

РАБОЧАЯ  
ТЕТРАДЬ



№ 82 / 2023

# Технологическая политика Индии



Российский совет  
по международным  
делам

Иван Щедров

**РОССИЙСКИЙ СОВЕТ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ ДЕЛАМ**

**МОСКВА 2023**

УДК [[323+338.22]:62](540)

ББК 66.3(5Инд),4+65.9(5Инд)

Щ36

## **Российский совет по международным делам**

### **Автор:**

**И. Ю. Щедров**

### **Рецензент:**

канд. ист. наук **А. И. Захаров**

### **Редакторская группа:**

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

### **Щедров, И.Ю.**

**Щ36 Технологическая политика Индии** : рабочая тетрадь № 82 / 2023 / [И. Ю. Щедров; под ред. Е. О. Карпинской, А. Ю. Толстухиной, С. М. Гавриловой]; Российский совет по международным делам (РСМД). — М.: НП РСМД, 2023. — 56 с. — Авт. и ред. указаны на обороте тит. л.

ISBN 978-5-6049977-9-6

В условиях глобального технологического и политического раскола промежуточное стратегическое положение позволяет Индии претендовать на роль нового «технологического хаба» как по линии Север–Юг, так и по линии Запад–Незапад. В стране активизируются дискуссии относительно необходимости выработки комплексной политики для ответа на динамические изменения технологического ландшафта. В рабочей тетради предпринимается попытка анализа основных успехов и проблем технологической политики Индии в гражданской сфере, уделяется особое внимание перспективным и новым технологиям, которые могут способствовать технологическому прорыву.

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/paper82](http://russiancouncil.ru/paper82)

© Щедров И.Ю., 2023

© Составление, оформление, дизайн обложки. НП РСМД, 2023

# Содержание

<b>Введение</b>	<b>4</b>
<b>Технологический суверенитет для суверенитета национального</b>	<b>7</b>
<b>Технологическая политика Индии: внутреннее измерение</b>	<b>10</b>
Политика администрации Нарендры Моди: новые подходы к решению старых проблем	10
Макроэкономические показатели	13
Развитие человеческого капитала	15
Электроника	17
Микроэлектроника	18
Суперкомпьютеры	21
Телекоммуникации: ставка на <i>5G</i> и <i>6G</i>	24
Искусственный интеллект	26
Квантовые технологии	27
<b>Внешнее направление технологической политики Индии</b>	<b>29</b>
Индия — США: главная ось технологического сотрудничества	30
<i>«Яблочно-букетный период»</i>	38
<i>Проблемы взаимодействия</i>	40
<i>Секьюритизация «по-индийски»</i>	41
Государство против <i>Big Tech</i>	44
Европа	45
Азия	46
Австралия	48
Ближний Восток	49
<b>Выводы и рекомендации</b>	<b>51</b>
<b>Об авторе</b>	<b>54</b>

## Введение

В последние годы рассуждения о растущей политической и экономической роли Индии на мировой арене стали общим местом. В условиях продолжающегося американо-китайского торгового и технологического противостояния эксперты предрекают Индии технологическое лидерство в среднесрочной перспективе<sup>1</sup>. Предполагается, что страна сможет воспользоваться преимуществом глобальных форматов в техносфере. Своеобразное промежуточное положение Индии в новой технологической войне интуитивно описывается простейшими моделями теории игр — в дуэли трех лиц победит слабейший.

В новых условиях южноазиатскую республику называют одним из направлений релокации ключевых элементов производственных цепочек — все большее число компаний заявляет о намерении перенести часть производственных мощностей с территории Китая в Индию. Представители международного бизнеса, заинтересованного в индийском рынке, полагают, что стране предстоит стать «сборочным цехом вместо Китая» и даже «новым технологическим центром» глобального Юга<sup>2</sup>. Эти заявления активно поддерживаются политическими элитами современной Индии — премьер-министр Нарендра Моди называет страну новым лидером в области технологий<sup>3</sup>. Представители правительства отмечают, что с 2014 г. страна «совершила гигантский скачок в науке и технологиях»<sup>4</sup>.

Почвой для позитивных оценок являются макроэкономические показатели. Индия демонстрирует устойчивые темпы роста ВВП (6–7%) и обладает высоким демографическим потенциалом — в стране проживают 1,43 млрд человек<sup>5</sup>. Международный валютный фонд предварительно прогнозирует в 2023 г. прирост экономики Индии на 6,3%<sup>6</sup>. Трансформируется характер социально-экономических отношений, что связано с увеличением роли городов (городское население растет на 2,3% в год). По некоторым прогнозам, к 2050 г. количество городских жителей в Индии будет превышать население

<sup>1</sup> Lalwani A. This is how India can become the next Silicon Valley // World Economic Forum. 02.10.2019.  
URL: <https://www.weforum.org/agenda/2019/10/india-technology-development-silicon-valley/> ;  
Dahlman J.C. China and India: Emerging Technological Powers // Issues in Science and Technology. Spring 2007.  
URL: <https://issues.org/dahlman-china-india-technology-economy-power-success/>

<sup>2</sup> Green N. Can India replace China as 'factory of the world'? // Asia Times. 07.12.2022.  
URL: <https://asiatimes.com/2022/12/can-india-replace-china-as-factory-of-the-world/> ;  
Karwal R. A \$250 billion opportunity: How India can replace China as world's factory // Business Today. 13.10.2020.  
URL: <https://www.businesstoday.in/opinion/columns/story/how-can-india-replace-china-as-worlds-factory-component-manufacturing-hub-local-innovation-275543-2020-10-13>

<sup>3</sup> India leading in spirituality, technology, and economy, says PM Modi // The Times of India. 04.07.2023.  
URL: <https://timesofindia.indiatimes.com/india/india-leading-in-spirituality-technology-and-economy-says-pm-modi/articleshow/101479027.cms?from=mdr>

<sup>4</sup> India has made giant leap in science and technology under PM Modi: Jitendra Singh // The Hindu. 05.09.2021.  
URL: <https://www.thehindu.com/news/national/india-has-made-giant-leap-in-science-and-technology-under-pm-modi-jitendra-singh/article36304979.ece>

<sup>5</sup> India to overtake China s world's most populous country in April 2023, United Nations projects // UN. Department of Economic and Social Affairs.  
URL: <https://www.un.org/en/desa/india-overtake-china-world-most-populous-country-april-2023-united-nations-projects>

<sup>6</sup> World Economic Outlook. Navigating Global Divergences // IMF. October 2023. P. 12

России в 5,3 раза<sup>7</sup>. В среднесрочной перспективе города будут обеспечивать до трех четвертей ВВП страны. Медианный возраст населения в стране — 27 лет. Это предполагает не только наличие огромной численности трудовых ресурсов, но и рост среднего класса, а также изменение структуры потребления. Индийцы станут активнее покупать телефоны, компьютеры и автомобили. По данным правительства, в конце 2022 г. число владельцев смартфонов составило 600 млн<sup>8</sup>, а согласно другим прогнозам, к 2026 г. показатель превысит 1 млрд<sup>9</sup>. Дополнительным стимулом является расширение сетей сотовой связи, которые постепенно переходят на стандарты 5G. Индия уже является третьим по величине автомобильным рынком — в 2022/2023 ф.г. в стране было произведено 25,93 млн транспортных средств<sup>10</sup>. Активный рост городов влияет и на развитие систем городского управления, которые предполагают установку различных датчиков, измерительных приборов, солнечных батарей, светодиодного освещения и камер наблюдения. Необходимость повышения эффективности производства и энергопотребления, а также всепроникающий процесс цифровизации будут способствовать увеличению потребностей в электронной продукции — начиная со сферы медицины и заканчивая оборонной промышленностью.

Международный ажиотаж и желание инвестировать в Индию сталкиваются с попытками государства и общества противостоять разрушительным для них последствиям экономической либерализации. В стране активизируются дискуссии относительно необходимости выработки комплексной политики для ответа на динамические изменения технологического ландшафта. Государство не хочет терять свои позиции под натиском крупных технологических гигантов, а политические элиты и значительная часть экспертного сообщества Индии понимают, что основой возвышения страны на мировой арене может стать технологическая самодостаточность, или, как принято говорить, «технологический суверенитет».

В данной работе автор предпринимает попытку анализа траектории, основных достижений и проблем технологической политики Индии в гражданской сфере. Особое внимание уделяется перспективным и новым технологиям и тем аспектам политики, которые часто остаются незамеченными в научных работах, но в то же время могут способствовать «технологическому прорыву». Определяются политические факторы, способствующие расширению сфер международного сотрудничества и созданию собственной инновационной экосистемы.

<sup>7</sup> India builds first “smart” city as urban population swells // Reuters. 15.04.2015.  
URL: <https://www.reuters.com/article/india-cities-smart-idINL4N0XB3XU20150414>

<sup>8</sup> Secretary Shri Apurva Chandra addresses first World Media Congress // Ministry of Information and Broadcasting, Government of India. 16.11.2022. URL: <https://pib.gov.in/PressReleaseSelfFramePage.aspx?PRID=1876553#:~:text=Secretary%2C%20Ministry%20of%20Information%20Broadcasting,600%20million%20smart%20phone%20users;India%20can%20become%20a%20super%20economic%20power%20if%20it%20develops%20advanced%20technologies%3A%20Rajinath%20Singh%20%28%20The%20Indian%20Express%2C%2028.08.2021%29%3A%20https%3A%2F%2Fwww.thehindu.com%2Fbusiness%2Findia-to-have-1-billion-smartphone-users-by-2026-deloitte%2Farticle65075151.ece>

<sup>9</sup> India to have 1 billion smartphone users by 2026: Deloitte // The Hindu. 22.02.2022.  
URL: <https://www.thehindu.com/business/india-to-have-1-billion-smartphone-users-by-2026-deloitte/article65075151.ece>

<sup>10</sup> Automobiles // IBEF. May 2023. P. 3.

В широком смысле научно-технологическая политика страны (или технологическая политика) — это составная часть социально-экономической политики, которая выражает отношение государства к научно-технологической деятельности, определяет формы, направления и цели деятельности органов государственной власти в этой сфере. Она включает в себя сферу научных исследований, опытно-конструкторских и технологических разработок (НИОКТР), организационную составляющую (научно-технологический комплекс) и научно-технологический потенциал<sup>11</sup>. Кроме того, технологическая политика отличается от управления научно-технологической сферой тем, что характеризует смысловую сторону воздействия государства, которую необходимо анализировать с учетом общей социальной и экономической политики страны, а также конъюнктуры мировых рынков. В этой связи отдельное значение приобретает не только анализ траектории сотрудничества с зарубежными партнерами, но и исследование неэкономических факторов — политической культуры и стратегии государства, позиций властвующих элит по вопросам международной повестки, трансформации образов в общественно-политическом сознании за счет процесса секьюритизации и т.д.

<sup>11</sup> Семенов Е.В. Государственная научно-технологическая политика в современной России: замысел и реализация // Управление наукой: теория и практика. 2019. № 1. С. 55.

## Технологический суверенитет для суверенитета национального

После обретения независимости руководство Индии столкнулось с необходимостью решать глубокие социально-экономические проблемы, доставшиеся стране по наследству от колониальных властей. В условиях догоняющего развития достичь новых высот предполагалось за счет активной индустриализации, причем значимое место уделялось развитию научного и технологического потенциала. Политические элиты предполагали, что решение этих проблем, а также повышение уровня сельскохозяйственного и промышленного производства возможно осуществить с помощью развития технологий. Однако институциональная инфраструктура, существовавшая на тот момент, не соответствовала амбициям политических лидеров. В первые годы после обретения независимости в стране с 340-миллионным населением функционировало всего 8 университетов с программами подготовки аспирантов и 38 инженерных колледжей, в которых обучались примерно 3 тыс. студентов<sup>12</sup>. Развитие научных исследований стало возможным благодаря тесным связям научных элит и политического истеблишмента — всего за несколько лет под эгидой Совета по научным и промышленным исследованиям (*Council of Scientific and Industrial Research, CSIR*) было создано более десятка лабораторий<sup>13</sup>. Основой технологического развития должна была стать система подготовки кадров, поэтому акцент был сделан на формировании сети научно-исследовательских институтов. В научном и политическом сообществе Индии не было единого мнения относительно того, на каких принципах она должна быть построена. В то же время лидеры страны понимали, что создать развитую технологическую инфраструктуру с нуля крайне сложно, поэтому правительство не препятствовало ввозу иностранных технологий<sup>14</sup>.

Индийское политическое и экспертное сообщество ясно осознавало, что драйвером технологического развития станет многовекторная политика. В эпоху биполярного противостояния страна активно сотрудничала как с Советским Союзом, так и с США. Американцы обучали индийских инженеров, способствовали развитию космической сферы, частично электронной промышленности. СССР помог Индии создать тяжелую промышленность. Четыре из пяти индийских технологических институтов (1951–1961 гг.) были основаны при поддержке СССР, ФРГ, Великобритании и США.

Процесс либерализации и открытия экономики Индии совпал с распадом биполярной системы. Успешные реформы, повышение эффективности государственного сектора и рост третичного сектора, в том числе за счет фено-

<sup>12</sup> Debdas B. Science, Technology and Economic Development in India: Analysis of Divergence in Historical Perspective // Economic and Political Weekly. 1998. Vol 33. No. 20.P. 1199.

<sup>13</sup> Главу совета химика Ш.С. Бхатнагара называли «отцом индийских лабораторий», а процесс активного, и во многом гипертрофированного, роста лабораторий — «эффектом Неру-Бхатнагара».

<sup>14</sup> Устюжанцева О.В. Эволюция научно-технологической политики Индии // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 362. С. 107.

мена аутсорсинга, способствовал притоку в экономику прямых иностранных инвестиций (ПИИ), с которыми приходили и новые технологии — возникал эффект перелива. Модель развития экономики в пореформенный период в научной литературе получила название «Делийский консенсус». Она подразумевала акцент на развитии инноваций вкупе с устранением социальных диспропорций. Страна придерживается этой модели до сих пор.

В современных реалиях потребность диверсифицировать направления сотрудничества приобрела особую актуальность, а значимость внешних партнеров с точки зрения формирования производственной базы увеличилась. Особенностью внешнеэкономической деятельности принято считать стремление обеспечить стратегическую автономию за счет достижения баланса между двумя ключевыми торговыми партнерами — Китаем и США. В 2021 г. США обогнали Китай и заняли первую строчку среди торговых партнеров Индии. Так, за 2022/2023 ф.г. объем двусторонней торговли с Китаем составил 113 млрд долл., в то время как с США этот показатель достиг 128 млрд долл.<sup>15</sup> Кроме того, двусторонняя торговля подкрепляется и значительным уровнем инвестиционных потоков, чему способствует наличие большой индийской диаспоры в США. Бангалор, технологическая столица Индии, показывает устойчиво высокие темпы роста по объему привлекаемых инвестиций.

Активная внешнеэкономическая деятельность подкрепляется внутриполитическими и внутриэкономическими факторами и желанием достичь технологического суверенитета. Несмотря на то, что точное значение этого термина еще вызывает вопросы, для Индии его смысл очевиден — страна должна повышать свой технологический уровень как за счет внутренних ресурсов, так и за счет внешних связей. Внутреннее измерение подразумевает, что технологии должны служить не только целям улучшения имиджа страны на международной арене, но и удовлетворять потребности общества, а также решать накопившиеся социально-экономические проблемы. Список этих проблем довольно широкий, а степень их влияния зависит от региональной специфики. В общенациональном масштабе к ним можно отнести хроническую бедность, территориальные диспропорции, проблемы системы здравоохранения и образования, низкую эффективность промышленного производства, проблемы окружающей среды (дефорестация, проблемы с качеством воздуха в городах, проблемы с переработкой мусора) и др. Необходимо постоянно обеспечивать занятость и повышать качество трудовых ресурсов, а также образовательной и научно-исследовательской инфраструктуры, что критически важно для страны, желающей гибко встраиваться в динамично меняющийся техно-экономический ландшафт. Решением этих проблем может стать создание целой «экосистемы» инноваций с учетом повышения доступа к технологиям со стороны низших слоев общества.

<sup>15</sup> Trade Statistics // Department of Commerce, Ministry of Commerce and Industry, Government of India.  
URL: <https://commerce.gov.in/trade-statistics/>

Параллельно с этим происходит процесс секьюритизации технологий — определяются ключевые сферы, в которых страна должна нарастить собственный технологический потенциал, снизив зависимость от конъюнктуры мировых рынков.

Налицо парадокс, ведь в течение долгого времени в процессе независимого развития особое внимание уделялось (и уделяется до сих пор) тем направлениям, в рамках которых страна решала не внутриэкономические и социальные проблемы, а скорее стратегические, внешнеполитические и имиджевые задачи, — атомной энергетике, космической программе и оборонной промышленности. Политика в области науки и технологий зачастую не отвечала потребностям обеспечения продовольственной и энергетической безопасности и не всегда решала проблему повышения уровня занятости среди беднейших слоев.

Администрация Н. Моди, пришедшая к власти в Индии в 2014 г., активно использует элементы политики технонационализма<sup>16</sup>. Правительство обнародовало видение «Самодостаточная Индия» (*Atmanirbhar Bharat*) — общий пакет экономических мер, направленных на повышение производственного потенциала. Идеиные истоки такого подхода восходят к движению Свадеши, которое было важной частью борьбы за независимость. Сегодня воплощением политики является программа «Делай в Индии» (*Make in India*), запущенная в 2014 г. и направленная на развитие производства в 25 ключевых отраслях экономики<sup>17</sup>. Задачей программы значителен поддержание уровня занятости, так как стране ежегодно нужно создавать примерно 12 млн рабочих мест.

При анализе государственной политики в области технонационализма необходимо учитывать особенности инновационной культуры Индии, развитие которой сопряжено с двумя близкими по смыслу феноменами. Во-первых, это «низовые инновации», которые создаются в рамках неформального сектора экономики (т.е. на уровне домохозяйств и местных сообществ) и направлены на удовлетворение потребностей устойчивого развития регионов. Во-вторых, это «бережливые инновации», которые подразумевают оптимизацию затрат на технологическую активность. Конкретным примером подхода является «реверс-инжиниринг» (обратное проектирование) — процесс создания продукции на основе уже готового устройства для адаптации к условиям местного рынка.

<sup>16</sup> Технонационализм подразумевает развитие научно-технологического потенциала в ключевых отраслях национальной экономики в духе идей меркантилизма.

<sup>17</sup> Home // Make in India. URL: <https://www.makeinindia.com/index.php/>

## Технологическая политика Индии: внутреннее измерение

Государство несет ответственность за выработку технологической политики, определяет ее приоритетные направления, проводит финансовые и нефинансовые мероприятия по поддержке инновационной активности.

Правительство Индии регулярно публикует Политику в области науки, технологий и инноваций (*Science, Technology and Innovation Policy, STIP*) — стратегический документ, определяющий направления и цели развития, а также задачи государственного регулирования. На современном этапе Министерство науки и технологий выпустило два таких документа. «Политика» 2003 г. (*Science and Technology Policy, STP-2003*) была опубликована администрацией премьер-министра А.Б. Ваджпаи. В ней поставлена цель повысить затраты на науку и технологии до 2% ВВП до конца 10-го пятилетнего плана, то есть к 2007 г.<sup>18</sup> Исследования и разработки должны были решить структурные проблемы национальной экономики (обеспечение продовольственной, пищевой, экологической, водной, медицинской и энергетической безопасности)<sup>19</sup>. Правительство стимулировало развитие отраслей экономики, способных вписаться в глобальные стоимостные цепочки — ИТ и фармацевтику.

Администрация Манмохана Сингха, пришедшая к власти в 2004 г., планировала восполнить разрыв между научно-технологической системой и социально-экономическими секторами<sup>20</sup>. Правительство провозгласило 2010–2020 гг. «Десятилетием инноваций» и опубликовало «Политику в области науки, технологий и инноваций» в 2013 г. (*Science, Technology and Innovation Policy, STIP-2013*). В документе подчеркивалась необходимость повысить уровень взаимодействия между государственным и частным секторами, между правительством, промышленностью и академическими кругами, а также ставилась цель увеличить расходы на исследования и разработки до 2% ВВП<sup>21</sup>. Достичь этого показателя предполагалось за счет увеличения вложений со стороны бизнеса. Предполагалось, что к 2018 г. доля корпоративного сектора увеличится с 30% до 50%<sup>22</sup>.

### Политика администрации Нарендры Моди: новые подходы к решению старых проблем

Администрация Индийской народной партии (*Bharatiya Janata Party, BJP*) планировала опубликовать новую версию «Политики» в декабре 2020 г. (*STIP-2020*). Однако из-за неопределенностей развития мировой экономики,

<sup>18</sup> Science and Technology Policy 2003: Ministry of Science and Technology // Government of India. March 2003. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/097172180300800105?journalCode=stsa>

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> Кириченко И.В. Индия: программа цифровизации как ключ к решению социальных проблем // Азия и Африка сегодня. № 7. С. 5-13.

<sup>21</sup> Science, Technology and Innovation Policy 2013 // Ministry of Science and Technology. Government of India. P. 5.

<sup>22</sup> Ibid.

вызванных вспышкой коронавирусной инфекции, был обнародован только проект документа. Разработка финальной версии до сих пор не закончена, о чем свидетельствует информация на сайте офиса главного научного советника правительства Индии (*Office of the Principal Scientific Advise, PSA*)<sup>23</sup>.

В опубликованном черновике указаны среднесрочные цели развития Индии — достичь технологической самостоятельности, войти в тройку крупнейших научных держав в течение 10 лет; создать «ориентированную на человека» экосистему науки, технологий и инноваций; удваивать количество исследователей, расходы на НИОКР, а также объем инвестиций со стороны частного сектора каждые пять лет<sup>24</sup>. Существенная часть документа посвящена вопросу создания собственных и адаптации импортированных технологий в рамках стратегии «Самодостаточная Индия». Ставятся задачи сократить зависимость от импорта электронного оборудования, создать устойчивую полупроводниковую экосистему, а также запустить специальные стимулирующие программы в области ИИ, 3D-печати, квантовых технологий, интернета вещей. Также определяются ключевые проблемы научного и технологического развития — несбалансированное финансирование, дефицит квалифицированных трудовых ресурсов, отсутствие стратегии внедрения и коммерциализации технологий, а также низкий уровень кооперации между государственными структурами.

После прихода к власти администрация Н. Моди ставила задачу кардинального изменения механизмов экономического роста (в СМИ встречается термин «модиномика») за счет запуска национальных, региональных и отраслевых программ поддержки. Технологическая трансформация национального хозяйства осуществлялась по формуле “IT+IT=IT” «индийский талант + индийская технология = Индия завтра» (*Indian Talent + Indian Technology = India Tomorrow*). По мнению новых политических элит, успешные реформы должны были ознаменовать завершение курса «династии Неру–Ганди» в истории независимой Индии<sup>25</sup>.

Одним из ключевых направлений стало реформирование системы государственного планирования, которая, по мнению политического руководства страны, давно устарела и перестала отвечать целям развития экономики. На протяжении XX в. развитие национальной экономики осуществлялось в соответствии с пятилетними планами. С принятием восьмого пятилетнего плана (1992–1997 гг.) правительство перешло от директивного к индикативному планированию. Это решение было вызвано низкой эффективностью государственного сектора экономики, финансирование которого напрямую зависело от принятого плана. Правительство Н. Моди приняло решение отказаться от системы планирования и прекратило работу Плановой комиссии, разработавшей с 1950 г. 12 пятилетних планов, последний из которых завер-

<sup>23</sup> 5th National Science, Technology and Innovation Policy (STIP) // Office of the Principal Scientific Advice to the Government of India. URL: <https://www.psa.gov.in/stip>

<sup>24</sup> Science, Technology, and Innovation Policy // Department of Science and Technology, Ministry of Science and Technology, Department of Science and Technology. December 2020. P. 61.

<sup>25</sup> Брагина Е.А. Реформы правительства Моди в Индии // Запад – Восток – Россия. 2016. С.85.

шился в 2017 г. На смену комиссии пришел Национальный институт трансформации Индии (*NITI Aayog*). Его возглавил премьер-министр, а в управляющий совет вошли главные министры всех штатов и территорий. Новая структура стала аналитическим центром при правительстве, деятельность которого заключается в разработке приоритетов развития экономики, обеспечении соблюдения интересов национальной безопасности, контроле над осуществлением экономической деятельности, создании системы поддержки знаний, повышении качества управленческих практик, оценке реализации государственных программ и наращивании технологического потенциала<sup>26</sup>. Новая структура занимается разработкой стратегических и технологических рекомендаций по ключевым вопросам экономики и политики. Деятельность *NITI Aayog* определяется двумя принципами: 1) поощрение сотрудничества между регионами (*cooperative federalism*); 2) создание здоровой конкуренции между ними (*competitive federalism*). В частности, были расширены полномочия местных правительств и повышена их доля в налоговых поступлениях.

Важным направлением политики администрации Н. Моды является поддержка стартапов. В 2016 г. была обнародована инициатива *Startup India*, а для начинающих компаний была ослаблена налоговая нагрузка и упрощен ряд административных процедур<sup>27</sup>. С целью поощрения предпринимательства и разработок на уровне местных сообществ была запущена программа *Atal Innovation Mission (AIM)*, в рамках которой создавались обучающие лаборатории в школах, инкубационные центры при университетах и компаниях, а также центры инноваций в регионах Индии<sup>28</sup>. Новые инициативы дополнили деятельность Национального инновационного фонда (*National Innovation Fund, NIF*), который был создан в 2000 г. для поддержки «низовых инноваций» и коммерциализации продукции за счет создания базы данных доступных на рынке решений<sup>29</sup>.

Совет по прогнозированию и оценке технологической информации (*Technology Information Forecasting and Assessment Council, TIFAC*), главный аналитический центр при правительстве Индии, ответственный за анализ состояния современных технологий и определение направлений технологического развития, был создан в 1988 г. В 2015 г. он опубликовал Видение в области технологического развития сроком на 20 лет. Документ не ставил конкретные цели, однако определил приоритетные области для анализа: образование, медицинские услуги, продовольствие и сельское хозяйство, водные ресурсы, энергетика, окружающая среда, транспорт, инфраструктура, производство, материалы, ИКТ<sup>30</sup>. В нем отмечалось, что страна добилась значительных успехов в сфере телекоммуникаций, космических, ракетных и ядерных технологий, биотехнологий; хороших результатов в гражданской авиации, сфере услуг, химической промышленности и транспорте; умеренных успехов в сельскохозяйственном секторе, машинострое-

<sup>26</sup> Objectives and Features // NITI Aayog. URL: <https://niti.gov.in/index.php/objectives-and-features>

<sup>27</sup> Action Plan // Startup India. 16 January 2016. P. 6-11.

<sup>28</sup> Overview // Atal Innovation Mission. NITI Aayog. URL: <https://aim.gov.in/overview.php>

<sup>29</sup> About NIF // National Innovation Foundation India. URL: <https://nif.org.in/aboutnif>

<sup>30</sup> Technology Vision 2035 // Technology Information, Forecasting and Assessment Council (TIFAC). P. 19.

нии, электронной промышленности и материаловедении; отстает в сферах здравоохранения, судоходства и производства датчиков<sup>31</sup>.

Специалисты *TIFAC* выделили наиболее перспективные сферы технологического развития Индии:

- где возможно *технологическое лидерство* (ядерная энергетика, развитие спутниковой системы, информационные технологии, традиционные знания);
- где возможна *технологическая независимость* (сельскохозяйственные технологии, фармацевтика и энергетическая безопасность);
- где возможен *технологический прорыв* (возобновляемая энергетика, агрохимия и фармацевтика);
- в которых необходимо *получить и адаптировать технологии* («умное» сельское хозяйство и прогнозирование, биотехнологии, переработка сельскохозяйственной продукции, разработка и производство аппаратного обеспечения и микросхем, ВИЭ, технологии разведки ресурсов, энергоберегающие сооружения)<sup>32</sup>.

## Макроэкономические показатели

Основные макроцели развития научно-технологического комплекса, поставленные правительством Индии еще 20 лет назад (*STP-2003*), так и не были достигнуты. Согласно данным национальной статистики, по состоянию на 2021 год валовые внутренние расходы на исследования и разработки (*GERD*) составили 1,27 трлн рупий (15,28 млрд долл. — примерно 0,8% мировых расходов), что составляет 0,64% ВВП Индии<sup>33</sup>. С 2010/2011 ф.г. показатель наукоемкости экономики снижается, хотя абсолютный показатель вложений в исследования и разработки увеличился вдвое. Несмотря на постепенное сокращение разрыва, достичь паритета в финансировании со стороны государства и частного сектора (*STIP-2013*) также не удалось (см. *Рис. 1*). На правительство Индии приходится 50,4% вложений (центральное — 43,7%; региональное — 6,7%), на корпоративный сектор — 40,8% вложений (государственный сектор — 4,4%, частный сектор — 36,4%)<sup>34</sup>. Оставшаяся доля (8,8%) отводится на категорию «высшее образование», которая иногда в статистике считается частью государственного сектора.

Среди правительственных научных и исследовательских организаций 30,7% расходов приходится на Организацию оборонных исследований и разработок (*Defence Research and Development Organisation, DRDO*), 18,4% — на Департамент космических исследований (*Department of Space, DOS*), 12,7% — на Индийский совет по сельскохозяйственным исследованиям (*Indian Council of Agricultural Research, ICAR*) и 11,4% — на Департамент по атомной энергии

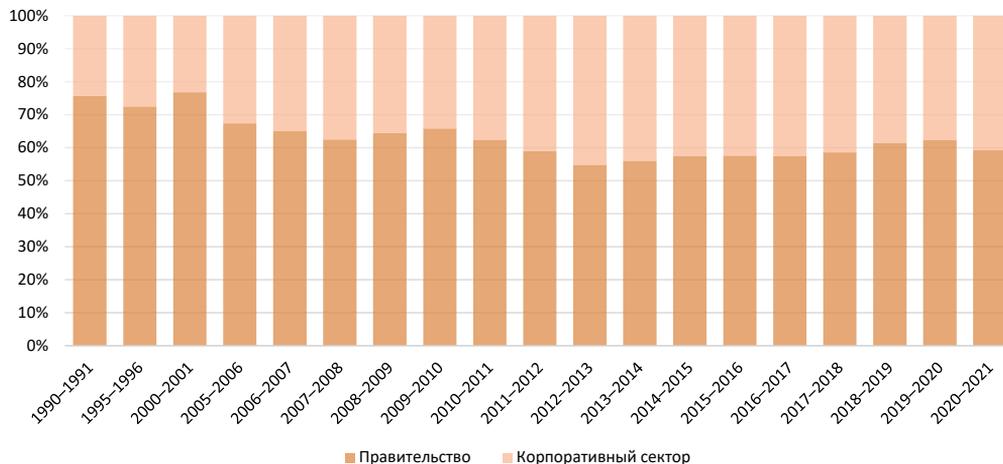
<sup>31</sup> *Technology Vision 2035 // Technology Information, Forecasting and Assessment Council (TIFAC)*. Pp. 26-27

<sup>32</sup> *Ibid.* Pp. 85-92

<sup>33</sup> *Research and Development Statistics at a Glance 2022-2023 // Department of Science and Technology, Ministry of Science and Technology, Government of India, March 2023*. P. 1.

<sup>34</sup> *Ibid.* P. 3.

**Рисунок 1. Доля вложений со стороны правительства и бизнеса в исследования и разработки (GERD), %**



Источник: составлено автором на основе *Research & Development Statistics at a Glance*<sup>35</sup>.

Индии (*Department of Atomic Energy, DAE*). В Индии насчитывается почти 8 тыс. научно-исследовательских институтов, две трети которых принадлежат частному сектору. Распределение *R&D* в промышленности: 33,6% — лекарства и фармацевтика; 13,8% — текстильная промышленность; 9,9% — информационные технологии; 7,7% — транспорт; 7,3% — оборонная промышленность; 4% — биотехнологии<sup>36</sup>.

Одна из главных проблем Индии — медленное освоение технологий и низкий уровень финансирования НИОКР. Низкие темпы коммерциализации приводят к оторванности технологий от нужд экономического развития. В рейтинге Глобального индекса инноваций от Всемирной организации интеллектуальной собственности (*World Intellectual Property Organization, WIPO*) Индия занимает 40 место (в 2013 г. — 66-е)<sup>37</sup>. Заметно отставание и по уровню инфраструктурного развития. По этому показателю страна занимает 84 место.

Дисбалансы внутриэкономической структуры уменьшаются медленно — Индия концентрируется на развитии среднетехнологического сектора, который пока не является двигателем роста национального хозяйства. Несмотря на наличие ряда инициатив, поддерживающих местные сообщества, государственная политика неэффективна с точки зрения устранения хронических проблем социальной сферы. Основная инновационная активность концентрируется в кластерах (Ченнаи, Бангалор, Дели и Мумбаи), которые привлекают значительные инвестиции со стороны крупного бизнеса.

<sup>35</sup> *Research & Development Statistics at a Glance* // National Science and Technology Management Information System. URL: <http://www.nstmsi-dst.org/Pdfs/R&D%20Statistics%20at%20a%20Glance,%202022-23.pdf>

<sup>36</sup> *Ibid.* P. 6.

<sup>37</sup> *Global Innovation Index. 2023* // WIPO. P. 58

## Развитие человеческого капитала

Руководство Индии понимает, что технологический прорыв невозможен без развития научно-образовательной инфраструктуры, университетов, институтов и лабораторий и повышения качества человеческого капитала в области фундаментальных и прикладных исследований. В системе отношений в треугольнике «правительство — бизнес — наука» государство играет роль катализатора, призванного объединить усилия государственных, частных, научных и иностранных органов и учреждений<sup>38</sup>.

Высокая доля неграмотного населения (особенно в штатах Андхра-Прадеш, Аруначал-Прадеш, Бихар, Мадхья-Прадеш, Мегхалая, Орисса, Раджастан и Уттар-Прадеш) определяет необходимость развития школьного образования. Индия неуклонно увеличивает расходы на эту сферу. Согласно данным бюджета на 2020/2021 ф.г. расходы на образование составили 110,6 млрд долл.<sup>39</sup> В 2015/2016 ф.г. этот показатель был почти вдвое меньше — 62,2 млрд долл.<sup>40</sup> Почти 50% суммы идет на финансирование начального образования, 32% — среднего, а на высшее образование отводится 12% всех трат<sup>41</sup>. В стране насчитывается около 40 тыс. колледжей и примерно 1 тыс. университетов.

Дорожная карта, опубликованная *TIFAC* в 2017 г., подразумевает использование технологических новшеств для повышения качества образования и формирования «общества знаний». Обозначен список технологий, которые потенциально могут трансформировать эту сферу:

- информационно-коммуникационные технологии (*5G*, облачные вычисления, *mesh*-сети);
- технологии искусственного интеллекта (интерпретация естественного языка, машинный перевод, машинное зрение, контекстно-зависимые вычисления);
- технологии пользовательского интерфейса (портативные устройства, умная одежда, *3D*-дисплеи, технологии распознавания жестов и голоса, пикопроекторы, тактильный интерфейс и др.);
- интернет-технологии (мобильные приложения, интернет вещей, массовые онлайн-курсы);
- вычислительные технологии (цифровая идентичность, аналитика больших данных, модульные и квантовые компьютеры, нейроинформатика и фотоника);
- технологии симуляции и моделирования (геймификация и *3D*-печать)<sup>42</sup>.

<sup>38</sup> Лунев С.И. Успехи высшего образования в Большой Восточной Азии // Сравнительная политика. 2016. Т. 7. № 3. С. 138.

<sup>39</sup> Analysis of Budgeted Expenditure on Education 2018-19 to 2020-21 // Department of Higher Education. Ministry of Education. Government of India. 2022. P. 1.

<sup>40</sup> Analysis of Budgeted Expenditure on Education 2013-14 to 2015-16 // Department of Higher Education. Ministry of Human Resource Development. Government of India. P. 1.

<sup>41</sup> Analysis of Budgeted Expenditure on Education 2018-19 to 2020-21 // Department of Higher Education. Ministry of Education. Government of India. 2022. P. 2.

<sup>42</sup> Education. Technology Roadmap. Technology Vision 2035 // Technology Information, Forecasting and Assessment Council. November 2017. Pp. 118-136.

В 2015 г. была запущена государственная программа *Skill India*, целью которой была заявлена переподготовка и дополнительное обучение 400 млн жителей к 2022 г. Другой инициативой, направленной на повышение социальной мобильности населения, является Программа премьер-министра по развитию навыков (*Pradhan Mantri Kaushal Vikas Yojana, PMKVY*). Количество ее бенефициаров составило 10 млн человек. Правительство предоставляет кредиты на прохождение программ повышения квалификации для молодых специалистов, запустило 2–6-месячные образовательные курсы для безработных и тех, кто не окончил школу и осуществляет сертификацию навыков работников, что особенно важно в условиях проблем трудового законодательства, которое ограничивает возможность увольнения<sup>43</sup>. В бюджете Индии на 2023/2024 ф.г. указано, что в течение трех лет планируется запустить четвертый этап *PMKVY* для подготовки кадров в сферах ИИ, робототехники, интернета вещей, 3D-печати и отраслях Индустрии 4.0. В документе правительство также предложило создать 30 международных центров *Skill India* и обнародовало новые программы стажировок, которыми смогут воспользоваться 4,7 млн индийцев<sup>44</sup>.

В 2020 г. администрация Н. Моди опубликовала Национальную политику в области образования сроком на 10 лет — *National Educational Policy 2020 (NEP)*. В документе повторялась цель, сформулированная еще в 1968 г. — достичь уровня расходов на образование в 6% ВВП. На момент публикации этот показатель составлял 4,4%<sup>45</sup>. Программа школьного образования по формуле «10+2» была заменена на формулу «5+3+3+4», в которой больше внимания уделяется дошкольному этапу и первым годам обучения<sup>46</sup>. Правительство также планировало повысить качество образования в высших учебных заведениях за счет повышения их автономии, создания мультидисциплинарных университетов и образовательных кластеров<sup>47</sup>.

В Индии до сих пор существует разрыв по показателям научной и инновационной активности между исследовательскими центрами, институтами и университетами. Качество технического образования в учебных заведениях сильно различается и зависит от региональной специфики. Так, основная масса выпускников вузов, специализирующихся на компьютерных технологиях, сосредоточена в штатах Карнатака, Андхра-Прадеш и Тамилнад, а уровень конкуренции при поступлении в престижные индийские технологические институты не уступает показателям ведущих университетов мира. Несмотря на попытки правительства создать «сеть знаний», состоящую из научно-исследовательских центров, университетов и институтов, эти структуры показывают слабый уровень межотраслевого взаимодействия.

<sup>43</sup> Pradhan Mantri Kaushal Vikas Yojana 2.0. (PMKVY 2.0) 2016-20 // Ministry of Skill Development and Entrepreneurship. URL: <https://www.msde.gov.in/en/schemes-initiatives/schemes-initiatives-through-nsdc/pradhan-mantri-kaushal-vikas-yojana-pmkvy>

<sup>44</sup> National Education Policy Formulated to Empower Youth and Help 'Amrit Peedhi' Realize their Dreams // Ministry of Finance. Government of India. 01.02.2023. URL: <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1895304>

<sup>45</sup> National Education Policy 2020 // Ministry of Human Resource Development. Government of India. P. 60.

<sup>46</sup> Ibid. P. 6.

<sup>47</sup> Ibid. Pp. 34-35.

Для Индии характерна проблема «утечки мозгов» — повсеместное знание английского языка является конкурентным преимуществом представителей среднего класса и позволяет им поступать в ведущие вузы мира. Значительная часть выпускников предпочитает оставаться работать за рубежом, а процессу их интеграции в общество способствует наличие большой индийской диаспоры в англоговорящих странах. С середины 1990-х гг. правительство Индии начало уделять взаимодействию с диаспорой особое внимание. Необходимость создавать новую институциональную базу в отношении с лицами индийского происхождения была вызвана процессом либерализации экономики — индийцы, уехавшие на заработки в другие страны, могли стать не только источником денежных поступлений в экономику, но и знаний. Правительство Индии запустило несколько программ по привлечению индийских ученых<sup>48</sup>. В 2009 г. были запущены инициативы Глобальная индийская сеть знаний (*Global Indian Network of Knowledge*) и Глобальный консультативный совет при премьер-министре (*Prime Minister's Global Advisory Council of Overseas Indians*), в рамках которых правительство создало платформы по обмену опытом.

## Электроника

После прихода к власти администрации Н. Моди правительство запустило несколько флагманских инициатив. Ключевая из них — зонтичная программа Цифровая Индия (*Digital India*), которая увидела свет в июле 2015 г. Среди ее целей значилось достижение самообеспеченности в области производства электроники<sup>49</sup>. Задачу стать нетто-экспортером электронной продукции планировалось выполнить к 2020 г. за счет создания производственных кластеров, фонда развития электронной промышленности, а также подготовки 400 тыс. квалифицированных кадров<sup>50</sup>. Ключевым направлением обозначена поддержка производства телевизионных приставок, малых спутниковых станций, мобильных телефонов, медицинского оборудования, интеллектуальных счетчиков, банкоматов. Однако данная задача не была решена. Согласно правительственным данным, по состоянию на 2021/2022 ф.г. производство электроники в Индии составило 80 млрд долл., а импорт — 69 млрд долл.<sup>51</sup> Индия экспортировала электронную продукцию на сумму 15,66 млрд долл.<sup>52</sup>

Желание наращивать собственный производственный потенциал очевидно — спрос на электронную продукцию на индийском рынке опережает темпы роста внутреннего производства. В торгово-экономической плоскости в ближайшей перспективе такая ситуация негативно скажется на дефиците

<sup>48</sup> Pande A. India and its Diaspora: Charting New Avenues of Engagement // *International Studies*. 2017. No. 54 (1-4). P. 190.

<sup>49</sup> Tripathi M., Dugarwal M. Digital India: Role in development // *International Journal of Home Science* 2020. No. 6(2). P. 388-392.

<sup>50</sup> Digital India. A programme to transform India into a digitally empowered society and knowledge economy // Department of Electronics and Information Technology. Government of India.  
URL: [https://www.meity.gov.in/sites/upload\\_files/dit/files/Digital%20India.pdf](https://www.meity.gov.in/sites/upload_files/dit/files/Digital%20India.pdf)

<sup>51</sup> Production of Electronic Goods // Press Information Bureau. Ministry of Electronics and IT. Government of India.  
URL: <https://pib.gov.in/Pressreleaseshare.aspx?PRID=1881410>

<sup>52</sup> Quantum Jump in the Export of Electronic Goods // Press Information Bureau. Government of India. 08.06.2023.  
URL: <https://pib.gov.in/PressReleaseDetail.aspx?PRID=1930758>

торгового баланса, а в среднесрочной — определит невозможность включения Индии в мировые стоимостные цепочки.

Индия активно поддерживает местных производителей — в стране осуществляется Программа поэтапного производства (*Phased Manufacturing Programme, PMP*), которая направлена на поощрение производства электронных компонентов в различных секторах. С 2016 г. в ее рамках поддерживался выпуск адаптеров, аккумуляторов, гарнитуры, печатных плат (*PCBA*), микрофонов, клавиатур, дисплеев<sup>53</sup>. В 2022 г. было объявлено о ее распространении на сферу электромобилей<sup>54</sup>, где она дополняется программой стимулирования спроса на электромобили и схемой развития инфраструктуры общественного транспорта и зарядок. Министерство тяжелой промышленности реализует Программу быстрого внедрения и производства электромобилей в Индии (*FAME India*) с бюджетом 1,2 млрд долл.<sup>55</sup>

В 2017 г. вышел приказ, определяющий порядок государственных закупок электронной продукции<sup>56</sup>. Также была обнародована методология подсчета локализации для 13 групп товаров: настольные ПК, тонкие клиенты<sup>57</sup>, мониторы для компьютеров, ноутбуки, принтеры, смарт-карты, светодиодные продукты, устройства биометрической аутентификации, устройства сканирования датчиков пальцев и радужной оболочки глаза, серверы, мобильные телефоны<sup>58</sup>. В бюджете Индии на 2023/2024 ф.г. было предложено установить льготы на импорт некоторых компонентов телефонов (например, объёмные) и продлить льготы на импорт литий-ионных батарей.

## Микроэлектроника

Среди целей Цифровой Индии значилось развитие микроэлектроники за счет создания инкубаторов и предприятий по производству кремниевых пластин, а также подготовка 400 тыс. квалифицированных кадров<sup>59</sup>.

Специалисты *TIFAC* прогнозировали, что к 2020 г. индийский рынок микросхем достигнет 50–60 млрд долл.<sup>60</sup> На 2019 год эта цель не была достиг-

<sup>53</sup> Phased Manufacturing Programme // Ministry of Electronics and Information Technology.  
URL: <https://www.meity.gov.in/content/phased-manufacturing-programme>

<sup>54</sup> Phased Manufacturing Programme to promote indigenous manufacturing of Electric Vehicles, its assemblies / sub-assemblies and parts / sub-parts / inputs of the sub-assemblies // Ministry of Heavy Industries. 11.02.2022.  
URL: <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1797674>

<sup>55</sup> FAME India Scheme – Phase II // Department of Heavy Industry, Government of India.  
URL: <https://evyatra.beeindia.gov.in/central-govt-initiative-details/dhi-fame-scheme-phase-2-2019/>

<sup>56</sup> Order No. P-45021/2/2017-PP (BE-II) // Department for Promotion of Industry and Internal Trade. Ministry of Commerce and Industry. Government of India. 29.05.2019.

<sup>57</sup> Компьютер, который переносит всю или большую часть операций на сервер.

<sup>58</sup> Production of Electronic Goods // Press Information Bureau. Ministry of Electronics and IT. Government of India.  
URL: <https://pib.gov.in/Pressreleaseshare.aspx?PRID=1881410>

<sup>59</sup> Digital India. A programme to transform India into a digitally empowered society and knowledge economy // Department of Electronics and Information Technology. Government of India.  
URL: [https://www.meity.gov.in/sites/upload\\_files/dit/files/Digital%20India.pdf](https://www.meity.gov.in/sites/upload_files/dit/files/Digital%20India.pdf)

<sup>60</sup> Technology Roadmap. Manufacturing // TIFAC. 2013. P. 117.

нута — размер рынка составил 22,7 млрд долл.<sup>61</sup> Прогнозы компании *Deloitte* свидетельствуют, что к 2026 г. объем индийского рынка полупроводников составит 55 млрд долл., а к 2030 г. — 85 млрд долл.<sup>62</sup> Правительственный портал *Invest India* публикует более оптимистичные прогнозы — внутренне потребление полупроводниковой продукции к 2026 г. достигнет 80 млрд долл.<sup>63</sup> Премьер-министр Индии заявлял, что к 2030 г. этот показатель составит 110 млрд долл.<sup>64</sup>

Однако сегодня рынок микроэлектроники в Индии развит слабо, а значительная часть потребностей покрывается импортом. С 2019 г. реализуется Национальная политика в области электроники (*National Policy on Electronics*), стимулирующая изготовление чипсетов на территории страны. Правительство также привлекает зарубежных инвесторов — вложения со стороны иностранного капитала могут достигать 100%, исключения сделаны для стран, имеющих сухопутную границу с Индией<sup>65</sup>. Основным механизмом является финансовая поддержка предприятий — создан Фонд развития электроники (*Electronics Development Fund*), запущены Программа стимулирования производства крупногабаритной электроники (*Production Linked Incentive Scheme for Large Scale Electronics Manufacturing*), Программа стимулирования производства ИТ-оборудования (*Production Linked Incentive Scheme for IT Hardware*), Программа содействия производству электронных компонентов и полупроводников (*SPECS*), а также «Программа создания модифицированных кластеров по производству электроники» (*Modified Electronics Manufacturing Clusters*)<sup>66</sup>. В частности, *SPECS* подразумевает, что правительство покрывает 25% капитальных затрат для предприятий, задействованных в технологической цепочке электронной продукции<sup>67</sup>.

С 2021 г. Индия реализует «Полупроводниковую миссию» (*India Semiconductor Mission*), целью которой также является превращение страны в глобальный центр производства и дизайна микроэлектронной продукции<sup>68</sup>. Согласно планам правительства, Индия сможет достичь этого за счет создания надежной цепочки поставок (включая сырье и оборудование), поддержки стартапов, стимулирования передачи технологий и проведения

<sup>61</sup> India's Promising Semiconductor Manufacturing Trajectory // Counterpoint Research. 09.05.2023.  
URL: <https://www.counterpointresearch.com/insights/india-semiconductor-manufacturing-trajectory/>

<sup>62</sup> Indian semiconductor market to reach US\$ 55 billion by 2026: Deloitte // Ministry of External Affairs. Government of India.  
URL: <https://indbiz.gov.in/indian-semiconductor-market-to-become-us-55-billion-by-2026-deloitte/>

<sup>63</sup> India's Next 'Big Push' Towards Semiconductor Industry // Invest India.  
URL: <https://www.investindia.gov.in/team-india-blogs/indias-next-big-push-towards-semiconductor-industry>

<sup>64</sup> Text of PM's address at inaugural session of the Semicon India Conference 2022 // Prime Minister's Office. 29.04.2022.  
URL: <https://pib.gov.in/PressReleaseSelfframePage.aspx?PRID=1821175>

<sup>65</sup> Electronic Hardware Manufacturing Sector // Ministry of Electronics and IT. Government of India. 30.03.2022.  
URL: <https://pib.gov.in/PressReleaseSelfframePage.aspx?PRID=1811371>

<sup>66</sup> Ibid.

<sup>67</sup> Scheme for Promotion of Manufacturing of Electronic Components and Semiconductors // Ministry of Electronics and IT. Government of India. 01.04.2022. URL: <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1812283>

<sup>68</sup> About us // India Semiconductor Mission. URL: <https://ism.gov.in>

исследований<sup>69</sup>. В рамках миссии реализуется программа *Semiconductor Fabs*, направленная на привлечение инвестиций в строительство заводов по изготовлению полупроводников<sup>70</sup>. Было решено удвоить уровень финансирования — поддержка со стороны центрального правительства достигла 50% от стоимости проекта<sup>71</sup>. Дополнительные стимулы предоставляются правительством штатов Индии. Общий размер финансирования оценивается в 10 млрд долл. Финансирование предполагалось для предприятий, работающих на более сложных техпроцессах, однако впоследствии стимулы были расширены и на проекты на зрелых техпроцессах<sup>72</sup>. Одним из первых результатов программы является соглашение с *Micron* о создании сборочно-испытательного объекта в штате Гуджарат общей стоимостью 2,75 млрд долл., объявленное в июне 2023 г.<sup>73</sup>

Разговоры о начале производства чипов на территории Индии ведутся уже 20 лет — иностранные компании озвучивали разнообразные планы, однако проекты запустить так и не удалось. В частности, два консорциума (первый состоит из индийской компании *Jaiprakash Associates*, американской *IBM* и израильской *Tower Jazz*, второй — из индийской *HSMC* и европейской *STMicroelectronics*) планировали построить два завода по производству чипов<sup>74</sup>. По причине отсутствия коммерческой рентабельности планы так и не удалось реализовать<sup>75</sup>. Следующая волна интереса со стороны иностранного бизнеса началась после объявления о старте «Полупроводниковой миссии». В феврале 2022 г. компания *Foxconn* решила организовать первое в Индии производство полупроводниковых компонентов совместно с местной промышленной группой *Vedanta*. Стоимость проекта оценивалась в 19,5 млрд долл.; в качестве технологического партнера компании хотели привлечь *STMicroelectronics*<sup>76</sup>. Изначально предполагалось организовать выпуск чипов по 28-нм технологии, однако после корректировки схемы финансирования проект сместился в сторону 40-нм техпроцесса<sup>77</sup>. В июле

<sup>69</sup> India Semiconductor Mission // Digital India Corporation.

URL: <https://dic.gov.in/index.php/divisions/india-semiconductor-mission>

<sup>70</sup> Semiconductor Fab // India Semiconductor Mission. URL: <https://ism.gov.in/scheme-semiconductor-fabs>

<sup>71</sup> W-38/21/2022-IPHW. Guidelines for Modifies Scheme for setting up of Semiconductor Fabs in India // Ministry of Electronics and Information Technology. Government of India. 29.05.2023. URL: <https://kurf.ru/GhuNf>

<sup>72</sup> Government invites applications for setting up Semiconductor and Display Fabs as per Modifies Semicon India Programme from 1<sup>st</sup> June // Ministry of Electronics and IT. Government of India. 31.05.2023.

URL: <https://pib.gov.in/PressReleaseSelfFramePage.aspx?PRID=1928479>

<sup>73</sup> Micron Announces New Semiconductor Assembly and Test Facility in India // Micron. 22.06.2023. URL: <https://investors.micron.com/news-releases/news-release-details/micron-announces-new-semiconductor-assembly-and-test-facility>

<sup>74</sup> 2 chip units to bring Rs 51k cr investment // The Times of India. 14.09.2013. URL: <https://timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/2-chip-units-to-bring-rs-51k-cr-investment/articleshow/22567603.cms>

<sup>75</sup> JP Associates withdraws Rs 34,000 crore electronic chip project: Arun Sharma // The Economic Times. 12.04.2016. URL: <https://economictimes.indiatimes.com/industry/indl-goods/svs/engineering/jp-associates-withdraws-rs-34000-crore-electronic-chip-project-arun-sharma/articleshow/51794049.cms?from=mdr>; Govt cancels permit granted to HSMC Tech for setting up semiconductor plant // The Times of India. 02.01.2019. URL: <https://timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/govt-cancels-permit-granted-to-hsmc-tech-for-setting-up-semiconductor-plant/articleshow/67352368.cms>

<sup>76</sup> Foxconn dumps \$19.5 billion Vedanta chip plan in blow to India // Reuters. 11.07.2023.

URL: <https://www.reuters.com/technology/foxconn-pulls-out-india-chip-jv-with-vedanta-2023-07-10/>

<sup>77</sup> Bishoyi S. India's Semiconductor Strategy // Vivekananda International Foundation. 06.06.2023.

URL: <https://www.vifindia.org/article/2023/july/07/India-s-Semiconductor-Strategy>

2023 г. тайваньская компания заявила о выходе из сделки из-за возникших трудностей с поиском технологического партнера. Ее представители подчеркивают, что не отказываются от своих планов и ищут новых партнеров для участия в правительственной программе<sup>78</sup>.

Организация работы высокотехнологичного предприятия на территории Индии подразумевает наличие устойчивой цепочки поставок. По мнению ряда индийских экспертов, избыточно протекционистская политика может иметь сильные негативные последствия для развития экономики. «Индийский подход заключается в том, что вся цепочка поставок должна находиться на территории страны и в идеале управляться индийцами», — заявляет директор Центра экономики и программы роста в аналитическом центре *Observer Research Foundation (ORF)* Михир Шарма<sup>79</sup>.

Индия обладает значительным потенциалом в области трудовых ресурсов, а перспективным направлением может стать развитие «бесфабричного производства» (*fabless companies*), когда компания занимается только разработкой продукции, не имея собственных заводов. По оценкам Ассоциации полупроводниковой промышленности США (*Semiconductor Industry Association, SIA*), количество инженеров-проектировщиков, работающих в Индии, составляет до 20% от общего их числа на мировом рынке труда<sup>80</sup>. На сайте Министерства электроники и информационных технологий Индии указано, что в настоящее время ведется работа над девятью проектами в области стартапов (дизайн продукции), разработки микропроцессоров и развития человеческого капитала. Завершенными числятся 32 проекта<sup>81</sup>. В Индии реализуется программа *Chips to Startup (C2S)* по обучению 85 тыс. специалистов в области разработки, проектирования и сборки СБИС (сверхбольших интегральных схем). Предполагалось, что в реализации программы будут задействованы 100 академических и научно-исследовательских учреждений. Эта программа является логичным продолжением инициативы *SMDP*, реализующейся в Индии с 1998 по 2013 гг. — тогда правительство создавало лаборатории для проектирования, обучало технических специалистов, разрабатывало учебные материалы, программы в университетах и в целом повышало качество технического образования. С 2005 г. было подготовлено 39 тыс. специалистов разного профиля и выполнено 48 проектов<sup>82</sup>.

## Суперкомпьютеры

Суперкомпьютеры в Индии не только обеспечивают поддержку националь-

<sup>78</sup> Foxconn targets India's chip scheme after pulling plug on \$19.5 billion venture // Reuters. 11.07.2023.  
URL: <https://www.reuters.com/technology/foxconn-apply-india-chipmaking-incentives-after-195-bln-jv-pullout-2023-07-11/>

<sup>79</sup> India looks to move up tech value chain with iPhone plant deal // Financial Times. 11.10. 2022.  
URL: <https://www.ft.com/content/d655fde6-6213-49c8-b38b-a2be3ecbb7fe>

<sup>80</sup> Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era // Semiconductor Industry Association. April 2021. P. 33.

<sup>81</sup> Projects // Ministry of Electronics and Information Technology. Government of India.  
URL: <https://www.meitv.gov.in/content/projects-9>

<sup>82</sup> Special Manpower Development Program in VLSI Design and Related Software Phase-II (SMDP-II) // Chips to Startup (C2S). Ministry of Electronics and Information Technology. Government of India. URL: [https://c2s.gov.in/about\\_2.jsp](https://c2s.gov.in/about_2.jsp)

ных программ цифровизации, но и активно применяются в автомобилестроении, нефте- и газодобыче, фармакологии, метеорологии, проектировании электронных устройств и многих других отраслях.

Началом развития сферы принято считать конец 1980-х гг. До этого момента государственные структуры брали в аренду или покупали у США и Великобритании дорогостоящие электронные вычислительные машины для проведения исследований, а также ведения национальной статистики. Поводом для старта национальной программы стало нежелание руководства Индии мириться с задержками поставок компьютера *Cray X-MP (1205)*. Администрация Джорджа Буша опасалась, что машины будут использоваться для разработки систем доставки ядерного оружия. Событие получило политический окрас, страны провели переговоры на высоком уровне — американцы были готовы поставить старую версию компьютера при условии контроля над его использованием. Необходимо учитывать и общий контекст того времени — передовые компьютеры создавались в США и Японии, их поставки являлись важным аспектом двустороннего сотрудничества с Индией (тогда переживающего не лучшие времена), а сами машины часто использовались для оборонных задач. Именно поэтому дополнительным поводом для беспокойства стали первые испытания индийской ракеты среднего радиуса действия *Agni* в 1989 г.

Индия заявляла, что компьютеры ей необходимы для научных целей — для прогнозирования погоды и проектов в сфере телекоммуникаций<sup>83</sup>. Планировалось, что они будут установлены в Индийском научном институте в Бангалоре (*Indian Institute of Science, IISc*)<sup>84</sup>. Задача по созданию собственного суперкомпьютера легла на несколько организаций. Правительство Индии выделило на это 10 млн долл.<sup>85</sup>

Компьютер *Floover*, разработанный Национальной аэрокосмической лабораторией (*National Aerospace Laboratories, NAL*), предназначен для моделирования в области гидродинамики и работал на процессорах *Intel*<sup>86</sup>. Центр развития телематики (*Centre for Development of Telematics, C-DOT*) разработал суперкомпьютер *Chippis*. Центр атомных исследований имени Х. Бхабха (*Bhabha Atomic Research Centre, BARC*) разработал компьютер *Anupam*, а Группа передовых численных исследований и анализа (*Advanced Numerical Research and Analysis Group, ANURAG*), подконтрольная Организации оборонных исследований и разработок (*DRDO*), создала суперкомпьютер серии *PACE*, использовавшийся для вычислений в области гидродинамики и криптографии. Все они работали по принципу параллельных вычислений, то есть

<sup>83</sup> Thomas R.G.C. US Transfers of "Dual-Use Technologies to India // Asian Survey. 1990. Vol 30 (9). P. 826.

<sup>84</sup> Sinha P.K., Dixit S.P., Mohanram N., Purohit S.C., Arora R.K., Ramakrishnan S. Current state and future trends in high performance computing and communications (HPC) research in India // Proceedings. 10<sup>th</sup> IEEE International Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems. 2004. P. 1.

<sup>85</sup> Auerbach S. Cray Deal a Casualty of Atomic Weapon Fears // The Washington Post. 19 March 1993. URL: <https://www.washingtonpost.com/archive/business/1993/03/19/cray-deal-a-casualty-of-atomic-weapon-fears/24f11e87-effe-4a2c-8976-d3d844cb4275/>

<sup>86</sup> Sinha U.N., Deshpande M.D., Sarasamma V.R. Floover: a Parallel Computer for Fluid Dynamics // Current Science. 1988. Vol. 57 (23). P.1277-1285.

процесс обработки разделяется на несколько этапов — большие сегменты данных разрезаются на части, обрабатываются и соединяются обратно.

Прорывным проектом можно считать компьютер *PARAM 8000* («высший» с санскрита), созданный в Центре развития передовых вычислений. Первый компьютер серии был установлен в 1991 г., а современные версии выпускаются до сих пор. В них использовались процессоры зарубежных компаний — транспьютеры британской *Inmos* и затем процессоры американской *Intel* и японской *Fujitsu*. Программное обеспечение было разработано в Индии<sup>87</sup>. Хорошие ценовые характеристики машины (350 тыс. долл.) позволили Индии поставлять эти компьютеры за рубеж (в Германию, Сингапур, Канаду и Россию)<sup>88</sup>.

В 2015 г. была запущена «Национальная миссия в области суперкомпьютеров» (*National Supercomputing Mission*). Как и в других национальных программах, общие задачи звучат декларативно — превращение Индии в мирового лидера в области суперкомпьютеров<sup>89</sup>. Достичь этой цели планировалось за счет создания национальной сети из 73 суперкомпьютеров в течение семи лет. Общая сумма финансирования составила 593 млн долл.<sup>90</sup> В рамках трех этапов предполагалось создать систему проектирования и производства на основе местных компонентов. Так, первый полностью разработанный в Индии сервер *Rudra* был создан в 2021 г. (на процессоре от *Intel*)<sup>91</sup>. В 2023 г. Центр развития передовых вычислений отчитался о создании первого *Arm*-процессора для *HPC*-систем<sup>92</sup>. Сегодня самым мощным суперкомпьютером в Индии является *AIRAWAT*, который установлен в Центре развития передовых вычислений (*Centre for Development of Advanced Computing, C-DAC*), научной организации при Министерстве коммуникаций и информационных технологий Индии<sup>93</sup>.

Главным вопросом остается скорость реализации миссии — к 2020 г. было установлено лишь 3 компьютера<sup>94</sup>, по состоянию на 2022 г. — всего 15.

<sup>87</sup> Bhatkar V.P. PARAM parallel supercomputer: architecture, programming environment, and applications // Proceedings of 8th International Parallel Processing Symposium. 1994. P. 389.

<sup>88</sup> India's success in developing high-speed processors marred by poor marketing // India Today. 30.04.1993. URL: <https://www.indiatoday.in/magazine/science-and-technology/story/19930430-indias-success-in-developing-high-speed-processors-marred-by-poor-marketing-810981-1993-04-29>; Sinha P.K., Dixit S.P., Mohanram N., Purohit S.C., Arora R.K., Ramakrishnan S. Current state and future trends in high performance computing and communications (HPC) research in India // Proceedings. 10<sup>th</sup> IEEE International Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems. 2004. P. 3.

<sup>89</sup> About // National Supercomputing Mission. URL: <https://nsmindia.in/about>

<sup>90</sup> National Supercomputing Mission // IBEF. 06.04.2022. URL: <https://www.ibef.org/blogs/national-supercomputing-mission-nsm>

<sup>91</sup> MoS IT launches India's first indigenous server Rudra // ET Telecom. 04.12.2021. URL: <https://telecom.economictimes.indiatimes.com/news/mos-it-launches-indias-first-indigenous-server-rudra/88087568>

<sup>92</sup> Aum HPC Processor: Development under National Supercomputing Mission // C-DAC. URL: <https://amritmahotsav.negd.in/presentation/day5/Aum%20HPC%20Processor.pdf>

<sup>93</sup> About // C-DAC. URL: <https://www.cdac.in/index.aspx?id=about>

<sup>94</sup> In four years of a national mission, total supercomputers built: three // The Indian Express. 12.03.2020. URL: <https://indianexpress.com/article/technology/tech-news-technology/in-four-years-of-a-national-mission-total-supercomputers-built-three-6309952/>

К 2023 г. количество введенных в эксплуатацию систем составило 28<sup>95</sup>. Для ускорения процесса создания таких машин отдельно заключаются соглашения с иностранными компаниями. В частности, заявлялось о 100-млн контракте Национального центра среднесрочного прогнозирования погоды (*NCMRWF*) с французской *Atos* на создание *HPC*-систем<sup>96</sup>.

Несмотря на значительные успехи в этой области, индийские суперкомпьютеры не относятся к числу передовых на международном рынке. По мнению генерального директора *BIS Research* Фейсала Ахмада, индийские компьютеры сильно отстают от уровня международных разработок из-за отсутствия инфраструктуры для производства компонентов. Кроме того, суперкомпьютеры не получили широкого применения в промышленном секторе Индии<sup>97</sup>.

Согласно международному рейтингу производительности *TOP500*, самый мощный индийский суперкомпьютер *AIRAWAT-PSAI* занимает 75 строчку<sup>98</sup>. Его теоретическая пиковая производительность (*Rpeak*) составляет 13,17 пета-флопов<sup>99</sup>. Это в 127 раз меньше показателя американского суперкомпьютера *Frontier* (1-е место), в 9,5 раз — китайского *Sunway TaihuLight* (7-е место) и в 2,2 раза меньше производительности российского (созданного Яндексом) суперкомпьютера Червоненкис (27-е место)<sup>100</sup>. Впервые индийский суперкомпьютер вошел в *TOP500* в 2003 г. — тогда компьютер *PARAM Padma*, разработанный *C-DAC*, занял 169-ю строчку<sup>101</sup>.

Тем не менее попадание в этот элитный список является важным достижением для Индии. Разработанный в 2023 г. *AIRAWAT* является представителем нового поколения суперкомпьютеров, которые ориентированы на работу с технологиями искусственного интеллекта и большими объемами данных (*AI supercomputers*). Правительство Индии предполагает, что он будет использоваться не только для научно-исследовательских целей, но и в целом поможет реализовать программу «Цифровая Индия»<sup>102</sup>.

## Телекоммуникации: ставка на 5G и 6G

Представители компании *Ericsson* прогнозируют, что к 2027 г. количество пользователей 5G в Индии достигнет 500 млн человек<sup>103</sup>. Правительство

<sup>95</sup> National Super Computing Mission // Department of Science and Technology. Government of India. URL: <https://dst.gov.in/national-super-computing-mission>

<sup>96</sup> Eviden wins a \$100M deal in India to deliver two new supercomputers // Atos Group. 22.06.2023. URL: [https://atos.net/en/2023/press-release\\_2023\\_06\\_22/eviden-wins-a-100m-deal-in-india-to-deliver-two-new-supercomputers](https://atos.net/en/2023/press-release_2023_06_22/eviden-wins-a-100m-deal-in-india-to-deliver-two-new-supercomputers)

<sup>97</sup> Need for speed. Powering up India's supercomputing ambitions // The Hindu Business Line. 14.05.2023. URL: <https://www.thehindubusinessline.com/business-tech/powering-up-indias-supercomputing-ambitions/article66847919.ece>

<sup>98</sup> Top 500 List – June 2023 // TOP500. URL: <https://www.top500.org/lists/top500/list/2023/06/>

<sup>99</sup> Флоп — внесистемная единица, используемая для измерения производительности. Суперкомпьютер производителностью 1 петафлоп способен выполнять 1000 триллионов операций в секунду.

<sup>100</sup> Top 500 List – June 2023 // TOP500. URL: <https://www.top500.org/lists/top500/list/2023/06/>

<sup>101</sup> Top 500 List – June 2003 // TOP500. URL: <https://www.top500.org/lists/top500/list/2003/06/?page=2>

<sup>102</sup> AI Supercomputer 'AIRAWAT' puts India among top supercomputing league // Ministry of Electronics and IT. Government of India. 24.05.2023. URL: <https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=1926942>

<sup>103</sup> India will have 500 million 5G subscription by 2027: Ericsson // The Indian Express. 21.06.2022. URL: <https://indianexpress.com/article/technology/tech-news-technology/india-will-have-500-million-5g-subscription-by-2027-4g-services-to-drop-by-55-ericsson-mobility-7982239/>

задумалось о внедрении этого стандарта связи еще в 2017 г., создав рабочую группу *5G India 2020*, однако первый этап реализации начался спустя пять лет — в середине 2022 г. был открыт аукцион на частоты между компаниями *Reliance Jio Infocomm (Jio)*, *Bharti Airtel Limited*, *Vodafone Idea Ltd*, *Adani Networks (ADNL)*. Крупнейшие из них (*Jio*, *Bharti Airtel* и *ADNL*) принадлежат важным представителям бизнес-элит современной Индии — семьям Амбани, Адани и Миттал.

В рамках пилотного этапа внедрения были выбраны 13 городских образований, а уже спустя год индийские СМИ сообщили, что *Jio* и *Bharti Airtel* обеспечили доступ к 5G в почти 10 тыс. индийских городах<sup>104</sup>. Высокий уровень конкуренции заставляет компании прибегать к постоянному снижению тарифов. Средняя стоимость интернет-трафика в Индии значительно ниже среднемировых показателей и составляет 10 рупий (примерно 12 центов) за 1 Гб<sup>105</sup>. Сейчас количество пользователей 5G приближается к отметке в 100 млн (к 2028 г. планируется увеличить этот показатель в семь раз).<sup>106</sup> Количество базовых станций превышает 300 тыс. Бюджет Индии на 2023/2024 ф.г. предполагает создание 100 лабораторий для разработки приложений в здравоохранении, сельском хозяйстве и транспорте, поддерживающих формат 5G<sup>107</sup>.

Несмотря на то, что компании отчитываются о развертывании технологии на территории всей страны, услуги доступны не во всех городах. Ключевым ограничением остается отсутствие необходимой инфраструктуры. С учетом значительных вложений в развитие инфраструктуры нового поколения ограничением для массового использования 5G может стать и ценовой фактор.

Телекоммуникации традиционно являются сферой критической и стратегической важности, поэтому неудивительно, что в условиях возросшего политического противостояния с Китаем правительство Индии по соображениям безопасности не допустило китайские компании (*Huawei* и *ZTE*) на местный рынок. ПИИ выше 49% возможны только при одобрении правительства страны. Политическое руководство Индии заявляет о планах превратить страну в одного из мировых поставщиков телекоммуникационного оборудования, активно поддерживая местных производителей (осуществляется финансовая поддержка 42 компаний)<sup>108</sup>. Значительные субсидии направляются в государственные компании *Bharat Sanchar Nigam Limited (BSNL)* и *Mahanagar Telephone Nigam Limited (MTNL)*, которые, согласно планам

<sup>104</sup> 5G rollouts in India: Progress so far, in three charts // The Economic Times. 16.08.2023.  
URL: <https://economictimes.indiatimes.com/industry/telecom/telecom-news/5g-rollouts-in-india-progress-so-far-in-three-charts/articleshow/102753212.cms>

<sup>105</sup> Prime Minister Launches 5G services in India // Ministry of Communications. 01. 10.2022.  
URL: <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1864246>

<sup>106</sup> Airtel logs 50 million 5G users: A timeline of 5G revolution in India // The Indian Express. 03.10.2023.  
URL: <https://indianexpress.com/article/technology/tech-news-technology/a-timeline-of-5g-revolution-in-india-8963759/>

<sup>107</sup> Union Budget // Government of India. URL: <https://www.indiabudget.gov.in/>

<sup>108</sup> DoT extends PLI Scheme for Telecom and Networking Products to 42 beneficiaries with a total committed Outlay 4,115 crore // Department of Telecommunications. Government of India. URL: <https://dot.gov.in/circulars/dot-extends-pli-scheme-telecom-and-networking-products-42-beneficiaries-total-committed>

правительства, должны в ближайшее время обеспечить создание местных технологий. Однако сектор сильно фрагментирован, местные компании отличаются по производственному потенциалу. Они в большинстве своем не выдерживают конкуренцию с международными гигантами — индийские операторы мобильной связи вынуждены заключать контракты на поставки оборудования с *Ericsson*, *Nokia* и *Samsung*<sup>109</sup>.

Параллельно с внедрением технологий *5G* Индия готовит дорожную карту по внедрению стандартов *6G* к 2030 г.<sup>110</sup>

### Искусственный интеллект

В 2018 г. главный аналитический центр при правительстве Индии *NITI Aayog* опубликовал «Национальную стратегию в области ИИ», в которой изложены рекомендации правительству по развитию этой сферы. Стратегия обосновывает необходимость использования искусственного интеллекта для повышения темпов экономического роста и социального развития<sup>111</sup>. Обозначены ключевые направления реализации: здравоохранение, сельское хозяйство, образование, умные города и инфраструктура, транспорт. В «Стратегии» предлагалось создать двухуровневую структуру на основе Центров передового опыта (*Centre of Research Excellence, CORE*) и Международных центров трансформационного ИИ (*International Centres of Transformational AI, ICTAI*), обладающих мандатом на разработку и внедрение прикладных исследований, в том числе посредством международной кооперации. В такой системе Центры передового опыта выступали в качестве поставщиков технологий для международных центров. В стратегии также обозначено, что Индия будет стремиться стать мировым поставщиком решений ИИ для развивающихся стран<sup>112</sup>.

Внедрение ИИ является частью концепции «умного сельского хозяйства» (*smart agriculture*) — умные датчики могут повысить точность прогнозирования погоды, оценивать состояние почвы и сельскохозяйственных культур, оптимизировать использование ресурсов, и, как следствие, повысить урожайность. В 2018 г. *NITI Aayog* в партнерстве с *IBM* разработала модель прогнозирования урожайности с использованием ИИ, а правительство сотрудничает с *Microsoft* для разработки механизмов контроля и прогнозирования цен на сельскохозяйственную продукцию<sup>113</sup>. В стране планируется создать три центра передового опыта, будут поддерживаться междисциплинарные исследования, разработка приложений на основе ИИ и другие решения в области сельского хозяйства, здравоохранения и городского управления. Уже сейчас в Индии функционируют четыре центра в области интернета

<sup>109</sup> Kaur G. Ericsson, Nokia win India 5G deals, but Samsung makes crucial headway // *Fierce Wireless*. 18.10.2022. URL: <https://www.fiercewireless.com/wireless/ericsson-nokia-win-india-5g-deals-samsung-may-be-biggest-winner>

<sup>110</sup> Bharat 6G // Department of Telecommunications. Government of India. URL: <https://dot.gov.in/bharat-6g>

<sup>111</sup> National Strategy for Artificial Intelligence // *NITI Aayog*. June 2018. P. 7.

<sup>112</sup> *Ibid.* P. 18.

<sup>113</sup> India's Smart Agriculture Strategies // *IBEF*. 09.03.2022. URL: <https://www.ibef.org/blogs/india-s-smart-agriculture-strategies>

вещей — в сфере дополненной реальности, игровой индустрии, компьютерного зрения и блокчейн-технологий<sup>114</sup>. В институтах созданы 25 технологических хабов, которые способствовали разработке 496 технологических продуктов<sup>115</sup>.

Несмотря на то, что главный аналитический центр страны опубликовал рекомендации по развитию сферы ИИ, правительство Индии до сих пор не обнародовало государственную политику в данной области. Можно предположить, что в случае публикации она, как и другие программы, будет сконцентрирована на инклюзивном развитии, то есть применение ИИ должно служить целям повышения благосостояния общества, снизить уровень неравенства, развивать социальную сферу, а также помочь повысить качество производства. Кроме того, в Индии до сих пор отсутствует единый подход к внедрению искусственного интеллекта в экономику. Среди причин — низкая осведомленность о возможностях применения технологии, отсутствие достаточного количества специалистов в сфере и закрытый характер отраслевых данных. Например, отсутствие единых стандартов работы электронной системы медицинских наблюдений препятствует формированию базы, необходимой для аналитики. В Индии важной проблемой является отставание нормативно-правовой базы от темпов развития технологии. Особенно сильно разрыв ощутим в вопросе конфиденциальности данных.

Частично эти проблемы решаются за счет программы *FutureSkills* (направлена на сертификацию и повышение качества навыков специалистов). В 2020 г. был запущен «Национальный портал ИИ» (*National AI Portal*), который является хранилищем инициатив (научных статей, отчетов, правительственных программ и стартапов) в этой области<sup>116</sup>. На международном уровне Индия присоединилась к Глобальному партнерству в области искусственного интеллекта (*Global Partnership on Artificial Intelligence, GPAI*)<sup>117</sup>. В декабре 2023 г. пройдет ежегодный саммит Партнерства под председательством Индии<sup>118</sup>.

## Квантовые технологии

Принципиально новым аспектом технологической политики являются исследования в области квантовых технологий — направление, которое, по мнению многих экспертов, поможет совершить технологический рывок как в гражданской, так и в военной сферах.

<sup>114</sup> AI and Emerging Technologies Division Promoting the Adoption of Cutting-edge Technologies to create Significant Economic and Societal Impact // Ministry of Electronics and Information Technology, Government of India. URL: <https://www.meity.gov.in/emerging-technologies-division>

<sup>115</sup> India's Artificial Intelligence Revolution // IBEF, October 2022. P. 3.

<sup>116</sup> Artificial Intelligence // Ministry of Electronics and Information Technology, Government of India. URL: <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1811372>

<sup>117</sup> About GPAI // GPAI. URL: <https://gpai.ai/about/>

<sup>118</sup> Tripathi P. India's chairmanship of the Global Partnership on AI // Observer Research Foundation. 08.08.2023. URL: <https://www.orfonline.org/expert-speak/indias-chairmanship-of-the-global-partnership-on-ai/>

Бюджет страны на 2019/2020 ф.г. предполагал реализацию Национальной миссии по квантовым технологиям и приложениям (*NM-QTA*) объемом в 962 млн долл.<sup>119</sup> Реализация программы была рассчитана на пять лет. Она нацелена на разработку технологий в области квантовых компьютеров и вычислений, квантовой связи, квантовых материалов, квантовой криптографии и квантового зондирования. Практическую реализацию инициатива получила только спустя три года — в апреле 2023 г. кабинет министров утвердил создание «Национальной квантовой миссии Индии» (*National Quantum Mission*) с общим бюджетом в 60 млрд рупий (примерно 722 млн долл.), которая рассчитана до 2031 г.<sup>120</sup> Программа ставит амбициозные планы — разработать 50–1000-кубитный шумный квантовый компьютер среднего масштаба (эра *NISQ*)<sup>121</sup>. Стоит учитывать, что сегодня все компьютеры, разрабатываемые международными компаниями, являются представителями поколения *NISQ*. Такие компьютеры обладают сравнительно низким уровнем устойчивости и все еще подвержены ошибкам в выполнении общих вычислений<sup>122</sup>.

Индийские СМИ активно подчеркивают, что уникальность миссии определяется тем, что Индия стала седьмой страной, которая имеет отдельную программу в области квантовых технологий после США, Финляндии, Австрии, Китая, Канады и Франции<sup>123</sup>. Однако эти заявления не учитывают наличие в других странах мира проектов и дорожных карт в сфере квантовых технологий<sup>124</sup>. Так, квантовые вычисления являются одним из направлений федерального проекта «Цифровые технологии», осуществляемого в России с 2018 г.<sup>125</sup>

В Индии разработкой будут заниматься четыре специализированных центра в научно-исследовательских институтах страны. Некоторые из них уже подписали соглашения о сотрудничестве с крупнейшими международными компаниями (*IBM, Microsoft, Amazon Web Services*)<sup>126</sup>. Представители Российского квантового центра обсуждали с индийскими коллегами возможность создания совместных научных центров<sup>127</sup>.

<sup>119</sup> Budget 2020 announces Rs 8000 cr National Mission on Quantum Technologies and Applications // Department of Science and Technology.

URL: <https://dst.gov.in/budget-2020-announces-rs-8000-cr-national-mission-quantum-technologies-applications>

<sup>120</sup> Cabinet approves National Quantum Mission to scale-up scientific and industrial R&D for quantum technologies // Prime Minister's Information Bureau. 19.04.2023. URL: <https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=1917888>

<sup>121</sup> Кубит — основная единица обработки информации в квантовом компьютере.

<sup>122</sup> Preskill J. Quantum Computing in the NISQ era and beyond // *Quantum*. 2018. No. 2 (79). P. 1-20.

<sup>123</sup> Cabinet clears ₹6k – cr plan to scale up quantum research // *The Hindustan Times*. 20.04.2023.

URL: <https://www.hindustantimes.com/india-news/india-approves-6-000-crore-national-quantum-mission-to-develop-quantum-computing-and-technologies-join-elite-club-of-nations-in-the-field-101681928924412.html>

<sup>124</sup> Dargan J. 15 Leading Quantum Computing Countries With National Initiatives // *The Quantum Insider*. 29.04.2021.

URL: [https://thequantuminsider.com/2021/04/29/leading-quantum-computing-countries/#11\\_Russia\\_EMEA](https://thequantuminsider.com/2021/04/29/leading-quantum-computing-countries/#11_Russia_EMEA)

<sup>125</sup> Цифровые технологии // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. 30.04.2021.

URL: [https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f](https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/878/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f)

<sup>126</sup> Mishra P. From quantum-arrival to quantum-ready // *Observer Research Foundation*. 30.05.2023.

URL: <https://www.orfonline.org/expert-speak/from-quantum-arrival-to-quantum-ready/>

<sup>127</sup> Ученые из России и Индии обсудили запуск совместных научных центров // Российский квантовый центр. 02.12.2022. URL: <https://rqc.ru/article/scientists-from-Russia-and-India-discussed-the-launch-of-research-center-projects>

## Внешнее направление технологической политики Индии

Внешнее измерение политики связано с процессом адаптации к американо-китайскому противостоянию и поиску собственной ниши на технологическом рынке. Индия преследует несколько целей — снизить зависимость от китайской электроники и компонентов, получить доступ к западным технологиям и повысить свою роль в стоимостных цепочках (по типу *producer-driven*) за счет создания собственной производственной базы. Согласно данным Всемирного банка, доля высокотехнологичной продукции в общем промышленном экспорте Индии составляет примерно 10%<sup>128</sup>. На данный момент это показатель страны «среднего эшелона»<sup>129</sup>. Средний показатель стран ОЭСР составляет 17%<sup>130</sup>.

Индия сильно зависима от поставок дешевого оборудования и компонентов из Китая, необходимых для производства собственной электроники, например, телефонов<sup>131</sup>. Об этом свидетельствуют внешнеторговые показатели. Страна испытывает дефицит торгового баланса с Китаем (83 млрд долл.) и профицит с США (28 млрд долл.). По итогам 2022/2023 ф.г. в структуре индийского импорта из Китая существенная доля приходится на товарную категорию 85 «электрические машины и оборудование» (27 млрд долл.) и категорию 84 «ядерные реакторы, котлы, машины, механические приборы» (21 млрд долл.). Индия импортирует персональные компьютеры (4,1 млрд долл.), интегральные схемы (3,8 млрд долл.), литий-ионные аккумуляторы (2,2 млрд долл.), фотоэлектрические элементы (0,87 млрд долл.), смартфоны (0,83 млрд долл.). Импорт из США скромнее — основную позицию занимают сырая нефть, алмазы, коксующийся уголь, СПГ. На категорию 85 приходится продукции на 2,3 млрд долл. (интегральные схемы — 0,16 млрд долл.; диски с ПО — 0,13 млрд долл.). На категорию 84 — 3,9 млрд долл. (турбодвигатели с силой тяги > 25kN — 0,95 млрд долл.; процессорные блоки — 0,31 млрд долл.). При этом очевидны диспропорции в торговых показателях — по этим категориям (84 и 85) экспорт из Индии в США (12,8 млрд долл.) превышает аналогичный показатель с Китаем (1,6 млрд долл.) в восемь раз<sup>132</sup>.

Ввиду особенностей политической и экономической конъюнктуры рост индийско-китайского товарооборота, проявившийся на рубеже XX–XXI вв.,

<sup>128</sup> High-technology exports (% of manufactures exports). India // The World Bank.  
URL: [https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=IN&name\\_desc=false](https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=IN&name_desc=false)

<sup>129</sup> Галищева Н.В. Глобализация индийской экономики: тенденции и перспективы // Вестник МГИМО-Университета. 2017. № 2(53). С.82.

<sup>130</sup> High-technology exports (% of manufactures exports). OECD members // The World Bank.  
URL: [https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=OE&name\\_desc=false](https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=OE&name_desc=false)

<sup>131</sup> Electronics System Design & Manufacturing (ESDM). As a Catalyst for 'Make in India' For the World // IESA. Frost and Sullivan. April 2020. P. 22.

<sup>132</sup> Trade Statistics // Department of Commerce. Ministry of Commerce and Industry. Government of India.  
URL: <https://commerce.gov.in/trade-statistics/>

не привел к наращиванию инвестиционного и научно-технического сотрудничества<sup>133</sup>. В то же время США стабильно входят в число ведущих инвесторов в Индию. Согласно данным Министерства торговли и промышленности, в 2021/2022 ф.г. Индия получила 83,57 млрд долл. ПИИ, на США приходится 18% этой суммы<sup>134</sup>. Примерно четверть всех привлекаемых средств приходится на категорию «компьютерное программное и аппаратное обеспечение». С точки зрения географии распределения в этой сфере основными получателями являются штат Карнатака (53%) (столица — Бангалор), союзная территория Дели (17%) и штат Махараштра (17%). Высокий уровень инвестиционного сотрудничества подкрепляется наличием личных связей — многие индийские студенты уезжают учиться в американские вузы, а почти в каждой индийской семье, принадлежащей среднему классу, есть родственник, уехавший работать в США. В этих условиях бизнес заинтересован в кооперации.

На фоне горячей фазы американо-китайской торговой и технологической войны правительство Н. Моди активизировало политику на внешнем направлении. Свидетельством тому стало учреждение в 2020 г. отдельного департамента в МИД для анализа рынка технологий и взаимодействия с международными организациями и компаниями в области искусственного интеллекта (ИИ), 5G и технологических стандартов<sup>135</sup>. Отдельным направлением является и публичная дипломатия — правительство страны стремится создать положительный образ Индии на международной арене, что не только помогает привлекать иностранный капитал, но и способствует возвращению индийских специалистов, уехавших работать за рубеж.

## Индия — США: главная ось технологического сотрудничества

В условиях глобального технологического раскола для Индии ключевым направлением является развитие отношений с США, поддерживаемых деятельностью нескольких структур в торгово-технологической сфере — Индийско-американским форумом по науке и технологиям (*IUSSTF*), Группой сотрудничества в области высоких технологий (*HTCG*) и Американо-индийским деловым советом.

Во время визита Н. Моди в США в 2014 г. страны договорились создать два важных механизма. Во-первых, была достигнута договоренность о реализации Индийско-американской инвестиционной инициативы<sup>136</sup>. Во-вторых, был дан старт совместной платформе по развитию инфраструктуры, цель

<sup>133</sup> Галищева Н.В. Небольсина Е.В. США и Китай во внешнеэкономической политике Индии: в поисках баланса для сохранения стратегической автономии // Вестник РУДН. 2021. № 21 (2). С. 306.  
URL: <https://journals.rudn.ru/international-relations/article/view/26779/19490>

<sup>134</sup> India gets the highest annual FDI inflow of USD 83.57 billion in FY21-22 // Ministry of Commerce and Industry. Government of India. 20.05.2022. URL: <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1826946>

<sup>135</sup> MEA sets up NEST unit to focus on tech diplomacy // Ministry of External Affairs. 02.01.2020.  
URL: <https://indbiz.gov.in/mea-sets-up-nest-unit-to-focus-on-tech-diplomacy/>

<sup>136</sup> Joint Statement on U.S.-India Investment Initiative // U.S. Embassy & Consulates in India.  
URL: <https://in.usembassy.gov/joint-statement-on-u-s-india-investment-initiative/>

которой — найти применение американским технологиям для развития инфраструктуры в Индии<sup>137</sup>.

На фоне американо-китайского технологического противостояния двусторонние отношения между Индией и США обрели новое политическое звучание и получили дополнительные экономические импульсы. «Полупроводники играют более важную роль в мире, чем мы себе можем это представить. Наша цель — превратить страну в ключевого партнера в глобальных цепочках добавленной стоимости», — заявил премьер-министр Индии Н. Моди в апреле 2022 г.<sup>138</sup> Всего через месяц была обнародована совместная Инициатива по критическим и новым технологиям (*U.S.-India Initiative on Critical and Emerging Technology, iCET*), целью которой значится создание технологической экосистемы как в гражданской, так и в военной сферах (ВПК)<sup>139</sup>. Часть направлений затрагивают технологии двойного назначения.

Первое заседание формата прошло в январе 2023 г. Стороны договорились расширить сотрудничество в области ИИ, квантовых технологий, биотехнологий, телекоммуникаций (*5G* и *6G*), суперкомпьютеров, космической программы и производства полупроводников. Официальные источники как с той, так и с другой стороны публикуют довольно общее описание выдвигаемых инициатив. На сайте Белого дома заявляется, что будет производиться «работа с Конгрессом над снижением барьеров для экспорта в Индию технологий в области высокопроизводительных вычислений»<sup>140</sup>. В вопросе полупроводниковой индустрии США намерены «поддерживать развитие экосистемы проектирования и производства», а также «развивать совместные предприятия и партнерства на базе зрелых техпроцессов и заводы по упаковке в Индии»<sup>141</sup>.

Инициатива получила особое внимание со стороны политического истеблишмента — она курируется Советами национальной безопасности США и Индии. С индийской стороны за ее реализацию ответственен советник по национальной безопасности Аджит Довал — приближенный премьер-министра и «ястреб» индийской политики. Он является автором концепции безопасности (т.н. «доктрины Довала»), которая предполагает использование активной стратегии противостояния с Пакистаном. Неудивительно, что в ответ на обнародование индийско-американской инициативы МИД Пакистана заявил, что страна «глубоко обеспокоена передачей военных технологий в Индию». По мнению пакистанских официальных лиц, такие шаги

<sup>137</sup> Brief on India-U.S. Relations // Ministry of External Affairs. Government of India.  
URL: [https://www.mea.gov.in/Portal/ForeignRelation/India\\_US\\_brief.pdf](https://www.mea.gov.in/Portal/ForeignRelation/India_US_brief.pdf)

<sup>138</sup> PM Modi's Address. Semicon India Conference 2022 // Sansad TV. YouTube. 29 April 2022.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=v5GuL82KRPk>

<sup>139</sup> Fact Sheet: United States and India Elevate Strategic Partnership with the initiative on Critical and Emerging Technology (iCET) // The White House. 31 January 2023.  
URL: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/01/31/fact-sheet-united-states-and-india-elevate-strategic-partnership-with-the-initiative-on-critical-and-emerging-technology-icet/>

<sup>140</sup> Ibid.

<sup>141</sup> Ibid.

усугубляют военный дисбаланс и подрывают стратегическую стабильность в регионе<sup>142</sup>.

По итогам встречи 14 июня 2023 г. в Нью-Дели в рамках круглого стола *iCET* А. Довал заявил, что «инициативу ждет яркое будущее» и что в ближайшее время будут достигнуты первые ее результаты<sup>143</sup>. Спустя две недели во время визита премьер-министра Индии Н. Моди в США были обнародованы важные соглашения. Компания *Micron Technology* объявила о намерениях построить в индийском штате Гуджарат сборочно-испытательный комплекс стоимостью 2,75 млрд долл. по упаковке и тестированию чипов памяти *DRAM* и *NAND*. Половина суммы будет выделена центральным правительством Индии, а еще 20% — правительством штата. Новый завод будет находиться в промышленном парке города Сананд, который считается «автомобильным хабом» из-за большого количества предприятий автомобильного сектора<sup>144</sup>. Один из ведущих изготовителей чипмейкерских машин компания *Applied Materials* заявила, что планирует вложить 400 млн долл. в новый инженерный центр в Бангалоре<sup>145</sup>, а представители *Boeing* объявили о инвестиционных планах в 100 млн долл. для развития инфраструктуры и открытия программы обучения индийских пилотов<sup>146</sup>. «Соглашения о новых технологиях станут основой индийско-американских связей», — пишет эксперт *ORF* Самир Патил<sup>147</sup>.

Новые форматы, по всей видимости, преследуют сразу несколько целей. В первую очередь это попытка найти ответ на проблемы, вызванные ковидными ограничениями и рассогласованием в цепочках поставок на мировом уровне. На повестке дня также стоит вопрос распространения западной системы технических стандартов. Важной особенностью соглашений является повышение переговорного уровня и еще большая синхронизация подходов в области высоких технологий — созданы специальный механизм по квантовым вычислениям и суперкомпьютерам, совместная целевая группа по образовательному и научно-техническому сотрудничеству, а также группа, которая будет предоставлять рекомендации правительству Индии по развитию полупроводниковой сферы.

Выход *Micron* на индийский рынок, пожалуй, становится самым быстрым в истории с точки зрения запуска такого производства без наличия опыта

<sup>142</sup> Response to Media Queries on US-India Joint Statement // Ministry of Foreign Affairs. Government of Pakistan. 23 June 2023. URL: <https://mofa.gov.pk/response-to-media-queries-on-us-india-joint-statement/#:~:text=Pakistan%20is%20also%20deeply%20concerned,durable%20peace%20in%20South%20Asia>

<sup>143</sup> "Future Of iCET Very Bright": NSA Ajit Doval On India-US Tech Initiative // NDTV. 14.06.2023. URL: <https://www.ndtv.com/world-news/future-of-icet-is-very-bright-says-nsa-ajit-doval-on-india-us-initiative-on-critical-technologies-in-delhi-4118992>

<sup>144</sup> Sanand Industrial Estate // Gujarat Industrial Development Corporation. Government of Gujarat. URL: <https://gicd.gujarat.gov.in/pdf/June%202022%20GIDC%20Sanand%20Industrial%20Estate.pdf>

<sup>145</sup> Applied Materials to invest \$400 million in India for new engineering center // Reuters. 22.06.2022. URL: <https://www.reuters.com/technology/applied-materials-invest-400-million-india-new-engineering-center-2023-06-22/>

<sup>146</sup> Boeing to invest \$100 mln in nfrastucture, pilot training in India // Reuters. 23.06.2023. URL: <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/boeing-invest-100-mln-infrastrucure-pilot-training-india-2023-06-23/>

<sup>147</sup> Patil S. Tech cooperation defines India-US strategic alignment // Observer Research Foundation. 03 July 2023. URL: <https://www.orfonline.org/expert-speak/tech-cooperation-defines-india-us-strategic-alignment/>

работы на конкретной территории. В случае успеха (проект рассчитывают реализовать до конца десятилетия) это будет первый мировой производитель полупроводниковой продукции, чье предприятие появится на территории Индии<sup>148</sup>. По сообщению компании, новое производство будет удовлетворять потребности рынка, а первая фаза ввода в эксплуатацию завершится в конце 2024 г.<sup>149</sup> Правительство Индии рассчитывает, что в регионе будут созданы 20 тыс. рабочих мест.

Нельзя не учитывать и личный фактор в этой сделке. Генеральный директор *Micron Technology* Санджай Мехротра — бизнесмен индийского происхождения, родившийся в индийском городе Канпур в 1958 г.<sup>150</sup> Он ранее занимал пост председателя Ассоциации полупроводниковой промышленности США (*Semiconductor Industry Association, SIA*) — главной лоббистской группы в полупроводниковом секторе, которая активно выступала за принятие «Закона о чипах и науке» 2022 г. (*Chips and Science Act*). Одним из важных его положений стал запрет на использование выделенных на стимулирование производства средств на любые программы и инвестиции в Китае и в странах, «вызывающих озабоченность»<sup>151</sup>. Высказывается мнение, что компания *Micron* лоббировала введение ограничений против китайских технологических фирм, а в самом Китае компанию определяли как «недружественную»<sup>152</sup>. Данные о лоббистской активности подтверждаются исследованиями аналитического центра *OpenSecrets*<sup>153</sup>.

Индия и США поддерживают контакты на правительственном уровне. В марте 2023 г. Индию посетила министр торговли США Джина Раймондо. По итогам встречи с министром торговли и промышленности Индии Пиюшем Гоялем был подписан меморандум о взаимопонимании по полупроводникам и инновациям<sup>154</sup>. Было решено создать «Рабочую группу по вопросам талантов, инноваций и инклюзивному росту» (*Working Group on Talent, Innovation and Inclusive Growth*), которая будет изучать нормативные ограничения двух стран<sup>155</sup>. Спустя три месяца состоялось первое заседание «Индийско-американского стратегического торгового диалога» (*India-US Strategic Trade*

<sup>148</sup> Micron to make chips in India for local and global markets; create 5,000 jobs, CEO says // *The Economic Times*. 28.07.2023. URL: <https://economictimes.indiatimes.com/industry/cons-products/electronics/chips-manufactured-from-micron-facility-in-india-to-be-shipped-to-customers-here-and-abroad-micron-technology-ceo/articleshow/102193965.cms?from=mdr>

<sup>149</sup> Micron Announces New Semiconductor Assembly and Test Facility in India // *Micron*. 22.06.2023. URL: <https://investors.micron.com/news-releases/news-release-details/micron-announces-new-semiconductor-assembly-and-test-facility>

<sup>150</sup> Micron President and CEO Sanjay Mehrotra Elected Chair of Semiconductor Industry Association // *Semiconductor Industry Association*. 29. 11. 2018. URL: <https://www.semiconductors.org/micron-president-and-ceo-sanjay-mehrotra-elected-chair-of-semiconductor-industry-association/>

<sup>151</sup> Россия и мир: 2023. Экономика и внешняя политика. Ежегодный прогноз // ИМЭМО РАН. 2022. С. 74.

<sup>152</sup> Webster G. Targeting U.S. Chip Firm Micron, China's Cybersecurity Reviews Continue to Evolve // *Stanford University*. 07.04.2023. URL: <https://digichina.stanford.edu/work/targeting-u-s-chip-firm-micron-chinas-cybersecurity-reviews-continue-to-evolve/>

<sup>153</sup> Bills Lobbied By Micron Technology, 2022 // *Open Secrets*. URL: <https://www.opensecrets.org/federal-lobbying/clients/bills?bid=hr4346-117&cycle=2022&id=D000027589&year=2022>

<sup>154</sup> США и Индия подписали меморандум о взаимопонимании по полупроводникам и инновациям // *TACC*. 10.03.2023. URL: <https://tass.ru/ekonomika/17240279>

<sup>155</sup> Joint Statement of India-US Commercial Dialogue held on 10.03.2023 in New Delhi // *Ministry of Commerce & Industry, Government of India*. URL: <https://pib.gov.in/PressReleaselframePage.aspx?PRID=1905747>

*Dialogue, IUSSTD*) — ключевого механизма по поддержке инициативы *iCET* и гармонизации экспортного контроля и повышения устойчивости цепочек поставок<sup>156</sup>.

Индийские официальные лица заявляли о желании «переманить» на свою территорию более 1000 американских фирм, работающих в Китае<sup>157</sup>. С начала американо-китайской торговой и технологической войны уже 200 компаний в той или иной форме выразили соответствующее желание. В *Таблице 1* представлен составленный на основе публикаций в СМИ список некоторых из них.

**Таблица 1. Некоторые технологические компании, заявившие о планах по расширению бизнеса в Индии**

Дата	Компания	Страна / регион	Сфера	Сумма	На что	Где
04.03.2021	<i>Facebook*</i> <i>Amazon</i> <i>Google</i> <i>Visa</i> <i>Mastercard</i>	США	цифровые платежи	10 млрд \$	Расширение бизнеса / получение лицензии	
21.06.2021	<i>Intel</i>	США	электроника/ телекоммуникации / 5G	250 млн \$	Сотрудничество с <i>Reliance Jio</i> для разработки технологий 5G	
24.06.2021	<i>Google</i>	США	электроника/ телекоммуникации / 5G	4,5 млрд \$	Разработка смартфона	
24.08.2021	<i>Microsoft</i>	США	стартапы		Сотрудничество с <i>Invest India</i> для поддержки технологических стартапов	
27.11.2021	<i>Kingspin Technology Services</i>	ОАЭ	блокчейн-технологии		Открытие офиса	Керала (Кочин)
18.02.2022	<i>Tower Semiconductor (Intel)</i>	США / Израиль	полупроводники		Создание производственного предприятия	

<sup>156</sup> Launch of India-US Strategic Trade Dialogue // Embassy of India.  
URL: <https://www.indianembassyusa.gov.in/News?id=249871>

<sup>157</sup> India looks to lure more than 1000 American companies out of China // The Economic Times, 07.05.2020.  
URL: <https://economictimes.indiatimes.com/news/economy/foreign-trade/india-looks-to-lure-more-than-1000-american-companies-out-of-china/articleshow/75595400.cms?from=mdr>

\* Деятельность *Meta* (соцсети *Facebook* и *Instagram*) запрещена в России как экстремистская.

Продолжение таблицы 1

Дата	Компания	Страна / регион	Сфера	Сумма	На что	Где
24.03.2023	<i>Pegatron</i>	Тайвань	электроника		Завод по сборке <i>iPhone</i>	Тамилнад (Ченнаи)
05.04.2023	<i>Tenstorrent</i>	Канада	ИИ		Расширение бизнеса	
01.05.2022	<i>ISMC</i>	ОАЭ/ Израиль	полупроводники	3 млрд \$	Завод по производству чипов	Карнатака (Бангалор)
20.05.2022	<i>Intel</i>	США	технологии для ЦОД	700 млн \$	Создание лаборатории	
12.10.2022	<i>SpaceX</i>	США	спутниковая связь		Выход на рынок	
10.11.2022	<i>Volvo</i>	Швеция	транспорт		Лаборатория <i>Vehicle TechLab</i>	Карнатака (Бангалор)
22.11.2022	<i>Samsung</i>	Южная Корея	телекоммуникации	49 млн \$	Предприятие по производству телекоммуникационного оборудования	Тамилнад (Канчипурам)
20.12.2022	<i>Ericsson</i>	Швеция	телекоммуникации		Технологический центр	Махараштра (Пуна)
09.02.2023	<i>Nokia</i>	Финляндия	телекоммуникации		Расширение производства	Тамилнад (Ченнаи)
13.02.2023	<i>Nissan / Renault</i>	Япония / Франция	электромобили	600 млн \$	Расширение производства	Тамилнад (Ченнаи)
13.03.2023	<i>Align Technology</i>	США	медицинское оборудование		Центр инноваций	Телангана (Хайдарабад)
11.05.2023	<i>Cisco Systems</i>	США	телекоммуникации		Расширение производства	
16.05.2023	<i>Foxconn</i>	Тайвань	электроника	495 млн \$	Завод по производству <i>Airpods</i> и комплектующих для <i>Apple</i>	Телангана (Хайдарабад)
17.05.2023	<i>Tesla</i>	США	электромобили		Завод по производству электромобилей	
18.05.2023	<i>Amazon Web Services (AWS)</i>	США	облачные сервисы	13 млрд \$		

Продолжение таблицы 1

Дата	Компания	Страна / регион	Сфера	Сумма	На что	Где
01.06.2023	<i>Xiaomi</i>	Китай	электроника		Завод по производству смартфонов/наушников	
20.06.2023	<i>Google</i>	США	электроника		Расширение бизнеса / производство телефонов <i>Pixel</i>	
22.06.2023	<i>Micron</i>	США	полупроводники	825 млн \$	Центр сборки и тестирования	Гуджарат
03.07.2023	<i>Microchip Technology</i>	США	полупроводники	300 млн \$	Центр НИОКР	Бангалор, Ченнаи, Хайдарабад
04.07.2023	<i>Hewlett Packard</i>	США	электроника		Завод по производству оборудования для серверов	Харьяна (Манесар)
12.07.2023	<i>Samsung / SK Hynix</i>	Южная Корея	электроника		Завод по упаковке чипов	
14.07.2023	<i>BYD</i>	Китай	электромобили	1 млрд \$	Завод по производству электромобилей	
14.07.2023	<i>TSMC / TMH Group</i>	Тайвань / Япония	полупроводники		Завод по производству чипов	
31.07.2023	<i>Foxconn</i>	Тайвань	электроника	1,2 млрд \$	Два завода по производству компонентов для <i>iPhone</i>	Карнатака (Бангалор)
31.07.2023	<i>Foxconn</i>	Тайвань	электроника	194 млн \$	Предприятие по производству компонентов	Тамилнад (Канчипурам)
01.08.2023	<i>Foxconn</i>	Тайвань	электромобили		Расширение бизнеса	
02.08.2023	<i>Foxconn</i>	Тайвань	электроника	600 млн \$	Предприятие по производству компонентов для <i>iPhone</i>	Карнатака (Бангалор)

Окончание таблицы 1

Дата	Компания	Страна / регион	Сфера	Сумма	На что	Где
03.08.2023	AMD	США	полупроводники	400 млн \$	Дизайн-центр	Карнатака (Бангалор)

Источник: составлено автором на основе публикаций в СМИ за 2021–2023 гг. <sup>158</sup>

<sup>158</sup> US Big Tech firms jostle for India's huge digital payments market // Al Jazeera. 04.03.2021. URL: <https://www.aljazeera.com/economy/2021/3/4/bb-usbigtechfirms-jostle-for-indias-huge-digital-payments-market/>; Intel to work with India's Reliance Jio on 5G network technology // Reuters. 21.06.2021. URL: <https://www.reuters.com/technology/intel-work-with-indias-reliance-jio-5g-network-technology-2021-06-21/>; Google expands Jio partnership with Indian smartphone, cloud tie-ups // Reuters. 24.06.2021. URL: <https://www.reuters.com/technology/google-says-cloud-partnership-with-indias-jio-boost-5g-plans-2021-06-24/>; Microsoft collaborates with Invest India to empower tech startups // Microsoft. 24.08.2021. URL: <https://news.microsoft.com/en-in/microsoft-collaborates-with-invest-india-to-empower-tech-startups/>; Blockchain start-up Kingspin Technology Services starts operations in India // Deccan Herald. 27.11.2021. URL: <https://www.deccanherald.com/business/blockchain-start-up-kingspin-technology-services-starts-operations-in-india-1055243.html>; Intel-owned Tower Semiconductor's chip-making plan in India back on table // Business Standard. 19.02.2022. URL: [https://www.business-standard.com/article/companies/intel-owned-tower-semiconductor-s-chip-making-plan-in-india-back-on-table-122021800154\\_1.html](https://www.business-standard.com/article/companies/intel-owned-tower-semiconductor-s-chip-making-plan-in-india-back-on-table-122021800154_1.html); Apple Inc supplier Pegatron in talks to open second India factory – sources // Reuters. 24.03.2023. URL: <https://www.reuters.com/technology/apple-inc-supplier-pegatron-talks-open-second-india-factory-sources-2023-03-24/>; Tenstorrent Announces RISC-V Ecosystem Development Partnership with Bodhi Computing // HPC Wire. 05.04.2023. URL: <https://www.hpcwire.com/off-the-wire/tenstorrent-announces-risc-v-ecosystem-development-partnership-with-bodhi-computing/>; Karnataka signs pact with chip consortium ISMC for \$3 bn semiconductor plant // Business Today. 01.05.2022. URL: <https://www.businesstoday.in/latest/deals/story/karnataka-signs-pact-with-chip-consortium-ismc-for-3-bn-semiconductor-plant-331958-2022-05-01>; Intel to invest \$700 million on R&D in innovative data centre tech // Business Standard. 20.05.2022. URL: [https://www.business-standard.com/article/international/intel-to-invest-700-million-on-r-d-in-innovative-data-centre-tech-122052000403\\_1.html](https://www.business-standard.com/article/international/intel-to-invest-700-million-on-r-d-in-innovative-data-centre-tech-122052000403_1.html); SpaceX to seek permit for Starlink services // The Economic Times. 12.10.2022. URL: <https://economictimes.indiatimes.com/news/india/spacex-to-seek-permit-for-starlink-services/articleshow/94797318.cms>; Volvo inaugurates largest R&D centre outside Sweden in Bengaluru // Financial Express. 10.11.2022. URL: <https://www.financialexpress.com/business/express-mobility-volvo-inaugurates-largest-rd-centre-outside-sweden-in-bengaluru-2803314/>; Samsung will start making 4G and 5G telecom gear in India // Sammobile. 28.11.2022. URL: <https://www.sammobile.com/news/samsung-make-4g-5g-telecom-gear-india/>; Ericsson to ramp up production via Jabil in India to serve 5G deployments, generate employment for 2,000 people // The Economic Times Telecom. 20.12.2022. URL: <https://telecom.economictimes.indiatimes.com/news/ericsson-to-ramp-up-production-via-jabil-in-india-to-serve-5g-deployments-generate-employment-for-2000-people/96336979?redirect=1>; Nokia extends manufacture of fiber broadband equipment into India // Nokia. 09.02.2023. URL: <https://www.nokia.com/about-us/news/releases/2023/02/09/nokia-extends-manufacture-of-fiber-broadband-equipment-into-india/>; Nissan and Renault to invest \$600 million to make six new models in India // The Japan Times. 13.02.2023. URL: <https://www.japantimes.co.jp/news/2023/02/13/business/corporate-business/nissan-renault-600-million-india/>; US medical devices player Align Technology opens innovation centre in Hyderabad // The Times of India. 13.03.2023. URL: <https://timesofindia.indiatimes.com/india/us-medical-devices-player-align-technology-opens-innovation-centre-in-hyderabad/articleshow/98612922.cms?from=mdr>; Cisco bets on manufacturing in India amid global supply chain crisis // Network World. 11.05.2023. URL: <https://www.networkworld.com/article/3696428/cisco-bets-on-manufacturing-in-india-amid-global-supply-chain-crisis.amp.html>; Foxconn lines up Rs 4,110 for new Hyderabad plant, 25,000 jobs likely // Business Standard. 16.05.2023. URL: [https://www.business-standard.com/companies/news/foxconn-lines-up-rs-4-110-cr-for-new-hyderabad-plant-25-000-jobs-likely-123051600415\\_1.html](https://www.business-standard.com/companies/news/foxconn-lines-up-rs-4-110-cr-for-new-hyderabad-plant-25-000-jobs-likely-123051600415_1.html); Tesla restarts India market talks with new factory proposal // Reuters. 17.05.2023. URL: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/tesla-revisiting-plans-manufacture-india-cnbc-tv18-2023-05-17/>; Amazon's cloud unit to invest \$13 billion in India by 2030 // Reuters. 18.05.2023. URL: <https://www.reuters.com/technology/amazons-cloud-unit-invest-127-billion-india-by-2030-2023-05-18/>; Xiaomi partners with Dixon Technologies to make smartphones in India // The Economic Times. 01.06.2023. URL: <https://economictimes.indiatimes.com/industry/cons-products/electronics/xiaomi-partners-with-dixon-technologies-to-make-smartphones-in-india/articleshow/100641554.cms?from=mdr>; Xiaomi India, Optiemus partner to manufacture audio products in India // The Times of India. 30.05.2023. URL: <https://timesofindia.indiatimes.com/gadgets-news/xiaomi-india-optiemus-partner-to-manufacture-audio-products-in-india/articleshow/100596137.cms>; Google Seeks Suppliers to Move Some Pixel Production to India // Bloomberg. 20.06.2023. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-06-20/google-seeks-suppliers-to-move-some-pixel-production-to-india>; Micron confirms up to \$825 million investment in India chip facility // Reuters. 22.06.2023. URL: <https://www.reuters.com/technology/micron-confirms-up-825-mln-investment-india-chip-facility-2023-06-22/>; Microchip вложит около \$300 млн в расширение бизнеса в Индии // Интерфакс. 03.07.2023. URL: <https://www.interfax.ru/business/909945>; HPE to make high-volume servers with VVDN in India // The Hindu. 04.07.2023. URL: <https://www.thehindu.com/sci-tech/technology/hpe-to-make-high-volume-servers-with-vvdn-in-india/article67041297.ece>; Memory chip giant SK Hynix considering setting up packaging plant in India // Business Standard. 12.07.2023. URL: [https://www.business-standard.com/industry/news/memory-chip-giant-sk-hynix-considering-setting-up-packaging-plant-in-india-123071200154\\_1.html](https://www.business-standard.com/industry/news/memory-chip-giant-sk-hynix-considering-setting-up-packaging-plant-in-india-123071200154_1.html); Exclusive: BYD proposes \$1 billion India plan to build EVs, batteries // Reuters. 14.07.2023. URL: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/byd-seeks-nod-1-bln-plan-build-evs-batteries-india-sources-2023-07-14/>; Foxconn in talks with TSMC, TMH group to make chips in India: Report // Business Standard. 14.07.2023. URL: [https://www.business-standard.com/companies/news/foxconn-in-talks-with-tsmc-tmh-group-to-make-chips-in-india-report-123071400154\\_1.html](https://www.business-standard.com/companies/news/foxconn-in-talks-with-tsmc-tmh-group-to-make-chips-in-india-report-123071400154_1.html); Apple Supplier Foxconn Plans \$500 Million Component Plants in India // Bloomberg. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-07-31/apple-supplier-foxconn-plans-500-million-india-component-plants>; Foxconn to invest \$194 million in new plant in India's Tamil Nadu // Reuters. 31.07.2023. URL: <https://www.reuters.com/markets/deals/foxconn-unit-sign-194-mln-components-plant-deal-with-indias-tamil-nadu-source-2023-07-31/>; Exclusive: Foxconn EV venture targets India, Thailand for new small car // Reuters. 01.08.2023. URL: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/foxconn-ev-venture-targets-india-thailand-new-small-car-2023-08-01/>; Foxconn to invest \$600 million in India's Karnataka to make iPhone components, chip equipment // Reuters. 02.08.2023. URL: <https://www.reuters.com/technology/foxconn-invest-600-mln-indias-karnataka-components-chipmaking-machinery-2023-08-02/>; AMD says India is a key market for keeping up with the growing demand for high-tech chips // CNBC. 03.08.2023. URL: <https://www.cnbc.com/2023/08/03/india-key-for-amd-to-keep-up-with-demand-for-high-tech-chips-cto-says.html>

Тем не менее о значении недавно обнародованных инициатив говорить пока преждевременно, так как большинство компаний, объявивших о своих инвестиционных планах, уже давно работают на индийском рынке — им не придется проходить сложный этап адаптации к местным условиям. Особое внимание будет приковано к реализации проектов с *Micron*, так как в случае успеха сделка послужит дополнительным стимулом для американских компаний.

Индийско-американское сотрудничество реализуется не только в рамках двусторонних инициатив, но и активно развивается в рамках многосторонних структур. Примером таких структур служит инициатива *I2U2* (Индия — Израиль — ОАЭ — США), первый саммит которой прошел в июле 2022 г. Стороны заявили о планах построить гибридную (солнечно-ветряную) электростанцию стоимостью 330 млн долл. в индийском штате Гуджарат<sup>159</sup>. Другим треком является «Четырехсторонний диалог по безопасности» (*Quadrilateral Security Dialogue, Quad*), в рамках которого функционирует Рабочая группа по критически важным и новейшим технологиям (*Critical and Emerging Technology Working Group*). В ее задачи входит выработка принципов использования технологий, стандартов, развития сотрудничества в области телекоммуникаций (диверсификация поставщиков оборудования *5G*), поддержка диалога по цепочкам поставок, а также определение «тенденций и возможностей» в технологическом секторе<sup>160</sup>. В мае 2023 г. страны запустили инвестиционную платформу *Quad Investors Network* — площадку для проведения встреч представителей крупного бизнеса. Аналитической поддержкой ее работы будут заниматься пять рабочих групп<sup>161</sup>. На саммите в Хиросиме была запущена инициатива *AI-ENGAGE*, которая будет поощрять совместные исследования в области ИИ, робототехники, связи и сенсорики в сельскохозяйственном секторе<sup>162</sup>. С августа 2023 г. начнет действовать программа стипендий для студентов и молодых исследователей в области *STEM* (естественные науки, технология, инженерия, математика).

В технологической сфере наблюдается процесс расширения повестки и сфер деятельности *QUAD*. Если в 2021 г. в сфере невоенного сотрудничества обсуждались вопросы борьбы с коронавирусом и изменения климата, то сейчас акценты сместились в сторону образования, инноваций и стандартов. Страны намерены совместно обеспечивать стабильность цепочек поставок фотоэлектрических систем, водородных электролизеров и аккумуляторных батарей для электромобилей.

### «Яблочно-букетный период»

Одним из ярких кейсов является деятельность *Apple* на индийском рынке. На фоне массовых протестов в китайском Чжэнчжоу на фабрике *Foxconn*

<sup>159</sup> Issue Brief. Issue No.618 // Observer Research Foundation. February 2023. P. 8

<sup>160</sup> Fact Sheet: Quad Summit // The White House. 12 March 2021.

URL: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/03/12/fact-sheet-quad-summit/>

<sup>161</sup> The Quad Investors Network Launches with Advisory Board, Expert Groups // Quad Investors Network.

URL: <https://quadinvestorsnetwork.org/blog/the-quad-investors-network-launches-with-advisory-board-expert-groups>

<sup>162</sup> Quad Leaders' Summit Fact Sheet // The White House. 20 May 2023.

URL: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/05/20/quad-leaders-summit-fact-sheet/>

представители американской компании заявили, что ускоряют перенос производства с территории страны<sup>163</sup>. Одним из направлений называлась Индия. Серьезность своих намерений компания из Купертино подтвердила спустя полгода — в апреле 2023 г. в индийском Мумбаи был открыт первый в стране официальный магазин<sup>164</sup>. С начала 2023 г. в Индии началось производство корпусов для *AirPods*<sup>165</sup>. Сегодня ведутся разговоры о запуске *Apple Pay*<sup>166</sup>. Министр торговли Пиюш Гоял заявил о совместных планах увеличить долю выпускаемой на территории Индии продукции *Apple* с 5–7% до 25%<sup>167</sup>.

Первые индийские *iPhone* (модель *SE*) компания начала производить в 2017 г. на заводе тайваньской *Wistron* в Бангалоре. Впоследствии количество поставщиков было увеличено до трех — это тайваньские *Foxconn*, *Pegatron Corporation* (заводы в штате Тамилнад), *Wistron Corporation* (завод в штате Карнатака). На этих заводах производились недорогие модели, однако с 2022 г. в стране начали собираться и передовые версии (*iPhone 13* и *14*). В августе 2023 г. компания заявила о запуске линии по производству *iPhone 15* на своем заводе в штате Тамилнад<sup>168</sup>. Китайские поставщики комплектующих для *Apple* получают разрешение на деятельность в стране при условии создания совместного предприятия с индийскими компаниями<sup>169</sup>.

Тем не менее *Wistron*, работающая на индийском рынке с 2008 г., собирается продать свою фабрику более чем за 600 млн долл. местному конгломерату *Tata Group* — потенциально первому индийскому производителю *iPhone*<sup>170</sup>. Причиной продажи называется отсутствие желаемых показателей прибыли — из-за низкой покупательной способности в Индии популярны дешевые смартфоны. Продукция компании *Apple* имеет крепкие позиции в премиальном сегменте, однако общая доля на индийском рынке составляет примерно 5%. Около 70% произведенных в Индии *iPhone* идет на экспорт.

<sup>163</sup> Apple Makes Plans to Move Production Out of China // The Wall Street Journal. 3 December 2022. URL: <https://www.wsj.com/articles/apple-china-factory-protests-foxconn-manufacturing-production-supply-chain-11670023099>; Аналогичные протесты происходили и на фабриках контрактных производителей в индийском штате Карнатака, в которых участвовало около 5 тыс. человек, а на фоне COVID-19 на предприятии Foxconn в штате Тамилнад производство телефонов упало на 50%.

<sup>164</sup> Apple Store in Mumbai: India's first Apple Store has officially opened its doors // The Times of India. 18 April 2023. URL: <https://timesofindia.indiatimes.com/gadgets-news/apple-store-opens-today-in-mumbai-live-updates/liveblog/99574035.cms>

<sup>165</sup> Apple Supplier in India Begins Making Components for AirPods // Bloomberg. 30 January 2023. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-01-30/apple-supplier-in-india-begins-making-airpods-parts-for-export?smd=technology-vp>

<sup>166</sup> Apple Pay could soon be available in India // The Times of India. 23 June 2023. URL: <https://timesofindia.indiatimes.com/gadgets-news/apple-pay-could-soon-be-available-in-india/articleshow/101220789.cms>

<sup>167</sup> Apple targets raising India production share to up to 25% - minister // Reuters. 23 January 2023. URL: <https://www.reuters.com/technology/apple-targeting-raise-india-production-share-25-minister-2023-01-23/>

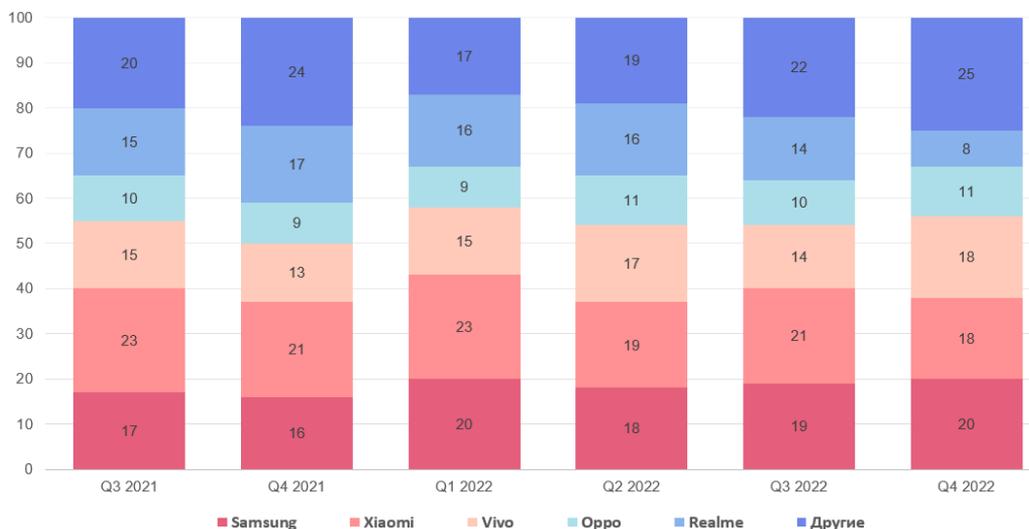
<sup>168</sup> Apple Supplier Foxconn Begins iPhone 15 Production in India // Bloomberg. 16 August 2023. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-08-16/apple-supplier-foxconn-begins-iphone-15-production-in-india>

<sup>169</sup> Apple Gets a Boost in India as Chinese Suppliers Given Clearance // Bloomberg. 18 January 2023. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-01-18/apple-gets-boost-in-india-as-chinese-suppliers-luxshare-ningbo-given-clearance?smd=technology-vp>

<sup>170</sup> Tata Group closes in on deal to become first Indian iPhone maker // The Times of India. 11.07.2023. URL: <https://timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/tata-group-closes-in-on-deal-to-become-first-indian-iphone-maker/articleshow/101658878.cms?from=mdr>

В то же время в 2022 г. доля Индии в общем объеме производства американской компании составила всего 7%<sup>171</sup>.

**Рисунок 2. Доля компаний на рынке смартфонов в Индии (2021–2022 гг.), %**



Источник: составлено автором на основе данных Counterpoint Research<sup>172</sup>.

Компанию *Apple* в определенной степени можно назвать опоздавшей — львиную долю рынка занимает южнокорейская компания *Samsung* и китайские *Xiaomi*, *Vivo*, *Oppo*, *Realme* (Рисунок 2). *Samsung* производит мобильные телефоны на территории Индии еще с 2007 г., а в 2018 г. в штате Уттар-Прадеш открыла крупнейшее производственное предприятие<sup>173</sup>. С 2023 г. она начала производить на территории страны свои флагманские смартфоны.

### Проблемы взаимодействия

Публично выражаемый интерес далеко не всегда соотносится с практикой сотрудничества. Зарубежным компаниям придется искать ответы на хронические проблемы индийского рынка — коррупцию, бюрократическую волокиту, низкую покупательную способность и дефицит качественных трудовых ресурсов. Процесс адаптации к условиям индийского рынка может затя-

<sup>171</sup> Phartiyal S. Apple India iPhone Output Soars to \$7 Billion in China Shift // Bloomberg. 13.04.2023.  
URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-04-13/apple-triples-india-iphone-output-to-7-billion-in-china-shift>

<sup>172</sup> India Smartphone Market Share: By Quarter // Counterpoint Research.  
URL: <https://www.counterpointresearch.com/india-smartphone-share/>

<sup>173</sup> Samsung Inaugurates World's Largest Mobile Factory in India; Honourable Prime Minister Shri Narendra Modi Flags-off 'Make for the World' // Samsung Newsroom India. 09.07.2018.  
URL: <https://news.samsung.com/in/samsung-inaugurates-worlds-largest-mobile-factory-in-india#:~:text=The%20Noida%20factory%2C%20which%20was,facilities%20set%20up%20in%20India>

наться на несколько лет<sup>174</sup>. Ключевое значение имеют инфраструктурные проблемы — отсутствие стабильного доступа к электричеству, воде и низкий уровень развития транспортной инфраструктуры (нехватка современных дорог и портов). Страна отстает от Китая по уровню доступа к транспортным узлам — по Индексу эффективности логистики от Всемирного Банка (*Logistics Performance Index*) Индия занимает 38-е, тогда как Китай — 20-е место<sup>175</sup>.

Для зарубежных компаний едва ли не единственно возможной формой работы в Индии является создание совместных предприятий с местными фирмами. По показателю Индекса легкости ведения бизнеса (*Ease of Doing Business*) Индия заняла 63 место, уступив Китаю (31 место), Японии (29 мест), Таиланду (21 место)<sup>176</sup>. В Индии не создана экосистема производства микросхем, а местные компании концентрируются на сборке и тестировании, то есть на самой технологически простой, но в тоже время трудоемкой части производства. В производстве смартфонов и ноутбуков предприятия также сконцентрированы на крупноузловой сборке — зачастую с заводоизготовителей поставляются полностью готовые комплектующие. По состоянию на 2020 год только одна компания (*SPEL Semiconductor Limited*) предлагала полный спектр услуг в области сборки, тестирования, маркировки и упаковки продукции (*Assembly Test Mark & Pack*)<sup>177</sup>.

Согласно последнему отчету Индийской ассоциации разработчиков и производителей электронной и полупроводниковой продукции (*India Electronics & Semiconductor Association, IESA*) производство электроники в Индии по состоянию на 2019 г. составляло всего 3,3% мирового рынка<sup>178</sup>. Сегодня только 4,7% рабочей силы имеют квалификацию в электронной промышленности<sup>179</sup>.

Именно по этим причинам Индия является не единственным и далеко не первым направлением релокации американского бизнеса. Компании активно развивают производство в странах Юго-Восточной Азии; *Micron* в мае 2023 г. заявила о своих инвестиционных планах в Японии, где уже работают 4000 инженеров и техников, причем штат сотрудников за последние пять лет увеличился на 37,5%<sup>180</sup>.

### **Секьюритизация «по-индийски»**

Американо-китайское технологическое противостояние показало значимость субъективных факторов в мировой экономике. В условиях нарастаю-

<sup>174</sup> Apple's manufacturing shift to India hits stumbling block // Financial Times. 13 February 2023.  
URL: <https://www.ft.com/content/0d70a823-0fba-49ae-a453-2518afcb01f9>

<sup>175</sup> Connecting to Compete. Trade Logistics in the Global Economy // The World Bank. 2023. P. 8.

<sup>176</sup> Ease of Doing Business rankings // The World Bank. URL: <https://archive.doingbusiness.org/en/rankings>

<sup>177</sup> Electronics System Design and Manufacturing (ESDM). As a Catalyst for 'Make in India' for the World // IESA. Frost and Sullivan. April 2020. P. 33.

<sup>178</sup> Ibid. P. 11.

<sup>179</sup> Ibid. P. 19.

<sup>180</sup> Micron to Bring EUV Technology to Japan, Advancing Next- Generation Memory Manufacturing // Micron. 17 May 2023.  
URL: <https://investors.micron.com/news-releases/news-release-details/micron-bring-euv-technology-japan-advancing-next-generation>

щих политических конфликтов и «технологической неопределенности» некоторые технологии начинают считаться критически важными для обеспечения национальной безопасности<sup>181</sup>. За счет активизации общественно-политического дискурса некоторые внешнеполитические и экономические события возводятся в ранг экзистенциальной угрозы — слышны призывы к действию по классической формуле «если проблема не будет решена сейчас, потом будет слишком поздно»<sup>182</sup>.

В этой связи показателен процесс становления электронной промышленности в Индии. Если в 1950-х гг. правительство не уделяло развитию этой сферы должного внимания, то после войны с Китаем в 1962 г. политические лидеры осознали необходимость создания собственной электронной промышленности. Особо внимательно политический истеблишмент наблюдал за достижениями Китая в сфере военной электроники<sup>183</sup>. Уже в августе 1963 г. руководство Индии поручило группе ученых в кратчайшие сроки подготовить 10-летний план развития сектора<sup>184</sup>. Спустя три года он был готов (1966–1975 гг.), а в скором времени появилась специализированная Комиссия по электронике, позднее — Департамент электроники. В основу десятилетнего плана лег тезис о том, что электронная промышленность при минимальных затратах может создать значительное число рабочих мест и способствовать росту экономики. При этом сама отрасль должна была развиваться не постепенно, а скачкообразно<sup>185</sup>.

Технологическое развитие Индии также характеризовалось противостоянием с крупным американским бизнесом. В 1960-х–1970-х гг. контроль над сферой электроники был предметом споров между Министерством обороны и Комиссией по атомной энергии. Местная компания *Bharat Electronics Limited (BEL)* обслуживала интересы военных, а *Electronics Corporation of India Limited (ECIL)* — интересы ядерщиков. Из иностранных компаний активнее всего проявляла себя *IBM*, которая вошла на индийский рынок в 1951 г. На ее предприятии ремонтировались бывшие в употреблении *IBM 1401*. Эта модель стала одной из самых распространенных в Индии — компьютеры этой серии использовались на железных дорогах, в текстильной промышленности, в лабораториях и институтах<sup>186</sup>. Однако в 1960-х гг. правительство решило взять под контроль часть производства и начало войну с *IBM*, владевшей подавляющей долей рынка и обеспечивавшей зависимость отрасли от импорта комплектующих, что позволяло ей продавать устаревшие мейнфреймы по завышенным ценам. Сначала правительство призвало осущест-

<sup>181</sup> Данилин И.В. Концептуализация стратегии США в технологической войне против КНР: экономика, политика, технонационализм // Международная аналитика. 2020. № 11 (4). С. 27.

<sup>182</sup> Buzan B., Wæver O., de Wilde J. *Security. A new Framework for Analysis*. Lynne Rienner Publishers: 1998. P. 26.

<sup>183</sup> Phalkey J., Wang Z. Planning for science and technology in China and India // BJHS Themes. 2016. Vol 1. P. 92.

<sup>184</sup> Banerjee D. Science, Technology and Economic Development in India: Analysis of Divergence in Historical Perspective // Economic and Political Weekly. 1998. Vol 33. No. 20. P. 1201.

<sup>185</sup> Dinesh C. Sharma. *Nehru: The Unlikely Hero of India's Information Technology Revolution*. NMMML Occasional Paper. Perspectives in Indian development. New Series 8. 2013. P. 10.

<sup>186</sup> Rajaraman V. *History of Computing in India*. Supercomputer Education and Research Centre. Indian Institute of Science. 2012. P. 21.

вить передачу части долевой собственности. Однако спустя 10 лет настоятельный призыв превратился в требование, а отказ компании идти навстречу привел к ее полному уходу с индийского рынка в 1978 г.<sup>187</sup> Законодательная основа для этого требования была заложена Законом о валютном регулировании 1973 г. (*Foreign Exchange Regulation Act 1973*) — сделки с иностранной валютой могли совершаться только при наличии разрешения Резервного банка Индии.

В итоге значительную финансовую и административную поддержку получила индийская компания *ECIL* (производила малые ЭВМ). Иностранные компании, работавшие в Индии в рамках контрактного производства или создавшие совместное предприятие с индийскими партнерами, продолжили свою деятельность. Важным фактором стала личность социалиста Джорджа Фернандеса, министра промышленности Индии в правительстве Морарджи Десаи (1977–1979 гг.). Считая, что американские компьютеры отнимают у индийцев рабочие места, он наотрез отказался идти на уступки *IBM*.

Несмотря на то, что эти события произошли почти полвека назад, они демонстрируют приоритеты Индии. Политические элиты рассматривают внешнее направление технологического сотрудничества исключительно с точки зрения решения интересов национальной экономики. Несмотря на то, что сегодня в вопросах взаимодействия с крупным иностранным бизнесом руководство зачастую пытается сгладить возникающие противоречия, в среднесрочной перспективе политика Индии может ужесточиться, тем более что линии потенциальных конфликтов заметны уже сейчас. Например, в 2016 г. американская компания *Mosanto*, один из лидеров в области биотехнологий и производства семян сельскохозяйственных культур, приняла решение отозвать с индийского рынка свои семена хлопка в ответ на давление со стороны правительства, которое требовало поделиться технологиями с местными семеноводческими компаниями<sup>188</sup>. В 2014 г. налоговые требования правительства Индии не позволили компании *Nokia* включить в сделку с *Microsoft* по продаже мобильного бизнеса свой завод в Ченнаи, что привело к 6-летнему простоему предприятия<sup>189</sup>. В 2022 г. компания *Tesla* приостановила планы по продаже электромобилей из-за высоких налогов на импорт, введенных правительством Индии<sup>190</sup>. Согласно правительственным данным, с 2014 по 2021 гг. 2783 иностранные компании прекратили свою деятельность на территории Индии<sup>191</sup>.

<sup>187</sup> Grieco M. Joseph. *Between Dependency and Autonomy: India's Experience with the International Computer Industry // International Organization*. 1982. Vol. 36. No. 3. P. 614.

<sup>188</sup> Thomas N.P. *The Politics of Digital India: Between Local Compulsions and Transnational Pressures*. Oxford University Press. 2019 P. 26.

<sup>189</sup> After 6 years, Nokia plant site at Sriperumbudur comes to life as Salcomp starts ops // *The Hindu Business Line*. 26.10.2020. URL: <https://www.thehindubusinessline.com/info-tech/after-6-years-nokia-plant-site-at-sriperumbudur-comes-to-life-as-salcomp-starts-ops/article32943223.ece>

<sup>190</sup> Exclusive: Tesla puts India entry plan on hold after deadlock on tariffs // *Reuters*. 13.05.2022. URL: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/exclusive-tesla-puts-india-entry-plan-hold-after-deadlock-tariffs-sources-2022-05-13/>

<sup>191</sup> 2,783 foreign companies shut India operations since 2014: Govt to Parliament // *The Economic Times*. 08.12.2021. URL: <https://economictimes.indiatimes.com/news/economy/indicators/2783-foreign-companies-shut-india-operations-govt-to-parliament/articleshow/88170984.cms>

## Государство против *Big Tech*

Сегодня характер и темпы технологической политики сильно зависят от внешнеполитических факторов, влияние которых для Индии существенно возросло на фоне нового витка противостояния с Китаем и Пакистаном. В стране проходят активные общественно-политические дискуссии относительно необходимости ограничить деятельность китайских компаний, причем спектр охватываемых вопросов поразительно широкий — от сферы телекоммуникаций до приложений и телефонов. После 2014 г. наряду с крупным индийским капиталом и новыми бизнес-элитами инициатором этой политики стала выступать организация *Swadeshi Jagran Manch (SJM)*, являющаяся экономическим крылом праворадикальной националистической организации *Rashtriya Swayamsevak Sangh* (Союз добровольных слуг родины, РСС). РСС является родоначальницей правящей Индийской национальной партии (БДП), а ее членами в разное время значились многие политические фигуры современной Индии. *SJM* зародилась в начале 1990-х гг. с целью противодействия политике либерализации и открытия экономики, осуществляемой правительством Нарасимхи Рао (1991–1996 гг.). Сегодня деятельность организации связана с обеспечением цифровой независимости и информационного суверенитета. В 2017 г. на фоне пограничных столкновений между Индией и Китаем на линии фактического контроля на плато Доклам *SJM* организовала информационную кампанию против индийской *Paytm*, 40% которой принадлежали китайской *Alibaba*<sup>192</sup>.

Новый виток войны против китайских компаний начался в 2022 г. В апреле правительство Индии конфисковало активы *Xiaomi* на сумму 725 млн долл. после выявления факта незаконных денежных переводов<sup>193</sup>. В июле из-за давления со стороны правительства Индии компания *Honor* заявила об уходе с местного рынка «по очевидным причинам»<sup>194</sup>. Правительство обвинило компанию *Oppo*, китайского производителя смартфонов, в уклонении от уплаты налогов на 550 млн долл.<sup>195</sup> Следственные органы провели обыски в офисах компании *Vivo*, которая была заподозрена в отмывании средств<sup>196</sup>. На фоне конфликта в долине Галван руководство страны решило «по соображениям безопасности» запретить работу 250 китайским приложениям. Среди них оказался *TikTok*, имевший на тот момент широкую клиентскую базу в Индии в размере 120 млн пользователей. Правительство пришло к выводу,

<sup>192</sup> Alibaba, Ant Financial invest about \$680 million in Paytm, up stake to 40% // The Economic Times. 30.09.2015.  
URL: <https://economictimes.indiatimes.com/industry/banking/finance/banking/alibaba-ant-financial-invest-about-680-million-in-paytm-up-stake-to-40/articleshow/49148651.cms?from=mdr>

<sup>193</sup> India seizes \$725 million of Xiaomi assets over illegal remittances // Reuters. 30.04.2022.  
URL: <https://www.reuters.com/world/india/india-seizes-725-mln-xiaomi-funds-foreign-exchange-case-2022-04-30/>

<sup>194</sup> Former Huawei smartphone sub-brand Honor said to withdraw team from India amid geopolitical tensions // South China Morning Post. 24.07.2022. URL: <https://www.scmp.com/tech/tech-war/article/3186410/former-huawei-smartphone-sub-brand-honor-said-withdraw-team-india>

<sup>195</sup> India says China phone maker Oppo evaded \$550m in tax // Nikkei Asia. 13.07.2022.  
URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Electronics/India-says-China-phone-maker-Oppo-evaded-550m-in-tax>

<sup>196</sup> Almost 50% of Vivo India's turnover transferred out of India, reveals ED // The Hindustan Times. 07.07.2022.  
URL: <https://www.hindustantimes.com/india-news/almost-50-of-vivo-india-s-turnover-transferred-out-of-india-reveals-ed-101657203015081.html>

что приложение «представляет угрозу для суверенитета и целостности»<sup>197</sup>. В список запрещенных приложений также попали интернет-магазин *Club Factory* (100 млн пользователей), приложение для сканирования изображений *CamScanner* (100 млн) и мобильный браузер *UC Browser* (130 млн).

В Индии наблюдается тренд на соперничество регуляторов и американских компаний *Big Tech*. После принятия в 2021 г. новых правил для социальных сетей, подразумевающих повышение ответственности сотрудников корпораций за несоблюдение указаний регулирующего органа, а также позволяющих отслеживать незаконный контент для определения источника сообщения, государство неоднократно вступало в конфликт с платформами *WhatsApp*, *Instagram\**, *Twitter*. В новых условиях платформам приходится учитывать решения индийского правительства, сохраняя баланс между защитой персональных данных, свободой слова и подчинением местному законодательству. Несоблюдение законов приводит к крупным финансовым издержкам. Так, в октябре 2022 г. компания *Google (Alphabet Inc.)* была оштрафована на 275 млн долл. за несоблюдение антимонопольного законодательства<sup>198</sup>. Индийский министр по информационным технологиям и электронике подтвердил планы развивать законодательство, чтобы контролировать деятельность технологических компаний на индийском рынке<sup>199</sup>.

## Европа

В апреле 2022 г. Евросоюз и Индия договорились создать Совет по торговле и технологиям по аналогии с созданной ранее структурой между ЕС и США<sup>200</sup>. В рамках совета были учреждены три рабочие группы, которые занимаются стратегическими технологиями, зеленой энергетикой и вопросами международных стоимостных цепочек<sup>201</sup>. Принципиально важное значение эта структура приобретает в условиях недавно принятого «Закона о чипах», который подразумевает дополнительные инвестиции в размере 15 млрд евро с целью удвоения доли Евросоюза на мировом рынке полупроводников до 20% к 2030 г.<sup>202</sup>

<sup>197</sup> TikTok, UC Browser among 59 Chinese apps blocked as threat to sovereignty // The Times of India. 30.06.2020.  
URL: <https://timesofindia.indiatimes.com/business/india-business/chinese-apps-banned-in-india-tiktok-uc-browser-among-59-chinese-apps-blocked-as-threat-to-sovereignty/articleshow/76699679.cms>

\* Деятельность *Meta* (соцсети *Facebook* и *Instagram*) запрещена в России как экстремистская.

<sup>198</sup> Google Fined \$113 Million in Second India Antitrust Penalty // Bloomberg. 25.10.2022. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-10-25/india-antitrust-body-fines-google-113-million-over-app-store>; Google Hit With \$162 Million India Fine Over Android Dominance // Bloomberg. 20.10.2022.  
URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-10-20/google-hit-with-162-million-india-fine-over-android-dominance>

<sup>199</sup> Indian minister promises new rules to rein in Big Tech // Nikkei Asia. 13.07.2022.  
URL: <https://asia.nikkei.com/Business/Technology/Indian-minister-promises-new-rules-to-rein-in-Big-Tech>

<sup>200</sup> EU-India: Joint press release on launching the Trade and Technology Council // European Commission. 25. 04. 2022.  
URL: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_2643](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_2643)

<sup>201</sup> India, EU set up key body for cooperation in sensitive technologies // The Hindustan Times. 07.02.2023.  
URL: <https://www.hindustantimes.com/india-news/india-eu-set-up-key-body-for-cooperation-in-sensitive-technologies-101675699780242.html>

<sup>202</sup> European Chips Act // European Commission.  
URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_en)

Важным треком являются вопросы изменения климата и инициативы в области возобновляемой энергетики. В ноябре 2015 г. Индия совместно с Францией учредила Международный солнечный альянс (*International Solar Alliance*)<sup>203</sup>. Через три года совместно с Великобританией Индия выдвинула инициативу «Одно солнце, один мир, одна сеть» (*One Sun, One World, One Grid — OSOWOG*)<sup>204</sup>. В 2021 г. было объявлено о подготовке соглашений, направленных на привлечение инвестиций в области медицины и биотехнологий, транспорта, образования, финтеха и строительства<sup>205</sup>.

Индия рассматривает сотрудничество с Великобританией как важное направление, способствующее развитию человеческого капитала — акцент делается на образовательных и научных программах. В 2006 г. была создана «Инициатива в области образования и исследований» (*The UK–India Education and Research Initiative, UKIERI*)<sup>206</sup>. В 2020 г. срок «Соглашения о научно-технологическом сотрудничестве» (подписано в 2001 г.) был продлен на пять лет<sup>207</sup>. В 2021 г. страны согласовали «Дорожную карту развития двусторонних отношений» на период до 2030 г., в которой особая ставка делается на технологический и образовательный треки<sup>208</sup>. В апреле 2023 г. Индия и Великобритания подписали соглашение о сотрудничестве в области науки и инноваций<sup>209</sup>. Стороны договорились расширить финансирование совместного фонда Ньютона–Бхабхи, а также развивать партнерство между университетами и институтами в области зеленой энергетики и вирусологии.

В области «умных городов» Индия сотрудничает со Швецией. В частности, индийско-шведская программа совместных промышленных исследований и разработок направлена на поддержку совместных проектов в области ИТС, интернета вещей и цифровизации<sup>210</sup>.

## Азия

Началом современного этапа технологического сотрудничества Индии с АСЕАН принято считать 1996 год, когда была создана совместная научно-технологическая рабочая группа (*AIWGST*)<sup>211</sup>. В 2008 г. был учрежден Фонд развития

<sup>203</sup> International Solar Alliance // Ministry of New and Renewable Energy, Government of India. URL: <https://mnre.gov.in/isa/>

<sup>204</sup> OSOWOG // International Solar Alliance. URL: <https://isolaralliance.org/work/osowog/>

<sup>205</sup> PM announces £1bl new commercial deals on landmark India visit // Government of the United Kingdom. 21.04.2022. URL: <https://www.gov.uk/government/news/pm-announces-1bn-new-commercial-deals-on-landmark-india-visit>

<sup>206</sup> Who We Are // UKIERI. UK-India Education and Research Initiative. URL: <http://www.ukieri.org/who-we-are>

<sup>207</sup> India-European Union Agreement on Scientific and Technological Cooperation renewed for next five years (2020-2025) // Ministry of Science and Technology, Government of India. 25.07.2020. URL: <https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1641228>

<sup>208</sup> 2030 Roadmap for India-UK future relations // Government of the United Kingdom. 04.05.2021. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/india-uk-virtual-summit-may-2021-roadmap-2030-for-a-comprehensive-strategic-partnership/2030-roadmap-for-india-uk-future-relations#connecting-our-countries-and-people>

<sup>209</sup> UK and India sign landmark research agreement // Government of the United Kingdom. 26.04.2023. URL: <https://www.gov.uk/government/news/uk-and-india-sign-landmark-research-agreement>

<sup>210</sup> India Sweden Collaborative Industrial Research and Development Programme 2021 // India Science, Technology and Innovation. Government of India. URL: <https://www.indiascienceandtechnology.gov.in/announcements/opportunity/india-sweden-collaborative-industrial-research-development-programme-2021>

<sup>211</sup> About Us // ASEAN-India Science, Technology and Innovation Cooperation. URL: <https://aistic.gov.in/ASEAN/HomePage>

науки и технологий (*AISTDF*). В 2022 г. на саммите АСЕАН–Индия стороны договорились увеличить его бюджет до 5 млн долл. В рамках этой структуры функционирует Инновационная платформа АСЕАН–Индия (*ASEAN–India Innovation Platform, AIIP*)<sup>212</sup>.

Традиционной сферой взаимодействия считаются сельское хозяйство и биотехнологии — действуют двусторонние программы стипендий и научных обменов, организуются научно-исследовательские проекты в области биомайнинга, биоремедиации и противодействия эпидемиям<sup>213</sup>. В последнее время на повестке стоят вопросы кибербезопасности, морских ресурсов, сопряжения цифровых финансовых систем и новых технологий в области устойчивого развития (ВИЭ, умное сельское хозяйство, здравоохранение и космос)<sup>214</sup>. С 2007 г. действует Зеленый фонд АСЕАН–Индия (*ASEAN–India Green Fund*), поддерживающий совместные проекты в области энергоэффективности, чистых технологий и возобновляемой энергетики<sup>215</sup>. В ходе 20-го саммита АСЕАН–Индия, прошедшего 7 сентября 2023 г., было объявлено о создании Фонда АСЕАН–Индия для цифрового будущего (*ASEAN–India Fund for Digital Future*)<sup>216</sup>.

Азиатский трек технологической политики не ограничивается странами Юго-Восточной Азии. Индия и Япония в 2018 г. заключили соглашение о партнерстве в области цифровых технологий, позволившее наладить кооперацию как между научно-исследовательскими центрами, так и между государственными структурами двух стран<sup>217</sup>. Стороны регулярно проводят заседания Совместной рабочей группы по ИКТ, на которых обсуждаются технологии *5G*, *Open RAN*, *Massive MIMO*, вопросы безопасности телекоммуникационных сетей и квантовая связь<sup>218</sup>. В июле 2023 г. Индия и Япония подписали меморандум о взаимопонимании по развитию полупроводниковой экосистемы<sup>219</sup>. Япония создает на территории Индии промышленные кластеры (*Japan Industrial Townships, JITs*) для производства автомобилей и инвестирует в развитие транспортной инфраструктуры. По состоянию на

<sup>212</sup> ASEAN-India Innovation Platform (AIIP) // National Research Development Corporation. Ministry of Science and Technology. Government of India. URL: <http://nrdcindia.com/Pages/ASEAN%20Portal>

<sup>213</sup> India-ASEAN Relations // Ministry of External Affairs. URL: <https://www.mea.gov.in/Portal/ForeignRelation/India-ASEAN-Relations-August-2018.pdf>

<sup>214</sup> India, Asean elevate ties to comprehensive strategic partnership // The Hindustan Times. 13.11.2022. URL: <https://www.hindustantimes.com/india-news/india-asean-elevate-ties-to-comprehensive-strategic-partnership-101668279031866.html>

<sup>215</sup> India-ASEAN Relations // Ministry of External Affairs. URL: <https://www.mea.gov.in/Portal/ForeignRelation/India-ASEAN-Relations-August-2018.pdf>

<sup>216</sup> Prime Minister's participation in the 20th ASEAN-India Summit and the 18th East Asia Summit // Ministry of External Affairs. Government of India. 07.09.2023. URL: [https://www.mea.gov.in/press-releases.htm?dtl/37070/Prime\\_Ministers\\_participation\\_in\\_the\\_20th\\_ASEANIndia\\_Summit\\_and\\_the\\_18th\\_East\\_Asia\\_Summit](https://www.mea.gov.in/press-releases.htm?dtl/37070/Prime_Ministers_participation_in_the_20th_ASEANIndia_Summit_and_the_18th_East_Asia_Summit)

<sup>217</sup> Mattoo S. Chakraborty R. A New Partnership for the Digital 21st Century: Japan, India and France // Observer Research Foundation. March 2021. P. 7.

<sup>218</sup> 7th Japan-India ICT Joint Working Group meeting held under India-Japan ICT Comprehensive Cooperation Framework // Ministry of Communications. Government of India. 13 May 2022. URL: <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1825159>

<sup>219</sup> Japan, India sign Memorandum of Cooperation for boosting semiconductor ecosystem development // Business Today. 20.07.2023. URL: <https://www.businesstoday.in/latest/in-focus/story/japan-india-sign-memorandum-of-cooperation-for-boosting-semiconductor-ecosystem-development-390660-2023-07-20>

конец 2021 г. было создано 11 таких районов, в которых базировались 114 японских компаний<sup>220</sup>.

Отношения между Индией и Южной Кореей развиваются менее интенсивно<sup>221</sup>. В 2014 г. страны договорились создать фонд в области науки и технологий, направленный на поддержку совместных исследовательских проектов, провести Форум по политике в области ИКТ и подписали «Совместную декларацию о сотрудничестве в сфере ИКТ»<sup>222</sup>. Между исследовательскими организациями и университетами действуют программы обмена студентами. В 2019 г. премьер-министр Индии открыл Индийско-корейский центр стартапов<sup>223</sup>. Год спустя страны создали Индийско-Корейский Центр исследований и инноваций (*India Korea Center For Research and Innovation, IKCRI*) для координации реализации совместных исследовательских программ<sup>224</sup>.

## Австралия

Технологическое сотрудничество Индии и Австралии показывает высокую динамику развития. В 2006 г. был создан совместный Фонд стратегических исследований (*Australia-India Strategic Research Fund, AISRF*) для финансирования исследований в области энергетической и продовольственной безопасности, здравоохранения и окружающей среды. Особо выделяются проекты в области биотехнологий — создан отдельный фонд, работают специализированные комитеты<sup>225</sup>. После повышения уровня отношений до Всеобъемлющего стратегического партнерства (*Comprehensive Strategic Partnership, CSP*) в 2020 г. технологический трек получил новый импульс<sup>226</sup>. Были подписаны соглашения в области кибербезопасности и критически важных технологий<sup>227</sup>. Два года спустя был запущен новый межправительственный механизм — диалог на уровне глав МИД по вопросам кибербезопасности<sup>228</sup>. Индийские эксперты подчеркивают ресурсный потенциал Австра-

<sup>220</sup> Update on Japan Industrial Townships (JITs) in India // Department for Promotion of Industry and Internal Trade. Ministry of Commerce and Industry. Government of India. December 2021. P. 2.

URL: <https://www.meti.go.jp/press/2021/02/20220228004/20220228004-b.pdf>

<sup>221</sup> Sharma A. Is South Korea ready to take a strategic bet on India? Taking the tech step // Observer Research Foundation. 05.04.2023. URL: <https://www.orfonline.org/expert-speak/is-south-korea-ready-to-take-a-strategic-bet-on-india/>

<sup>222</sup> India-Republic of Korea Joint Statement for Expansion of Strategic Partnership // Embassy of India.

URL: [https://indembassy.or.kr/press\\_detail.php?nid=205](https://indembassy.or.kr/press_detail.php?nid=205)

<sup>223</sup> India-Korea Startup Bridge. Overview // Startup India.

URL: [https://www.startupindia.gov.in/content/sih/en/international/India\\_Korea\\_startup\\_hub.html](https://www.startupindia.gov.in/content/sih/en/international/India_Korea_startup_hub.html)

<sup>224</sup> India, South Korea Sign Five MoUs in Science and Technology // Press Information Bureau. Ministry of Science and Technology. Government of India. 09.07.2018. URL: <https://pib.gov.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=180477>

<sup>225</sup> India-Australia Bilateral Relations // High Commission of India. URL: <https://www.hcicanberra.gov.in/page/india-australia-relations/#:~:text=India%2DAustralia%20Strategic%20Relationship,to%20promote%20bilateral%20co%2Doperation>

<sup>226</sup> Ibid.

<sup>227</sup> Vats A. Priorities for critical technology cooperation between India and Australia // Observer Research Foundation. 03.07.2021.

URL: <https://www.orfonline.org/expert-speak/priorities-for-critical-technology-cooperation-between-india-and-australia/>

<sup>228</sup> Joint Statement of the Inaugural India-Australia Foreign Ministers' Cyber Framework Dialogue // Ministry of External Affairs. Government of India. URL: <https://www.mea.gov.in/bilateral-documents.htm?dtl/34860/Joint+Statement+on+the+Inaugural+IndiaAustralia+Foreign+Ministers'+Cyber+Framework+Dialogue>

лии — в условиях развития ВИЭ и рынка электромобилей страна может стать источником важных полезных ископаемых, например, лития, кобальта, графита и оксидов ванадия, что частично позволит снизить зависимость Индии от поставок из Китая<sup>229</sup>.

## Ближний Восток

Индия и Израиль совместно развивают сельскохозяйственные технологии, которые помогают справиться с последствиями изменения климата, низким уровнем механизации и общим ростом затрат на выращивание агрокультур. К ним относят использование дронов, инструментов управления водными ресурсами, водоснабжением и использование ИИ для анализа почвы. В 2019 г. израильская компания *Metzer Group*, специализирующаяся на разработке интеллектуальных систем капельного орошения, открыла в Хайдарабаде совместное предприятие с индийской *Skipper Ltd.*<sup>230</sup> С 2018 г. было подписано несколько соглашений в области кибербезопасности, а в 2021 г. — соглашение в области инноваций, нацеленное на развитие НИОКР в технологиях двойного назначения (дроны, робототехника, ИИ, квантовые технологии, фотоника и т.д.)<sup>231</sup>. В мае 2023 г. страны договорились создать индийско-израильский центр водных технологий на базе Индийского института технологий — Мадрас<sup>232</sup>. Центр будет изучать возможности внедрения инструментов управления водными ресурсами для повышения качества водоснабжения в Индии. Стороны подписали Меморандум о взаимопонимании в области промышленных исследований и разработок, в котором были выделены приоритетные сферы сотрудничества: аэрокосмическая промышленность, приборостроение, строительство, экология, горнодобывающая промышленность, нефтехимия, энергетика, биотехнологии и здравоохранение<sup>233</sup>. Также действует Фонд промышленных исследований, разработок и технологических инноваций (*I4F*) с бюджетом в 40 млн долл. для финансирования проектов по коммерциализации технологий<sup>234</sup>.

Другим важным партнером Индии в регионе Ближнего Востока является ОАЭ. Стимулом для расширения сотрудничества стало повышение статуса отношений до Всеобъемлющего стратегического партнерства в 2017 г. Сейчас взаимодействие определяется направлениями, обозначенными в рамках инициативы *I2U2* — водные ресурсы, энергетика, транспорт, космос, здра-

<sup>229</sup> Australia's Critical Minerals List // Department of Industry, Science and Resources. Australian Government. 20.06.2023. URL: <https://www.industry.gov.au/publications/australias-critical-minerals-list>

<sup>230</sup> Shetty K. Strengthening Indo-Israel Agritech cooperation // Observer Research Foundation. 26 July 2023. URL: <https://www.orfonline.org/expert-speak/strengthening-indo-israel-agritech-cooperation/>

<sup>231</sup> Bilateral Agreements. List of Agreements/MoUs/ Arrangements between India and Israel // Embassy of India. URL: <https://www.indembassyisrael.gov.in/pages?id=mbk5e&subid=mbk5e>

<sup>232</sup> IIT Madras, Israel government join hands to establish 'India -Israel Center of Water Technology' // The Indian Express. 18.05.2023. URL: <https://indianexpress.com/article/education/iit-madras-israel-government-join-hands-to-establish-india-israel-center-of-water-technology-8613976/>

<sup>233</sup> India and Israel will enhance partnership in areas like innovation and StartUps, and usher in a new phase of deeper bilateral collaboration, says Union Minister Dr Jitendra Singh // Ministry of Science and Technology. Government of India. 02.05. 2023. URL: <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1921427>

<sup>234</sup> About // I4f. URL: <https://i4f.org/about/>

вохранение и продовольственная безопасность. В феврале 2023 г. Индия присоединилась к миссии *AIM4C*, которая направлена на ускорение инноваций в устойчивом сельском хозяйстве. Во время визита премьер-министра Индии Н. Моди стороны объявили о создании Индийского технологического института в Абу-Даби, который начнет работать уже в начале 2024 г.<sup>235</sup>

<sup>235</sup> India – UAE Joint Statement during the visit of Prime Minister, Shri Narendra Modi to UAE // Prime Minister's Office. 15 July 2023. URL: <https://pib.gov.in/PressReleaseframePage.aspx?PRID=1939795>

## Выводы и рекомендации

Технологическая политика Индии характеризуется использованием внутреннего потенциала развития и преимуществ глобализации мировой экономики. В определенной степени она сочетает инструменты технонационализма и частично — неотехнонационализма. Если первая группа инструментов подразумевает акцент на развитии научно-технологического потенциала в ключевых отраслях за счет внутренних ресурсов, то вторая предполагает достижение этих целей в том числе через интеграцию в глобальное разделение труда и стоимостные цепочки развитых стран<sup>236</sup>.

Актуальность использования внутренних ресурсов определяется емкостью рынка, процессом трансформации национального хозяйства, необходимостью решать хронические социально-экономические проблемы и поддерживать занятость населения. Реализуемые меры направлены не только на поддержание темпов экономического роста и реформирование инструментов государственного управления, но и на модернизацию социальной сферы за счет устранения «цифрового разрыва» и повышения качества жизни низших слоев. Индия развивает сферу образования, поддерживает местных производителей и модернизирует транспортную инфраструктуру в рамках многочисленных миссий, объявленных правительством после 2014 г.

Тем не менее о существенных результатах программ пока говорить не приходится — обозначенные в них цели сделать Индию мировым лидером в области технологий носят преимущественно декларативный характер. За 20 лет так и не был достигнут показатель наукоемкости в 2% ВВП.

Несмотря на некоторые косметические изменения, а также привнесение технологического аспекта в правительственные программы, политика администрации Н. Моди является логичным продолжением инициатив, запущенных ранее. Преимущество обусловлено несколькими причинами. Во-первых, структурные проблемы в экономике до сих пор не решены. Инновационная активность во многом оторвана от сферы производства и коммерции, а доля частного капитала в исследованиях и разработках все еще невысока. Во-вторых, ключевые макрозадачи для Индии остаются нерешенными: ИТ, фармацевтика и сектор услуг остаются модернизационной базой развития экономики, а за исключением некоторых сфер индийские компании все еще проигрывают конкуренцию на мировом рынке. В-третьих, важным является социальное измерение инновационной политики, что определяет целеполагание государственных программ.

И все же успехи Индии в области новых технологий привлекают международное внимание, особо заметен прогресс Индии в космической сфере, ВПК, медицине, тяжелой и обрабатывающей промышленности. Индия активно развивает возобновляемую энергетику.

<sup>236</sup> Данилин И.В. Концептуализация стратегии США в технологической войне против КНР: экономика, политика, технонационализм // Международная аналитика. 2020. № 11 (4). С. 32.

Внешнее направление политики связано с попытками повысить свою роль в глобальных стоимостных цепочках, увеличить долю наукоемких производств в экспорте, а также в условиях дефицита торгового баланса снизить зависимость от импорта электронных компонентов. В тактическом плане Индия стремится достичь этих целей за счет использования преимуществ процесса «разделения» (*decoupling*) экономик США и Китая и фрагментации мирового технологического пространства. В этих условиях правительство активно привлекает иностранные компании, работающие в высокотехнологическом секторе, формируя стимулы для создания и расширения производств на территории страны. Политические элиты осознают, что одним из инструментов является поддержание публичного образа Индии как государства с перспективами роста национальной экономики, а также обладающего потенциалом в области науки и технологий.

При этом не стоит думать, что Индия стремится полностью повторить китайскую модель развития и стать новым «сборочным цехом» мировой экономики. Во-первых, очевидны различия в моделях развития — в эпоху либерализации Индия делала ставку на развитие третичного сектора (сфера услуг), при этом опиралась на использование внутренних ресурсов для поддержания темпов роста. Увеличение объемов высокотехнологичного экспорта происходило не столько за счет привлечения иностранного капитала, сколько благодаря развитию собственного научно-технического потенциала. Во-вторых, США не хотят повторять ошибки прошлого и обеспечивать развитие какой-либо азиатской экономики за счет собственных ресурсов. С другой стороны, индийские политические элиты четко понимают издержки отношений с крупным американским бизнесом и отстаивают собственные интересы. Именно поэтому точки напряжения в двусторонних отношениях могут возникать в самых различных областях — от условий деятельности иностранного бизнеса на территории Индии до вопросов интеллектуальной собственности, а также «войны» правительства против иностранных *BigTech*-компаний.

Важным направлением внешнего трека технологической политики принято считать взаимодействие Индии со странами глобального Юга. На этом направлении Индия стремится стать поставщиком технологических решений, так как эти страны сталкиваются со схожими проблемами развития — бедностью, низким качеством социальных услуг, территориальными и социальными диспропорциями.

За счет активной внешнеэкономической политики и грамотной внешней политики, направленной на поддержание сбалансированного подхода по многим вопросам мирового развития, сегодня Индия претендует на то, чтобы стать новым «технологическим хабом» как по линии Север–Юг, так и по линии Запад–Незапад. Сами по себе торговые и технологические войны, украинский кризис и другие конфликты последнего десятилетия не стали точкой бифуркации. Они являются лишь проявлением тренда на трансформацию принципов работы мировой системы, который охватывает практически все сферы жизни. Мы наблюдаем формирование нового мирового

технологического ландшафта, однако линии разлома еще предстоит выявить — «медленный дрейф» Индии в сторону технологического пространства западных стран является объективным процессом, однако его характер и степень пока неясны.

Многое будет зависеть от России, которая вынуждена наращивать свой технологический потенциал в условиях санкций. Сегодня двустороннее научно-технологическое сотрудничество концентрируется на тех отраслях, которые уже стали «визитной карточкой» стратегического партнерства — ВТС, атомная энергетика, космос.

В 2022/2023 ф.г. Россия вошла в пятерку крупнейших торговых партнеров Индии с товарооборотом 49 млрд долл., около 80% которого приходится на импорт дисконтной российской нефти<sup>237</sup>. Однако назрела необходимость реформирования инструментов взаимодействия в традиционных направлениях торгового и технологического сотрудничества. Подход к развитию двусторонних связей на основе отношений «продавец–покупатель» может помочь решить тактические задачи, однако в долгосрочной перспективе он не принесет каких-либо значимых дивидендов. В условиях значительных флуктуаций в мировой экономике и неопределенностей в мировой политике уровень торговли может с легкостью откатиться к исходным величинам — в 2021/2022 ф.г. импорт нефти из России составлял всего 5 млрд долл.<sup>238</sup>

За исключением сферы ВТС и атомной энергетики сегодня технологическому сотрудничеству с Россией в индийском информационном поле уделяется мало внимания. Это является косвенным свидетельством стагнации технологического взаимодействия, если рассматривать историческую динамику. Для решения проблемы политическому руководству и представителям бизнеса уже сейчас необходимо определить «точки роста», перспективные направления сотрудничества сроком на 10–15 лет. Развитие такого диалога возможно за счет создания двусторонних координационных и инвестиционных механизмов в технологическом секторе. Сегодня к перспективным направлениям можно отнести государственное управление, ИКТ, электроника, биотехнологии и фундаментальные науки.

Департамент науки и технологий Индии уже заключил соглашения с 83 странами<sup>239</sup>. С Израилем (*I4F*), Австралией (*AISRF*), Венгрией (*IHJRF*), Португалией (*IPJRF*) и АСЕАН (*AISTDF*) созданы специализированные фонды развития науки, технологий и инноваций. В условиях, когда Индия активно расширяет географию научно-технологического сотрудничества, создание российско-индийского инновационного фонда придаст новый импульс двусторонним стратегическим отношениям.

<sup>237</sup> Trade Statistics // Department of Commerce. Ministry of Commerce and Industry. Government of India.  
URL: <https://commerce.gov.in/trade-statistics/>

<sup>238</sup> Ibid.

<sup>239</sup> About Us // International Cooperation Division. Department of Science and Technology. Government of India.  
URL: <https://aistic.gov.in/ASEAN/ICDST>

## Об авторе

**Иван Юрьевич Щедров** — младший научный сотрудник Центра Индоокеанского региона ИМЭМО РАН. Научные интересы: внешняя политика и технологическое развитие Индии, отношения Индии и стран Центральной Азии, экономика и внутренняя политика Индии, теория международных отношений.

## 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, ежегодно осуществляющий работу по более чем 20 исследовательским направлениям. Экспертиза Совета востребована российскими профильными ведомствами, академическим сообществом, российским и зарубежным бизнесом, ведущим международную деятельность.

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 Картунов.

**Российский совет по международным делам**

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ИНДИИ**

Рабочая тетрадь № 82 / 2023

Верстка — О.В. Устинкова

Источник фото на обложке:  
EPA-EFE/DIVYAKANT SOLANKI/Vostock Photo

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