



ОБЗОР ПО СРЕЗУ ТЕХНОЛОГИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА, ВКЛЮЧАЯ ТЕХНОЛОГИИ В СТРАНАХ БРИКС

Аналитическое исследование

- ▶ Текущее состояние технологического суверенитета
- ▶ Направления достижения технологического суверенитета в рамках «Нейронета»
- ▶ Анализ текущего состояние «Нейронета»/сегментов в странах БРИКС
- ▶ Ключевые технологии и игроки

Оглавление

<i>Введение</i>	5
<i>Определение технологического суверенитета</i>	9
<i>Направления обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации в рамках «Нейронета»</i>	13
<i>БРИКС</i>	18
<i>Рынок нейротехнологий в странах БРИКС</i>	20
<i>Бразилия</i>	30
<i>Китай</i>	36
<i>ЮАР</i>	59
<i>Индия</i>	69
<i>Приложение</i>	78

Определения и сокращения

НЗ – нервные заболевания;

НДЗ – нервно-дегенеративные заболевания;

КФ – когнитивные функции;

ИИ – искусственный интеллект;

ЛС – лекарственные средства;

МИ – медицинские изделия;

ВМП – высокотехнологичная медицинская помощь;

ЦНС – центральная нервная система;

ПНС – периферическая нервная система;

БА – болезнь Альцгеймера;

СДВГ – синдром дефицита внимания и гиперактивности;

РАС – расстройства аутистического спектра;

СМА – спинально-мышечная атрофия;

фМРТ – функциональная магнитно-резонансная томография;

ЭЭГ – электроэнцефалография;

МЭГ – магнитоэнцефалография;

ПЭТ – позитронно-эмиссионная томография;

CAGR – (англ. Compound annual growth rate) — совокупный среднегодовой темп роста;

AR – (англ. Augmented reality) – дополненная реальность;

VR – (англ. Virtual reality) – виртуальная реальность;

NLP – (англ. Natural language processing) – обработка естественного языка;

NLU – (англ. Natural language understanding) – понимание естественного языка;

DM – (англ. Dialog Management) – управление диалогами;

4CUI – (англ. Conversational User Interfaces) – разговорные пользовательские интерфейсы;

IVR – (англ. Interactive Voice Response) – интерактивное голосовое меню,

система предварительно записанных голосовых сообщений;

BCI – (англ. Brain-computer interface) - интерфейс мозг–компьютер (ИМК);

UX (англ. User Experience) - пользовательский опыт;

ПО – программное обеспечение;

SMB – средний и малый бизнес.

Введение

«Нейронет» представляет собой следующий этап развития интернета (Web 4.0), где взаимодействие между людьми, а также между человеком и машиной осуществляется на базе нейротехнологий и прямой передачи данных из мозга. Таким образом, в основе складывающегося рынка лежат нейротехнологии на стыке искусственного интеллекта, медицины, психологии и когнитивных технологий.

Нейротехнологии – это спектр инновационных технологий, позволяющих улучшить представление о строении мозга, сознании и мышлении человека, о высших психических функциях, дающие возможность исправить или улучшить функции мозга за счет воздействия на нервную систему человека. Нейротехнологии становятся одним из важнейших направлений технологической революции, так как помогают решить задачи качественного увеличения производительности труда за счет соединения человеческого мозга и компьютера, успешной реабилитации лиц, утративших конечности или органы чувств, обеспечения всеобщей доступности нейроуправления бытовым пространством.

В последнее десятилетие многие страны и регионы признали необходимость постоянных государственных инвестиций в исследования мозга в качестве приоритета. Некоторые из крупномасштабных проектов по исследованию мозга, финансируемых государством, включают - Инициативу по изучению мозга в США (US Brain Initiative: 3 млрд USD), Проект по изучению мозга человека в ЕС (EU Human Brain Project: 607 млн евро), Китайский проект по изучению мозга (China Brain Project: 746 млн USD), Японский проект (Japan BRAIN/MINDS: 365 163 410 USD), Австралийский альянс по изучению мозга (Australian Brain Alliance: 500 млн USD), Канадскую стратегию по изучению мозга (Canadian Brain Research Strategy: 250,3 миллиона USD) и Корейскую инициативу по изучению мозга (Korea Brain Initiative: 1,2 млрд USD).

С 2013 года государственные инвестиции в эту область превысили 6 миллиардов долларов. Частные инвестиции также значительно выросли:

ежегодное финансирование увеличилось в 22 раза с 2010 по 2020 год, достигнув 7,3 миллиарда долларов и составив в общей сложности 33,2 миллиарда долларов. Эти инвестиции привели к 35-кратному росту числа публикаций по нейробиологии в период с 2000 по 2021 год и 20-кратному росту числа инноваций в период с 2000 по 2020 год, оцениваемому по количеству патентов. Однако не все готовы извлечь выгоду из таких изменений, поскольку возникают значительные различия. Более 80% высокоэффективных публикаций по нейробиологии создаются всего 10 странами, в то время как 70% стран опубликовали менее 10 таких статей за рассматриваемый период. Аналогично, шесть стран владеют лишь 87% патентов IP5 в области нейротехнологий.

США лидируют по объему публикаций в области неврологии (40%), за ними следуют Великобритания (9%), Германия (7%), Китай (5%), Канада (4%), Япония (4%), Италия (4%), Франция (4%)., Нидерланды (3%) и Австралия (3%). На долю этих стран приходится более 80% публикаций по неврологии в период с 2000 по 2021 год. В период с 2000 по 2021 год в 70% стран мира было опубликовано менее 10 научных публикаций по неврологии с высокой отдачей.

Ключевые тенденции в исследованиях, связанных с нейротехнологиями:

- Примерно в 2010 году объем исследований в области интерфейса мозг-компьютер (BCI) начал резко увеличиваться, и с тех пор он продолжает активно развиваться.
- Значительный всплеск исследований по выявлению эпилепсии в 2017 и 2018 годах, отражающий более широкое использование искусственного интеллекта и машинного обучения в здравоохранении, и постоянный интерес к анализу нейровизуализации. Несмотря на то, что в 2016 и 2017 годах она достигла своего пика, глубокая стимуляция мозга (DBS) остается актуальной областью исследований, что подчеркивает ее потенциал в лечении таких состояний, как болезнь Паркинсона и эссенциальный тремор.

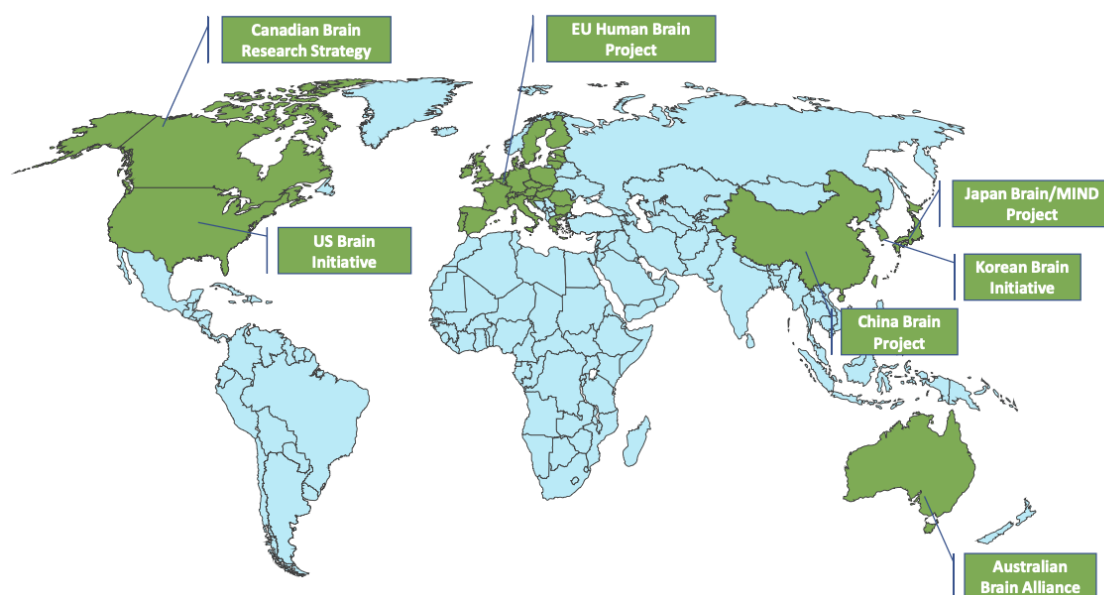
- В период с 2000 по 2020 год общее число патентных заявок в этой области значительно возросло, увеличившись в 20 раз с менее чем 500 до более чем 12 000. В годовом выражении наблюдается устойчивая тенденция к росту числа патентных заявок, связанных с нейротехнологиями, причем в период с 2015 по 2020 год их число заметно удвоилось.
- На США приходится почти половина всех патентных заявок в мире (47%). Другие крупные вкладчики включают Южную Корею (11%), Китай (10%), Японию (7%), Германию (7%) и Францию (5%). На долю этих шести стран в совокупности приходится 87% патентов IP5 на нейротехнологии, поданных в период с 2000 по 2020 год.

Ведущими мировыми разработчиками инноваций в области нейротехнологий, то есть как компаниями, так и другими учреждениями, являются: IBM (126 патентов IP5, США), Ping An Technology (105 патентов IP5, CH), Fujitsu (78 патентов IP5, JP), Microsoft (76 патентов IP5, США), 2 Samsung (72 патента IP5, KP), Sony (69 патентов IP5, Япония) и Intel (64 патента IP5, США)¹.

Региональные лидеры БРИКС 2025

- **Китай:** Внедрил национальный план развития индустрии нейроинтерфейсов, создав кластеры в Шанхае и Пекине.
- **Россия:** В рамках дорожной карты «Нейронет» НТИ продолжает развитие проектов в области нейроассистентов и систем реабилитации.
- **ЮАР:** Становится центром нейроэтики и инклюзивных нейротехнологий (проекты по адаптации ЭЭГ-датчиков для разных типов волос и национальный этический кодекс ИИ в медицине).

¹ <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386137>



Source: adapted from International Brain Initiative (International Brain Initiative, 2023)

Рисунок 1. Поддерживаемые правительствами и/или общенациональные инициативы по исследованию мозга по всему миру

Country	Applicant name	n
US	IBM Corporation	126
US	Microsoft Technology Licensing, LLC	76
US	Intel Corporation	64
US	General Electric Company	52
US	Microsoft Corporation	51
KR	Samsung Electronics Co., Ltd.	72
KR	Korea Advanced Institute of Science & Technology	52
KR	Electronics and Telecommunications Research Institute	46
KR	LG Electronics, Inc.	26
KR	Korea University Research and Business Foundation	25
CN	Ping An Technology (Shenzhen) Co., Ltd.	105
CN	Huawei Technologies Co., Ltd.	37
CN	Zhejiang University	30
CN	Tencent Technology (Shenzhen) Co., Ltd.	25
CN	Shenzhen Institutes of Advanced Technology	23

Рисунок 2. Топ-5 патентозаявителей в 3 крупнейших странах по нейротехнологиям

Определение технологического суверенитета

Технологический суверенитет представляет собой способность страны разрабатывать и применять критически важные технологии, чтобы оставаться независимой и конкурентоспособной. Эти технологии позволяют организовать производство товаров в ключевых сферах деятельности общества и государства.

Платформа суверенного технологического развития является стратегической международной инициативой по достижению технологического суверенитета России с ориентацией на страны БРИКС, разработанной Агентством стратегических инициатив, Платформой НТИ, Фондом НТИ и Университетом 2035.

В рамках настоящего отчета представлены способы и направления достижения технологического суверенитета России с помощью технологий, используемых в рамках рынка Нейронет. В основу легла методология достижения технологического суверенитета, разработанная Платформой суверенного технологического развития.



Рисунок 3. Модель потребностей человека и задачи государства



Рисунок 4. «Периодическая» таблица технологий

На проектно-образовательном интенсиве «Архипелаг 2025» провели Международный форсайт «Общее будущее — 2050». Его итогом стала матрица тенденций и вызовов на ближайшие 25 лет. Форсайт — это метод стратегического планирования. Форсайт Архипелага организовали как трехдневную серию сессий по коллективному проектированию будущего. Методологию разработали в АСИ. Она построена на принципах многополярности мира, взаимного признания и уважения традиций, веры, политической системы стран-участников. Она также признает их стремление к максимально возможному технологическому суверенитету, основные понятия и параметры которого создали в НТИ.

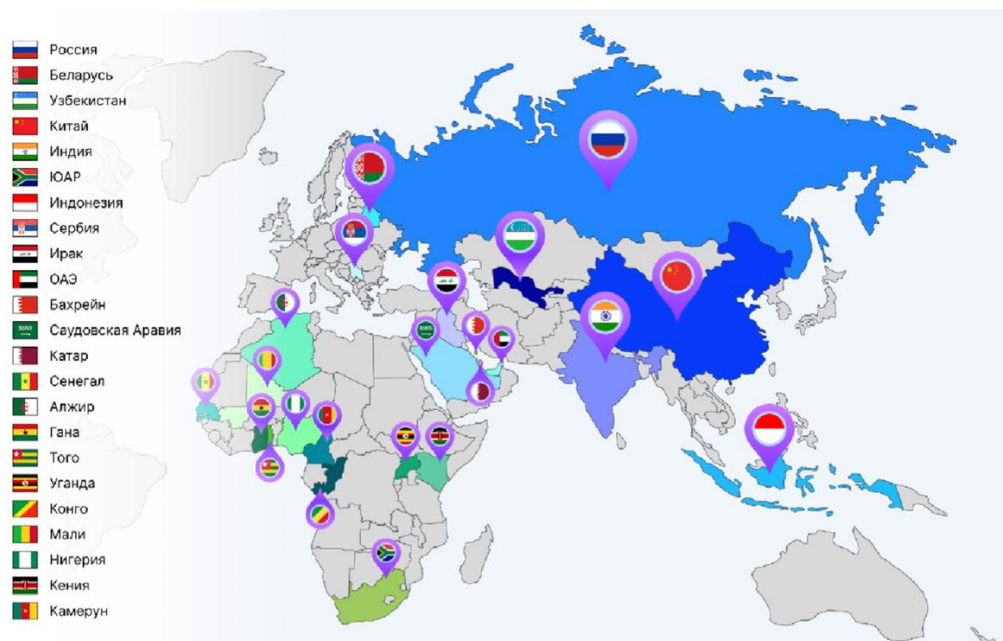


**Рисунок 5. Географическая карта участников Международного форсайта
«Общее будущее — 2050»**

На проектно-образовательном интенсиве Архипелаг-2025, одном из крупнейших мероприятий Нейронета, провели Международный форсайт «Общее будущее — 2050». Форсайт Архипелага организовали как трехдневную серию сессий по коллективному проектированию будущего. Методологию разработали в АСИ. Она построена на принципах многополярности мира, взаимного признания и уважения традиций, веры, политической системы стран-участников. Она также признает их стремление к максимально возможному технологическому суверенитету, основные понятия и параметры которого создали в НТИ. Над форсайтом работали больше 150 экспертов из 20 стран, включая государства БРИКС, региона MENA, Беларусь, Узбекистан, а также Мали, Гана, Сенегал, Того, Пакистан, Сербия. Рассмотрев вызовы планетарного масштаба, с которыми придется иметь дело нам и нашим детям, форсайт разработал декларацию Международного форсайта «Общее будущее — 2050».

В форсайте были определены приоритетные технологии, которые помогут преодолеть текущие вызовы в России и странах БРИКС:

- Искусственный интеллект как инструмент для повышения качества жизни и управления сложными системами.
- Квантовые технологии и биотех как основа прорывов в медицине, энергетике и безопасности.
- Космические аппараты и беспилотные системы для создания бесшовного цифрового неба, а также новых эффективных форм транспортных и коммуникационных систем.
- Блокчейн для обеспечения доверия и прозрачности в международных отношениях.

Участники отметили, что прогресс в области передовых технологий принципиально невозможен в условиях изоляции: он предполагает системный обмен знаниями, распределение рисков и коллективное развитие. Полный цикл производства беспилотных летательных аппаратов недостижим даже для самых развитых технологических держав без межгосударственной и межотраслевой кооперации, что подтверждает: устойчивый технологический суверенитет возможен только в формате совместных усилий².

² <https://dzen.ru/a/aMK9xpQr7Ew9IXEB>

Направления обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации в рамках «Нейронета»

В данном разделе представлены результаты анализа по достижению технологического суверенитета в рамках Нейронета.

Для начала были определены ключевые технологии, используемые в сегментах Нейронета, и технологические компании-лидеры по этим технологиям. Далее все технологии были оценены по критериям сквозности, периода достижения технологической зрелости, степени сложности с точки зрения управления сложностью, влияния на критическую инфраструктуру и длительности инвестиционного цикла. По результатам анализа возможных направлений достижения технологического суверенитета с применением технологий, задействованных в рамках Нейронета была построена пирамида технологического суверенитета (см. приложение). Далее структурно по сегментам рассмотрена построенная пирамида и оцененные технологии.



Рисунок 6. Нижние уровни пирамиды технологического суверенитета

В основе пирамиды расположились базовые ресурсы достижения технологического суверенитета, основанные на данных. Нейронет рассматривается как система технологий, построенная, в первую очередь, на данных. В качестве данных выступают большие данные (Big Data), персональные данные пациентов об их состоянии, образе жизни и совершении медицинских вмешательств, пациентские записи с различных медицинских устройств, данные о пользовательском (клиентском) опыте, данные инструментальных и лабораторных исследований, данные о физическом и ментальном состоянии людей, данные о социальной и

физической активности. Большинство технологий Нейронета основываются на этих данных.

На втором уровне пирамиды находятся технологии, связанные с хранением, обработкой и анализом данных. Далее расположились технологии реабилитации и медицинской диагностики, тесно связанные со сферой медицины.

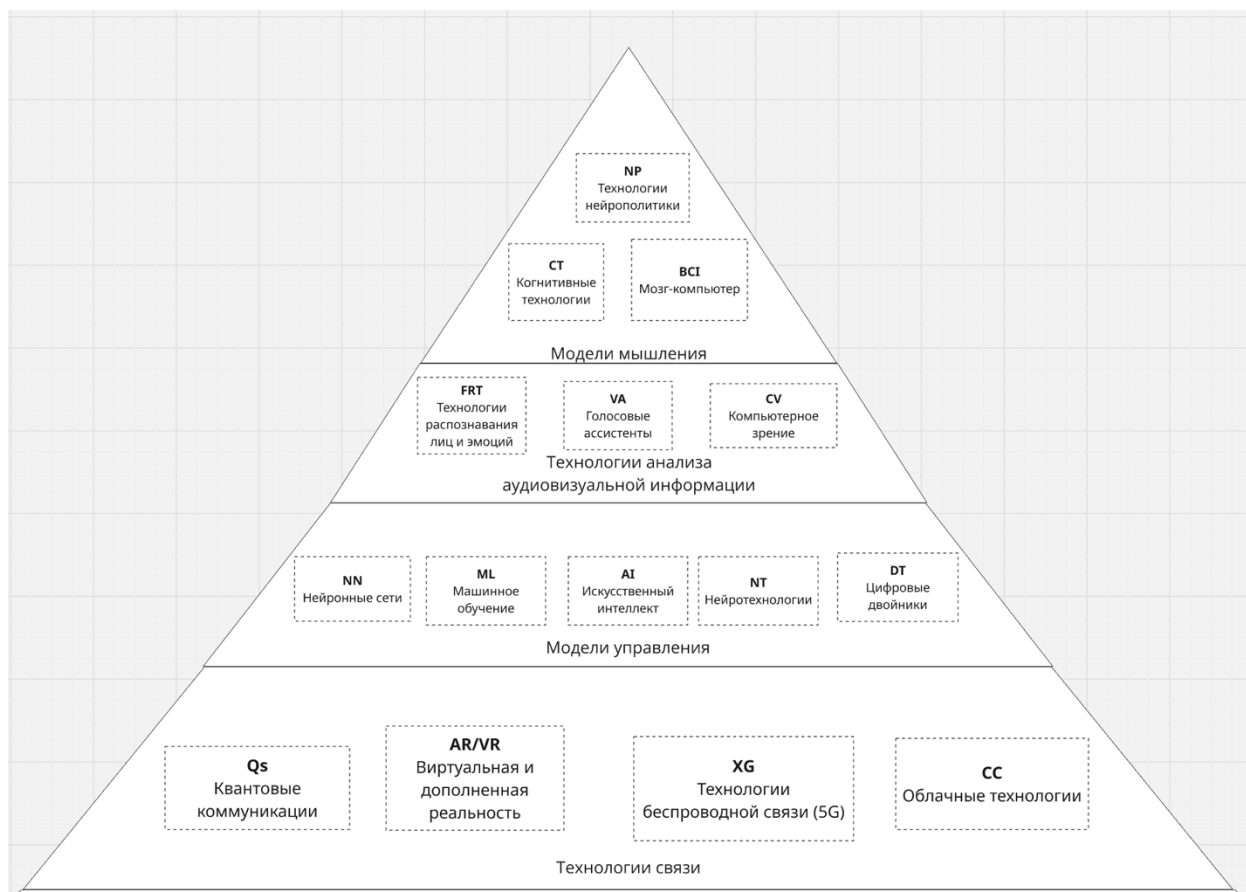


Рисунок 6. Нижние уровни пирамиды технологического суверенитета

На верхних уровнях пирамиды расположились более сложные технологии, обладающие высокой степенью сквозности по всем сегментам Нейронета. На вершине пирамиды представлены технологии, используемые в моделях мышления, наиболее точно отражающие ключевые цели и суть Нейронета по построению умных человекомашин и систем симбиотического мышления человека и компьютера. В данный кластер вошли технологии «мозг-компьютер», технологии нейрополитики и когнитивные технологии. Эти технологии обладают высокой значимостью на формирование рынка Нейронет в долгосрочной перспективе.

Анализируемые технологии были распределены в периодической таблице, отражающей интегральную оценку технологий и оценку по критериям сквозности, периода достижения технологической зрелости, степени сложности с точки зрения управления сложностью, влияния на критическую инфраструктуру и длительности инвестиционного цикла (см. приложение).

В таблице ниже представлены технологии, оказывающие влияние на технологический суверенитет (технологии, обладающие интегральным индексом 2 и более). К наиболее значимым для достижения технологического суверенитета и самым сквозным технологиям относятся:

- Искусственный интеллект
- Большие данные
- Кибербезопасность
- Когнитивные технологии
- Дополненная/виртуальная реальность
- Нейротехнологии.

Таблица 1. Значимые технологии для достижения технологического суверенитета и компании-лидеры

Технологии	Обозначение	Индекс	Компании
ИИ	AI	3,2	Яндекс, Сбер, Т-Банк, VS Robotics
Большие данные	BD	3,2	Яндекс, Сбер, Т-Банк
Кибербезопасность	Cy	3	Лаборатория Касперского, Positive Technologies
Технологии беспроводной связи (5G)	XG	2,9	МТС, Мегафон, Ростелеком
Когнитивные технологии	CT	2,8	Нейри
Дополненная/виртуальная реальность	AR/VR	2,7	Сбер
Нейротехнологии	NT	2,6	Моторика, Нейротренд, Нейри, Сенсор-Тех, Нейроботикс
Машинное обучение	ML	2,5	Яндекс, Сбер, Т-

			Банк
Робототехника	RT	2,5	ДС Роботикс
Сенсорика	Sn	2,4	Сенсор-Тех, Сенсорика
Технологии распознавания лиц и эмоций	FRT	2,3	VisionLabs, Нейри
Цифровые платформы	DP	2,3	Т1, ВК, Яндекс, Цифромед, Сбер
Технологии систем распределенного реестра	DLT	2,3	ВТБ, Газпромбанк
Квантовые коммуникации	QC	2,3	Газпромбанк
Нейронные сети	NN	2,3	Яндекс, Сбер
Облачные сервисы хранения и аналитики данных	CC	2,2	Яндекс
Бионика	BE	2,1	Моторика, ЭкзоАтлет, НТЦ «Бионика»
Производство препаратов, в т.ч. микробиологических	Mb	2,1	Химрар
Голосовые помощники	VA	2,1	Яндекс, Сбер
Цифровые двойники	DT	2,1	Росатом
"Мозг-компьютер"	BCI	2,1	Нейри, Моторика
Этика ИИ	AIE	2,1	
Компьютерное зрение	CV	2	Нейри, Ай-Павлов

Как видно из анализа, большинство технологий Нейронета являются неспецифичными с высокой степенью проникновения в других отраслях. Наиболее значимой и сильной технологией для развития Нейронета можно назвать ИИ, который активно используется во всех сегментах Нейронета. Стоит отметить, что ключевыми компаниями, владеющими большинством значимых технологий, являются крупные корпорации, относящиеся к Нейронету только частично, как например, Яндекс, Сбер, Т-Банк, ВТБ, ВК. Ключевыми специфичными для Нейронета технологиями из наиболее значимых являются нейротехнологии и когнитивные технологии.

Таким образом, для достижения технологического суверенитета в рамках Нейронета следует уделить особое внимание и развивать преимущественно ИИ, цифровые платформы, технологии анализа и хранения больших данных, кибербезопасность, машинное обучение, роботизацию, нейронные сети,

AR/VR в сочетании с развитием специфичных нейротехнологий, сенсорики, бионики и когнитивных технологий.

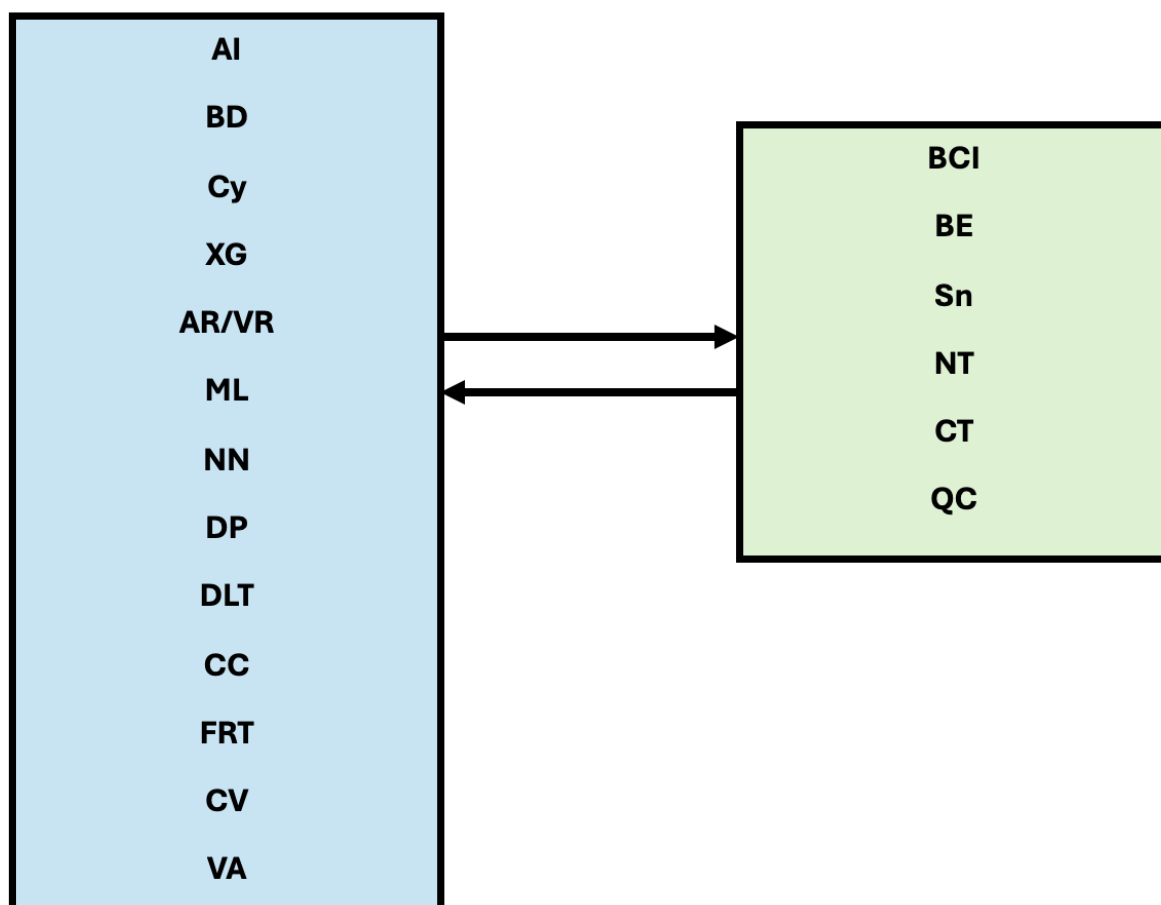


Рисунок 7. Взаимосвязь специфичных и неспецифичных для Нейронета ключевых технологий

Анализ показал, что достижение технологического суверенитета невозможно без симбиоза технологий широкого применения и специфичных нейротехнологий. Для этого необходимо усиление сотрудничества между крупными ИТ-компаниями, владеющими данными и технологиями широкого применения, как ИИ, и высокотехнологичными компаниями, специализирующимися на нейротехнологиях.

БРИКС

БРИКС (англ. BRICS — сокращение от Brazil, Russia, India, China, South Africa) — объединение девяти государств: Бразилии, России, Индии, КНР, Южной Африки, ОАЭ, Ирана, Египта и Эфиопии, основанное в июне 2006 года (как БРИК, BRIC) в рамках Петербургского экономического форума с участием министров экономики Бразилии, России, Индии, Китая.

В течение долгого времени «Большая семёрка», состоящая из США, Канады, Великобритании, Германии, Франции, Италии и Японии, доминировала в глобальном экономическом управлении и принятии решений. Однако по мере того, как страны БРИКС переживали быстрый экономический рост и развитие, их коллективное влияние и амбиции начали расти.

В частности, впечатляющий экономический рост Китая изменил глобальную торговлю, инвестиции и цепочки поставок. Производственные мощности страны, огромный потребительский рынок и рост, основанный на инновациях, вывели её на передовые позиции в мировой экономике. Хотя Индия всё ещё отстаёт на пару шагов, её многочисленное население и развивающаяся технологическая отрасль позволяют ей стать второй экономической сверхдержавой блока.

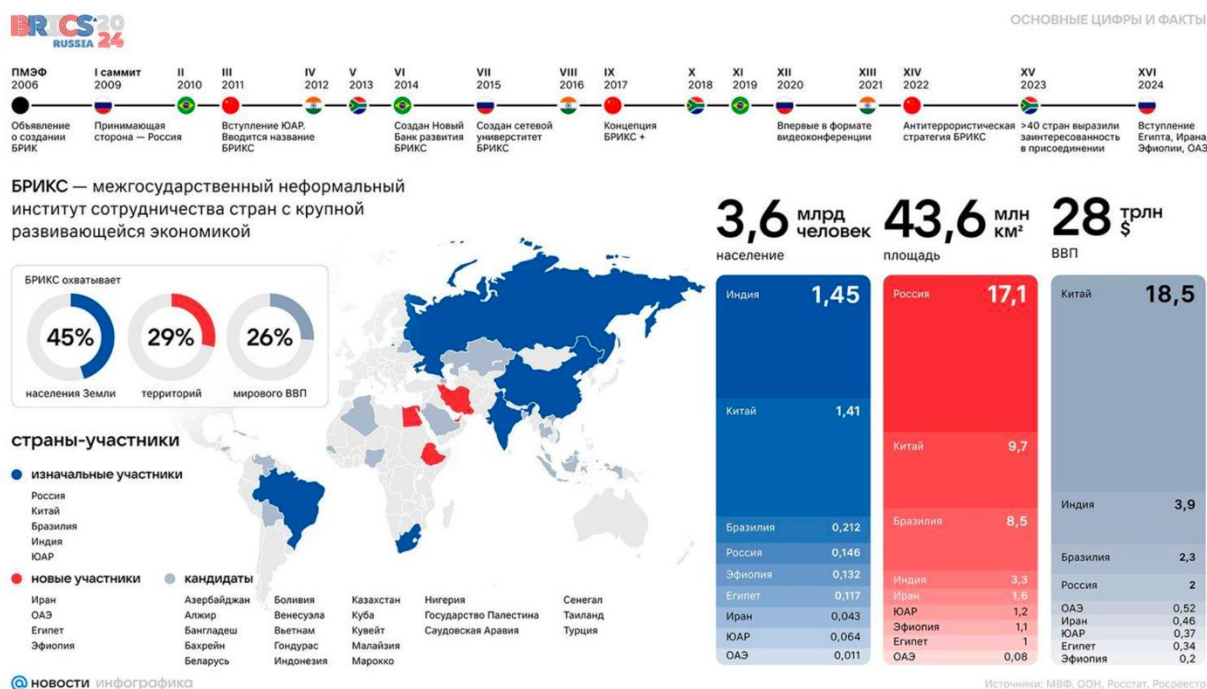
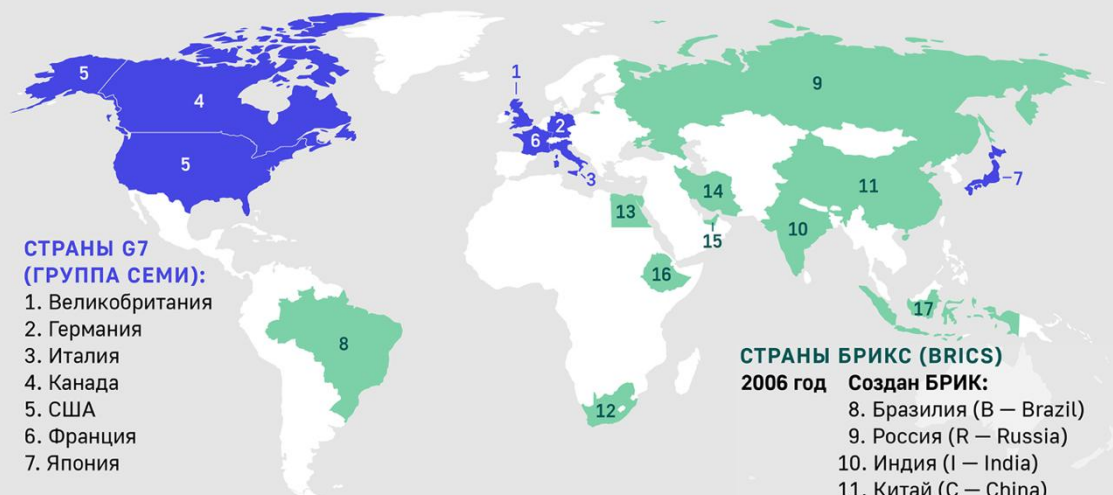


Рисунок 8. БРИКС по итогам 2024 года в цифрах

По итогам 2024 года совокупный объем ВВП стран БРИКС составил 28 трлн долл.

Страны БРИКС и G7

Неформальное объединение быстроразвивающихся стран БРИКС и объединение экономически развитых стран G7 занимают большую долю в мировой экономике.



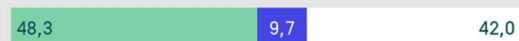
СТРАНЫ БРИКС И G7 В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ, % ОТ ОБЩЕМИРОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ

- Страны БРИКС
- Страны G7
- Остальные страны

Площадь территории



Численность населения



ВВП по паритету покупательной способности на 2024 год



Залежи нефти на 2023 год



Общий объем экспорта в 2023 году



Промышленное производство в 2023 году



Золотой запас на 2023 год



ОБЪЕМ УРОЖАЯ В 2023 ГОДУ, %

Пшеница



Рис



ОБЪЕМ ГОДОВОЙ ДОБЫЧИ В 2023 ГОДУ, %

Алюминий



Палладий



Золото



© ТАСС, 2025.

Источники: "ТАСС-Досье", International Monetary Fund, United Nations, The World Bank, ОПЕС, FAO, World Gold Council, WIPO, Геослужба США.

Рисунок 9. Сравнение рынков БРИКС и G7³

Рынок нейротехнологий в странах БРИКС

Нейротехнологии являются одним из наиболее перспективных направлений суверенного технологического развития стран БРИКС. Согласно экспертным прогнозам, внедрение технологий генеративного искусственного интеллекта (ИИ) может принести странам объединения БРИКС+ до \$600 млрд к 2030 году. По оценкам аналитиков, к этому времени полный экономический эффект от внедрения генеративных моделей искусственного интеллекта в экономики стран, входящих в объединение, может составить от \$0,9 до \$1,4 триллиона. Это составит примерно 20% от общего экономического эффекта от ИИ в этих государствах.

Тем не менее, по мнению экспертов, с 2022 года развитие генеративного ИИ в странах БРИКС и других регионах мира происходило неравномерно. К середине 2023 года Китай уже выпустил собственные решения, которые достигли уровня западных аналогов. В то же время Россия и ОАЭ только начали активно внедрять свои собственные модели. Согласно аналитическим данным, 54% российских компаний уже внедрили решения на основе генеративного ИИ хотя бы в одну функциональную область своей организации. В других странах БРИКС, как отмечают эксперты, технологии развивались не так быстро или не в таком широком масштабе. Тем не менее, в настоящее время государства БРИКС+, во многом благодаря Китаю, идут вровень или с небольшим отставанием от лидера в этой сфере - США⁴.

В 2025 году Компания «Моторика», один из ведущих рынка MedTech с фокусом на передовые технологии в области бионических протезов, производства кресел-колясок и нейроинтерфейсов, презентовали проект по инициативе Единого подхода развития инклюзивной среды в странах БРИКС+ профильным ведомствам, производителям ТСП, экспертным сообществам и институтам развития в рамках тематической сессии в

³ <https://tass.ru/infographics/9519>

⁴ <https://tass.ru/ekonomika/22927891>

Агентстве стратегических инициатив (АСИ). Особое внимание уделяется роли России как инициатора проекта, а также возможностям продвижения отечественных высокотехнологичных решений в сфере реабилитации на рынки стран БРИКС+.

Моторика предложила сформировать единый подход инклюзивной сред, как основу для создания устойчивого международного рынка в области реабилитационных технологий. Такой подход не только содействует улучшению качества жизни людей с инвалидностью, но и открывает новые экспортные возможности для отечественных производителей. Подчеркивается, что Россия обладает значительными компетенциями в области ассистивных технологий и новых материалов, что особенно актуально в условиях растущего интереса к концепции здорового долголетия и высокого качества жизни среди стран БРИКС+⁵.

В настоящее время компания ведет разработку новой системы управления UBI 4.0: (Universal Bionic Interface — система управления бионическими протезами «Моторики»). UBI 4.0 позволит ускорить процесс адаптации пользователя к применению протеза и станет платформой для новых функций. Кроме того, разработчики уделяют внимание вопросам кибербезопасности протезов. «Одна из важнейших задач, которую мы перед собой ставим — создание киберпротеза с осязанием, когда пользователь ощущает касания и может их анализировать. Мы провели уже четыре этапа исследований по купированию фантомных болей и осязанию протезов совместно с Дальневосточным федеральным университетом и Сколковским институтом науки и технологий. С помощью экспериментального протеза пользователям удалось избавиться от фантомных болей на 70-80% и определить плотность (твердый, мягкий) и размеры предметов (большой, средний, маленький)», — сообщает директор компании рассказал Андрей Давидюк.⁶

⁵ <https://asi.ru/news/205574/>

⁶ <https://zdorovayarossia.ru/ratings/20-krupneyshikh-medtech-kompaniy-rf/>

Другая высокотехнологичная компания нейромаркетинговой отрасли «Нейротренд» также имеет перспективные планы по выходу на рынок БРИКС, преимущественно Бразилии. В 2024 году компания победила в международном технологическом конкурсе BRICS Solution Awards, обойдя почти 1,5 тыс. конкурентов и предложив лучшее, по мнению жюри, решение в номинации «Когнитивные технологии и креативная экономика».

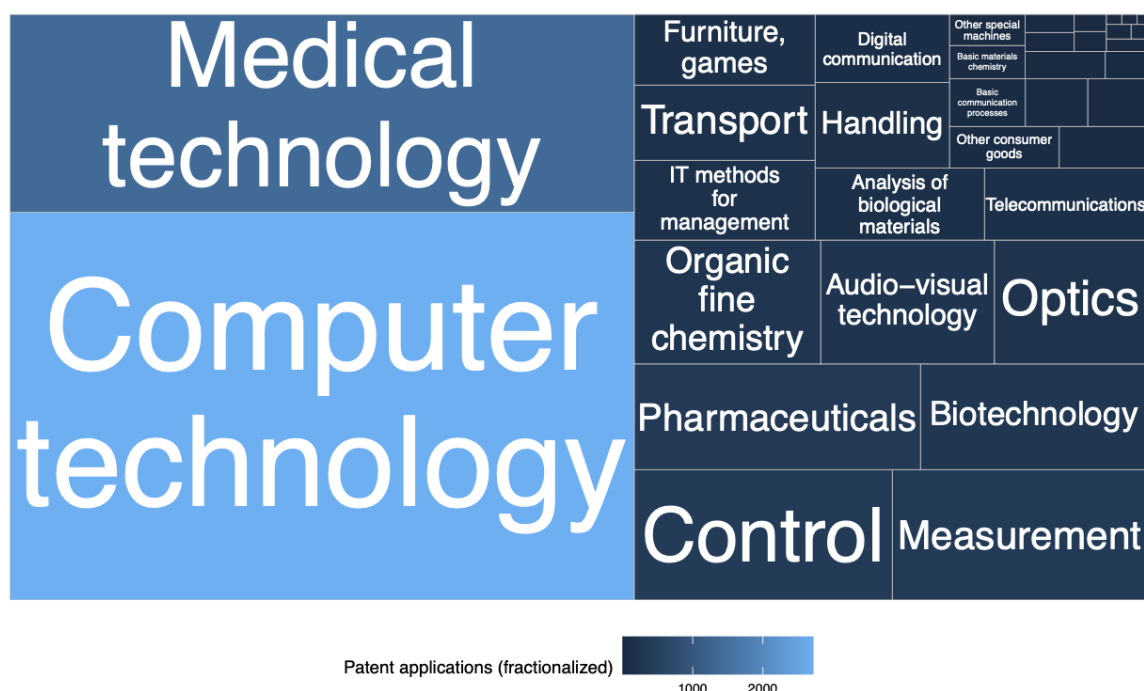
По мнению компании, в Латинской Америке их практическое проникновение выше, чем в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В связи с этим для сотрудничества была выбрана именно Бразилия как самая передовая в технологическом плане страна региона. Одним из ключевых этапов сотрудничества стало партнерское соглашение с компанией Neurobranding LAB и ее основательницей Региной Монж для совместной работы над развитием нейротехнологий в Бразилии. Суть документа – во внедрении инновационных решений в области бизнеса, образования, транспортной безопасности. Не исключено, что мы сможем поучаствовать и в оснащении тренингового центра по подготовке пилотов в Бразилии.

У «Нейротренда» несколько направлений экспорта. Во-первых, это нейролаборатория – программно-аппаратный комплекс для проведения нейрофизиологических исследований. Это быстро развертываемое комплексное решение для всех, кто заинтересован в объективной информации об особенностях потребительского восприятия и выбора. Комплекс позволяет определить, как респонденты неосознанно и посекундно реагируют на любой контент, воспринимаемый с помощью органов чувств (звуки, слова, изображения, видеоряды, тексты, ароматы, ощущения в процессе пробы и потребления, выполнения каких-либо действий) и как сделать эти материалы более эффективными.

Нейролаборатории, оборудование и софт, позволяют проводить нейромаркетинговые исследования в интересах заказчиков из самых разных отраслей – это вторая группа услуг, предлагаемых компанией. Третье

направление – сложные продукты с элементом научно-исследовательских разработок⁷.

Ключевые технологии сферы нейротехнологий



Source: authors' own compilation on data from European Patent Office's Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT) (2000-2020)

Рисунок 10. Ключевые технологические области патентов в сфере нейротехнологий

Анализ международных патентов в сфере нейротехнологий определил следующие ключевые технологические области патентов в сфере нейротехнологий:

- Медицинская визуализация: технологии включают ядерно-магнитно-резонансную томографию (МРТ), компьютерные томографы и различные формы спектроскопии.
- Физиологические измерения: к ним относятся устройства для измерения характеристик крови, частоты сердечных сокращений, пульса, температуры тела, биоэлектрических сигналов, мозгового давления, функций органов дыхания и движений частей тела.

⁷ <https://neurotrend.ru/v-iran-cherez-braziliyu>

- Неврологические технологии: они включают нейростимуляцию, измерение биоэлектрических сигналов, электроэнцефалографию, электроды, и устройства, специально предназначенные для лечения нейродегенеративных расстройств.
- Хирургические технологии: к ним относятся хирургические роботы, аппараты для позиционирования пациентов, устройства для коррекции заикания и устройства, связанные с ортопедическими потребностями, такие как шины, гипсовые повязки и брекететы.
- Аудиология: такие технологии, как аудиометры и устройства, помогающие пациентам с ушными раковинами заменить слуховое восприятие.
- Анализ биоматериала: методы анализа биологического материала, такого как кровь и моча, часто включают методы связывания биоспецифических лигандов или веществ с радиоактивной меткой. Также включает в себя технологию рекомбинантной ДНК и обработку медицинских изображений.
- Биоэлектрический контроль: устройства и системы миоэлектрического контроля, связанные с электромагнитами и имплантацией стимуляторов.
- Фармацевтические препараты: включая спирты, фенолы, органические соединения и галогены.
- Системы мониторинга здоровья: устройства для отслеживания состояния сна, измерения мышечной силы, измерения движений тела и мониторинга состояния сердечно-сосудистой системы и органов дыхания.
- Распознавание речи: технологии включают распознавание речи с использованием неакустических функций, сегментацию, определение границ слов и распознавание особых характеристик голоса.
- Искусственный интеллект: системы искусственного интеллекта, имитирующие биологические клетки, модели нейронных сетей, методы

обучения, архитектуру и сегментацию по регионам, часто используются для электронных клинических испытаний, обработки медицинских изображений или оценки риска для здоровья.

- Ядерные технологии: устройства, использующие ядерный магнитный резонанс или вещества, меченные радиоактивными веществами.
- Оптические технологии: использование оптических датчиков, интерферометрии, абсорбционной спектрометрии, флуоресценции, фосфоресценции и рассеяния для измерений и испытаний.
- Компьютерное взаимодействие: механизмы взаимодействия между пользователями и компьютерами, особенно те, которые связаны с живыми существами или их нервной системой⁸.

Таким образом, российский рынок Нейронет соответствует технологическим тенденциям мирового рынка нейротехнологий. При этом российский рынок имеет даже более широкие сферы применения и технологические области. Аналогичные рынки стран БРИКС также в большинстве своем соответствуют общемировым тенденциям с учетом специфики стран. В таблице 2 приведено сравнение ключевых технологий и технологических направлений в сфере нейротехнологий в России и странах БРИКС.

Кроме того, к настоящему отчету прилагается приложение (реестр) с перечнем компаний-лидеров по ключевым технологиям в сфере нейротехнологий.

Таблица 2. Сравнение ключевых технологий и технологических направлений в сфере нейротехнологий в странах БРИКС

Страна	Ключевые технологические направления	Ключевые технологии
Россия	Нейроимплантация (преимущественно инвазивные импланты нового поколения) Предоставление различных услуг через цифровые платформы и сервисы с использованием нейротехнологий (образовательные цифровые платформы, цифровые площадки розничной торговли,	ИИ Большие данные Нейроинтерфейсы Машинное обучение Цифровые платформы Кибербезопасность AR/VR

⁸ <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386137>

	медицинские цифровые сервисы, телемедицина) Чат-боты с использованием ИИ и технологий визуализации Технологии распознавания лиц и эмоций с использованием ИИ, больших данных и беспроводной связи	Нейронные сети
Китай	Интерфейсы «мозг-компьютер» Ассистивные роботы Чат-боты с использованием ИИ, нейронных сетей и технологий визуализации Сбор, хранение и интеллектуальный анализ больших данных Наноимплантация Ассистивные технологии для оптимизации и управления бизнес-процессами Медицинская визуализация	Роботизация ИИ Нейронные сети AR/VR Беспроводная связь (5G) BCI Бионика Сенсорика Большие данные Облачные технологии Цифровые платформы
ЮАР	Проекты по адаптации ЭЭГ-датчиков для разных типов волос и национальный этический кодекс ИИ в медицине	Технологии нейрополитики Этика ИИ Кибербезопасность Облачные технологии Медицинские устройства измерения
Бразилия	Сфера имплантации и глубокой стимуляции мозга Наноимплантация Нейростимуляция	ИИ BCI Нейроинтерфейсы Машинное обучение
Индия	Интерфейсы «мозг-компьютер» Производство препаратов для лечения неврологических заболеваний Нейромодуляция Нейропротезирование	BCI ИИ Производство препаратов Нейроинтерфейсы Генная инженерия Сенсорика Бионика

- НейроМедтехника стран БРИКС

Страна БРИКС	Объем рынка, млрд USD		CAGR в период 2023-2030 гг.
	2023 г.	2030 г.	
Китай	2,70	7,18	15,0%
Индия	0,25	0,52	10,8%
Бразилия	0,25	0,45	8,8%
ЮАР	0,04	0,08	10,0%
	3,24	8,23	
Глобальный рынок	15,08	37,37	13,8%

Рисунок 11. Объем рынка нейромедицинских устройств в странах БРИКС

- НейроФарма стран БРИКС

Страна БРИКС	Объем рынка, млрд USD		CAGR в период 2023-2030 гг.
	2023 г.	2030 г.	
Китай	30,00	48,17	5,1%
Индия	1,50	2,10	7,0%
Бразилия	2,61	5,20	4,7%
ЮАР	0,55	0,81	5,6%
Глобальный рынок	38,05	61,22	5,1%

Рисунок 12. Объем рынка фармацевтических препаратов для лечения неврологических заболеваний стран БРИКС

- НейроОбразование стран БРИКС

Страна БРИКС	Объем рынка, млрд USD		CAGR в период 2023-2030 гг.
	2023 г.	2030 г.	
Китай	2,06	5,48	15,0%
Индия	1,03	2,91	16,0%
Бразилия	0,47	1,25	15,0%
ЮАР	0,38	0,74	10,0%
Глобальный рынок	3,94	29,38	15,0%

Рисунок 13. Объем рынков нейрообразования стран БРИКС

- НейроРазвлечения и спорт стран БРИКС

Страна БРИКС	Объем рынка, млрд USD		CAGR в период 2023-2030 гг.
	2023 г.	2030 г.	
Китай	1,11	2,95	15,0%
Индия	0,55	1,48	15,0%
Бразилия	0,24	0,57	13,0%
ЮАР	0,13	0,25	10,0%
Глобальный рынок	2,10	5,30	13,2%

Рисунок 14. Объем рынков нейроразвлечений и нейроигр стран БРИКС

- НейроКоммуникации и маркетинг стран БРИКС

Страна БРИКС	Объем рынка, млрд USD		CAGR в период 2023-2030 гг.
	2023 г.	2030 г.	
Китай	0,25	0,45	9,0%
Индия	0,12	0,20	10,0%
Бразилия	0,14	0,30	9,0%
ЮАР	0,09	0,17	10,0%
Глобальный рынок	0,60	1,12	8,7%

Рисунок 15. Объем рынков нейромаркетинга стран БРИКС

- «НейроАссистент» стран БРИКС

Страна БРИКС	Объем рынка, млрд USD		CAGR в период 2023-2030 гг.
	2023 г.	2030 г.	
Китай	2,00	10,48	26,6%
Индия	0,64	3,50	27,1%
Бразилия	0,56	2,60	24,2%
ЮАР	0,16	0,72	17,9%
Глобальный рынок	3,36	17,22	24,6%

Рисунок 16. Объем рынков виртуальных помощников стран БРИКС

Бразилия

Бразильский рынок нейротехнологий продемонстрировал большой потенциал в 2024 году, чему способствовали рост неврологических расстройств, увеличение финансирования исследований (особенно в области ВСИ и искусственного интеллекта) и поддерживающие нормативные акты (например, закон 14.874/24), при этом прогнозы указывают на значительный рост к 2030 году, хотя и сталкиваются с такими проблемами, как неравномерное распределение ресурсов и высокие затраты, поскольку спрос на использование передовых нейроустройств и методов лечения (нейромодуляция, ВСИ) расширяется в сфере здравоохранения, реабилитации и даже оздоровления.

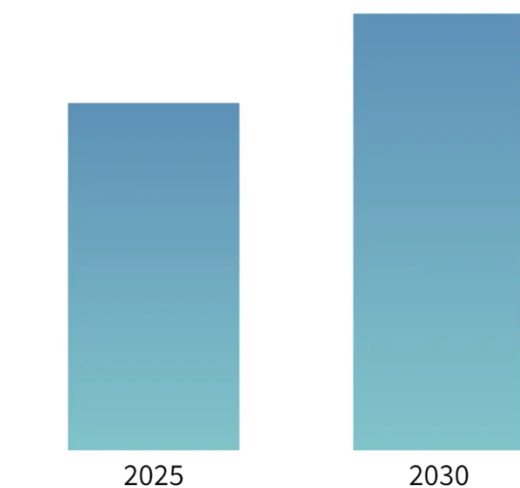
Ожидается, что к 2030 году рынок нейротехнологий достигнет 1,8 миллиарда долларов, а в 2024-2030 годах среднегодовой рост составит 3,5%. Прогнозируемый средний прирост сектора неврологических устройств составит 4,7%, что обусловлено старением населения, склонного к расстройствам.

Согласно отчету о старении мирового населения за 2019 год, в Бразилии население в возрасте 65 лет и старше в 2019 году составляло 19,526 миллиона (9,3%), и, по прогнозам, это число достигнет 30,413 миллиона (13,6%) в 2030 году. Поскольку ожидается, что в ближайшие годы число пожилых людей будет расти, а пожилое население будет более склонно к неврологическим расстройствам, таким как болезнь Паркинсона и болезнь Альцгеймера, которые будут стимулом рынка в будущем. Таким образом, благодаря вышеуказанным факторам ожидается, что рынок покажет значительный рост в течение прогнозируемого периода.

Brazil Neurology Devices Market

Market Size

CAGR 4.70%



Source : Mordor Intelligence



Рисунок 17. Рынок неврологических устройств Бразилии



Рисунок 18. Ключевые компании на рынке нейромедицинских устройств Бразилии

Рынок неврологических устройств в Бразилии является фрагментарно конкурентным. Есть участники рынка, участвующие в исследованиях и разработках для разработки передовых методов стимуляции и нейромодуляции с минимально инвазивными процедурами, которые более предпочтительны для пациентов. Кроме того, многие частные компании проявляют большой интерес к разработке новых неврологических устройств

для получения огромной прибыли. Ожидается, что в ближайшие годы на рынок выйдет немногие другие игроки⁹.

Ключевые технологические направления и тенденции

- Спрос на передовые решения: растущее старение населения и более высокая распространенность таких заболеваний, как болезнь Альцгеймера, Паркинсона и проблемы психического здоровья, стимулируют спрос на нейротехнологии.
- Технологические достижения: интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения, расширение интерфейсов мозг-компьютер (BCI) и миниатюризация имплантатов являются ключевыми областями роста.
- Усовершенствования в области регулирования: новые законы (например, Закон 14.874/24) улучшают условия проведения клинических испытаний, привлекая инновации.
- Переход к неинвазивным/минимально инвазивным методам лечения: повышенное внимание к немедикаментозным методам лечения, таким как нейромодуляция и ИМК, при таких состояниях, как хроническая боль и депрессия.
- Растущее использование нейротехнологий в восстановлении после инсульта и реабилитации после него.¹⁰
- Расширение сферы психического здоровья, военные/спортивные технологии, удаленный мониторинг (интеграция Интернета вещей) и персонализированная терапия.

Ключевыми сегментами рынка являются устройства для нейростимуляции (например, стимуляторы крестцового нерва) и BCI (интерфейсы «мозг-компьютер»).

Основными направлениями деятельности являются обезболивание, депрессия, эпилепсия и когнитивные расстройства.

⁹ <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/brazil-neurology-devices-market>

¹⁰ <https://www.meddeviceonline.com/doc/medical-device-innovation-in-brazil-success-stories-and-future-opportunities-0001#:~:text=The%20number%20of%20medical%20device,17%2C18>

Таблица 3. Крупнейшие компании отрасли нейротехнологий в Бразилии

Компании	Описание деятельности	Ссылка
Neurobots	Neurobots является производителем инновационных медицинских устройств, специализирующихся на решениях по реабилитации после инсульта, использующих передовые технологии для улучшения ухода за пациентами и обеспечения новой надежды на выздоровление.	https://neurobots.com.br/
brain4care	это бразильская медицинская технологическая компания, которая специализируется на неинвазивной системе мониторинга внутричерепного давления (ICP). Эта инновационная система обеспечивает суррогатную форму волны ICP, позволяющую оценивать здоровье нервов и контролировать изменения ICP, что имеет решающее значение для пациентов с такими состояниями, как травма, гидроцефалия или инсульт	https://brain4.care
Neoway	ведущая компания по аналитике данных и искусственному интеллекту в Латинской Америке, специализирующаяся на анализе соответствия и бизнес-аналитике. Основанная в 2002 году со штаб-квартирой во Флорианополисе, Neoway предлагает платформу SaaS с доступом к API, предоставляющую полные и безопасные решения по соблюдению нормативных требований, а также пользовательские информационные панели. Их технологии обслуживают более 20 секторов, включая финансы, автомобилестроение, потребительские товары, сбор, здравоохранение, а также нефть и газ, повышая производительность и стратегическую точность в маркетинге и предотвращении рисков. Neoway является производителем программных решений и услуг в области информационных технологий.	http://www.neoway.com.br/
Neuro Care Serviços Médicos LTDA	Компания является поставщиком услуг, специализирующимся на неврологическом здравоохранении. Он предлагает ряд услуг, включая неврологию, нейрорепедиатрию, нейрохирургию, нейрофизиологию и физиатрию, уделяя особое внимание предоставлению лучшей неврологической медицинской помощи пациентам с 1997 года.	https://neurocaremed.com.br
Orby, Co.	является производителем инновационных медицинских технологий, ориентированных на неинвазивную нейромодуляцию и автоматизацию процессов функциональной реабилитации. Компания специализируется на разработке передовых аппаратных и программных систем, направленных на улучшение оказания	https://orby-company.com

	медицинской помощи, особенно при таких состояниях, как инсульт, травма спинного мозга, болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона и другие заболевания опорно-двигательного аппарата. Orby предлагает уникальную интеграцию автоматизированных реабилитационных устройств, которые оптимизируют рабочие процессы, управляют нейромодуляторами и предоставляют комплексные инструменты мониторинга и биологической обратной связи для медицинских учреждений.	
InBrain Lab	Компания является исследовательской лабораторией, расположенной в Университете Сан-Паулу в Рибейран-Прету. Он специализируется на изучении мозга in vivo с помощью передовых методов визуализации и разработки инновационных методов визуализации. Его исследования сосредоточены на применении в развитии мозга, познании и различных патологиях. Компания работает в качестве поставщика услуг в области неврологических исследований.	https://www.inbrainlab.com
3Neuron	консалтинговая фирма по управлению, которая специализируется на разработке эффективных стратегий и воплощения идей программных проектов в реальность. Компания фокусируется на стратегическом управлении, инновациях и оптимизации процессов в различных секторах, стремясь повысить производительность и повысить ценность. Благодаря практическому подходу 3Neuron обеспечивает внедрение практических методов управления, которые приводят к последовательным результатам.	https://3neuron.com
Neuraltronic	Технологическая компания, ориентированная на использование передового искусственного интеллекта (ИИ) для удовлетворения конкретных потребностей бизнеса. Компания специализируется на ряде предложений, включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, виртуальных агентов, автономные транспортные средства и умных роботов. Neuraltronic использует передовые технологии, такие как машинное обучение, облачные вычисления, периферийные вычисления и различные фреймворки, такие как TensorFlow, Hadoop и PyTorch. Компания предоставляет индивидуальные проекты, предназначенные для решения проблем клиентов, содействия технологической интеграции и повышения операционной эффективности для бизнеса.	https://neuraltronic.ai
Micromar	Производитель, специализирующийся на	https://www.micromar.com

	разработке и производстве медицинских устройств для стереотаксической и функциональной нейрохирургии. Обладая более чем 30-летним опытом, компания предлагает полный спектр продуктов и услуг, включая технологии для хирургической навигации, радиочастотных приложений и фиксации крана	ar.com
Neuro Intensiva	Компания специализируется на здоровье, благополучии и фитнесе, предлагая ряд услуг в области нейрореабилитации, включая физиотерапию, психологию, трудотерапию, логопедию, психопедагогику и психомотику. Они используют передовые методы, такие как визуальное перевоспитание, музыкальная терапия, сенсорная интеграция и различные терапевтические методы, включая PediaSuit, BOBATH, АВА, альтернативы быстрого общения и лечение дисфагии. Кроме того, они предоставляют такие технологии, как тератоги и электростимуляция, и включают в свои предложения метод скрининга развития Денвера и фонетические методы.	https://www.neurointensiva.com

Китай

2025 год для Китая является ключевым для реализации программы «Made in China 2025», принятой ещё в 2015 году. Главная цель стратегии — превратить Китай из «мировой фабрики» в технологическую державу с развитой промышленностью, искусственным интеллектом и собственными инновациями. За этот период Китай стал крупнейшим рынком 5G в мире, лидером по числу патентов в сфере искусственного интеллекта и одним из центров развития финтеха, облачных решений и Big Data.

Приоритетами новой 15-й пятилетки Китая (2026–2030 гг.) являются: квантовые технологии, биопроизводство и технологии 6G названы среди приоритетных направлений развития в рамках новой пятилетней программы, что косвенно влияет и на нейротехнологии¹¹.

Суть стратегии Китая заключается в достижении полной независимости в области разработки ИИ и мирового лидерства к 2030 году. Для решения этой задачи страна задействует как государственный, так и частный капитал. Ожидается, что государственные инвестиции составят до 400 млрд юаней (\$55,8 млрд), в то время как ведущие интернет-компании, такие как Alibaba и Tencent, внесут до 172 млрд юаней (\$24 млрд). Эти действия являются частью национального «Плана развития искусственного интеллекта нового поколения», принятого еще в 2017 году. Изначально план ставил целью создание к 2030 году национальной ИИ-индустрии объемом в \$150 млрд. Нынешний всплеск инвестиций показывает, что страна форсирует события для достижения этой цели в срок. Аналитики Goldman Sachs прогнозируют, что ускоренное внедрение ИИ может добавить 0,2–0,3 процентных пункта к росту ВВП Китая к 2030 году. Успех нейросети с ИИ DeepSeek в 2025 году уже спровоцировал рост инвестиций со стороны технологических гигантов,

¹¹

<https://incrussia.ru/news/kitaj-vlozhit-v-razvitie-ii-v-strane-98-mlrd-k-kontsu-2025-goda/#:~:text=Китай%20вложит%20в%20развитие%20ИИ,к%20концу%202025%20года%20%2D%20Инк>

что расширяет конкурентное поле и снижает барьеры для входа на рынок для новых инновационных компаний¹².

Согласно отчету Bank of America, капитальные затраты Китая на ИИ в 2025 году могут достигнуть рекордной суммы от 600 до 700 млрд юаней, что эквивалентно \$83,8–97,8 млрд. Это означает потенциальный рост на 48% по сравнению с 2024 годом и свидетельствует о переходе от долгосрочного планирования к активной реализации амбициозных целей¹³.

Ключевые технологические направления и тенденции

Масштабное внедрение 5G и начало эры 6G

К концу 2025 года Китай планирует установить более 6 миллионов 5G-базовых станций, обеспечив покрытие более 90% городских территорий

- Промышленный интернет: заводы переходят на беспроводные системы управления, что повышает автоматизацию и снижает издержки.
- Умные города: 5G применяется для мониторинга транспорта, безопасности и экологии в реальном времени.
- Потребительский сегмент: растет спрос на AR/VR-развлечения, облачные игры и «умные дома».

Китайские компании Huawei и ZTE уже тестируют прототипы 6G-технологий, которые должны появиться в коммерческом виде после 2030 года.

Облачные технологии и государственные дата-центры

В 2025 году рынок облачных услуг в Китае вырастет до 85–90 млрд долларов (+20% к 2024).

- Alibaba Cloud, Huawei Cloud и Tencent Cloud доминируют на рынке, обеспечивая инфраструктуру для малого и крупного бизнеса.

¹²

<https://incrusia.ru/news/kitaj-vlozhit-v-razvitie-ii-v-strane-98-mlrd-k-kontsu-2025-goda/#:~:text=Китай%20вложит%20в%20развитие%20ИИ,к%20концу%202025%20года%20%2D%20Инк.>

¹³

<https://www.scmp.com/tech/tech-war/article/3315805/chinas-ai-capital-spending-set-reach-us98-billion-2025-amid-rivalry-u>

- Государство активно развивает «восточные вычислительные хабы», перемещая центры обработки данных в регионы с низкими энергозатратами.
- Для промышленных предприятий создаются индустриальные облака — платформы для обмена данными и моделирования процессов.

Big Data и искусственный интеллект

Китай занимает первое место в мире по числу научных публикаций и патентов в области ИИ.

Ключевые направления:

- Предиктивная аналитика — используется в логистике, производстве и торговле для оптимизации цепочек поставок.
- Компьютерное зрение — применяется в медицине (распознавание опухолей), ритейле (анализ покупателей), агросекторе (мониторинг урожайности).
- Роботизация и автономный транспорт — Baidu, Pony.ai и WeRide активно тестируют беспилотные такси в Пекине и Гуанчжоу.

Цифровой юань и финтех

В 2025 году цифровой юань (e-CNY) становится полноценной частью финансовой системы.

- Более 400 млн человек уже используют его для оплаты товаров и услуг.
- Городские администрации тестируют «умные субсидии», перечисляя соцвыплаты в e-CNY.
- Китайские банки интегрируют e-CNY с международными платежными системами, упрощая трансграничные расчеты.

Искусственный интеллект в промышленности

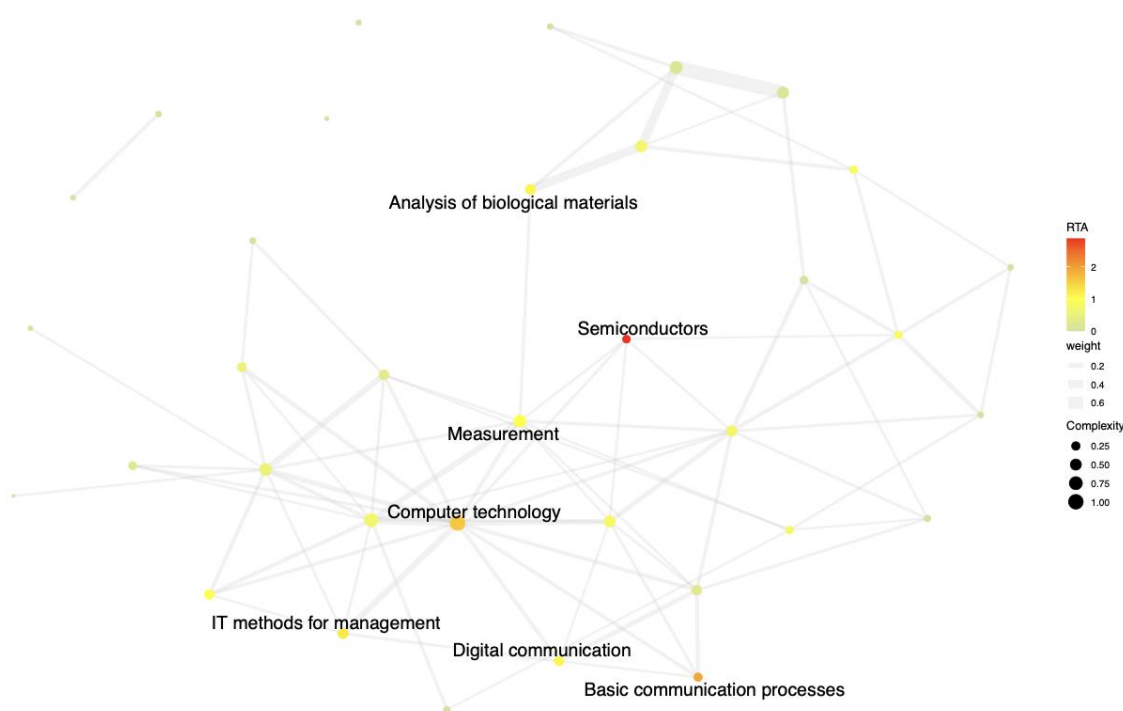
Один из ключевых акцентов стратегии «Made in China 2025» — умное производство.

- Заводы внедряют цифровых двойников, которые позволяют тестировать новые производственные линии без остановки реального оборудования.
- Роботы-сборщики и системы машинного зрения увеличивают производительность на 15–20%.
- Компании, работающие в аэрокосмике и машиностроении, используют AI для проектирования деталей и анализа отказов.

Кибербезопасность и локализация технологий

В условиях геополитической турбулентности Китай делает ставку на импортонезависимость в сфере ИТ.

- Разрабатываются собственные процессоры (Loongson, Kunpeng).
- Усиливаются требования к защите персональных данных и кибербезопасности.
- Государство стимулирует создание национальных экосистем ПО для госорганов и критически важных отраслей¹⁴.



¹⁴ <https://vc.ru/travel/2319684-it-trendy-kitaya-2025-5g-iskusstvennyj-intellekt-fintech>

Рисунок 19. Ключевые области в патентах и исследованиях по нейротехнологиям в Китае¹⁵

Основными областями в патентах и исследованиях по нейротехнологиям в Китае являются:

- Компьютерные технологии
- Системы медицинского измерения
- Информационные технологии для управления бизнесом
- Цифровые коммуникации
- Полупроводники
- Анализ биологического материала.

Основные технологические достижения и проекты

- Прорывы в нейросетях: В 2025 году на рынке появились новые китайские нейросети, такие как Deep Seek, Qwen AI и Kling AI, демонстрирующие впечатляющие возможности в генерации контента и других задачах.
- Объединение вычислительных мощностей: Китай объединил центры обработки данных в 40 городах в один гигантский суперкомпьютер, что можно рассматривать как создание "мозга размером со страну" для обработки огромных объемов данных и развития ИИ.
- Прогресс в биомедицине: Отмечены значительные успехи в молекулярной медицине и биомедицинских исследованиях, направленных на решение серьезных проблем здравоохранения, что тесно связано с нейронаукой¹⁶.
- Рост рынка: 2025 год широко известен как "год прорыва" для индустрии BCI в Китае, и ожидается, что объем рынка превысит 3,8 миллиарда юаней (534 миллиона долларов).

¹⁵ <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386137>

¹⁶

<https://asi.ru/news/205832/#:~:text=Молекулярная%20медицина%20как%20ответ%20на,по%20инновационном у%20сотрудничеству%20в%20Китае>

- Разнообразные области применения: В то время как основное внимание уделяется медицинскому применению при неврологических расстройствах (БАС, травмах спинного мозга), технология также изучается для применения в бытовых целях, таких как регулирование сна, мониторинг эмоций и повышение внимания¹⁷.
- Технология убеждения: Китайская технологическая фирма Suishi разрабатывает онлайн-системы обнаружения и оценки эмоций для интерпретации человеческих эмоций и реагирования на них, которые могут быть использованы для обеспечения общественной безопасности¹⁸.

Развитие ключевых нейротехнологий в Китае обусловлено, в первую очередь, всеобъемлющей национальной стратегией, китайским проектом "Мозг", и уделением особого внимания развитию индустрии интерфейса мозг-компьютер (BCI). Правительство стремится к глобальному лидерству в этой области к 2030 году, согласно принятой пятилетке.

Приоритеты и стратегии в области нейротехнологий

- Национальный план развития BCI: В августе 2025 года семь правительственных министерств совместно опубликовали национальный план по развитию отрасли BCI, направленный на крупные технологические прорывы и развитие ведущих мировых компаний к 2030 году. Это включает в себя создание промышленных кластеров и создание двух-трех предприятий, имеющих мировое влияние, к 2030 году.
- Региональные центры: Пекин, Шанхай, Гуандун и Сычуань - опубликовали конкретные планы действий на 2025 год по развитию промышленных кластеров и инновационных баз BCI.

¹⁷ [https://www.aspi.org.au/report/persuasive-technologies-china-implications-future-national-security/#:~:text=ASPI%20has%20identified%20several%20prominent,devices%20\(see%20page%2020\).](https://www.aspi.org.au/report/persuasive-technologies-china-implications-future-national-security/#:~:text=ASPI%20has%20identified%20several%20prominent,devices%20(see%20page%2020).)

¹⁸ https://english.cas.cn/newsroom/cas_media/202508/t20250825_1051356.shtml#:~:text=CAS%20in%20Media-,China%20Moves%20Ahead%20with%20Research%20into%20Brain%2Dcomputer%20Interfaces,doctoral%20student%20at%20the%20institute.

- Новые стандарты: первый в Китае отраслевой стандарт для медицинских устройств BCI "Терминология медицинских устройств, использующих технологию интерфейса мозг-компьютер", был утвержден в сентябре 2025 года и вступит в силу в январе 2026 года, что создает четкую основу для развития рынка.
- Приоритеты финансирования: В центральном бюджете на 2025 год предусмотрено увеличение финансирования науки и техники на 10%, включая значительную поддержку объяснимого и обобщаемого искусственного интеллекта, который тесно взаимодействует с исследованиями в области нейротехнологий.

Крупнейшим же технологичным проектом Китая в области нейротехнологий последних лет является проект «Мозг» (China Brain Project, CBP). Китайский проект «Мозг» (CBP) — это 15-летний проект, одобренный Всекитайским собранием народных представителей в марте 2016 года в рамках 13-го пятилетнего плана (2016–2020); это одна из четырёх пилотных программ в рамках программы «Инновации в науке и технологиях — вперёд к 2030 году», направленной на изучение нейронных основ когнитивных функций.

Дополнительные цели включают улучшение диагностики и профилактики заболеваний мозга и реализацию проектов в области информационных технологий и искусственного интеллекта, вдохновлённых мозгом. По оценкам специалистов в промышленном программном обеспечении Китай примерно на двадцать лет отстает от наиболее развитых в этой области стран, монополизировавших данную сферу более, чем на 80%. От внешних поставок зависят 80% углеродного волокна и 50% суперсплавов, необходимых для высокотехнологических разработок. Зарубежными являются и почти все 12-дюймовые кремниевые пластины для производства современной полупроводниковой продукции. В таких условиях страна стремится активизировать работу над собственными новыми материалами для высокотехнологического производства.

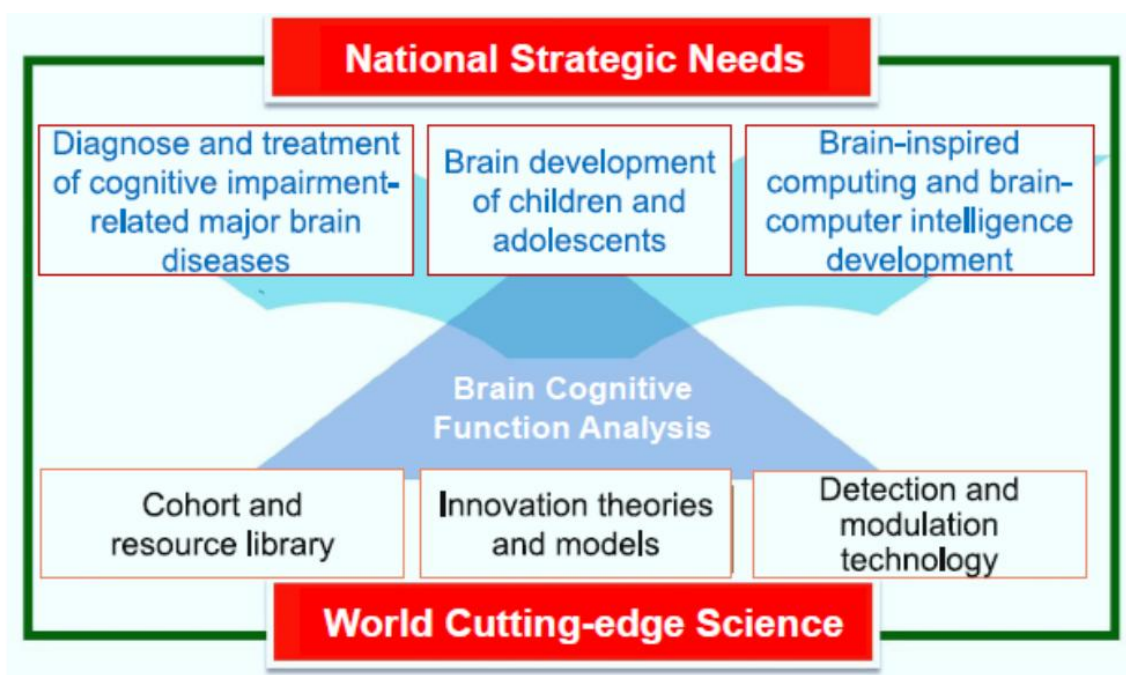


Рисунок 20. Общая схема проекта China Brain

Китайский проект «Мозг» отдаёт предпочтение ИИ, основанному на принципах работы мозга, по сравнению с другими подходами. Проект решает юридические, этические и социальные проблемы, связанные с эмуляцией мозга (нейроэтикой), в соответствии с международными стандартами и китайскими ценностями. Проект поддерживается Центром передового опыта Китайской академии наук (CAS) в области изучения мозга и интеллекта, консорциумом лабораторий в более чем двадцати институтах и университетах CAS, а также Китайским институтом исследований мозга, основанным в марте 2018 года. Китай делает большие ставки на исследования мозга. Его амбициозная программа призвана дополнить крупные проекты в области нейробиологии в Европе и США¹⁹.



**Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology
Chinese Academy of Sciences (CEBSIT)**

Одним из ключевых учреждений проекта стал Центр передового опыта в области нейробиологии и интеллектуальных технологий (CEBSIT)²⁰. CEBSIT

¹⁹ <https://www.science.org/content/article/china-bets-big-brain-research-massive-cash-infusion-and-openness-monkey-studies>

²⁰ <http://www.cebsit.ac.cn/en/about/ftd/>

— один из первых четырёх центров передового опыта, основанных Китайской академией наук (CAS) в 2014 году. Он находится в ведении Института нейробиологии в Шанхае и Института автоматизации в Пекине. Это междисциплинарная многоинституциональная организация, целью которой является объединение существующих исследовательских возможностей лабораторий CAS путём формирования совместных исследовательских групп. Эти группы будут заниматься решением важнейших проблем в области нейробиологии:



Рисунок 21. Области исследовательской деятельности CEBSIT

Ключевые технологические и клинические достижения

- Инвазивные BCI: Такие компании, как StairMed в Шанхае, разработали имплантируемые системы BCI, аналогичные Neuralink, и первые испытания на пациентах были начаты в марте 2025 года. Другая компания, NeuroXess, инициировала первое в стране клиническое испытание по синтезу китайского языка из сигналов мозга в режиме реального времени.

- Неинвазивные BCI: BrainCo - известная компания, специализирующаяся на носимых устройствах BCI, таких как шлемы, оснащенные датчиками.
- Цифровая терапия: Китай также стремительно развивается в области цифровой терапии неврологических расстройств и нарушений развития, таких как СДВГ и аутизм, с использованием неинвазивных ЭЭГ-систем на основе ИМК.
- Картирование мозга: Проект China Brain Multi-omics Atlas (CBMAP) направлен на создание всеобъемлющей молекулярной карты более 1000 образцов человеческого мозга, которая поможет в исследованиях заболеваний и точной медицине. Проект "Атлас многомерного мозга Китая" (CBMAP) продвигает создание всеобъемлющей молекулярной карты человеческого мозга, которая поможет в исследованиях таких заболеваний, как болезнь Альцгеймера и Паркинсона.
- Лечение паралича: В марте 2025 года исследователи из университета Фудань совершили значительный прорыв, представив технологию "тройного интегрированного интерфейса мозг-позвоночник" (BSI), которая позволила парализованным людям частично восстановить способность ходить.
- Синтез языка: Пациент, участвовавший в исследовании NeuroXess, успешно использовал имплантируемый BCI для синтеза китайского языка в режиме реального времени, что стало первым в мире способом общения на китайском языке посредством мысли.

Китайский рынок NeuroTech

Сегмент нейромедицинских устройств (NeuroTech) является одним из ключевых сегментов сферы нейротехнологий Китая. Объём китайского сегмента NeuroTech в 2023 году составил ~ 2,7 млрд долл., что составляет 1,5% от общего объёма китайского рынка МИ и 17,9% от глобального рынка медицинских нейротехнологий. В перспективе 2030 года китайский рынок

высокотехнологичных неврологических устройств будет расти с CAGR 15%. Соответственно к 2030 году он увеличится более, чем в два с половиной раза до 7,18 млрд долл.

В отчёте Shanghai Observer за сентябрь 2024 г. китайские отраслевые эксперты утверждают, что благодаря многолетним инвестициям Китая в сферу нейротехнологий и приоритетному государственному финансированию ИИ и смежных отраслей, в этой области нет очевидного разрыва между отечественными и зарубежными игроками²¹.

Основным драйвером развития как сегмента нейромедицинских устройств, так и сферы нейротехнологий в Китае в целом является разработка интерфейсов «мозг-компьютер» (BCI). Китай добивается значительных успехов как в неинвазивных, так и в инвазивных технологиях ИМК. На долю неинвазивного сегмента в настоящее время приходится около 82% рынка, и ожидается, что он будет расти.

Китай входит в число стран первого эшелона в мире по исследованиям и разработкам (R&D) в BCI благодаря высокому уровню затрат и мощной государственной поддержке. Многие регионы включили развитие BCI в качестве приоритетной цели в свой 14-й пятилетний план (2021–2025) в рамках политики, связанной с искусственным интеллектом (ИИ).

Ключевые разработки:

Инвазивный вариант BCI

- *Мозговой имплант NeuCyber Array BMI*

Нейроинтерфейс NeuCyber был разработан компанией Beijing Xinzhida Neurotechnology совместно с Китайским институтом исследований мозга (CIBR) и представлен в апреле 2024 года на церемонии открытия форума. «Чжунгуаньцунь 2024» (ZGC Forum) в Пекине. Используя NeuCyber, обезьяна с зафиксированными руками и мягкими электродами,

²¹ <https://www.tomshardware.com/tech-industry/china-developed-its-very-own-neuralink-neucyber-brain-interface-comes-from-a-neurotechnology-firm>

имплантированными в её мозг, мысленными командами управляла изолированной роботизированной рукой и брала клубнику.

- *Система нейроимплантации Neural Electronic Opportunity (NEO)*

В феврале 2024 года в Университете Цинхуа пациенту с параличом всех конечностей был имплантирован другой вариант нейроинтерфейса — Neural Electronic Opportunity (NEO). Это позволило пациенту пить воду при помощи специальной роботизированной перчатки. Система NEO, разрабатывавшаяся в течение 10 лет, прошла клинические испытания на свиньях, которые, по словам участников проекта, показали, что электроды способны выполнять стабильную долговременную регистрацию нервных сигналов, сохраняя при этом кортикальные нейроны неповрежденными. Эти нервные клетки во внешнем слое мозга отвечают за важные функции, такие как память и обучение. В начале 2023 года ученым было выдано разрешение на проведение исследований на людях²².

Первым пациентом, получившим имплантат NEO, стал мужчина с квадриплегией (паралич рук и ног), развившейся 14 лет назад после травмы спинного мозга, вызванной автомобильной аварией. За три месяца реабилитации в домашних условиях он смог брать предметы с помощью специальной перчатки-манипулятора.

Неинвазивный вариант BCI

- *Система нейрореабилитации Lingxi Finger*

Lingxi Finger — это неинвазивная система реабилитации с помощью BCI, разработанная Медицинской школой Тяньцзиньского университета. Надетый на голову BCI-шлем, помогает пациенту активно управлять механическими пальцами, закреплёнными на его руке, считывая информацию о его мозговой активности. По данным университета, результаты исследований подтвердили, что эта система может значительно ускорить процесс восстановления пациентов²³.

²² <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3250476/chinese-brain-chip-helps-paralysed-man-regain-mobility-and-its-less-invasive-elon-musks-neuralink>

²³ <https://www.globaltimes.cn/page/202408/1318039.shtml>

- *Системы для ЭЭГ и транскраниальной стимуляции*

Компания Boruikang Technology (Чанчжоу) Co., Ltd²⁸ была основана в ноябре 2011 года. Основная команда состоит из сотрудников Лаборатории нейронной инженерии Университета Цинхуа, которая входит в топ-5 в мире нейронного интеллекта, и экспертов медицинского рынка в области клинической неврологии.

Нейропротезирование

- *Система кохлеарной имплантации Nurotron*



Рисунок 22. Система кохлеарной имплантации Nurotron²⁴

Компания Nurotron Biotechnology, основанная в 2006 году, является ведущим производителем кохлеарных имплантатов (КИ), использующим собственные инновационные технологии. Её производственные мощности располагаются в городе Ханчжоу. Компания имеет научно-исследовательский центр в Калифорнии (США), который сотрудничает с семью другими всемирно известными исследовательскими институтами. Систему кохлеарной имплантации Nurotron® Venus называют флагманом компании, это продукт труда ученых мирового класса, результат их сотрудничества с институтом House Ear (некоммерческой организацией по исследованию слуховой системы человека и слухопротезированию, расположенной в Лос-Анджелесе),

²⁴ <https://en.nurotron.com/>

собственным научно-исследовательским университетом в г. Ирвин (Калифорния) и с Китайской Академией наук²⁵.

- *Имплантируемые нейростимуляторы SceneRay*

SceneRay Co., Ltd. — это инновационная высокотехнологичная компания, которая занимается исследованиями и разработками, производством и продажей систем глубокой стимуляции мозга. Компания обладает полными независимыми правами на интеллектуальную собственность и постоянно разрабатывает новые технологии и продукты.



Рисунок 23. Имплантируемый нейростимулятор Axon ND™²⁶

Компания выпускает имплантируемые и внешние генераторы импульсов с двусторонней разноточной стимуляцией (у большинства пациентов с болезнью Паркинсона симптомы слева и справа отличаются).

Нейромодуляция



²⁵ <https://en.nurotron.com/>

²⁶ <https://www.sceneray.com/>

Рисунок 24. Линейка имплантируемых нейростимуляторов компании Rishena (стимуляторы спинного мозга, блуждающего нерва, комбинированные электроды)²⁷

Исследовательский проект Института микроэлектроники при Университете Цинхуа, лежащий в основе компании Changzhou Rishena Medical Device Co., Ltd, стартовал в 2010 году в сотрудничестве с китайско-японской больницей «China-Japan Friendship Hospital» с разработки стимуляторов ЖКТ. В 2013 году в зоне развития Чанчжоу была зарегистрирована Changzhou Rishena Medical Device Co., Ltd., получено венчурное финансирование в размере 3 млн юаней. В 2014 году был построен 100 000 - уровневый чистый цех, лицензировано и запущено производство. Компания получила премию провинции Цзянсу за талант в области предпринимательства и инноваций. Затем, в 2016 году, компания получила 10 млн юаней в рамках Национальной ключевой программы исследований и разработок для разработки имплантируемых стимуляторов спинного мозга. В проекте участвовали — Университет Цинхуа, Институт полупроводников, Китайская академия наук, больница Сюаньбу, Народная больница Пекинского университета и Пекинская больница Бэйци. В 2020 году на продукт VNS было получено свидетельство регистрации, и он поступил в продажу.

Продукция Rishena зарегистрирована в России²⁸.

Нейрореабилитация

- *Реабилитационные роботы ZD Medtech*

ZD Medtech (кит. 卓道医疗) / Zhuo Dao Medical — это компания, основанная в 2015 году и специализирующаяся на разработке и применении интеллектуальных решений для реабилитации. Компания имеет собственную научно-исследовательскую группу по разработке реабилитационных роботов, решений для реабилитации верхних и нижних конечностей, систем

²⁷ <https://www.rishena.com/>

²⁸ «Моторика НЕМО» (входит в группу компаний «Моторика») получила бессрочные регистрационные удостоверения на медицинские изделия, входящие в систему стимуляции блуждающего нерва (VNS) производства компании Rishena.

когнитивной оценки и реабилитации. Благодаря широкому спектру режимов обучения, отличному взаимодействию человека с компьютером и интеллектуальной системе управления реабилитацией, компания Zhuo Dao Medical адаптируется к потребности китайской реабилитационной медицины за счёт непрерывного накопления знаний и внедрения инноваций в области реабилитационной инженерии, а также содействия быстрому развитию реабилитационной медицины.



Рисунок 25. Тренировочная система для реабилитации верхних конечностей ArmGuider® от компании ZD Medtech²⁹

Реабилитационные роботы, разработанные на основе системной и междисциплинарной реабилитационной роботизированной технологической платформы, применяются почти в тысяче больниц и учреждений по всей стране.

Крупнейшие игроки в сфере нейротехнологий

Ландшафт игроков в сегменте разнообразный. Пока здесь доминируют американские компании Medtronic, LivaNova, Abbott Laboratories, Boston Scientific Corp, St. Jude Medical. Мэйджоры рынка, практикующие контрактную модель производства сложной электроники, выпускают продукцию на китайских предприятиях.

²⁹ <https://www.zdmedtech.com/>

Например, нейростимуляторы и электроды Medtronic выпускают в Китае:

- Xi'an Friendship Medical Electronics – производитель OEM-продукции для нескольких крупных мировых брендов³⁰
- международная компания Jabil Circuit, Inc. (третья по величине компания в мире, оказывающая услуги по контрактному производству электроники с штаб-квартирой в Сент-Питерсберге, Флорида, США)³¹.

Китай продолжает оставаться важным рынком для транснациональных компаний в сфере медицинских технологий, но путь к росту продаж стал более сложным и трудным. Коммерческое давление усиливается из-за закупок на основе объёмов, изменений в оплате медицинских услуг, скоординированных усилий по локализации и усилению конкуренции со стороны китайских компаний. Тем не менее, многие генеральные директора транснациональных компаний в сфере медицинских технологий, работающих в Китае, по-прежнему уверены в своих возможностях³².

Продолжается процесс *локализации в Китае иностранных производств*:

- 30 января 2019 года компания Ekso Bionics Holdings, Inc. (США), лидер в области технологий экзоскелетов для медицинского и промышленного применения, объявила, что её дочерняя компания Ekso Bionics, Inc. заключила соглашение с Zhejiang Youchuang Venture Capital Investment Co., Ltd (ZYVC) и другим партнёром о создании совместного предприятия, предназначенного для развития и обслуживания рынка экзоскелетов в Китае и на других азиатских рынках, а также для создания глобального центра по производству экзоскелетов. Ожидается, что совместное предприятие предоставит терапию 12 млн пациентов, перенёсших инсульт, только в Китае. Совместное предприятие будет разрабатывать, продавать и поддерживать продукцию для экзоскелетов в Китае, Гонконге,

³⁰ <http://www.xafdec.com>

³¹ <https://www.jabil.com/>

³² <https://www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/medtech-pulse-thriving-in-the-next-decade#/>

Сингапуре и Малайзии. Его капитал составит более 100 млн долларов в течение срока действия.

- Помимо ZYVC, другим партнёром совместного предприятия является Zhejiang Silicon Paradise Asset Management Group. Ekso Bionics передаст свою производственную технологию и соответствующие патентные права в Китае совместному предприятию в обмен на 20% акций. В рамках соглашения, при соблюдении определенных условий, Ekso Bionics будет получать лицензионные платежи от продаж медицинской и промышленной продукции совместного предприятия в Китае, Гонконге, Малайзии и Сингапуре³³.
- Cochlear Ltd. (Австралия), мировой лидер в области слухового эндопротезирования, расширил глобальные мощности с помощью производственного предприятия в Китае по производству кохлеарных имплантатов и звуковых процессоров. Пятиэтажный производственный комплекс стоимостью около 50 миллионов австралийских долларов был запущен в научном городке Тяньфу в Чэнду (провинция Сычуань) в июле 2020 года. Продукция, предприятия предназначена для Китая и развивающихся рынков³⁴.

Крупные китайские компании, разрабатывающие и продвигающие убедительные технологии:

- Midu - компания по технологиям языковой разведки, которая предоставляет генеративные инструменты искусственного интеллекта, используемые китайским правительством и бюро КПК для усиления контроля партийного государства над общественным мнением;

³³ <https://ir.eksobionics.com/press-releases/detail/654/ekso-bionics-announces-100-million-joint-venture-to>

³⁴ <https://www.cochlear.com/au/en/corporate/media/media-releases/2017/2017-07-13-cochlear-to-expand-global-capacity-with-china-manufacturing-facility>;
https://www.century3inc.cn/CompanyNews/Cochlear_Chengdu_Project_Completion.shtml

- Suishi - пионер в области нейротехнологий, который разрабатывает онлайн-систему обнаружения и оценки эмоций для интерпретации и реагирования на человеческие эмоции в режиме реального времени. Компания является важным партнером лаборатории Хайхэ Тяньцзиньского университета, которая была высоко оценена за свои исследования с приложениями национальной безопасности;
- Goertek - производитель электроники, который достиг мировой славы для умных носимых устройств и устройств виртуальной реальности (VR). Эта компания сотрудничает в проектах военно-гражданской интеграции с военными и охранными органами КПК и разработала ряд продуктов с приложениями двойного назначения, такими как учебные устройства для пилотирования беспилотников³⁵.

Таблица 4. Крупнейшие компании отрасли нейротехнологий в Китае

Компания	Описание	Ссылка
NET	Компания специализируется на передовых электронных компонентах и системах, включая высокопроизводительные полупроводники и интегральные схемы, которые могут быть связаны с нейротехнологиями за счет использования датчиков и микропроцессоров в нейронных приложениях. Они также используют передовые технологии, такие как AI и IoT, для повышения функциональности продукта.	https://www.nooeye.com
Shenzhen Emperor Technology Company Limited	является ведущим мировым поставщиком продуктов и решений для идентификации, специализирующийся на информационных технологиях безопасности. Как производитель и поставщик услуг, EMPTECH предлагает широкий спектр независимо разработанных решений, включая услуги по персонализации выданных государственным органом учетных	https://www.emperortech.com

³⁵ <https://www.aspi.org.au/report/persuasive-technologies-china-implications-future-national-security/>

	данных и финансовых карт, решения по регистрации самообслуживанию и выдаче документов, удостоверяющих личность, биометрические технологии регистрации и аутентификации, а также системы управления границами, электронного голосования и оплаты общественного транспорта.	
Shanghai HeartCare Medical Technology Corporation Limited	Компания является китайским производителем нейроинтервенционных медицинских устройств, ориентированных на переосмысление лечения и профилактики инсультов. У них есть разнообразный портфель из 23 коммерциализированных продуктов и кандидатов, ориентированных на различные аспекты ишемического и геморрагического инсульта. Их предложения включают в себя устройства для острого ишемического инсульта, внутричерепного стеноза, и они получили одобрения NMPA на четыре устройства, используемые в процедурах тромбэктомии для извлечения стента.	https://www.heartcare.com.cn
Chitech Group	Высокотехнологичный производитель, базирующийся в Шэньчжэне, Китай, специализирующийся на проектировании, исследованиях и разработках, производстве и маркетинге интеллектуальных мобильных устройств. Компания предлагает широкий ассортимент продукции, включая планшетные ПК, ноутбуки, «все-в-одном», «два-в-одном», биометрические устройства 5G и другие устройства IoT. Основанная в 2010 году и сертифицированная по ISO, компания Chitech работает в независимом промышленном парке площадью 8000 м2 с шестью производственными линиями, достигая производственной мощности более 300 000 единиц в месяц.	https://www.chitechpc.com
Qihan	биотехнологическая компания, которая специализируется на разработке и предоставлении передовых медицинских устройств и решений для медицинских приложений. Компания фокусируется на проведении клинических испытаний для обеспечения эффективности и безопасности своей продукции, способствуя развитию медицинских технологий. Как производитель, Qihan	https://www.qihanbio.com

	стремится улучшить результаты в области здравоохранения с помощью инновационных медицинских решений	
Infervision	компания по медицинским технологиям искусственного интеллекта, специализирующаяся на разработке передовых медицинских продуктов, направленных на улучшение скрининга заболеваний, диагностики, вмешательства, лечения, управления пациентами и медицинских исследований. Компания производит трубопроводные продукты для планирования и навигации по торакальной хирургии, чтобы облегчить точное лечение в медицинских учреждениях. Предложения Infervision включают в себя набор решений InferRead, комплексное решение для медицинской визуализации, которое использует технологии глубокого обучения и сверточных нейронных сетей, а также набор решений InferOperate, предназначенный для вмешательства и лечения заболеваний	https://global.infervision.com
Huayikangdao	Компания специализируется на информационных технологиях в области здравоохранения, предоставляя передовые решения и услуги, направленные на улучшение медицинской практики и улучшение ухода за пациентами. Они сосредоточены на разработке инновационного программного обеспечения и приложений, адаптированных для медицинских работников, облегчая беспрепятственное управление данными, совместимость и эффективное предоставление медицинских услуг. Компания выступает в качестве поставщика услуг, предоставляя комплексную ИТ-поддержку и консультационные услуги для оптимизации операций здравоохранения.	https://www.medrd.com
Phoebus	Компания специализируется на предоставлении передовых решений в области здравоохранения, включая ряд медицинских услуг, цифровые медицинские технологии и системы поддержки, направленные на улучшение ухода за пациентами и результатов. Как поставщик услуг, он фокусируется на	https://www.phoebusmed.com

	повышении эффективности и результативности оказания медицинской помощи с помощью инновационных инструментов и методологий, адаптированных как для поставщиков, так и для пациентов.	
Microbrain Intelligent Technology Co., Ltd	специализируется на исследованиях и разработке радиолокационных датчиков с миллиметровыми волнами 60-81 ГГц, которые в основном используются в таких приложениях, как автомобильные ADAS, интеллектуальные системы парковки и управление полетом беспилотников. Их передовые радиолокационные продукты, такие как радарный датчик высоты расстояния UAV-H31-1, подчеркивают их опыт в областях, связанных с нейротехнологиями, таких как автоматизированные системы и интеллектуальное управление.	https://en.microbrain.com.cn
Neural Galaxy	ведущая компания по науке мозга, специализирующаяся на разработке клинически готовых решений для лечения заболеваний мозга. Компания стала пионером технологии "персонализированные функциональные сектора мозга" (pBFS), которая с точностью отображает более 200 функциональных парциляций отдельных мозгов. В 2020 году Neural Galaxy запустила "Персонализированную вычислительную платформу мозга", позволяющую медицинским работникам оценивать индивидуальные функциональные проблемы мозга с помощью нейронных цепей и сетей. Кроме того, Neural Galaxy предлагает инновационный терапевтический подход под названием POINT-терапия, который использует неинвазивное взаимодействие мозг-компьютер для декодирования и воздействия на сигналы мозга. Компания продемонстрировала эффективные результаты лечения различных заболеваний мозга, включая депрессию, болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, аутизм и афазию, посредством клинических испытаний в сотрудничестве с ведущими больницами.	https://www.neuralgalaxy.com



ЮАР

Южная Африка является крупнейшей и наиболее промышленно развитой экономикой на континенте, это единственная африканская страна, состоящая в

«Группе двадцати». Ежегодные расходы на здравоохранение в ЮАР составляют 8,4% от ВВП.

В 2025 году южноафриканский рынок нейротехнологий характеризуется устойчивым ростом сегмента неврологических устройств, растущей местной инновационной экосистемой и крупными международными мероприятиями, которые позиционируют страну как регионального лидера в области здоровья мозга и этики³⁶. В 2025 году нейротехнологии в Южной Африке переходят от фундаментальных исследований к региональному лидерству, что будет сопровождаться глобальными партнерствами высокого уровня и акцентом на этические и культурно значимые приложения³⁷.

Прогнозируется, что совокупный годовой темп роста (CAGR) соответствующего рынка неврологических устройств составит 4,5% в течение прогнозируемого периода с 2025 по 2030 год. Это свидетельствует о стабильном и расширяющемся рынке основных медицинских устройств, используемых в неврологической помощи.

При этом рынок Южной Африки все еще сталкивается с проблемами, связанными с экономическим ростом и инфраструктурой. Несмотря на улучшение деловой уверенности в начале 2025 года, в течение года прогнозируется сдержанный экономический рост в пределах 1-1,5%, что может повлиять на расходы на здравоохранение. Необходимость целенаправленных инвестиций в технологии и сотрудничества для решения сложных местных проблем остается главной темой обсуждения в отрасли.

³⁶ <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/south-africa-neurology-devices-market#:~:text=Key%20Questions%20Answered%20in%20the,Africa%20Neurology%20Devices%20Market%20cover?>

³⁷ <https://www.wits.ac.za/news/latest-news/research-news/2025/2025-10/brain-health-and-africas-future.html#:~:text=23%20October%202025%20%2D%20Wits%20University,education%2C%20equity%2C%20and%20opportunity.>

Основные тенденции

- Растущая распространенность неврологических расстройств: рост числа неврологических заболеваний в Южной Африке является ключевым фактором спроса на передовые диагностические и терапевтические нейротехнологии.
- Глобальное сотрудничество: Южная Африка активно взаимодействует с международным сообществом. В ноябре 2025 года в Йоханнесбурге состоялся 12-й ежегодный саммит N20, посвященный глобальному сотрудничеству в области картирования мозга, инновациям в области психического здоровья и исследованиям BCI.
- Этическая направленность: особое внимание уделяется нейроэтике и развитию инклюзивных технологий. В конце 2025 года Стелленбосский университет открыл первый в Африке аспирантский курс по нейроэтике, посвященный вопросам конфиденциальности данных и "нейроправд" в местном контексте.
- Активность венчурного капитала: венчурный сектор Южной Африки завершил 2024 год с рекордными активными инвестициями в размере 13,35 млрд реалов, при этом лидирующими в инвестиционной деятельности являются здравоохранение и технологии. Это говорит о благоприятной финансовой среде для местных нейротехнологических стартапов.

Стратегические инициативы и приоритеты

- Neuroscience20 (N20) Южная Африка 2025: Крупный глобальный саммит, проходящий в Йоханнесбурге во время председательства Южной Африки в G20. Он посвящен картированию мозга, инновациям в области психического здоровья и интерфейсу мозг-компьютер (BCI) для протезирования.
- Национальная система искусственного интеллекта для охраны психического здоровья: В ноябре 2025 года Южная Африка

представила первую в мире систему искусственного интеллекта для охраны психического здоровья на социальном саммите G20. Эта инициатива направлена на регулирование инноваций в области искусственного интеллекта в здравоохранении с соблюдением этических норм.

- Африканская целевая группа по здоровью мозга: Создана для решения растущей проблемы деменции и нейродегенеративных заболеваний в Африке, с рамочной программой (план "6x5") для ускорения региональной готовности³⁸.

Ключевые технологии и разработки

- *Диагностика и мониторинг*

SANeuro - специализированный производитель, базирующийся в Centurion и специализирующийся на ЭЭГ, ЭМГ и диагностике сна. Продолжается разработка портативных и доступных электроэнцефалографов для устранения пробелов в медицинской помощи в районах с недостаточным уровнем обслуживания.

Neurozone®: Компания из Кейптауна, которая сочетает неврологию с аналитикой для повышения устойчивости организации и эффективности работы персонала.

Профиль нейро-гибкости (NAP™): инструмент оценки, разработанный в Претории для измерения когнитивных способностей и обучения с помощью нейро-гибкости.

- *Нейрохирургические решения*

³⁸ <https://www.worldbrainmapping.org/events/neuroscience20/neuroscience-20-brazil-2024/neuroscience20-south-africa-2025-photo-gallery/#:~:text=South%20Africa%20%7C%20TBD%2C%202025,distribution%20of%20this%20transformative%20technology.>

CranioTech: Расположенная в Стелленбосе, эта компания использует 3D-печать и передовые технологии визуализации для создания индивидуальных имплантатов для нейрохирургии³⁹.

- *Научные исследования и образование*

Тренинг по нейроэтике: в конце 2025 года Стелленбосский университет запустил первый в Африке аспирантский курс по нейроэтике, чтобы сформировать на континенте дискуссию о "нейроправах" и конфиденциальности данных.

Компьютерная нейронаука: выставка Simons Computational Neuroscience Imbizo 2025 в Кейптауне продолжает оставаться ведущей учебной площадкой для африканских исследователей в области машинного обучения и нейронной записи.

В 2025 году основное внимание в исследованиях будет уделено устранению недостатков в мировом нейротехнологическом дизайне, таких как датчики ЭЭГ, которые не подходят для волос с африканской текстурой⁴⁰.

Сфера применения нейроэтики

Нейроэтика исследует такие важные темы, как конфиденциальность данных, свобода воли и ответственность, осознанное согласие, потенциальное неправомерное использование данных мозга и вопрос о том, являются ли новые категории прав человека (нейроправа) необходимыми гарантиями. Из-за своей деликатности и возможности идентификации данные о мозге поднимают серьезные этические вопросы, особенно в таких недопредставленных регионах, как Африка.

Рынок NeuroTech в ЮАР

По данным Ассоциации производителей МИ Южной Африки (MDMSA) и Fitch Solutions объём рынка медицинского оборудования ЮАР в 2023 году

³⁹ <https://neuro.jmir.org/2024/1/e56665>

⁴⁰ <https://health.uct.ac.za/ethics-lab/articles/2024-11-25-bridging-brain-divide-neuroethics-and-justice-africa#:~:text=Neuroethics%20explores%20critical%20topics%20like,limited%20in%20much%20of%20Africa.>

составил около 26,69 млрд рандов⁴¹ (1,5 млрд USD). Вместе на Египет и Южную Африку приходится 40% всеафриканского рынка медицинского оборудования. Несмотря на то, что Южная Африка остается лидером в области

медицинских технологий на континенте, производство МИ здесь развито слабо. Страна импортирует более 90% медицинских устройств. Местное производство медицинского оборудования является сектором промышленности, в котором доминируют малые и средние предприятия (их около 200), в фирмах работает от 4 до 100 сотрудников. Эти сотрудники охватывают широкий срез населения ЮАР, от высококвалифицированных и опытных менеджеров до сравнительно низкоквалифицированных производственных рабочих.

Тем не менее в стране производится достаточно широкий ассортимент МИ - реабилитационное, ортопедическое, общепольничное оборудование и расходные материалы, слуховые аппараты, дентальные имплантанты и т.д.

В 2023 году рынок высокотехнологичных неврологических устройств в Южной Африке оценивался примерно в 90,2 млн USD, а в 2030 году, по прогнозам, достигнет 175,8 млн USD, демонстрируя среднегодовой темп роста

10 % в течение прогнозируемого периода.



Рисунок 26. Динамика рынка NeuroTech ЮАР в 2023-2030 гг.⁴²

⁴¹ <https://assets.ctfassets.net/z7v5mgmkh5m2/1ofSmG6dGaX9icdYVc8jMs/3a72b16f4a0b0016c8f76843b1c7f171/13-MDMSA-Booklet-Jan21-corrected.pdf>

⁴² <https://www.insights10.com/report/south-africa-neurology-devices-market->

В 2023 году выручка южноафриканского рынка устройств для нейростимуляции составила 27,6 млн USD, а к 2030 году ожидается, что она достигнет 70,2 млн USD. Прогнозируется, что с 2024 по 2030 год среднегодовой темп роста сегмента составит 14,3%. В 2023 году самым прибыльным продуктом в данном сегменте стал стимулятор спинного мозга. Стимулятор крестцового нерва — наиболее прибыльный вид продукции, демонстрирующий самый быстрый рост в течение прогнозируемого периода⁴³. Основными странами-импортерами анализируемых МИ в Южную Африку являются США, Германия и Китай.

Американские и европейские компании практикуют поглощение перспективных южноафриканских проектов. Недавней заметной сделкой на южноафриканском рынке неврологических устройств стало приобретение в 2022 году французской компанией Bertin Technologies южноафриканского производителя медицинского оборудования Tendron Systems. Компания Tendron Systems является лидером в разработке и производстве систем электромиографии (ЭМГ) и ЭЭГ, а также других диагностических неврологических устройств.

Ключевые игроки

Основные глобальные игроки на южноафриканском рынке:

- Medtronic PLC
- Abbott Laboratories
- Stryker Corporation
- B. Braun Melsungen AG
- Johnson & Johnson

Таблица 5. Крупнейшие компании отрасли нейротехнологий в ЮАР

Компания	Описание	Ссылка
----------	----------	--------

analysis/?srsltid=AfmBOoqSxqiG2I_wTXsVlfrNvD1e2qXozJbeRDhqYAAgileahBQN0_Mh

⁴³ <https://www.grandviewresearch.com/horizon/outlook/neurostimulation-devices-market/south-africa>

Exelligent Technologies	поставщик услуг, специализирующийся на информационных технологиях и услугах, ориентированный на комплексные решения по цифровой трансформации. Компания предлагает услуги по управлению и поддержке приложений, разработке приложений, внедрению инфраструктуры, управлению и поддержке инфраструктуры, а также автоматизации. Присутствуя в крупных городах Южной Африки и оффшорном офисе в Пуне, Индия, Exelligent Technologies сочетает в себе лучшие практические услуги по решению с командой профессионалов, чтобы помочь клиентам ориентироваться в сложностях цифровой трансформации.	https://www.exelligenttech.com
Vision AI Suite	Компания специализируется на технологиях автоматизации производства, предоставляя передовые решения через свою платформу visionAI, которая объединяет компьютерное зрение и искусственный интеллект для улучшения производственных процессов. Как производитель и поставщик услуг, он предлагает инновационные продукты, такие как VisionVerify и VisionDocs, которые облегчают адаптацию, проверку документов, обработку счетов-фактур и подбор персонала. Используя такие технологии, как распознавание изображений, обнаружение объектов и анализ данных, компания повышает эффективность, точность и производительность существующих систем видеонаблюдения, снижая затраты и эксплуатационные риски, одновременно предоставляя ценную информацию для более разумного принятия решений в производстве и логистике.	https://visionaisuite.net
Nerospec	является глобальным производителем и поставщиком услуг, специализирующимся на инновационных технологических решениях для горнодобывающего, промышленного и коммерческого секторов. Компания предлагает ряд	https://nerospec.com

	продуктов и услуг, включая повышение безопасности и производительности горных машин, решения IoT для надежности процессов и анализа данных, а также разработку передового военного и охранного оборудования через свою дочернюю компанию Nerospec Tactical. Nerospec OSCON предоставляет индивидуальные решения, которые не зависят от конкретных OEM-производителей и дистрибьюторов, уделяя особое внимание автоматизации машин, сетям связи и сенсорным сетям	
NV Technologies	ИТ-консалтинговая фирма, которая уделяет особое внимание развитию интегрированных стратегических возможностей с помощью передовых программных решений и профессиональных услуг. Они сосредоточены на безопасности предприятия и цифровой трансформации, что может быть актуально для приложений в нейротехнологиях.	https://nvtechnologies.co.za
Imagistix Technologies	Компания является поставщиком услуг и продуктов, специализирующимся на технологии моделирования и виртуальной реальности. Он предлагает широкий спектр продуктов, включая симуляторы стрельбы, симуляторы вождения, симуляторы поездов и мобильные приложения. Кроме того, компания фокусируется на аппаратных и программных инновациях для улучшения игровых и информационных технологий.	https://www.imagistix.co.za
Neurozone	специализируется на интеграции неврологии и аналитики для повышения организационной устойчивости и эффективности, уделяя особое внимание предотвращению выгорания и оптимизации человеческого потенциала. Их диагностическая система Neurozone®, используемая в программах, подобных программам, представленным в Массачусетском технологическом институте, обеспечивает основанные на фактических данных вмешательства и информацию о драйверах эффективности, что делает ее ценным	https://www.neurozone.com

	ресурсом для содействия высокой производительности и развитию лидерства.	
Neuro-Agility™	Компания специализируется на разработке и применении профиля Neuro Agility (NAP™), комплексного инструмента оценки, предназначенного для измерения элементов мозга и разума, которые влияют на когнитивные функции, обучение и обработку информации. Он фокусируется на повышении нейро-ловкости, содействии развитию талантов и повышении производительности с помощью проверенных процессов. Основные предложения включают в себя профили мозга как для взрослых, так и для студентов, а также услуги по обучению и коучингу, направленные на улучшение навыков творческого и аналитического мышления, ловкость лидерства и умственную гибкость.	https://neuroagilityprofile.com
Advannotech	является ведущим поставщиком интегрированных технологий и решений для управления предприятием, специализирующийся на междисциплинарных профессиональных услугах для государственных и частных организаций. Компания проектирует, поставляет, устанавливает и поддерживает ряд строительных операций и технологических решений по управлению, включая индивидуальные системы безопасности для розничной, жилой, корпоративной и промышленной недвижимости. Advannotech фокусируется на системной интеграции, используя инновационные технологии, такие как IoT, управление энергией и услуги в области информационных технологий, для создания интеллектуальных и безопасных сред.	https://advannotech.co.za
SANeuro	является производителем и поставщиком услуг, специализирующимся на передовом медицинском оборудовании, в первую очередь специализирующийся на неврологии и диагностике сна.	https://www.saneuro.co.za

	Основанная в 2017 году, компания предлагает ряд продуктов, включая ЭЭГ, АЭЭГ, ЭМГ, ПСГ, а также различные аксессуары, связанные с неврологией и сном. В 2022 году SANeuro расширила свою линейку продуктов, включив в нее оборудование для пульмонологии, что еще больше расширило свои предложения в секторе здравоохранения	
Neurodiversity Centre	Является ведущим поставщиком услуг в Южной Африке, специализирующимся на проблемах нейроразвития, особенно на расстройствах социальной коммуникации и состояниях аутистического спектра. Центр предлагает полный спектр услуг, включая исследования, основанные на нейроразвитии и образовательные оценки, психообразование, обучение, индивидуальную и семейную поддержку, судебно-медицинскую оценку и поддержку в адаптации к окружающей среде. С междисциплинарной командой профессионалов, включая клинических и педагогических психологов, педиатров развития, психиатров и терапевтов, центр проводит диагностические оценки и индивидуальные вмешательства на основе международных стандартов передовой практики. Целью организации является поддержка нейродивергентных людей и их семей, пропаганда охраны психического здоровья и содействие пониманию нейроразнообразия.	https://neurodiversitycentre.co.za

Индия

Индийский сектор здравоохранения стал одним из крупнейших секторов страны, как с точки зрения доходов, так и занятости. По прогнозам аналитиков

его объём достигнет к 2025 году 280 млрд долларов. В последние годы в отрасли произошли быстрые изменения, а за последнее десятилетие она стала значительно более заметной благодаря повышенному вниманию правительства и растущему рыночному спросу на медицинские услуги и продукцию.

Население Индии растет со скоростью 1,6% в год, и численность пожилых людей превышает 100 млн человек. По состоянию на 2021 год индийский сектор здравоохранения являлся одним из крупнейших работодателей в Индии, в нём было занято в общей сложности 4,7 миллиона человек. В период с 2017 по 2022 год в этом секторе в Индии было создано 2,7 миллиона дополнительных рабочих мест, т.е. более 500 000 новых рабочих мест в год.

Рынок медицинского оборудования Индии является 4-м по величине в Азии, входит в число 20 крупнейших рынков мира и является одним из самых быстрорастущих среди развивающихся рынков. Текущий размер рынка медицинских устройств в Индии оценивается около 11,9 млрд долларов⁴⁴.

Индустрия медицинских устройств в Индии состоит из локализованных предприятий крупных транснациональных корпораций, а также отечественных малых и средних предприятий (МСП), которые растут в беспрецедентных масштабах. Тем не менее, Индия не производит большую часть необходимых ей сложных медицинских устройств – импорт составляет около 70%, для высокотехнологичных устройств около 90%.

В 2022 году объём рынка высокотехнологичных неврологических устройств в Индии составил около 255 млн USD (2,3% в общем объёме индийского рынка медицинского оборудования), а к 2030 году, по прогнозам, достигнет 523 млн

⁴⁴ <https://www.investindia.gov.in/ru-ru/sector/medical-devices>

долл., демонстрируя среднегодовой темп роста (CAGR) 10,8% в течение прогнозируемого периода.

В 2023 году выручка в сегменте устройств для нейростимуляции составила 138,1 млн долл., а к 2030 году ожидается, что она достигнет 373,1 млн долл. Ожидается, что с 2024 по 2030 год среднегодовой темп роста данного сегмента индийского рынка составит 15,3%. Стимуляторы спинного мозга были крупнейшим сегментом в 2023 году. 2023 году самым прибыльным продуктом

в сегменте нейростимуляторов стал стимулятор спинного мозга с долей выручки 50,62%⁴⁵

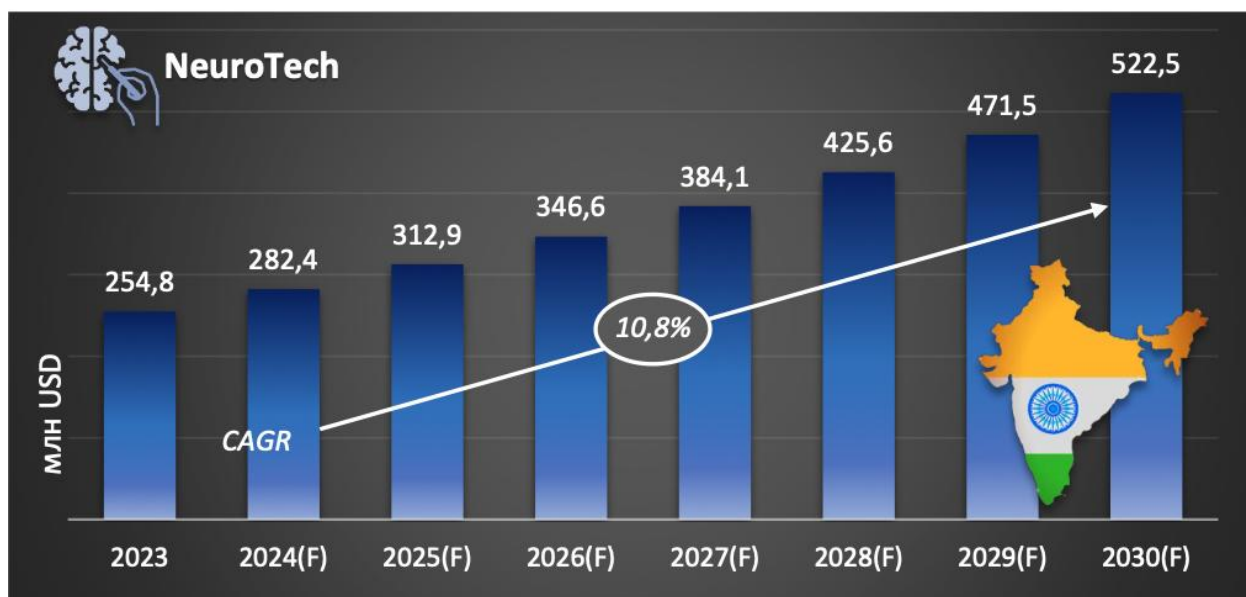


Рисунок 27. Динамика индийского рынка NeuroTech в 2023-2030 гг.⁴⁶

- *Нейрокомпьютерные интерфейсы*

Основным игроком, социализирующимся в Индии на интерфейсах «мозг-компьютер» для нейротерапии, является базирующаяся в Мумбаи *NeuroLeap*⁴⁷. Это ведущая индийская компания в области прикладной нейробиологии, сосредоточенная на разработке методов улучшения функций мозга и лечении таких заболеваний, как эпилепсия, тревожность,

⁴⁵ <https://www.grandviewresearch.com/horizon/outlook/neurostimulation-devices-market/india>

⁴⁶ Мета-анализ данных Precedence Research, insights10, Mordor Intelligence

⁴⁷ <https://www.neuroleap.science/>

восстановлении после инсульта, с помощью неинвазивных методов BCI. NeuroLeap использует технологии, разработанные при поддержке DARPA (Агентства перспективных оборонных исследовательских проектов Министерства обороны США), NIH (Национальных институтов здравоохранения США), армии, флота и военно-воздушных сил США. Соответствующие компоненты зарегистрированы Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA).

- *Нейростимуляция и нейронпротезирование*

На индийском рынке доминирует продукция американских производителей, достаточно оперативно регистрируются и выводятся на рынок новинки. В феврале 2022 года индийская компания Medtronic Private Limited, стопроцентная дочерняя компания Medtronic PLC, провела первую клиническую процедуру в Индии с использованием платформы Intellis Spinal Cord Stimulation (SCS), самого маленького в мире устройства-стимулятора спинного мозга (SCS) для лечения определенных видов хронической боли, не поддающейся лечению.

Больница и исследовательский центр Jaslok в Мумбаи успешно имплантировали пациенту в Индии первое устройство Intellis для обезболивания.

Анализ данных AiMeD⁴⁸ не выявил наличия в Индии развитого внутреннего производства МИ с использованием анализируемых технологий. Действует несколько компаний по производству ЭЭГ оборудования и электродов, а также простых внешних нейростимуляторов для индивидуального (домашнего) использования.

⁴⁸ AiMeD — ассоциация индийских производителей медицинских изделий, охватывающая все виды медицинских изделий, включая расходные материалы, одноразовые изделия, оборудование, инструменты, электронику, диагностику и имплантаты. В ассоциацию входят более 300 производителей и более 200 ассоциированных членов, представляющих интересы более 1200 производителей медицинских изделий.

Примером могут служить устройства для нейромодуляционной терапии индо-американской компании SpineX – неинвазивный нейромодулятор SCONE для лечения нейрогенной дисфункции мочевого пузыря и Spinal Cord Innovation in Pediatrics (SCiP) для лечения двигательных расстройств при детском церебральном параличе⁴⁹.



Рисунок 28. Устройство для лечения двигательных расстройств при ДЦП SCiP™ и нейромодулятор спинного мозга SCONE

В настоящее время SpineX работает с Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) и Центральной организацией по контролю за стандартами лекарственных средств (CDSCO) в Индии для одновременного одобрения устройств в обеих странах.

Компания тестировала эту технологию в течение последних нескольких лет, а

клинические испытания SCONE проводились по всему миру, в том числе в двух местах в Индии: в Институте мозга и позвоночника и Медицинском институте Шри Баладжи. Устройство апробировано также в Бангалоре в сотрудничестве с WalkAgain, которая проводит программы реабилитации для людей с неврологическими расстройствами. Это первое крупное исследование, в котором тестируются неинвазивные методы регуляции спинномозговых нервов для лечения нейрогенного мочевого пузыря. Многоцентровое базовое исследование SCiP началось в первом полугодии

⁴⁹ <https://spinex.co/our-technology/scip/>

2024 года. Оба продукта SpineX были обозначены FDA как «прорывные продукты»⁵⁰.

- *Нейрореабилитация*

Внимание экспертов Центра медицинского предпринимательства Хайдарабада (CfHE) привлекла разработка Индийского отделения Массачусетского технологического института (MIT) - интерактивный тренажер для рук Armable. Устройство предназначено для нейрореабилитации

пострадавших от инсульта, а также пациентам, нуждающимся в реабилитации при двигательной недостаточности верхних конечностей, вызванной такими состояниями, как церебральный паралич, рассеянный склероз, черепно-мозговая травма, перелом и отморожение. Производить устройство будет BeAble Health Pvt Ltd. Компания BeAble Health вошла в тройку лидеров конкурса стартапов Xromet Medicinale в Берлине, имеет целый ряд дипломов и наград индийских конкурсов стартапов⁵¹.

- *R&D*

В 2022 году исследователи из Индийского технологического института в Рурике разработали биосенсор дофамина, способный идентифицировать биомаркеры, вызывающие неврологические заболевания, таких как шизофрения и болезнь Паркинсона, на ранней стадии⁵².

Команда из Индийского технологического института использовала для изготовления этих датчиков материал под названием «квантовая точка графена», смешанный с серой и бором. Исследование открывает возможность разработки портативного устройства, которое будет подходить для определения количества дофамина в реальных образцах. Полученные результаты были опубликованы в журнале Nature Scientific Reports⁵³.

⁵⁰ <https://spinex.co/our-technology/scip/>

⁵¹ <https://www.beablehealth.com/>

⁵² <https://www.indiatoday.in/education-today/news/story/iit-roorkee-develops-sensor-to-detect-neurological-diseases-like-schizophrenia-and-parkinson-s-at-an-early-stage-1965049-2022-06-21>

⁵³ <https://www.indiatoday.in/education-today/news/story/iit-roorkee-develops-sensor-to-detect-neurological-diseases-like-schizophrenia-and-parkinson-s-at-an-early-stage-1965049-2022-06-21>

Ключевые игроки

На рынке неврологических устройств в Индии доминируют транснациональные компании, но есть и несколько местных игроков.

Ведущим игроком на анализируемом рынке Индии является Medtronic PLC, за ним следуют LivaNova PLC, Abbott Laboratories, Boston Scientific Corp, St. Jude Medical, Nevro Corp, B. Braun Melsungen, Avanos Medical и Xavant Technology.

Таблица 6. Крупнейшие компании отрасли нейротехнологий в Индии

Компания	Описание	Ссылка
Dr Kalpesh Shah	Компания специализируется на передовой нейрохирургии и эндоваскулярных процедурах, операя более 10 000 случаев нейрохирургии и 2000 эндоваскулярных случаев. Он предлагает широкий спектр услуг, включая эндоваскулярные и интервенционные операции, такие как свертывание аневризмы, вмешательство в инсульт и лечение артериовенозных пороков развития. Кроме того, он обеспечивает микронейрохирургию опухолей головного мозга и позвоночника, эндоскопические операции и различные операции на головном мозге и позвоночнике, включая хирургию опухоли гипофиза, операции на шейном/поясничном отделе позвоночника, функциональную нейрохирургию и глубокую стимуляцию мозга.	https://www.drkalpeshneuro.com
RTEKI LIMITED	Компания специализируется на производстве электрооборудования и электроники, предоставляя решения «готовый» для беспроводных систем накопления данных, мониторинга и отчетности. Они сосредоточены на расширении прав и возможностей клиентов с помощью передовых электрических и цифровых технологий	https://www.rteki.com
SFO Technologies	производитель и поставщик услуг, предлагает комплексные решения ODM Plus для различных отраслей промышленности, включая аэрокосмическую и оборонную	https://sfotechnologies.net

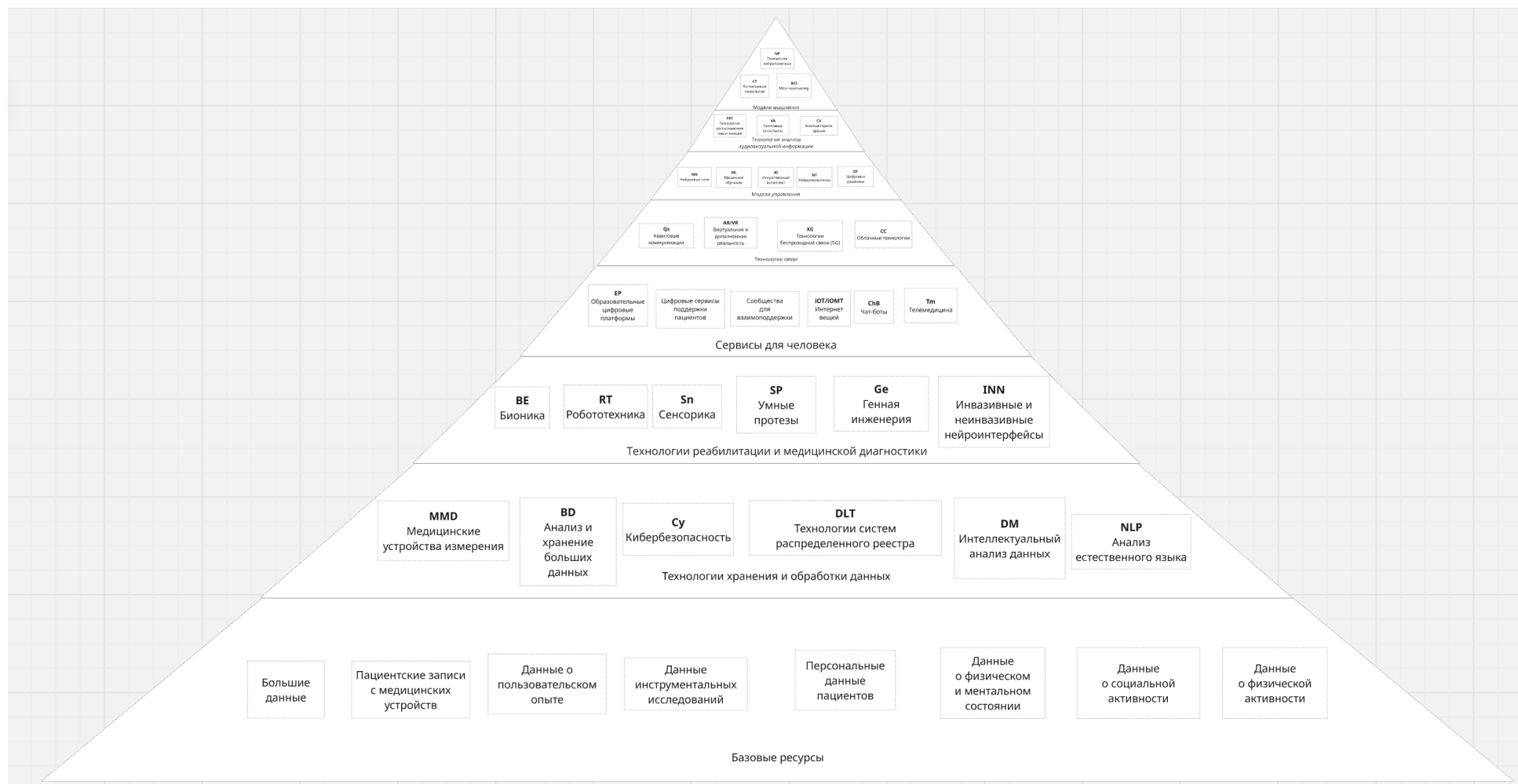
	промышленность, связь, энергетику и промышленность, здравоохранение и транспорт. Компания специализируется на производстве электрооборудования и электроники, разработке концепции, сертификации соответствия, проектировании оборудования, разработке встраиваемых систем и программного обеспечения, разработке элементов управления и алгоритмов, промышленной автоматизации/SCADA и решениях IoT. SFO Technologies также фокусируется на аналитике данных, аналитике больших данных и облачной интеграции, решениях по управлению энергией и разработке интеллектуальных решений для интеллектуальных сетей. Обладая опытом в таких областях, как ГИС, корпоративные решения, хранение данных и бизнес-аналитика, SFO предоставляет концептуальные решения для конечных продуктов и ценные инженерные услуги	
retina360	это отмеченная наградами платформа искусственного интеллекта, специализирующаяся на аналитике и прогнозной аналитике для энергетического сектора, включая энергию ветра и солнца. Компания фокусируется на услугах по мониторингу и техническому обслуживанию, обеспечивая техническое обслуживание на основе условий для повышения производства энергии и эффективности. Он предлагает решения для прогнозного обслуживания подземных высоковольтных передающих кабелей, прогнозирования спроса на кабели распределения электроэнергии и интеллектуального управления сигнализацией.	https://www.retina360.ai
NeuroNet Edu Solution	это образовательная технологическая компания, которая специализируется на предоставлении виртуального школьного опыта, адаптированного для студентов. Наши предложения включают в себя обширную цифровую библиотеку с высококачественными записанными видео, учебными материалами и банками вопросов, направленными на улучшение обучения. Мы ориентируемся на улучшение ключевых навыков, таких как	https://neuronetindia.com

	концентрация, наблюдение, память, аналитические способности и общение между студентами. Наша учебная программа поддерживает тех, кто готовится к вступительным экзаменам по инженерии и медицине, используя современные методики преподавания на курсах Abacus, Montessori и Pre-Primary.	
Lifecare Neuro Products Limited	специализируется на производстве и маркетинге нейропсихиатрических средств, предлагая широкий спектр составов, таких как противосудорожные препараты, нейрообезболивающие и антидепрессанты. Приверженность высококачественным стандартам и современному производственному объекту компания зарекомендовала себя как ведущий игрок в секторе нейротехнологий в Индии.	https://www.lifecareneuro.com
Techindia	специализируется на передовых решениях по управлению здравоохранением, в частности, на дистанционной диагностике и мониторинге сердечного ритма. Сосредоточившись на интеграции технологий в здравоохранение, компания улучшает уход за пациентами и операционную эффективность, что делает ее ключевым игроком в диагностическом секторе.	https://www.techindia.com
Maigro Technology	специализируется на цифровых решениях следующего поколения, используя инновационные технологии, такие как когнитивные вычисления и робототехника, для расширения возможностей предприятий в их цифровой трансформации. Их опыт в области облачных сервисов и аналитики позволяет им предоставлять индивидуальные программные решения на различных платформах, повышая производительность и масштабируемость для своих клиентов.	https://www.maigrotech.com
Medtech Life Pvt. Ltd.	это компания, занимающаяся медицинскими технологиями, которая проектирует, разрабатывает, производит и продает широкий спектр высококачественных, экономически эффективных медицинских устройств и оборудования как для домашнего, так и для больничного использования	https://www.medtechlife.com
Conscious	является ведущим поставщиком услуг по	https://consciousmind.co.in

Mind Solution Private Limited	психометрическому тестированию, обучению и оценке талантов, обслуживающих предприятия, государственные учреждения и академические учреждения по всему миру. Компания специализируется на программах обучения по биологической обратной связи и нейрофидбэку в партнерстве с Европейской академией биологической обратной связи, связанной с Университетом Зигмунда Фрейда. CMSPL также продвигает систему Biofeedback и Neurofeedback и систему Neurofeedback в сотрудничестве с Insight Instrument, позиционируя себя как ключевой игрок в секторе информационных технологий и услуг, ориентированный на измерение и развитие талантов.	
-------------------------------	---	--

Приложение

Пирамида технологического суверенитета



Периодическая таблица технологий

В а л е н т н о с т ь	AI [3,2] ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ сложность 3 крит 3 инвест 3	Su [3,0] КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ сложность 3 крит 2 инвест 3	DP [2,3] ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ сложность 1 крит 1 инвест 2	CT [2,8] КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ сложность 3 крит 3 инвест 1	AR/VR [2,7] ВИРТУАЛЬНАЯ/ ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ сложность 3 крит 3 инвест 3	NT [2,6] НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ сложность 3 крит 3 инвест 1					AIE [2,1] ЭТИКА ИИ сложность 3 крит 1 инвест 2
	BD [3,2] БОЛЬШИЕ ДААННЫЕ сложность 3 крит 3 инвест 3		XR [2,9] ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ сложность 3 крит 3 инвест 3	ML [2,5] МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ сложность 3 крит 2 инвест 3	Sn [2,4] СЕНСОРИКА сложность 3 крит 2 инвест 2	DT [2,1] ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ сложность 2 крит 1 инвест 3	FRT [2,3] РАСПОЗНАВАНИЕ ЛИЦ И ЭМОЦИЙ сложность 3 крит 1 инвест 3	BCI [2,1] "МОЗГ-КОМПЬЮТЕР" сложность 3 крит 2 инвест 1			
		Mb [2,1] ПРОИЗВОДСТВО ПРЕПАРАТОВ сложность 3 крит 1 инвест 2	DLT [2,3] ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА сложность 3 крит 2 инвест 2	VA [2,1] ГОЛОСОВЫЕ ПОМОЩНИКИ сложность 2 крит 1 инвест 3	CC [2,2] ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ сложность 2 крит 2 инвест 2	ChB [1,9] ЧАТ-БОТЫ сложность 1 крит 1 инвест 3	RT [2,5] РОБОТОТЕХНИКА сложность 3 крит 2 инвест 3	NN [2,3] НЕЙРОННЫЕ СЕТИ сложность 3 крит 2 инвест 3	Qs [2,3] КВАНТОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ сложность 3 крит 3 инвест 1	Np [1,7] ТЕХНОЛОГИИ НЕЙРОПОЛИТИКИ сложность 3 крит 1 инвест 1	
			IOT/LOMT [1,9] ИНТЕРНЕТ (МЕДИЦИНСКИХ) ВЕЩЕЙ сложность 3 крит 3 инвест 3	BE [2,1] БИОНИКА сложность 3 крит 2 инвест 2	CV [2,0] КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ сложность 3 крит 1 инвест 3	SP [1,8] УМНЫЕ ПРОТЕЗЫ сложность 3 крит 1 инвест 3	EP [1,3] ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ сложность 1 крит 1 инвест 2	Tm [1,8] ТЕЛЕМЕДИЦИНА сложность 3 крит 1 инвест 3	INN [1,7] ИНВАЗИВНЫЕ И НЕИНВАЗИВНЫЕ НЕЙРОИНТЕРФЕЙСЫ сложность 2 крит 2 инвест 2	DPSS [1,4] ЦИФРОВЫЕ СЕРВИСЫ ПОДДЕРЖКИ ПАЦИЕНТОВ сложность крит 1 инвест 3	
					MMD [1,9] МЕДИЦИНСКИЕ УСТРОЙСТВА ИЗМЕРЕНИЯ сложность 2 крит 2 инвест 2	NLP [1,8] ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА сложность 2 крит 1 инвест 3		DS [1,7] ЦИФРОВЫЕ СТИМУЛЯТОРЫ сложность 3 крит 1 инвест 2	Ge [1,6] ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ сложность 3 крит 1 инвест 1	PIC [1,8] ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ сложность 3 крит 1 инвест 3	CPC [1,4] СООБЩЕСТВА ДЛЯ КОММУНИКАЦИИ ПАЦИЕНТОВ сложность 2 крит 2 инвест 2
2020				2025				2030			