансовую поддержку в размере 28 млн сингапурских долл. (≈ 1,8 млрд рублей), которые пойдут на фундаментальные исследования в области ИИ, изучение политических и социальных вопросов, связанных с ИИ, а также программы внедрения ИИ в различных областях<sup>101</sup>.

Акцент при развитии НИОКР Сингапур делает на связи науки и предпринимательства. Ключевую роль в этом процессе играет национальная инициатива ИИ Сингапур (*AI Singapore*), которая была запущена в мае 2017 г. под руководством Национального университета Сингапура. Организация осуществляет деятельность по объединению всех научно-исследовательских институтов, ИИ-стартапов и компаний-разработчиков машинного обучения для проведения совместных исследований. Партнерство *AI Singapore* с бизнес-сообществом принесло стране около 60 млн долл. (≈ 5,2 млрд рублей) прибыли по состоянию на 2022 г.<sup>102</sup>

Главный проект *AI Singapore* — *100Experiments* или *100E* — призван обеспечить бизнес ИИ-решениями, разработанными под конкретные нужды. Процессы выстроены следующим образом: если у компании возникла необходимость трансформировать внутренние процессы с помощью ИИ-технологий, она может подать заявку в *AI Singapore*. В случае одобрения последней создается проект, в команду которого отбирают экспертов и ученых, отвечающих за разработку и внедрение готового ИИ-продукта в бизнес-процессы.

Для того, чтобы продемонстрировать результаты и масштабы программы, приведем примеры успешной реализации *100E*. В сентябре 2023 г. *AI Singapore* опубликовала отчет о выполненном совместно с Главным госпиталем Сингапура (*Singapore General Hospital*) проекте, в ходе которого для медицинского учреждения была разработана ИИ-модель, способная с вероятностью 87,5% диагностировать наличие опухоли молочной железы<sup>103</sup>. Разработчики игр из компании *LightSpeed Studios Singapore* смогли получить поддержку от *100E* в виде голосового ИИ-помощника,

<sup>98</sup> Smart Nation and Digital Economy // National Research Foundation. URL: <https://www.nrf.gov.sg/rie-ecosystem/ecosystem-wide-fis/snde-fis/>

<sup>99</sup> About Center for AI and Data Governance // Singapore Management University. URL: <https://caidg.smu.edu.sg/about>

<sup>100</sup> NUS sets up AI Institute to accelerate frontier AI research and boost real-world impact for public good // National University of Singapore. 25.03.2024. URL: <https://news.nus.edu.sg/nus-sets-up-ai-institute/>

<sup>101</sup> Там же.

<sup>102</sup> Smart Nation today and Beyond // Smart Nation Singapore. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/files/press-releases/2023/cos%202023%20infographic%20-%20smart%20nation%20today%20and%20beyond.pdf>

<sup>103</sup> 100E Project with Singapore General Hospital (SGH) // AI Singapore. YouTube. 23.09.2023. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=XeuN4\\_AT5yY](https://www.youtube.com/watch?v=XeuN4_AT5yY)

способного переводить готовый текст в речь, для озвучивания своих продуктов на малайский язык<sup>104</sup>.

Важным аспектом привлечения и удержания научно-исследовательских кадров в Сингапуре выступает их финансовая стабильность. Особенно это касается людей, которые выбирают этот город-государство в качестве места для релокации. Так, средняя зарплата научного сотрудника до вычета налогов и без учета премий в стране составляет около 85 тыс. сингапурских долларов в год ( $\approx$  5,6 млн рублей) или 7 тыс. сингапурских долл. в месяц ( $\approx$  465 тыс. рублей). Начинающие специалисты получают примерно 61 тыс. сингапурских долл. ( $\approx$  4 млн рублей), а опытные сотрудники — 105,5 тыс. сингапурских долл. ( $\approx$  7 млн рублей) в год<sup>105</sup>. Средняя оплата труда по стране при этом колеблется в районе 70 тыс. сингапурских долл. ( $\approx$  4,6 млн рублей) в год<sup>106,107</sup>.

Дополнительным фактором стимулирования привлекательности науки выступают гранты. Один из крупнейших грантов в сфере фундаментальных ИИ-исследований в размере до 1 млн сингапурских долл. ( $\approx$  65 млн рублей) распределяет *AI Singapore* (или, если говорить точнее, ее руководящая организация Национальный университет Сингапура). В 2024 г. в условиях резкого увеличения объемов распространения дезинформации приоритетным направлением для получения гранта объявлено развитие ИИ-решений в области распознавания ложной информации<sup>108</sup>.

Грант на развитие науки в области социальной трансформации и умных городов выдается в Сингапуре при сотрудничестве с Японией. Со стороны Сингапура на проект отведено до 350 тыс. сингапурских долл. ( $\approx$  23,2 млн рублей), со стороны Японии — до 30 млн йен ( $\approx$  17,8 млн рублей). Ответственными назначены Агентство Японии по науке и технологиям (*Japan Science and Technology Agency, JST*) и сингапурское агентство *A\*STAR*<sup>109</sup>.

Помимо поддержки технологий распознавания дипфейков и ИИ-решений для умных городов Сингапур намерен разработать большую языковую

<sup>104</sup> 100E Project with LightSpeed Studios Singapore // AI Singapore. YouTube. 01.07.2024.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=f-OdEHlj65Y>

<sup>105</sup> Research and Development Scientist (R&D Scientist) // Salary Expert. 2024.  
URL: <https://www.salaryexpert.com/salary/job/research-and-development-scientist-r-and-d-scientist/singapore>

<sup>106</sup> Frequently Asked Questions. What is the average salary in Singapore? // Morgan McKinley. 2024.  
URL: <https://www.morganmckinley.com/sg/salary-guide>

<sup>107</sup> Стоимость жизни в Сингапуре сильно варьируется в зависимости от: а) условий проживания; б) питания; в) выбора медицинской страховки; г) наличия / отсутствия жены / детей и т.д. Государственное агентство *EDB Singapore* предоставляет возможность провести симуляцию расходов в месяц в стране с помощью инструмента *Cost of Living Calculator* (см.: *Cost of Living Calculator* // EDB Singapore. URL: <https://www.edb.gov.sg/en/setting-up-in-singapore/cost-of-living-calculator.html>). Согласно результатам проведенной автором симуляции (без учета трат на детей), иностранный гражданин, проживающий в Сингапуре, предпочитающий жить в отдельной квартире (наибольшая статья расходов), может тратить в месяц от 4 до 8 тыс. сингапурских долл. (от 265 до 530 тыс. рублей) в зависимости от предпочтений.

<sup>108</sup> AI Research Grant Calls // AI Singapore. 2024. URL: <https://aisingapore.org/research/grant-call/>

<sup>109</sup> Japan-Singapore Joint Call For Proposals: Japan Science And Technology Agency (JST) And Agency For Science, Technology And Research (A\*STAR) 2024 // Agency for Science, Technology and Research. 2024. URL: [https://www.a-star.edu.sg/Research/funding-opportunities/japan-singapore-joint-call-for-proposals-japan-science-and-technology-agency-\(jst\)-and-agency-for-science-technology-and-research-\(a-star\)-2024](https://www.a-star.edu.sg/Research/funding-opportunities/japan-singapore-joint-call-for-proposals-japan-science-and-technology-agency-(jst)-and-agency-for-science-technology-and-research-(a-star)-2024)

модель, которая будет учитывать контекст ЮВА<sup>110</sup> и составит конкуренцию мировым аналогам. По официальным данным, на это выделено 70 млн сингапурских долл. ( $\approx$  4,6 млрд рублей). Способствовать реализации проекта будут *IMDA*, *AI Singapore* и *A\*STAR*.

На данный момент успехи Сингапура в развитии собственной науки можно увидеть не только на примере взаимодействия с бизнес-сообществом, но и оценивая количество опубликованных за последние несколько лет исследований. По данным американского аналитического Центра безопасности и новейших технологий (*Center for Security and Emerging Technology, CSET*), Сингапур занял 14-е место в мире по количеству цитирований работ из сферы ИИ<sup>111</sup> (897 786 ссылок) по состоянию на май 2024 г. Наиболее значимый вклад внесли Наньянский технологический университет, Национальный университет Сингапура и агентство *A\*STAR*. По этому показателю Россия заняла 26-е место в мире (274 201 цитирований)<sup>112</sup>. Однако по количеству опубликованных работ в области ИИ наша страна обходит Сингапур на четыре позиции (28 489 статей у России против 24 717 статей у Сингапура)<sup>113</sup>. Это может говорить в пользу возможной необходимости а) увеличения количества переводов русскоязычных статей на английский; б) более активного продвижения работ на международных площадках.

На основе проанализированных данных можно сделать вывод, что научное направление играет одну из решающих ролей при создании сингапурских ИИ-технологий и их внедрении как в госуправление, так и в бизнес-процессы. Важными аспектами формирования имиджа Сингапура в качестве ИИ-хаба на мировой арене выступают ИИ-проекты для международных компаний и научные публикации. Основные площадки взаимодействия формируются вокруг государственных университетов, проектов и агентств, в том числе *AI Singapore* и *A\*STAR*.

## **Бизнес**

На протяжении 15 лет Сингапур удерживает первое место в мире по уровню развитости бизнес-среды<sup>114</sup>. В рамках поддержки бизнеса (не только в сфере ИИ) Сингапур предлагает упрощенный процесс регистрации и патентования

<sup>110</sup> S\$70 million Singapore AI initiative to develop first large language model with South-east Asian context // The Business Times. 05.12.2023. URL: <https://www.businesstimes.com.sg/startups-tech/startups/s70-million-singapore-ai-initiative-develop-first-large-language-model-south>

<sup>111</sup> В индексе *CSET — Country Intelligence Tracker (CAT): Artificial Intelligence* — учитываются работы по темам: компьютерное зрение, теория управления, дата-майнинг, графика и мультимедиа, взаимодействие человека и компьютера, информационный менеджмент, машинное обучение, математическая оптимизация, обработка естественного языка и лингвистика, вычисления в режиме реального времени, симуляция, распознавание речи, теория вычислительных машин и систем.

<sup>112</sup> Country Activity Tracker (CAT): Artificial Intelligence // Emerging Technology Observatory. Center for Security and Emerging Technology. 29.05.2024. URL: <https://cat.eto.tech/?expanded=Summary-metrics%2CTop-ten-cited-articles%2CChanges-over-time%2CTop-ten-organizations&countries=Singapore%2CRussia&countryGroups=>

<sup>113</sup> Россия занимает 14-е, а Сингапур — 18-е место в мире с оговоркой, что данные *CSET* за 2022 и 2023 г. по количеству опубликованных работ в сфере ИИ неполные на момент написания данной работы.

<sup>114</sup> Singapore retains its position as the world's best business environment for 15 consecutive years // The Economist Intelligence Unit. 13.04.2023. URL: <https://www.eiu.com/n/eius-business-environment-rankings/>

решений. Регистрация бизнеса проходит онлайн, государственные органы обещают, что процесс займет не более двух дней<sup>115</sup>. По количеству выданных ИИ-патентов на 100 тыс. жителей Сингапур достиг прироста в 5 366% в 2022 г. по отношению к 2012 г.<sup>116</sup> Страна лидирует по этому показателю в мировых рейтингах. По количеству впервые зарегистрированных ИИ-компаний Сингапур замыкает десятку ведущих стран мира. Всего за период с 2013 по 2023 гг. в стране появилось 193 новые организации, при этом 15% из них было основано в 2023 г.<sup>117</sup> — это может свидетельствовать о постепенном повышении активности на этом направлении. Среди причин, почему Сингапур считается благоприятной средой для начала своего дела, можно выделить: а) географическое положение; б) налоговые льготы и гранты; в) программы поддержки со стороны государства (в том числе защиты интеллектуальной собственности); г) наличие квалифицированной рабочей силы из числа местного населения и иностранных граждан.

С точки зрения географического положения Сингапур находится в выгодном для развития бизнеса месте. Страна *de facto* играет роль стартовой площадки для дальнейшего масштабирования в развивающемся и густонаселенном Азиатско-Тихоокеанском регионе (далее — АТР). Так, чтобы добраться из Сингапура до рынков стран АСЕАН, население которого в сумме оценивается в примерно 671 млн человек<sup>118</sup>, требуется до четырех часов. В другие страны АТР с 4,3 млрд жителей<sup>119</sup> (в столицу Китая, например) полет занимает до семи часов. У Сингапура также подписано не менее 27 соглашений о зоне свободной торговли (как двусторонних, так и многосторонних)<sup>120</sup>. Учитывая дружеские отношения островного государства со своими соседями, можно полагать, что сингапурский бизнес получает существенную выгоду от масштабирования идей за рубежом и одновременно пользуется широкой поддержкой внутри страны.

Налоговые льготы, в особенности для компаний в цифровой сфере, позволяют сингапурскому бизнесу сокращать расходы за счет развития ИИ-сферы. Один из видов налоговых льгот — налоговый вычет на расходы, связанные с ИИ-деятельностью. Так, в 2023 г. правительство Сингапура объявило о повышении налогового вычета с 250 до 400% с квалифицированных затрат, в список которых входят: НИОКР, регистрация интеллектуальной собственности, лицензирование, инновационная деятельность совместно с технологическими вузами, а также образовательные курсы, одобренные

<sup>115</sup> Business Friendly Environment // EDB Singapore.  
URL: <https://www.edb.gov.sg/en/why-singapore/business-friendly-environment.html>

<sup>116</sup> Artificial Intelligence Index Report 2024 // Stanford University. 2024. P. 44.  
URL: [https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/05/HAI\\_AI-Index-Report-2024.pdf](https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/05/HAI_AI-Index-Report-2024.pdf)

<sup>117</sup> Там же. С. 251-252.

<sup>118</sup> ASEAN Statistical Highlights 2023 // aseanstats.org. 2023.  
URL: <https://www.aseanstats.org/wp-content/uploads/2023/10/ASH-2023-v1.pdf>

<sup>119</sup> Population trends // UNFPA. URL: <https://asiapacific.unfpa.org/en/populationtrends>

<sup>120</sup> Singapore — Country Commercial Guide. Trade Agreements // International Trade Administration. 05.01.2024.  
URL: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/singapore-trade-agreements>



*SkillsFuture Singapore*<sup>121</sup>. Это значит, что за каждый потраченный на такую деятельность доллар бизнес может запросить налоговый вычет в размере четырех долларов<sup>122</sup>. Для перечисленных активностей предусмотрен потолок трат для получения вычета в размере 400 тыс. сингапурских долл. ( $\approx 27,1$  млн рублей). Исключение — расходы на совместную деятельность с институтами, ограниченные 50 тыс. сингапурских долл. ( $\approx 3,4$  млн рублей)<sup>123</sup>.

Одно из важнейших направлений работы правительства Сингапура — стимулирование цифровизации и внедрения ИИ среди компаний МСБ. Эта цель также звучит в *NAIS 2.0*. Еще в апреле 2017 г. в Сингапуре была запущена программа Цифровизации МСБ (*SME Go Digital*). В ее основе лежат пошаговые инструкции, по-другому — Цифровые планы развития отрасли (*Industry Digital Plans for SMEs*), рассказывающие о том, какие технологии и на какой стадии (их всего три) стоит внедрить. Например, для сферы образования предполагается, что на первом этапе будут внедрены онлайн-платформы для учета посещаемости курса, выдача цифровых сертификатов и т.д., на втором этапе — сервис для создания контента, а на заключительном этапе бизнесу предлагается создать ИИ-помощника. Всего было разработано 20 подобных планов, каждый из которых соответствует дорожным картам трансформации отраслей экономики<sup>124</sup>.

Еще один интересный инструмент — *AI Readiness Index (AIRI)* от *AI Singapore*, который позволяет бизнесу самостоятельно оценить степень своей готовности к внедрению ИИ в процессы и предоставляет пошаговое руководство, как можно осуществить или ускорить цифровой переход<sup>125</sup>. Всего Сингапур выделяет четыре стадии готовности:

1. ИИ-неосведомленный (*AI Unaware*) — компания, которая, возможно, слышала об ИИ, но не знает о возможностях его применения;
2. ИИ-информированный (*AI Aware*) — компания, которая знает о возможностях ИИ и может определить вероятные области его внедрения;
3. ИИ-готовый (*AI Ready*) — компания, которая готова внедрить готовые ИИ модели в свои процессы;
4. ИИ-грамотный (*AI Competent*) — компания, которая обладает потенциалом для разработки собственных ИИ-решений для конкретных потребностей<sup>126</sup>.

<sup>121</sup> Budget 2023: New scheme enhances tax deductions for innovation activities // Economic Development Board Singapore. 14.02.2023. URL: <https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/insights/budget-2023-new-scheme-enhances-tax-deductions-for-innovation-activities.html>

<sup>122</sup> Проиллюстрируем это более наглядно. Предположим, что доходы компании *N*, облагаемые налогом, достигли 500 тыс. условных единиц (далее — у.е.) в текущем налоговом периоде. При этом за отчетный год компания потратила 100 тыс. у.е. на НИОКР в сфере ИИ. Согласно новой схеме налогового вычета, компания может запросить возмещение этих расходов в соотношении 1:4. В результате фирма может рассчитывать на то, что 400 тыс. у.е. не будут облагаться налогом. Следовательно, налоговая база уменьшится с 500 тыс. до 100 тыс. у.е.

<sup>123</sup> Budget 2023: New scheme enhances tax deductions for innovation activities // Economic Development Board Singapore. 14.02.2023. URL: <https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/insights/budget-2023-new-scheme-enhances-tax-deductions-for-innovation-activities.html>

<sup>124</sup> Industry Digital Plans // Infocomm Media Development Authority. URL: <https://www.imda.gov.sg/how-we-can-help/smes-go-digital/industry-digital-plans>

<sup>125</sup> AI Readiness Index // AI Singapore. URL: <https://aisingapore.org/innovation/airi/>

<sup>126</sup> Там же.

В 2022 г. в бюджет Сингапура были заложены средства для поддержки цифровизации бизнеса в размере 200 млн сингапурских долл. ( $\approx 13,5$  млрд рублей)<sup>127</sup>. Максимальная сумма займа для МСБ с 2024 г. поднималась до уровня 500 тыс. сингапурских долл. ( $\approx 34$  млн рублей). В качестве еще одной меры поддержки агентство *Enterprise Singapore*<sup>128</sup> на начальных этапах развития может выступить гарантом нового бизнеса и взять на себя риски по оплате кредитов в объеме 50–70%<sup>129</sup>.

Для поддержки ИИ-стартапов Сингапур в *NAIS 2.0* заявил об очередной волне привлечения венчурных инвестиций из частного сектора, несмотря на то что страна в целом не страдала от их нехватки. Озабоченностью правительства могло послужить то, что в 2022 г. рынок венчурных инвестиций в ИИ был оценен в 1,87 млрд долл. ( $\approx 159,2$  млрд рублей), что на 25% ниже показателя 2021 г.<sup>130</sup> Кроме того, согласно прогнозам агентства *Statista*, суммарное количество всех венчурных вложений в экономику Сингапура, даже с учетом дополнительно привлекаемых средств, в 2024 г. может составить 13,9 млрд долл. ( $\approx 1,227$  триллион рублей). Это лишь на 1,2% больше, чем годом ранее. Наибольшее изменение (+3%) предполагается в пуле начального капитала (средств для начала разработки идеи или нового продукта)<sup>131</sup>. Таким образом, новости о замедлении темпов привлечения инвестиций стимулируют правительство страны работать еще активнее на этом направлении.

Наряду с привлечением венчурных инвестиций сингапурское правительство предоставляет гранты для развития систем ИИ. Например, Грант в сфере искусственного интеллекта и анализа данных (*Artificial Intelligence and Data Analytics Grant, AIDA*), покрывающий до 30% расходов малых компаний из финансового сектора (до 200 человек), отраслевых консорциумов и не превышающий 500 тыс. сингапурских долл. ( $\approx 34$  млн рублей)<sup>132</sup>. Для уже запатентованных технологий Сингапур предоставляет грант *Startup SG Tech*, который призван поддержать бизнес на этапе проверки жизнеспособности (*proof-of-concept*) и оценки практической ценности и коммерческого потенциала (*proof-of-value*) продукции<sup>133</sup>.

В феврале 2024 г. была создана специальная «песочница» по передаче опыта внедрения генеративного ИИ. Примерно 300 предприятиям из таких секторов, как розничная торговля, образование и гостиничный бизнес, было

<sup>127</sup> Budget 2022: Charting Our New Way Forward Together // Ministry of Finance Singapore. 18.02.2022.

URL: <https://www.mof.gov.sg/news-publications/press-releases/budget-2022-charting-our-new-way-forward-together>

<sup>128</sup> Аналог российского Агентства стратегических инициатив и / или Федеральной корпорации по поддержке малого и среднего предпринимательства.

<sup>129</sup> Enterprise Financing Scheme — SME Working Capital Loan // Enterprise Singapore. 2024.

URL: <https://www.enterprisesg.gov.sg/financial-support/enterprise-financing-scheme---sme-working-capital>

<sup>130</sup> Number of venture capital investments in Artificial Intelligence (AI) in Singapore from 2013 to 2022 // Statista. 15.06.2023.

URL: <https://www.statista.com/statistics/1391569/singapore-venture-capital-investment-number-in-ai/>

<sup>131</sup> Venture Capital — Singapore // Statista. 2024.

URL: <https://www.statista.com/outlook/fmo/capital-raising/traditional-capital-raising/venture-capital/singapore#capital-raised>

<sup>132</sup> Artificial Intelligence and Data Analytics (AIDA) Grant // Monetary Authority of Singapore. 13.10.2021.

URL: <https://www.mas.gov.sg/schemes-and-initiatives/artificial-intelligence-and-data-analytics-aida-grant>

<sup>133</sup> Startup SG Tech // Startup SG. URL: <https://www.startupsg.gov.sg/programmes/4897/startup-sg-tech>

предложено воспользоваться решениями с генеративным ИИ для усиления маркетинга, привлечения клиентов и повышения продаж. С точки зрения маркетинга компаниям предлагается настроить автоматические рассылки и подготовить примерные посты в социальных сетях, чтобы сократить время на подготовку информационной кампании. Для привлечения и удержания клиентов и повышения продаж компаниям советуют использовать чат-ботов и рассказывают, как это лучше сделать<sup>134</sup>.

Еще одним из реализованных на сегодняшний день проектов стал *AI Trailblazers* (Первопроходцы в области ИИ)<sup>135</sup>. В его рамках были открыты две инновационные «песочницы», которые предоставили 84 сингапурским организациям (как из частного, так и из государственного сектора) беспрепятственный и бесплатный доступ на срок до трех месяцев к высокопроизводительным графическим процессорам (*Grafics Processing Units, GPU*) *Google Cloud*, платформе *Vertex AI*<sup>136</sup>, предварительно обученным генеративным моделям и инструментам с «низким кодом» (*low-code developer tools*)<sup>137</sup>. Это позволило разработать более 100 решений в области генеративного ИИ<sup>138</sup>.

Усилить это направление призвана инициатива «Генеративный ИИ и цифровые лидеры» (*Generative AI x Digital Leaders*), которая обеспечивает предприятия консалтинговыми услугами и ресурсами для лучшего понимания функционирования ИИ и последующего внедрения настроенных генеративных моделей в их бизнес-процессы. Тем компаниям, которым не хватает средств для встраивания ИИ в свою работу, может быть предложена финансовая помощь<sup>139</sup>.

Дополнительной мерой поддержки выступают акселерационные программы в сотрудничестве с крупнейшими игроками ИТ-рынка. Например, в мае 2024 г. государственное агентство *Digital Industry Singapore*, организация по развитию талантов и идей *Tribe* и корпорация *Nvidia* объявили о запуске четырехмесячной программы *Ignition AI Accelerator* с предоставлением помощи в сфере ИИ-разработки для 15 компаний<sup>140</sup>.

<sup>134</sup> Singapore's first generative AI Sandbox to familiarise and help SMEs get head start in capturing new AI opportunities // Enterprise Singapore, Infocomm Media Development Authority. URL: [https://www.enterprisesg.gov.sg/-/media/esg/files/media-centre/media-releases/2024/february/mr00524\\_genai-sandbox-for-smes.pdf](https://www.enterprisesg.gov.sg/-/media/esg/files/media-centre/media-releases/2024/february/mr00524_genai-sandbox-for-smes.pdf)

<sup>135</sup> Проект был реализован в 2023 г. под руководством Министерства цифрового развития и информации, инициативы Цифровая промышленность (*Digital Industry Singapore*), бюро *Smart Nation* и цифрового правительства при Офисе премьер-министра и *Google Cloud*.

<sup>136</sup> *Vertex AI* — это платформа и часть экосистемы *Google*, которая позволяет разработчикам тренировать и развертывать модели машинного обучения и ИИ-приложения, настраивать большие языковые модели.

<sup>137</sup> Платформы с «низким кодом» — технологические решения, которые позволяют создавать и внедрять пользовательские приложения без особых навыков в области программирования.

<sup>138</sup> NUS MSBA Student Nicholas Ang Wins AI Trailblazers Innovation Award 2023 // National University of Singapore. URL: <https://msba.nus.edu.sg/news/nus-msba-student-nicholas-ang-wins-ai-trailblazers-innovation-award-2023/>

<sup>139</sup> GenAI x Digital Leaders // Infocomm Media Development Authority. 03.04.2024. URL: <https://www.imda.gov.sg/about-imda/research-and-statistics/support-for-industry-sectors/enterprise-digital-transformation/strategic-digital-projects/gen-ai-x-digital-leaders>

<sup>140</sup> New AI Accelerator launches in Singapore with industry support from Tribe, DISG and NVIDIA // EDB Singapore. 29.05.2024. URL: <https://www.edb.gov.sg/en/about-edb/media-releases-publications/new-ai-accelerator-launches-in-singapore-with-industry-support-from-tribe-disg-and-nvidia.html>

Государство также самостоятельно разрабатывает полезные решения, которые могут быть адаптированы и внедрены в бизнес-процессы. Так, специально для предпринимателей в *IMDA* были разработаны минимально жизнеспособные продукты из сферы ИИ:

1. Система рекомендаций для розничной торговли (*Retail Recommendation Engine*), которая использует искусственный интеллект для анализа и понимания поведения и тенденций онлайн-покупок<sup>141</sup>;
2. Национальный корпус речи (*National Speech Corpus*) — первый масштабный корпус сингапурского английского языка, источник открытых словесных данных для исследований и приложений в области автоматического распознавания речи<sup>142</sup>.

Среди задач, указанных в *NAIS 2.0*, можно встретить также создание Центров передового опыта (*Centers of Excellence*) в компаниях и дополнительно по отраслям. В качестве примера такого подхода Сингапур приводит открытие Центра передового опыта в сфере принятия решений в банке *American Express*. Эта корпорация использует ИИ для предотвращения финансового мошенничества и при развитии маркетинговой стратегии.

Правительство Сингапура при продвижении инициатив не забывает и о развитии сообщества ИТ-единомышленников, которые помогают друг другу реализовывать намеченные цели. Одной из площадок для формирования сети партнерств можно считать программу *The Spark Scheme*, реализуемую с 2018 г. *IMDA*. Важные критерии отбора на программу: а) сильное руководство; б) потенциал роста; в) четко определенная целевая аудитория. К преимуществу этой площадки можно отнести доступ участников к мероприятиям, сети партнеров и единомышленников и *PR*-кампаниям *IMDA* в социальных сетях<sup>143</sup>.

Еще одна амбициозная цель, которая на данный момент не была воплощена в жизнь, — создание «культового» ИИ-центра (*Iconic AI site*) для совместной работы создателей и экспертов в области ИИ. Предполагается, что такой нетворкинг позволит ускорить процесс формирования связей и стимулирует появление идей. Промежуточным результатом по реализации этой задачи стало проведение форума *RAISE.RG* в июле 2023 г., который объединил 27 специалистов в области ИИ из академической, промышленной и других сфер<sup>144</sup>.

При создании ИИ-экосистемы правительство Сингапура уделяет пристальное внимание государственной поддержке бизнеса. Речь идет как о финансовых стимулах, так и об административной помощи со стороны государства в про-

<sup>141</sup> Accelerate business growth in retail and F&B with the power of A.I. // Infocomm Media Development Authority.  
URL: <https://www.imda.gov.sg/about-imda/emerging-technologies-and-research/artificial-intelligence/recommendation-engine>

<sup>142</sup> National Speech Corpus // Infocomm Media Development Authority.  
URL: <https://www.imda.gov.sg/how-we-can-help/national-speech-corpus>

<sup>143</sup> SG:D Spark Guidelines // Infocomm Media Development Authority. 2018.  
URL: <https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/industry-development/startups/sg-d-spark-guidelines.pdf>

<sup>144</sup> National AI Strategy 2.0 // Smart Nation Singapore. 2023. P. 44. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/nais/>

цессе подготовки поэтапных планов цифровизации и внедрения ИИ-систем в бизнес-процессы. Огромное значение придается развитию низовых сетей взаимодействия, специально созданным акселераторам и «песочницам», где научные кадры из сферы ИИ напрямую взаимодействуют с бизнесом, создавая технологические решения «под ключ». Не последнюю роль в этих процессах играют и центры обработки данных, которые призваны обеспечить Сингапuru успех в гонке ИИ.

## **Центры обработки данных**

Еще в 2016 г. Лоуренс Вонг, занимавший пост министра национального развития Сингапура, заявил: «Данные — это экономический актив будущего. Так же, как мы добились успеха в качестве порта для контейнерных перевозок, мы должны стремиться к тому, чтобы стать успешным центром цифровых технологий и передачи данных»<sup>145</sup>. Еще через шесть лет, в декабре 2023 г., уже будучи премьер-министром Вонг подчеркнул, что хоть Сингапур и «не может конкурировать с ведущими державами в области вычислительных мощностей (*raw computing power*), страна сделает все возможное, чтобы обеспечить вычислительную мощность для удовлетворения растущих потребностей в исследованиях и промышленности, а также для полной поддержки стратегической программы в области ИИ»<sup>146</sup>.

Четко цель по расширению инфраструктуры высокопроизводительных вычислений, доступной в Сингапуре, а именно — центров обработки данных (далее — ЦОД) была закреплена в *NAIS 2.0*<sup>147</sup>.

Сегодня Сингапур уверенно говорит о себе как о региональном хабе для ЦОД<sup>148</sup>, и его лидерство признают мировые рейтинги<sup>149</sup>. В 2022 г. 60% ЦОД всего региона Юго-Восточной Азии находилось на территории страны<sup>150</sup>. В 2024 г. общая мощность дата-центров в Сингапуре перешагнула отметку в 1,4 ГВт<sup>151</sup>. Сегодня в стране работает более 70 ЦОД, на которых размещаются облачные платформы, цифровые сервисы и решения в сфере искус-

<sup>145</sup> Speech by Minister Lawrence Wong at the 57th Anniversary Dinner of REDAS // Ministry of National Development. 17.11.2016. URL: <https://www.mnd.gov.sg/newsroom/speeches/view/speech-by-minister-lawrence-wong-at-the-57th-anniversary-dinner-of-redas>

<sup>146</sup> DPM Lawrence Wong at the Singapore Conference on AI for the Global Good // Prime Minister's Office Singapore. 04.12.2023. URL: <https://www.pmo.gov.sg/Newsroom/DPM-Lawrence-Wong-at-the-Singapore-Conference-on-AI-for-the-Global-Good>

<sup>147</sup> National AI Strategy 2.0 // Smart Nation Singapore. 2023. URL: <https://www.smartnation.gov.sg/nais/>

<sup>148</sup> Charting green growth pathways at scale for data centres in Singapore // Infocomm Media Development Authority. URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/press-releases-factsheets-and-speeches/factsheets/2024/charting-green-growth-for-data-centres-in-sg>

<sup>149</sup> Global Data Center Trends 2023 // CBRE. 14.07.2023. URL: <https://www.cbre.com/insights/reports/global-data-center-trends-2023>

<sup>150</sup> Singapore New Data Centers // U.S. International Trade Administration. 08.11.2022. URL: <https://www.trade.gov/market-intelligence/singapore-new-data-centers>

<sup>151</sup> Этот показатель отражает то, какое количество энергии ЦОД могут потреблять в любой конкретный момент времени. Для сравнения среднее потребление одной квартиры в Москве в мае 2020 г. составляло всего лишь 187,8 кВт/ч (см.: Энергия Москвы: кто и как много потребляет электроэнергию в столице // Аналитический центр Москвы. URL: <https://ac.mos.ru/news/1136/>).

ственного интеллекта<sup>152</sup>. Суммарно они потребляют 7% всей производимой энергии в Сингапуре и, согласно прогнозам, этот показатель достигнет 12% к 2030 г.<sup>153</sup> Основным драйвером роста их количества выступает спрос на ИИ-решения, автономные и роботизированные системы. Так, в 2022 г. на 1 000 рабочих в Сингапуре приходилось 730 роботов. Это второй в мире показатель после Южной Кореи<sup>154</sup>.

Тем не менее Сингапур сталкивается с существенными ограничениями дальнейшего развития этого жизненно важного для цифровой экономики направления. Дефицит земельных угодий страны вынуждает инвесторов искать возможности за ее пределами — в Индонезии, Малайзии, во Вьетнаме и на Филиппинах, которые «наступают на пятки» Сингапuru с точки зрения вливаний в развитие собственной индустрии дата-центров. Кроме того, загруженность сингапурских ЦОД уже достигла 85%, хотя показатели в остальных странах ЮВА на данный момент находятся у отметки 60–70%<sup>155</sup>.

Еще одним немаловажным фактором, который оказал сдерживающее воздействие на сингапурский рынок, стало введение моратория на строительство дополнительных мощностей ЦОД в 2019 г., чтобы удержать рост объемов потребления энергии. Три года спустя он был снят, однако теперь Сингапур делает акцент на устойчивом развитии (*sustainability*) и энергоэффективности — ключевых пунктах при выдаче разрешения на строительство. На сегодняшний день было санкционировано появление четырех ЦОД, суммарное потребление энергии которых после введения в эксплуатацию должно составить около 80 МВт. Они принадлежат поставщикам облачных услуг: американским *Microsoft* и *Equinix*, китайскому *GDS Services* и японскому *AirTrunk*<sup>156</sup>. Всего же в ближайшем будущем к 1,4 ГВт Сингапур намерен добавить еще 300 МВт мощностей<sup>157</sup>. Однако новые центры должны

<sup>152</sup> Charting green growth pathways at scale for data centres in Singapore // Infocomm Media Development Authority. URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/press-releases-factsheets-and-speeches/factsheets/2024/charting-green-growth-for-data-centres-in-sg>

<sup>153</sup> Singapore's Data Center Sector: Regulations, Incentives, and Investment Prospects // ASEAN Briefing. 01.09.2023. URL: <https://www.aseanbriefing.com/news/singapores-data-center-sector-regulations-incentives-and-investment-prospects/>

<sup>154</sup> Здесь стоит обратиться и к негативной стороне вопроса — потере работы малооплачиваемыми и низкоквалифицированными сотрудниками, в первую очередь из числа иностранной рабочей силы Сингапура. Например, за период пандемии COVID-19 число иностранцев на рынке труда Сингапура сократилось на 235 700 человек. Дальнейшему оттоку мигрантов способствует ускоренная роботизация и цифровизация страны, внедрение ИИ-инструментов. Чтобы противостоять этому, отдельные инициативы предлагают амортизационный период, в ходе которого потерявшие работу сотрудники могли бы вновь найти себе работу (см.: From baristas to inspectors: Singapore's robot workforce plugs labour gaps // Reuters. 31.05.2022. URL: <https://www.reuters.com/technology/baristas-inspectors-singapores-robot-workforce-plugs-labour-gaps-2022-05-30/>).

<sup>155</sup> Southeast Asia Data Center Market Report 2022: Investment Analysis & Growth Opportunities to 2027 — ResearchAndMarkets.com // BusinessWire. 08.11.2022. URL: <https://www.businesswire.com/news/home/20221108006049/en/Southeast-Asia-Data-Center-Market-Report-2022-Investment-Analysis-Growth-Opportunities-to-2027---ResearchAndMarkets.com>

<sup>156</sup> South East Asia Data Center Market Landscape 2024–2029 // Arizton. URL: <https://www.arizton.com/market-reports/southeast-asia-data-center-market>

<sup>157</sup> Charting green growth pathways at scale for data centres in Singapore // Infocomm Media Development Authority. URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/press-releases-factsheets-and-speeches/factsheets/2024/charting-green-growth-for-data-centres-in-sg>

будут следовать принципу энергоэффективности и прибегать к использованию зеленой энергии<sup>158</sup>.

Цифровая экономика с фокусом на ИИ также требует развития полупроводниковой промышленности и задействования больших объемов графических процессоров. Производство полупроводников в 2022 г. составило 7% от ВВП Сингапура, при этом страна заняла 11% мирового рынка и произвела 20% мирового полупроводникового оборудования<sup>159</sup>. С целью удовлетворения спроса на графические процессоры правительство Сингапура привлекает инвестиции крупнейших международных корпораций, таких как *Nvidia* и ее партнера *Sustainable Metal Cloud*. Согласно отчету *Nvidia*<sup>160</sup> за третий квартал 2023 г., 15% выручки компании было получено в Сингапуре<sup>161</sup>.

Благодаря поддержке Совета по экономическому развитию (*Economic Development Board, EDB*) *Sustainable Metal Cloud* с 2023 г. начал создавать кластеры серверов с задействованием передовых и энергоэффективных процессоров *H100 SXM*<sup>162</sup>. По состоянию на 15 июля 2024 г. *EDB* отчитался о развертывании 1,6 тыс. таких процессоров, а до конца этого же года предполагается внедрение в общей сложности 4 тыс. *H100 SXM*<sup>163</sup>. Как отмечает *Sustainable Metal Cloud*, создаваемые ими кластеры на 80% более рентабельны, чем другие, и сокращают потребление энергии на один токен больших языковых моделей до 50%<sup>164</sup>.

Примером успешного применения *H100 SMX* в Сингапуре стал опыт компании *HyperGAI*, специализирующейся на разработке генеративного ИИ, способного получать вводные данные в виде не только текста, но картинок,

<sup>158</sup> Согласно новым стандартам Сингапура, показатель эффективности использования энергии (*Power Usage Effectiveness, PUE*) не должен превышать отметку в 1,3 (это специальная мера энергопотребления, разработанная для ЦОД). Это значит, что если *PUE* равен 1,3, то на каждую единицу энергии, потребляемую ИТ-оборудованием, затрачивается еще 0,3 единицы энергии на вспомогательные системы. Чем ниже значение *PUE*, тем более энергоэффективен дата-центр. Значение 1,3 или ниже указывает на высокий уровень эффективности.

<sup>159</sup> Speech by MOS Alvin Tan at the SSIA Semiconductor Business Connect 2022 // Ministry of Trade and Industry Singapore. URL: <https://www.mti.gov.sg/Newsroom/Speeches/2022/05/Speech-by-MOS-Alvin-Tan-at-the-SSIA-Semiconductor-Business-Connect-2022>

<sup>160</sup> По состоянию на 2023 г. *Nvidia* занимала 18% мирового рынка общего производства всех графических процессоров, уступая лишь Intel (см.: PC graphics processing unit (GPU) vendor shipment share worldwide from 2009 to 2023, by quarter // Statista. 02.2024. URL: <https://www.statista.com/statistics/754557/worldwide-gpu-shipments-gpu-shipments-market-share-by-vendor/>). При этом в 2024 г. компания лидирует в части производства так называемых *AIB GPUs* (*Add-in-board Graphics Processing Unit*), производя 80% этих процессоров (см.: AMD Gained 17% While NVIDIA Gained 4.7% Discrete AIB GPU Shipments In Q4 2023, Market Up By 32% // Wccftech. 05.03.2024. URL: <https://wccftech.com/amd-nvidia-intel-aib-discrete-gpu-market-share-report-q4-2023/>).

<sup>161</sup> 15% of Nvidia's Q3 revenue came from Singapore // Data Center Dynamics. 01.12.2023. URL: <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/15-of-nvidias-q3-revenue-came-from-singapore/>

<sup>162</sup> *H100 SXM GPU* — это графический процессор, разработанный *Nvidia* и используемый на облачных серверах *Sustainable Metal Cloud*. Буква H в названии отвечает за архитектуру процессора — *Nvidia Hopper*, — которая была разработана специально для высокопроизводительных вычислений и ИИ. *SMX* расшифровывается как *Scalable Matrix* (масштабируемая матрица) — это стандарт, который показывает, что данный процессор может интегрироваться в серверные системы для обеспечения максимальной производительности и эффективности охлаждения.

<sup>163</sup> Why this AI Cloud provider chose to launch its sustainable AI solutions from Singapore // Economic Development Board Singapore. 15.07.2024. URL: <https://www.edb.gov.sg/en/business-insights/insights/why-this-ai-cloud-provider-chose-to-launch-its-sustainable-ai-solutions-from-singapore.html>

<sup>164</sup> NVIDIA GPU clusters, with world's best energy efficiency // Sustainable Metal Cloud. URL: <https://smc.co/gpu-instances>

видео и других форм кодирования информации. Несмотря на то, что тренировка такой модели крайне энергозатратна, процессоры *H100*, развернутые в 2023 г., позволили *HyperGAI* уже в первой половине 2024 г. выпустить три предобученные модели<sup>165</sup>.

Одна из крупнейших азиатских коммуникационных компаний, базирующаяся в Сингапуре, *Singapore Telecommunications Limited (Singtel)*, также объявила о задействовании кластеров с *Nvidia H100 SMX* в своем новом проекте *GPU-as-a-Service* (буквально: графический процессор как услуга), который предоставит бизнесу доступ к высокопроизводительным процессорам для развития ИИ. Для этой цели в ближайшие три года компания совместно с региональной фирмой-создателем дата-центров *Nxera* планирует открыть несколько ЦОД общей мощностью 100 МВт<sup>166</sup>.

ИИ-стартапы также могут получить возможность использования новейших процессоров *Nvidia* через акселерационную программу *Sustainable Metal Cloud*, которая предполагает 12-недельное взаимодействие с экспертами и доступными инструментами (в том числе графическими процессорами *H100 SMX*) для развития собственных моделей<sup>167</sup>.

Центры обработки данных в Сингапуре — стратегический приоритет для развития цифровой экономики страны. Они играют ключевую роль в реализации планов по интеграции искусственного интеллекта в повседневную жизнь и бизнес-процессы. Сингапур стремится занять ведущие позиции в сфере вычислительных мощностей и активно ищет инновационные решения для преодоления ограничений. С этой целью государство развивает сотрудничество с ведущими мировыми компаниями, прежде всего с *Nvidia*, которая поставляет на рынок Сингапура новейшие графические процессоры, тем самым ускоряя обучение и дообучение генеративных ИИ-моделей.

<sup>165</sup> Scalability and sustainability // Sustainable Metal Cloud. 20.06.2024.

URL: <https://smc.co/future-state/hypergai-trains-its-hpt-models-with-smc-for-sustainable-ai-innovation-case-study>

<sup>166</sup> Singtel to introduce GPU-as-a-Service powered by NVIDIA accelerated computing // Singtel. 19.03.2024.

URL: <https://www.singtel.com/about-us/media-centre/news-releases/singtel-to-introduce-gpu-as-a-service-powered-by-nvidia>

<sup>167</sup> GreenFutures Accelerator // Sustainable Metal Cloud. URL: <https://smc.co/accelerator>



# Регулирование ИИ

## Правовые основы

В Сингапуре, в отличие, например, от государств — членов ЕС, действует система «мягкого права», основное внимание которой привлечено к созданию доверенной ИИ-среды (*trusted AI ecosystem*). На международной арене Сингапур позиционирует себя как «мировой авторитет в области этики и управления ИИ»<sup>168</sup>.

Исходя из концепции Центрального Банка России, подход Сингапура к ИИ-регулированию считается стимулирующим, поскольку в стране отсутствуют жесткие правовые нормы, а компании по большому счету находятся на саморегулировании, соблюдая этические принципы<sup>169</sup>. В зарубежных аналитических отчетах сингапурская модель регулирования часто описывается как секторальный подход<sup>170</sup>. Это обусловлено тем, что органы власти в различных отраслях экономики разрабатывают и предоставляют собственные рекомендации по развитию и использованию искусственного интеллекта. Так, например, в финансовой сфере появились «Принципы поощрения справедливости, этики, подотчетности и прозрачности при использовании искусственного интеллекта и аналитики данных» (*Principles to Promote Fairness, Ethics, Accountability and Transparency (FEAT) in the Use of Artificial Intelligence and Data Analytics*), а в медицине — «Руководство по использованию искусственного интеллекта в здравоохранении» (*AI in Healthcare Guidelines*).

Подчеркнем, однако, что в Сингапуре ключевую роль играют общие для всех секторов экономики нормативные акты, которые влияют на развитие систем ИИ<sup>171</sup>. В основе законодательной базы лежит Закон о защите персональных данных (*Personal Data Protection Act, PDPA*) от 15 ноября 2012 г. и поправки к нему от 2020 г. Он касается частного сектора экономики и всех организаций вне Сингапура, которые собирают, используют, обрабатывают и раскрывают персональные данные в этом городе-государстве. Документ крайне важен, так как от возможности использовать персональные данные не в последнюю очередь зависит рост цифровой экономики. Закон содержит 11 обязательств для компаний в части работы с персональными данными, которые должны красной линией проходить через всю принимаемую и осуществляемую политику и находить отражение в уставных документах организации.

<sup>168</sup> National Artificial Intelligence Strategy 2019 // Smart Nation Group. P. 7.  
URL: <https://www.smartnation.gov.sg/files/publications/national-ai-strategy.pdf>

<sup>169</sup> Применение ИИ на финансовом рынке. Доклад для общественных консультаций // Центральный банк России.  
URL: [https://cbr.ru/Content/Document/File/156061/Consultation\\_Paper\\_03112023.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/156061/Consultation_Paper_03112023.pdf)

<sup>170</sup> Global AI Governance Law and Policy: Singapore // IAPP. 02.2024.  
URL: <https://iapp.org/resources/article/global-ai-governance-singapore/#regulation>

<sup>171</sup> AI Watch: Global regulatory tracker — Singapore // White & Case. 13.05.2024.  
URL: <https://www.whitecase.com/insight-our-thinking/ai-watch-global-regulatory-tracker-singapore>

*PDPA* играет как охранительную, так и имиджевую роль, формируя образ Сингапура как надежного центра для бизнеса<sup>172</sup>. Прозрачность и предсказуемость правовой среды, обеспечиваемые *PDPA*, создают благоприятные условия для долгосрочного планирования и инвестиций. Компании технологического сектора ценят четкую определенность нормативной базы, которая минимизирует правовые и репутационные риски, связанные, например, с возможными утечками данных. Приверженность Сингапура международным нормам и лучшим практикам повышает доверие со стороны иностранных компаний еще и потому, что облегчает интеграцию в глобальные цепочки поставок на фоне растущего внимания к вопросам конфиденциальности и безопасности данных.

Важно отметить, что правительство Сингапура делает особый акцент на донесении принимаемых инициатив до широких слоев общественности через детальное и часто пошаговое объяснение того, как те или иные нормы и инструменты могут влиять на развитие бизнеса и что можно сделать. Поэтому, например, с помощью «Руководства по оценке защиты данных» (*Guide on Data Protection Impact Assessments*)<sup>173</sup> представители компаний могут проверить, корректно ли настроены их системы. 1 марта 2024 г. Комиссия по защите персональных данных (*Personal Data Protection Commission, PDPC*) — регулятор, отвечающий за надзор выполнения положений *PDPA*, — впервые опубликовала Консультативные рекомендации по использованию персональных данных в системах рекомендаций и решений ИИ (*Advisory Guidelines on use of Personal Data in AI Recommendation and Decision Systems*). Они имеют цель: а) пролить свет на использование персональных данных при разработке систем с задействованием машинного обучения; б) пояснить, какую информацию необходимо предоставлять потребителям при запросе согласия; в) предоставить руководство для сторонних разработчиков специализированных систем ИИ, которые могут играть роль посредников в передаче данных<sup>174</sup>. Эти рекомендации призваны снять часть вопросов ИИ-сообщества в Сингапуре в части используемых данных для обучения и дообучения моделей.

В то время как стратегия *NAIS 2.0* обозначает приоритеты, видение Сингапура в части регулирования традиционного (или дискриминативного)<sup>175</sup> ИИ представлено в «Модели управления искусственным интеллектом» (*Model AI*

<sup>172</sup> PDPA Overview // Personal Data Protection Commission Singapore.

URL: <https://www.pdpc.gov.sg/overview-of-pdpa/the-legislation/personal-data-protection-act>

<sup>173</sup> Guide to Data Protection Impact Assessments // Personal Data Protection Commission. URL: <https://www.pdpc.gov.sg/-/media/files/pdpc/pdf-files/other-guides/dpia/guide-to-data-protection-impact-assessments-14-sep-2021.pdf>

<sup>174</sup> Advisory Guidelines on use of Personal Data in AI Recommendation and Decision Systems // Personal Data Protection Commission Singapore. URL: <https://www.pdpc.gov.sg/guidelines-and-consultation/2024/02/advisory-guidelines-on-use-of-personal-data-in-ai-recommendation-and-decision-systems>

<sup>175</sup> Под традиционным ИИ понимаются модели, осуществляющие прогнозы на основе исторических данных. Они включают логистическую регрессию, деревья решений и условные случайные поля. Другой термин, используемый для их описания, — «дискриминативный ИИ». Последний, в отличие от генеративного ИИ, обучается отличать и классифицировать данные. Такие системы определяют, например, есть ли на фото многоэтажный дом или детская площадка. Дискриминативный ИИ не может самостоятельно создавать контент, поэтому не может быть отнесен к генеративным системам.

*Governance Framework*) 2019 г. и ее второй версии от 2020 г. Оба документа были выдвинуты Сингапуром на полях Всемирного экономического форума в Давосе. Модель носит необязывающий характер и представляет собой руководство для частного сектора по решению ключевых этических и управленческих вопросов при внедрении решений в области ИИ<sup>176</sup>. Как и в случае с российским Кодексом этики ИИ, отдельные компании добровольно взяли на себя обязательства по соблюдению принципов, указанных в Модели, и внедрили их в свою практику<sup>177</sup>. Согласно рекомендациям, решения, принимаемые ИИ-системой, должны быть объяснимы, прозрачны и справедливы. Кроме того, ИИ должен быть человекоцентричным.

Если же говорить о позиции Сингапура в отношении рисков, то в документах можно обнаружить категоризирование ИИ-систем по трем группам, расположенным ниже от наименее рискованных к наиболее:

1. Человек вне ИИ (*human-out-of-the-loop*): для ИИ-инструментов, которые принимают решения без вовлечения человека (например, поисковые системы);
2. Человек над ИИ (*human-over-the-loop*): для ИИ-инструментов, где пользователь играет роль контролера, способного взять на себя управление, когда система сталкивается с непредвиденными ситуациями (например, при выборе маршрута в навигаторе);
3. Человек в ИИ (*human-in-the-loop*): для ИИ-инструментов, где пользователь принимает решение на основе рекомендации машины.

Положения «Модели управления ИИ» получают детальное раскрытие в «Руководстве по внедрению и самостоятельной оценке для организаций» (*Implementation and Self-Assessment Guide for Organisations*)<sup>178</sup>, а также иллюстрируется примерами из практики в Сборниках примеров использования № 1 и № 2 (*Compendium of Use Cases*)<sup>179</sup>.

Особую гордость в области ИИ-регулирования Сингапур испытывает за запущенную в 2022 г. систему тестирования под названием *AI Verify*. К разработке этого инструмента правительство страны смогло привлечь такие компании, как *Google*, *Microsoft*, *Singapore Airlines* и др.<sup>180</sup> До 2023 г. *AI Verify* существовал как закрытый пилотный проект, но сегодня он представлен в открытом доступе. С его помощью компании могут провести добровольное внутреннее тестирование систем на соответствие международно-признанным прин-

<sup>176</sup> Singapore's Approach to AI Governance // Personal Data Protection Commission Singapore. URL: <https://www.pdpc.gov.sg/help-and-resources/2020/01/model-ai-governance-framework>

<sup>177</sup> The Model AI Governance Framework 2020 // Personal Data Protection Commission Singapore. P. 4. URL: <https://www.pdpc.gov.sg/-/media/files/pdpc/pdf-files/resource-for-organisation/ai/singaporelaigovframework2.pdf>

<sup>178</sup> Companion to the Model AI Governance Framework — Implementation and Self-Assessment Guide for Organizations // Personal Data Protection Commission. URL: <https://www.pdpc.gov.sg/-/media/Files/PDPC/PDF-Files/Resource-for-Organisation/AI/SGISago.pdf>

<sup>179</sup> Singapore's Approach to AI Governance // Personal Data Protection Commission. URL: <https://www.pdpc.gov.sg/help-and-resources/2020/01/model-ai-governance-framework>

<sup>180</sup> What is AI Verify? // AI Verify Foundation. URL: <https://aiverifyfoundation.sg/what-is-ai-verify/>

ципам ИИ-регулирования (например, документам ЕС, ОЭСР и Сингапура). С помощью *AI Verify* традиционные системы ИИ могут пройти проверку на соблюдение 11 принципов: прозрачность, объяснимость, повторяемость / воспроизводимость, безопасность, надежность, справедливость, управление данными, подотчетность, человеческий контроль и надзор, инклюзивный рост, благосостояние общества и окружающей среды. Инструмент работает как конструктор и позволяет выбрать те принципы, которые интересуют компанию.

Для продвижения и масштабирования проекта, создания дополнительных инструментов проверки ИИ в 2023 г. был создан Фонд *AI Verify*. В мае 2024 г. организация объявила о запуске пилотной *beta*-версии программного обеспечения *Project Moonshot* (с англ. Проект «Полет на Луну»), которое позволяет тестировать большие языковые модели. *Project Moonshot* был разработан совместно с такими компаниями как *DataRobot*, *IBM*, *Singtel* и *Temasek* и призван обеспечить разработчикам проверку генеративных инструментов на безопасность и оценку рисков<sup>181</sup>.

Риски, связанные с использованием больших языковых моделей, потребовали от государственных органов Сингапура выпустить отдельную «Модель управления для генеративного ИИ» (*Model AI Governance Framework for Generative AI*) в 2024 г.<sup>182</sup> Среди угроз со стороны подобных систем были определены «галлюцинации»<sup>183</sup>, авторские права, дезинформация, токсичность и киберугрозы, уязвимость личных данных и ценностей, предвзятость моделей<sup>184</sup>. Работу по подготовке финальной версии документа предваряли консультации с иностранными органами власти и компаниями, например, *Mediacorp*, *Microsoft*, *OpenAI*, *Google*, *U.S. Department of Commerce*, *KPMG*, *Ernst & Young*<sup>185</sup>.

В отличие от предыдущих моделей управления, документ 2024 г. предполагает закрепление принципа ответственности (*accountability*) в качестве основного при формировании среды доверия ИИ. При этом предлагается разделение ответственности (*shared responsibility*) в соответствии с уровнем контроля каждого из участников цепочки разработки и внедрения ИИ: разработчиков модели и приложений, поставщиков облачных услуг. Для защиты пользователей рекомендуется введение мер, связанных с возмещением ущерба и страхованием.

<sup>181</sup> Singapore launches Project Moonshot – a generative Artificial Intelligence testing toolkit to address LLM safety and security challenges // Infocomm Media Development Authority. 31.05.2024. URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/press-releases-factsheets-and-speeches/press-releases/2024/sg-launches-project-moonshot>

<sup>182</sup> Model AI Governance Framework for Generative AI // AI Verify Foundation. URL: <https://aiverifyfoundation.sg/resources/mgf-gen-ai/>

<sup>183</sup> Галлюцинации ИИ — явление, при котором модель ИИ (в первую очередь речь идет о генеративных моделях) создает ответ, информация в котором не соответствует действительности и не основана на реальных данных. Например, при «галлюцинациях» модель может придумывать или искажать факты.

<sup>184</sup> Generative AI: Implications for Trust and Governance // Infocomm Media Development Authority. P. 9-13. URL: [https://aiverifyfoundation.sg/downloads/Discussion\\_Paper.pdf](https://aiverifyfoundation.sg/downloads/Discussion_Paper.pdf)

<sup>185</sup> Singapore launches Model AI Governance Framework (Gen AI) and AI Governance Playbook for Digital Forum of Small States (Digital FOSS) // Infocomm Media Development Authority. URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/press-releases-factsheets-and-speeches/factsheets/2024/gen-ai-and-digital-foss-ai-governance-playbook>

Важный аспект в документе — призыв международного сообщества к увеличению объема доступных библиотек доверенных данных для обучения ИИ. Поднимается ключевой вопрос о необходимости использования водяных знаков и криптографического шифрования при генерации ИИ-материалов для их последующей идентификации. При этом в документе подчеркивается, что необходимы международные стандарты по декодированию водяных знаков, которые на сегодняшний день отсутствуют. Сегодня расшифровать их может лишь та компания, которая зашифровала идентификационные знаки в созданный моделью контент<sup>186</sup>.

Опираясь на доступную информацию о подходе Сингапура к регулированию ИИ-технологий, можно сделать следующие выводы. Во-первых, опросы и экспериментальные «песочницы» в сотрудничестве с международными корпорациями-разработчиками, которые призваны наметить «красные линии», сохранив при этом свободу действий, лежат в основе принимаемых документов. Во-вторых, Сингапур придерживается краткосрочного планирования, а из-за резких изменений на рынке быстро реагирует на них, как это произошло в случае с генеративными моделями. В-третьих, государство стремится детально донести информацию о принимаемых мерах в отношении ИИ до широких слоев населения и МСБ с помощью пошаговых инструкций и инструментов для самопроверки. Кроме того, в приоритете регулирования ИИ-технологий в стране стоит безопасность персональных данных, и это подкрепляют заявления о стремлении выстроить человекоориентированную технологическую среду для повышения качества жизни населения.

## Регуляторы

Во главе существующей на данный момент структуры регулирования ИИ Сингапура стоит Министерство цифрового развития и информации (*Ministry of Digital Development and Information, MDDI*). На нем лежит ответственность за выполнение *NAIS 2.0*. В подчинение министерства входят:

1. Комиссия по защите персональных данных (*Personal Data Protection Commission, PDPC*), осуществляющая свою деятельность с 2013 г. и отвечающая за соблюдение отечественным и зарубежным бизнесом Закона о защите персональных данных 2012 г.
2. Управление по развитию информационно-коммуникационных средств массовой информации (*Infocomm Media Development Authority, IMDA*) — наиболее активное из агентств в сфере ИИ, появившееся в 2016 г. и отвечающее за регулирование и внедрение цифровых технологий во все сферы жизни общества государства.
3. Консультативный совет по этичному использованию ИИ и данных (*Advisory Council on the Ethical Use of AI and Data*), созданный в 2018 г. и представляющий рекомендации правительству по ответственному развитию и применению ИИ.

<sup>186</sup> Model AI Governance Framework for Generative AI // AI Verify Foundation. P. 24.  
URL: <https://aiverifyfoundation.sg/resources/mgf-gen-ai/>

4. Национальное бюро по вопросам ИИ (*National AI Office*) создано в рамках Бюро Умной нации и цифрового правительства для определения национальной повестки в области ИИ и стимулирования работы заинтересованных сторон над национальными приоритетами.

Наряду с Министерством цифрового развития существуют и другие административные структуры, которые прямо или косвенно влияют на регулирование ИИ в Сингапуре. К таковым, например, относятся:

1. Денежно-кредитное управление Сингапура (*Monetary Authority of Singapore*) — центральный банк и первый отраслевой ИИ-регулятор, еще в 2018 г. обозначивший четыре основных принципа работы систем ИИ в Сингапуре: справедливость, этика, подотчетность и прозрачность, которые легли в основу *NAIS*<sup>187</sup>.

2. Совет по стандартам Сингапура (*Singapore Standards Council*), отвечающий за разработку, продвижение и проверку стандартов в сфере ИКТ и представляющий Сингапур на площадке Международной организации по стандартизации и Международной электротехнической комиссии. Совет находится в подчинении *Enterprise Singapore*, подведомственного учреждения Министерства торговли и промышленности Сингапура.

3. Офис интеллектуальной собственности Сингапура (*Intellectual Property Office of Singapore, IPOS*), поддерживающий выполнение положений *NAIS 2.0* в части соблюдения прав интеллектуальной собственности. Еще в 2019 г. Сингапур подчеркнул важность поддержания режима интеллектуальной собственности для развития ИИ-инноваций. С этой целью *IPOS* помогает с регистрацией торговых марок, патентов, закреплением авторских прав и т.п.<sup>188</sup> *IPOS* находится в подчинении Министерства юстиции Сингапура.

Таким образом, система органов власти и ведомств Сингапура, отвечающих за ИИ, включает несколько взаимосвязанных между собой государственных образований, которые напрямую сотрудничают с бизнесом и обществом при выработке нормативно-правовой базы и стандартов. Важно отметить, что все органы управления так или иначе связаны в рамках реализации инициатив *Smart Nation Singapore* и *Singapore Digital (SG:D)*, которые в первую очередь руководствуются *NAIS 2.0* и направляют свою активность на соблюдение указанных в ней принципов. Тем не менее отдельный регулятор, который бы отвечал за ИИ в Сингапуре, до сих пор отсутствует.

<sup>187</sup> Global AI Governance Law and Policy: Singapore // AIPP. 02.2024.  
URL: <https://aipp.org/resources/article/global-ai-governance-singapore/>

<sup>188</sup> About IP // Intellectual Property Office of Singapore. URL: <https://www.ipos.gov.sg/about-ip>

## Международное сотрудничество

В рамках международного сотрудничества Сингапур играет одновременно на всех доступных ему площадках. Руководство страны признает, что мировое сообщество рассматривает ИИ-гонку как игру с нулевой суммой<sup>189</sup>. Последняя предполагает, что ни одна сторона не готова предоставить преимущество в ИИ-сфере противнику<sup>190</sup>, т.к. это может привести к доминированию одной нации или блока, росту цифрового неравенства и, следовательно, повышению угроз безопасности. Для укрепления своих позиций Сингапур продвигает идею глобальной устойчивой ИИ-экосистемы и одновременно стремится примкнуть к блоку единомышленников.

Во-первых, такая политика оказывает влияние на расширение двустороннего взаимодействия с государствами и наднациональными образованиями (ЕС), подразумевающего двусторонний обмен передовыми технологиями, опытом и мнениями по вопросам ИИ-регулирования, обучения специалистов, привлечения зарубежных компаний к реализации инициатив внутри Сингапура и их масштабирования на мировой рынок.

Во-вторых, Сингапур успешно продвигает свою повестку в международных организациях, ассоциациях и на глобальных форумах. В первую очередь речь идет о странах — участниках АСЕАН и ОЭСР. Внимание Сингапура также приковано к развитию глобальной повестки ИИ-регулирования в ООН, ИИ-стандартизации в Международной организации по стандартизации (*International Standardisation Organisation, ISO*), ко встречам Всемирного экономического форума и Глобального партнерства по вопросам искусственного интеллекта (*The Global Partnership on Artificial Intelligence, GPAI*). Еще раз подчеркнем, что эта страна позиционирует себя как претендента на лидерство в гонке ИИ и его регулирования, и это накладывает существенный отпечаток на ее общую картину взаимодействий. Рассмотрим несколько примеров такого сотрудничества.

### США и Канада

По данным Министерства торговли США, Соединенные Штаты — крупнейший иностранный инвестор в экономику Сингапура. Около 6 тыс. американских компаний работают в островном государстве<sup>191</sup>. Американские корпорации не просто инвестируют в научные исследования и инфраструктуру, но и организуют свою работу в соответствии с *NAIS 2.0*, помогают местному населению с повышением квалификации в рамках *TechSkills Accelerator*,

<sup>189</sup> DPM Lawrence Wong at the Singapore Conference on AI for the Global Good // Prime Minister's Office Singapore. 04.12.2023.

URL: <https://www.pmo.gov.sg/Newsroom/DPM-Lawrence-Wong-at-the-Singapore-Conference-on-AI-for-the-Global-Good>

<sup>190</sup> Bremmer I., Suleyman M. The AI Power Paradox: Can States learn to govern Artificial Intelligence — Before it's too late? // Foreign Affairs. 2023. URL: <https://www.foreignaffairs.com/world/artificial-intelligence-power-paradox>

<sup>191</sup> Fact Sheet: U.S.-Singapore Shared Principles and Collaboration on Artificial Intelligence // U.S. Department of Commerce. 05.06.2024. URL: <https://www.commerce.gov/news/fact-sheets/2024/06/fact-sheet-us-singapore-shared-principles-and-collaboration-artificial>

а правительству с разработкой подхода к тестированию ИИ-моделей совместно с *AI Verify*. В октябре 2023 г. страны подписали первое в своем роде соглашение под названием «Совместимая система управления ИИ» (*Interoperable AI Governance Framework*), которое предполагает унификацию подходов сингапурской платформы *AI Verify* и американской *AI Risk Management Framework* к тестированию и оценке ИИ-решений. Руководство Сингапура считает, что такое соглашение позволит предприятиям обеспечить соответствие моделей программным документам стран, что поможет сократить дополнительные расходы при масштабировании проектов на международные рынки<sup>192</sup>.

Наряду с тестированием ИИ Сингапур привлекает американские и канадские организации к развитию т.н. технологий обеспечения конфиденциальности (*Privacy Enhancing Technologies, PETs*)<sup>193</sup>. Как отмечает *IMDA*, эти технологии должны помочь бизнесу получить важную информацию из доступных данных и при этом обеспечить защиту персональных данных пользователей. *PETs* могут повысить уровень сотрудничества между компаниями, облегчить трансграничный обмен данными и сбор данных для развития ИИ. Первые «песочницы» для тестирования *PETs* в бизнес-сообществе Сингапура были запущены в 2022 г. В качестве основного партнера был выбран *Google*, который предоставил доступ к своей «песочнице» *Privacy Sandbox* всем сингапурским компаниям, заинтересованным в изучении и апробации *PETs*<sup>194</sup>. В рамках развития этих технологий *IMDA* совместно с канадским Международным центром Монреаля по развитию искусственного интеллекта (*The Montreal International Center of Expertise in Artificial Intelligence, CEIMIA*) подписали Меморандум о взаимопонимании для дальнейшего развития трансграничного сотрудничества в сфере *PETs*<sup>195</sup>.

## Китай

В отличие от США, Китай не столько инвестор, сколько реципиент сингапурских инвестиций. Сингапур входит в топ-5 иностранных инвесторов КНР, интересы которых представлены и на рынке цифровых технологий<sup>196</sup>. Несмотря на международную турбулентность и растущие разногласия США и Китая, сингапурские компании продолжают расширять свое присутствие в Поднебесной. В 2023 г. около 250 фирм воспользовались грантом правительства *Market Readiness Assistance Grant*, чтобы установить свое присутствие на

<sup>192</sup> Singapore and the US to Deepen Cooperation In AI // Ministry of Digital Development and Information. 13.10.2023.  
URL: <https://www.mddi.gov.sg/media-centre/press-releases/singapore-and-the-us-to-deepen-cooperation-in-ai/>

<sup>193</sup> Технологии обеспечения конфиденциальности (*PETs*) — инструменты, которые помогают предотвращать утечки данных и сохранять приватность, предоставляя возможность безопасной передачи данных для исследований или улучшения бизнес-процессов. Некоторые *PETs* также позволяют проводить удаленный аудит компаний и проверку корректности используемых данных (см.: *Privacy Enhancing Technologies* // Cybernetica AS. 03.03.2021.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=blbzQHxv4RU>).

<sup>194</sup> Privacy Enhancing Technology Sandboxes // Infocomm Media Development Authority. 12.06.2024.  
URL: <https://www.imda.gov.sg/how-we-can-help/data-innovation/privacy-enhancing-technology-sandboxes>

<sup>195</sup> Singapore grows trust in the digital environment // Infocomm Media Development Authority. 01.06.2022.  
URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/press-releases-factsheets-and-speeches/press-releases/2022/singapore-grows-trust-in-the-digital-environment>

<sup>196</sup> China: Foreign investment // Santander. 06.2024.  
URL: <https://santandertrade.com/en/portal/establish-overseas/china/foreign-investment>



китайском рынке, что на 50% больше, чем годом ранее<sup>197</sup>. В декабре 2023 г. Сингапур и КНР заключили обновленное Соглашение о свободной торговле, которое открывает новые возможности для бизнеса города-государства в Китае. Особое значение в документе уделяется телекоммуникационным услугам<sup>198</sup>. Дополнительным инструментом в отношениях между странами стал Диалог по цифровой политике (*Digital Policy Dialogue*), проведенный впервые в июне 2024 г. Платформа призвана оказать содействие сингапурскому бизнесу с помощью доверенной системы обмена коммерческими данными и выстроить единое понимание между КНР и Сингапуром о подходах к управлению ИИ<sup>199</sup>. Наконец, по данным западных СМИ, существует феномен *Singapore-washing* (буквально: «отмывание в Сингапуре»)<sup>200</sup>, который подразумевает переход штаб-квартир или дочерних китайских компаний на сингапурский рынок с целью обхода ограничений, вызванных регулированием ИИ и криптовалют в Китае, снижения геополитических рисков и доступа к передовым американским технологиям, в том числе к графическим процессорам *Nvidia* и ИИ-сервисам *OpenAI*<sup>201</sup>. Сегодня все чаще к такому шагу прибегают ИИ-стартапы, которые в поисках клиентов по всему миру выбирают для своей новой дислокации Сингапур из-за его мягкого регулирования ИИ-сферы и облегченного входа на рынок<sup>202</sup>.

## ЕС

Сингапур внимательно следит за развитием международной нормативно-правовой базы по вопросам регулирования ИИ-решений. В последние несколько лет внимание мировой общественности приковано к Регламенту Европейского союза об искусственном интеллекте (*EU AI Act*) и его принципам «жесткого» управления. Несмотря на то, что Сингапур не показывает намерения вводить серьезные ограничительные меры в отношении ИИ, как это делают в ЕС, опыт союза и его риск-ориентированный подход крайне важны для развития глобальных принципов. В связи с тем, что Сингапур также претендует на лидерство в этой сфере, республика проявила заинтересованность в развитии взаимодействия с ЕС по вопросам управления

<sup>197</sup> China: Foreign investment // Santander. 06.2024.

URL: <https://santandertrade.com/en/portal/establish-overseas/china/foreign-investment>

<sup>198</sup> China and Singapore sign the China-Singapore Free Trade Agreement Further Upgrade Protocol to deepen cooperation // Ministry of Trade and Industry Singapore. 07.12.2023. URL: <https://www.mti.gov.sg/Newsroom/Press-Releases/2023/12/China-and-Singapore-sign-the-China-Singapore-Free-Trade-Agreement-Further-Upgrade-Protocol>

<sup>199</sup> Singapore and China advance cooperation at inaugural Singapore China Digital Policy Dialogue // Ministry of Digital Development and Information. 27.06.2024. URL: <https://www.mddi.gov.sg/singapore-and-china-advance-cooperation-at-inaugural-singapore-china-digital-policy-dialogue/>

<sup>200</sup> Chinese companies set up in Singapore to hedge against geopolitical risk // Financial Times. 2022. URL: <https://www.ft.com/content/a0c11e3e-ab72-4b4b-a55c-557191e53938>

<sup>201</sup> В августе 2022 г. США запретили продажу новейшей продукции *Nvidia* в Россию и Китай, что затронуло графические процессоры *A100* и *H100* (см.: Власти США запретили продавать продукцию *Nvidia* в Россию и Китай // РБК. 01.09.2024. URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/01/09/2022/631067b39a7947276a5b4854?ysclid=lyx4kp9xj4828286475](https://www.rbc.ru/technology_and_media/01/09/2022/631067b39a7947276a5b4854?ysclid=lyx4kp9xj4828286475)). В июле 2024 г. американская компания *OpenAI* закрыла доступ к своим сервисам в КНР (см.: Chinese developers scramble as OpenAI blocks access in China // The Guardian. 09.07.2024. URL: <https://www.theguardian.com/world/article/2024/jul/09/chinese-developers-openai-blocks-access-in-china-artificial-intelligence>).

<sup>202</sup> China AI Startups Head to Singapore in Bid for Global Growth // Bloomberg. 01.07.2024. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-06-30/china-s-ai-startups-head-to-singapore-in-a-bid-for-global-growth>

ИИ, стандартов ИИ и систем тестирования. Это нашло свое отражение в Соглашении о цифровом партнерстве между ЕС и Сингапуром (*EU-Singapore Digital Partnership Agreement, EUSDP*), подписанном 1 февраля 2023 г.<sup>203</sup>

## АСЕАН

Достижением регионального масштаба для Сингапура стала публикация «Руководства АСЕАН по управлению искусственным интеллектом и этике» (*ASEAN Guide on AI Governance and Ethics*) в 2024 г. Документ был создан при непосредственном участии и направляющей роли страны. В отличие от Регламента ЕС, рекомендации АСЕАН не несут обязательного характера, а в основе указанных руководящих принципов (например, человеко-ориентированности и надежности) лежат модели регулирования ИИ Сингапура. В заключительных частях приводятся советы по выстраиванию нормативно-правовой базы на национальном и региональном уровнях, включая поддержку стартапов и развитие талантов, а также звучат призывы к принятию Руководства за основу будущих региональных актов регулирования генеративного ИИ.

## Глобальное партнерство по искусственному интеллекту (GPAI)

Сингапур — один из членов-основателей Глобального партнерства по искусственному интеллекту (*Global Partnership on AI, GPAI*), созданного в 2020 г. В рамках инициативы страна активно развивает направление поддержки малого и среднего бизнеса. Эту роль Сингапур выполняет не случайно — страна накопила серьезный опыт на этом направлении экономической политики. Представители *AI Singapore* занимают пост сопредседателя рабочей группы «Инновации и коммерция» и ее подкомитета «Широкое внедрение ИИ среди МСБ». Последний занимается развитием Портала ИИ для малого и среднего бизнеса (*AI4SME Portal*), который был создан Сингапуром и Польшей<sup>204</sup> и строится на их бизнес-кейсах. *AI4SME* доступен только участникам *GPAI* и представляет из себя инструмент, помогающий МСБ установить быстрый и прямой контакт с поставщиками ИИ-услуг. Для того, чтобы облегчить бизнесу стран *GPAI* переход на ИИ-решения, *AI4SME* предлагает разные инструменты для новичков (*AI unaware*) и для тех, кто уже знаком с ИИ и его возможностями (*AI aware*). При выборе понравившегося инструмента (например, электронной библиотеки) представитель компании может напрямую связаться с теми, кто реализовывал это решение, и запросить аналог для себя.

<sup>203</sup> European Union — Singapore Digital Partnership // Ministry of Trade and Industry Singapore. 01.02.2023.  
URL: <https://www.mti.gov.sg/Trade/Digital-Economy-Agreements/EUSDP>

<sup>204</sup> Польша могла быть выбрана в качестве организатора работы *AI4SME Portal* во многом благодаря своей активно развивающейся экосистеме инноваций и поддержке малого и среднего бизнеса. Отдельные западные эксперты описывают достижения Польши не иначе как «технологический хаб в Европе» (см.: Majewski B. Forget Silicon Valley — Poland is Europe's emerging tech epicentre // *Emerging Europe*.  
URL: <https://emerging-europe.com/opinion/forget-silicon-valley-poland-is-europes-emerging-tech-epicentre%EF%BF%BC/>).

## ООН

В сентябре 2023 г. министр иностранных дел Сингапура Вивиян Балакришнан широко приветствовал созыв Консультативного совета высокого уровня по ИИ (*High Level Advisory Board on AI*) для развития всеобъемлющего диалога по вопросам искусственного интеллекта в ООН, включая генеративных ИИ-помощников и автономные системы вооружения. Министр высказал озабоченность в возникновении и развитии непреднамеренных конфликтов из-за ИИ и призвал «срочно рассмотреть вопрос о надзоре над такими системами и необходимых мерах предосторожности во избежание просчетов»<sup>205</sup>. В результате позиция Сингапура на площадке ООН выходит за рамки сугубо экономических вопросов, которые доминируют во внутриаполитическом дискурсе государства.

Внимание Сингапура в 2024 г. было приковано к Глобальному цифровому договору (*Global Digital Compact*) — Приложению № 1 к Пакту будущего Организации Объединенных Наций (*United Nations Pact for the Future*)<sup>206</sup>. Согласно заявлению постоянного представителя Сингапура в ООН Бурхана Гафура, государство продвигало свое видение документа через три формата многостороннего взаимодействия:

- «Группа 77» — межгосударственная организация развивающихся стран, действующая в ООН;
- Форум малых государств (*Forum of Small States, FOSS*) и новый его формат, запущенный Сингапуром в 2022 г., — Цифровой форум малых государств (*Digital FOSS*);
- Группа малых государств (*Small States Group*) — группа из 55 стран Форума малых государств, наиболее активно участвующих в подготовке к Глобальному саммиту будущего, а также Финляндия, Дания и Швеция<sup>207</sup>.

В рамках работы на данном треке в Сингапуре с 28 по 29 мая 2024 г. прошло заседание Консультативного органа по искусственному интеллекту при Генеральном секретаре ООН. Одновременно с этим в городе-государстве был проведен Цифровой форум малых государств. Будучи лидером этого движения, Сингапур обеспечил представителям форума возможность провести детальный обмен мнениями с экспертами ООН по ИИ-регулированию и Глобальному цифровому договору<sup>208</sup>.

<sup>205</sup> Minister for Foreign Affairs Dr Vivian Balakrishnan's National Statement at the General Debate of the 78th Session of the United Nations General Assembly in New York // Ministry of Foreign Affairs Singapore. 23.09.2023. URL: <https://www.mfa.gov.sg/Newsroom/Press-Statements-Transcripts-and-Photos/2023/09/20230923-UNGA-National-Statement>

<sup>206</sup> Pact for the Future, Global Digital Compact, and Declaration on Future Generations // UN Summit of the Future. 09.2024. URL: <https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/soft-the-pact-for-the-future.pdf>

<sup>207</sup> Small Countries Are Crucial for the UN's Long-Term Survival, and Singapore Leads the Way // PassBlue. 27.02.2024. URL: <https://www.passblue.com/2024/02/27/small-countries-are-crucial-for-the-uns-long-term-survival-and-singapore-leads-the-way/>

<sup>208</sup> Singapore prepares ahead to leverage Artificial Intelligence for a better future // Infocomm Media Development Authority. 29.05.2024. URL: <https://www.imda.gov.sg/resources/press-releases-factsheets-and-speeches/press-releases/2024/sg-unveils-digital-enterprise-blueprint>

Предполагалось, что последний как часть Пакта будущего ООН станет ориентиром для взаимодействия в цифровой среде и будет принят единогласно. Однако мировое сообщество не смогло прийти к одному мнению. В итоге Пакт будущего вместе с Глобальным цифровым договором одобрили 143 страны<sup>209</sup>. Министерство иностранных дел Сингапура выразило широкую поддержку документу<sup>210</sup>. Тем не менее пятнадцать стран, в том числе Китай, Казахстан и Саудовская Аравия, воздержались от одобрения Пакта будущего, а Россия, Белоруссия, Иран, Сирия, Судан, Никарагуа и КНДР отказались его принимать без правок<sup>211</sup>. В результате можно наблюдать укрепление тренда на фрагментацию глобального информационного пространства и технологического сотрудничества.

На треке Цифрового форума малых государств Сингапур вместе с Руандой работает над созданием Руководства по управлению ИИ (*Digital FOSS AI Governance Playbook*). Предполагается, что документ послужит методической рекомендацией для законодателей малых государств при реализации политики в области безопасного и доверенного ИИ<sup>212</sup>.

Таким образом, Сингапур с помощью развития двустороннего сотрудничества и активного участия в работе международных площадок постепенно укрепляет свою роль в области управления технологиями искусственного интеллекта, подчеркивает важность учета позиций малых государств в работе над глобальными вызовами, что может способствовать дальнейшему усилению его позиции как ведущего игрока в сфере цифрового регулирования. Вместе с тем заявления республики о необходимости поиска глобального подхода к ИИ-вызовам на практике ограничиваются лишь сотрудничеством со «странами-единомышленниками» (в первую очередь США) и поддержкой небольшой группы малых государств. Это серьезно ограничивает поиск возможных общих решений между Сингапуром и Россией.

<sup>209</sup> World leaders adopt pivotal UN Pact for the Future // United Nations. 22.09.2024. URL: <https://news.un.org/en/story/2024/09/1154581>

<sup>210</sup> Minister for Foreign Affairs Dr Vivian Balakrishnan's National Statement at the Summit of the Future in New York // Ministry of Foreign Affairs Singapore. 24.09.2024. URL: <https://www.mfa.gov.sg/Newsroom/Press-Statements-Transcripts-and-Photos/2024/09/National-Statement-at-the-Summit-of-the-Future-in-New-York>

<sup>211</sup> Ничто не вечно под ООН. Россия резко раскритиковала принятый Генассамблеей ООН «Пакт будущего» // Коммерсантъ. 23.09.2024. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7180538>

<sup>212</sup> DPM Heng Swee Keat at the Asia Tech x Singapore 2024 Opening Ceremony // Prime Minister's Office Singapore. URL: <https://www.pmo.gov.sg/Newsroom/DPM-Heng-Swee-Keat-at-the-Asia-Tech-x-Singapore-2024-Opening-Ceremony>

## Заключение

За последнее десятилетие Сингапур сумел достичь значительных успехов в выстраивании цифровой экономики, что позволило ему вступить в активную фазу развития ИИ. Сегодня эта страна — один из лидеров по темпам развития и использования ИИ, что повышает конкурентоспособность ее экономики на международной арене.

Во многом эти успехи связаны с выстроенной системой управления инновациями и проактивным подходом к регулированию систем ИИ, который, с одной стороны, подразумевает следование за трендами и быструю адаптацию к изменениям, а с другой стороны, носит необязательный характер, позволяя компаниям-разработчикам внедрять рекомендации постепенно. Одновременно с этим в стране действует жесткая нормативно-правовая база, касающаяся защиты персональных данных граждан, которая не позволяет бизнесу злоупотреблять доверием населения.

Доверенная ИИ-среда, ее ответственность и прозрачность — одни из главных принципов, продвигаемых Сингапуром — укрепляют его имидж как ИИ-хаба на международной арене. Строительство энергоэффективных ЦОД, обучение и переподготовка местных специалистов, «переманивание» кадров из-за рубежа, предоставление передовых технологий в рамках «песочниц» и грантов, инструменты проверки на соответствие принципам разработки ИИ-моделей — все это стимулирует релокацию малого, среднего и даже крупного бизнеса из других стран, тем самым укрепляя экономику Сингапура.

Для предприятий, которые все еще не совершили цифровой переход, город-государство предоставляет пошаговые инструкции и даже планы по внедрению инноваций. Для них также создаются готовые ИИ-решения в открытом доступе, площадки для обмена мнениями, а в крупных корпорациях зарождаются центры передового опыта в сфере ИИ. Параллельно растут государственные и частные инвестиции в научные исследования, которые стимулируют дальнейший технологический прогресс Сингапура.

Нейтралитет Сингапура в технологической войне между США и КНР позволяет: а) сингапурским компаниям работать с обеими странами; б) китайским компаниям получать доступ к некоторым западным технологиям, которые недоступны в Китае; в) американским компаниям использовать Сингапур в качестве плацдарма для выхода на другие азиатские рынки.

Сингапур доминирует на пространстве АСЕАН в сфере ИИ-регулирования. Его подход сильно отличается от подхода ЕС, где развитие ИИ сдерживается для смягчения связанных с ним рисков. Сингапур, хоть и видит угрозы от этой технологии, делает акцент на выстраивании систем кибербезопасности, и поэтому в его нарративе искусственный интеллект приобретает форму инструмента, созданного на благо общества.

Выше упомянуты сильные стороны технологической политики Сингапура в отношении ИИ. Однако эта страна испытывает нехватку кадров, несмотря на прикладываемые усилия, и земельных угодий для реализации задуманного в сфере ИИ. В этой связи правительство Сингапура занимается решением стоящих перед государством вопросов с помощью уже созданных и готовящихся инструментов. Сторонним наблюдателям остается лишь анализировать его успехи и ошибки, что может помочь России в инновационном развитии.

Несмотря на то, что сингапурская модель не может быть полностью скопирована в России, отдельные составляющие опыта города-государства могут лечь в основу изменений как отечественного законодательства, так и его экономической политики.

Во-первых, стоит обратить внимание на:

- рекомендации Сингапура в области обработки персональных данных генеративными моделями. Например, сбор согласий на обработку данных моделями с предоставлением объяснений о том, как и какие данные собираются, предотвращение избыточного сбора данных (*data minimisation*), а также назначение ответственных за соблюдение стандартов защиты данных (*data protection officer*);
- категорирование моделей по уровню риска на основе подхода взаимодействия человека с ИИ (*human-in-the-loop*, *human-out-of-the-loop*, *human-over-the-loop*);
- опыт стимулирования разработки технологий обеспечения конфиденциальности (*PETs*), внедрения этих технологий в бизнес-процессы и создания инструментов проверки ИИ-систем (как традиционных, так и генеративных) на соответствие принципам безопасности, ответственности, прозрачности (аналог *AI Verify*).

Важно превратить существующую практику развития и регулирования ИИ в России в понятный и доступный инструмент для граждан и бизнеса через четко приписанные руководства и инструкции в интерактивном формате. Одной из возможных мер могла бы стать доработка системы «единого окна» (централизованной системы упрощения взаимодействия) на базе платформы Искусственный интеллект Российской Федерации<sup>213</sup> за счет добавления следующей информации:

- успешно и неуспешно реализованные кейсы применения ИИ малым, средним и крупным российским бизнесом. В такой базе данных важно было бы указать сильные и слабые стороны проектов и их возможные ошибки. Для успешных проектов стоило бы сделать акцент на поставщиках ИИ-услуг, к которым могут обратиться другие заинтересованные лица. Такая информация могла бы также пригодиться в странах мирового большинства, что может усилить международные позиции России как поставщика ИТ-услуг;

<sup>213</sup> Национальный портал в сфере искусственного интеллекта. URL: <https://ai.gov.ru>

- все доступные ИИ-гранты российских научных институтов и крупного бизнеса с ежемесячным обновлением информации и публикацией детальных результатов грантовой поддержки. Пока на платформе представлена лишь информация о гранте «Сколково»<sup>214</sup>;
- существующие практикоориентированные программы подготовки и переподготовки отечественных специалистов как из ИТ-сферы, так и из других секторов экономики в рамках грантовых, краткосрочных и долгосрочных программ, реализуемых не столько на базе вузов страны, сколько при сотрудничестве государства и бизнеса.

Во-вторых, можно обратиться к опыту Сингапура в развитии низовых сетей взаимодействия, а также сотрудничества науки и МСБ. Это может помочь повысить качество отечественных разработок и исследований.

Представителям МСБ, вероятно, было бы интересно получить заготовленные карты внедрения ИИ-решений в свою деятельность с конкретными примерами / советами, как претворить такие планы в жизнь. В дополнение к этой мере стоило бы разработать отечественный практико-ориентированный Индекс ИИ-готовности, который позволил бы компаниям самостоятельно оценить свое окно возможностей для внедрения ИИ. Необходимо подчеркнуть, что речь идет не о статистическом индексе готовности секторов экономики, как, например, документ, опубликованный в 2023 г.<sup>215</sup>, а об инструменте, который бы позволил бизнесу провести самостоятельную оценку своих процессов, как *AI Readiness Index* Сингапура.

В-третьих, в рамках «возвращения талантов» российский подход мог бы обогатиться за счет создания программ профессиональной переподготовки в ИИ-сфере, которые можно пройти при поддержке компании-работодателя или государства, как было в случае с реализованным в 2022–2023 гг. проектом «Цифровые профессии». В случае возобновления последнего стоило бы добавить в перечень доступных курсов те, которые связаны с основами разработки традиционных и генеративных систем ИИ и работы с ними.

Опыт Сингапура в части школьного образования мог бы лечь в основу строящейся российской платформы для школьников, родителей и преподавателей — федеральной государственной информационной системы «Моя школа». Она позволила бы не просто публиковать информацию в разделах электронный дневник, журнал, портфолио и проч., но автоматизировать процессы подготовки преподавателей к занятиям и геймифицировать учебный процесс. Дополнительным плюсом от такого инструмента может стать подключение к этой платформе школьников из числа соотечественников, которые хотели бы учиться по российской программе.

<sup>214</sup> Разработка // Национальный портал в сфере искусственного интеллекта. URL: <https://ai.gov.ru/ai/development/>

<sup>215</sup> Индекс готовности приоритетных отраслей экономики Российской Федерации к внедрению искусственного интеллекта // Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации. 2023. URL: [https://ai.gov.ru/knowledgebase/vnedrenie-ii/2024\\_indeks\\_gotovnosti\\_prioritetnyh\\_otrasley\\_ekonomiki\\_rossiyskoy\\_federacii\\_k\\_vnedreniyu\\_iskusstvennogo\\_intellekta\\_ncrrii/](https://ai.gov.ru/knowledgebase/vnedrenie-ii/2024_indeks_gotovnosti_prioritetnyh_otrasley_ekonomiki_rossiyskoy_federacii_k_vnedreniyu_iskusstvennogo_intellekta_ncrrii/)

Критически важная задача для России — увеличение количества ЦОД на территории страны и предоставление доступа к ним новым ИИ-игрокам для масштабирования разработки и создания конкурентоспособных больших языковых моделей. В условиях санкционного давления это представляется наиболее сложным в осуществлении. Однако вариантами достижения цели выступает импорт графических процессоров и других компонентов для ЦОД из дружественных стран, параллельный импорт, а также создание отечественных решений.

По аналогии с позиционированием Сингапура в качестве ИИ-хаба, имиджевым нарративом для России на международной арене могло бы стать представление страны, с одной стороны, как одного из лидеров в области мягкого ИИ-регулирования (Кодекс этики в области ИИ), с другой стороны, как ведущего игрока в области решений по кибербезопасности (это обеспечивают такие компании, как *Kaspersky Lab*, *Positive Technologies* и т.д.), который способен создать и обеспечить внедрение безопасных и доверенных систем ИИ.



## Об авторе

**Базлуцкая Мария Михайловна** — аспирант кафедры мировых политических процессов МГИМО МИД России, преподаватель, сооснователь исследовательской инициативы Колаборатория *AIR (Artificial Intelligence & International Relations)*. Сфера научных интересов включает цифровизацию в международных отношениях и политической коммуникации, цифровую дипломатию и вопросы влияния искусственного интеллекта на мировую политику.

## Российский совет по международным делам

Российский совет по международным делам (РСМД) — некоммерческая организация, ориентированная на проведение исследований в области международных отношений, выработку практических рекомендаций по вопросам внешней политики и международных отношений в интересах российских органов государственной власти, бизнеса и некоммерческих организаций. Совет создан решением учредителей в соответствии с распоряжением Президента Российской Федерации от 2 февраля 2010 года.

РСМД — один из ведущих аналитических центров страны, осуществляющий работу по более чем 20 исследовательским направлениям. Экспертная деятельность Совета востребована российскими профильными ведомствами, академическим сообществом, российским и зарубежным бизнесом.

Наряду с аналитической работой РСМД ведет активную деятельность с целью формирования устойчивого сообщества молодых профессионалов в области внешней политики и дипломатии. Совет также выступает в качестве активного участника экспертной дипломатии, поддерживая партнерские связи с зарубежными исследовательскими центрами, университетами, ассоциациями бизнеса.

Председатель Попечительского совета РСМД — министр иностранных дел РФ Сергей Лавров. Президент РСМД, член-корреспондент РАН Игорь Иванов занимал пост министра иностранных дел РФ в 1998–2004 гг. и секретаря Совета Безопасности РФ в 2004–2007 гг. Генеральный директор Совета — Иван Тимофеев. Научным руководителем Совета является Андрей Кortunov.

**Для заметок**

**Для заметок**

**Российский совет по международным делам**

**ОПЫТ СИНГАПУРА В ИИ-СФЕРЕ  
И ЕГО ПРИМЕНИМОСТЬ В РОССИИ**

Рабочая тетрадь № 86 / 2024

Верстка — О.В. Устинкова

Источник фото на обложке:  
ТАСС / [www.imago-images.de](http://www.imago-images.de)

Формат 70×100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать офсетная.

Тираж: 150 экз.



Российский совет  
по международным  
делам

Тел.: +7 (495) 225 6283  
Факс.: +7 (495) 225 6284  
[welcome@russiancouncil.ru](mailto:welcome@russiancouncil.ru)

119049, Москва,  
4-й Добрынинский переулок, дом 8