

*Выходец Роман Сергеевич*  
канд. филос. наук, доцент  
кафедры теории и истории международных отношений  
Санкт-Петербургского государственного университета.  
Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7—9  
marketing812@mail.ru

**МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО  
В ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЙ МОЗГА  
КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ  
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РОССИИ**

*Vykhodets Roman S.*  
Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor,  
Department of Theory and History of International Relations,  
Saint-Petersburg State University.  
Saint-Petersburg, Universitetskaya nab., 7—9  
marketing812@mail.ru

**INTERNATIONAL COOPERATION  
IN THE BRAIN RESEARCH  
AS A FACTOR OF AI-TECHNOLOGIES  
DEVELOPMENT IN RUSSIA**

**Введение.** Одним из ключевых факторов развития технологий искусственного интеллекта являются фундаментальные исследования мозга. В настоящее время лишь семь стран реализуют крупные национальные проекты по исследованию мозга. В контексте реализации стратегии России в этой области существенное значение приобретает развитие международного сотрудничества в сфере исследований мозга.

**Материалы и методы.** Использованы общенаучные методы: анализ, синтез, системный и компаративный методы. Применены информационный и институциональный подходы, а также теоретические концепты современной глобалистики. Основными материалами выступают научные публикации российских и зарубежных авторов по исследуемой проблематике, а также официальные стратегические документы и информационно-аналитические отчеты.

**Результаты исследования.** Большинство национальных проектов по исследованию мозга фиксируют достижения нейронауки в качестве важного фактора для развития технологий искусственного интеллекта. В настоящее время на международном уровне сформировалась большая, открытая и конвергентная наука о мозге, претендующая на фундаментальные открытия, ко-

торая во многом определяет вектор научно-технического прогресса в XXI в. и играет заметную роль в международных интеграционных процессах.

**Обсуждение.** Российская Федерация после 22.02.2022 г. сталкивается с жестким санкционным давлением, в том числе в высокотехнологичном секторе. Поэтому для России важно удержать вопросы научно-технологического развития на уровне низкой политики.

**Заключение.** Международное сотрудничество в области науки о мозге станет для России важным фактором развития технологий искусственного интеллекта и будет способствовать преодолению последствий санкций в сфере высоких технологий.

***Ключевые слова:** глобальные исследования, информатизация, Большая наука о мозге, нейроморфные технологии, искусственный интеллект, международное сотрудничество.*

**Introduction.** One of the key factors in the development of artificial intelligence (AI) technologies is fundamental brain research. Currently, only seven countries are implementing major national brain research projects. In the context of the implementation of Russia's AI-strategy, the development of international cooperation in the field of brain research is of significant importance.

**Materials and methods.** The research uses general scientific methods: analysis, synthesis, systematic and comparative. Informational and institutional approaches, as well as theoretical concepts of modern globalism are applied. The main materials are scientific publications of Russian and foreign authors on the studied issues, as well as official strategic documents and information and analytical reports.

**Results of the study.** Most national brain research projects record the achievements of neuroscience as an important factor for the development of AI-technologies. Currently, a large, open and convergent brain science has been formed at the international level, claiming to be fundamental discoveries, which will largely determine the vector of scientific and technological progress in the 21st century and plays a significant role in international integration processes.

**Discussion.** After 02.22.2022, Russia is facing severe sanctions pressure, including in the high-tech sector. Therefore, it is important for Russia to keep the issues of scientific and technological development at the level of low policy.

**Conclusion.** International cooperation in the field of brain science will become an important factor in the development of AI-technologies for Russia, and will contribute to overcoming the consequences of sanctions in the field of high technologies.

***Key words:** global study, informatization, Big Brain Science, neuromorphic technologies, artificial intelligence, AI, international cooperation.*

## **Введение**

Современные процессы глобализации разворачиваются на фоне набирающей темпы информационной революции, при которой информационные технологии приобретают сквозной характер и определяют прогресс практически во всех высокотехнологичных отраслях. В современной глобалистике прочно укоренились теоретические представления о цифровизации как об одном из важнейших глобализационных процессов, который во многом определяет вектор экономического и социально-политическо-

го развития [6]. В настоящее время искусственный интеллект (ИИ) выступает одним из доминирующих направлений глобального развития всей информационной сферы и входит в число ключевых технологий четвертой промышленной революции. Как указывает К. Шваб, «основными чертами четвертой промышленной революции являются мобильный интернет, миниатюрные производственные устройства, искусственный интеллект и обучающиеся машины» [8, с. 12].

Создатели технологий ИИ с самого начала вдохновлялись фундаментальными открытиями нейронауки и исследованиями человеческого мозга. Так, например, один из отцов-основателей ИИ М.Л. Мински обозначил главную цель одной из своих знаменитых работ следующим образом: «Выработать теории о том, как работает человеческий мозг, и разработать механизм способный чувствовать и думать. Затем полученные идеи можно попытаться использовать как для изучения нас самих, так и для разработки искусственного интеллекта» [22, р. 9]. В настоящее время тезис о неразрывной связи между достижениями нейронауки и технологиями ИИ закреплён в стратегических документах многих государств. Например, в российских официальных документах определен ряд субтехнологий, находящихся на стыке этих двух областей [3].

В одной из первых в России крупных работ, посвященных научному осмыслению глобализации, А.Н. Чумаков указал, что современная информационно-технологическая революция, с одной стороны, способствует единению человечества, а с другой — ведет к его дифференциации, придавая тем более мощный импульс развитию общества, чем более высокий уровень культуры, науки, техники оно имеет [7]. И в этом смысле фундаментальная наука о мозге, а также связанные с ней разработки в области ИИ, находясь на переднем крае современного этапа научно-технического прогресса, в теоретико-методологическом плане являются частью широкого спектра научных исследований вопросов глобализации и глокализации. В современной глобалистике, вне зависимости от теоретических позиций конкретного автора, с глобализацией обычно ассоциируют процессы интеграции, усиления взаимозависимости, становления на международном уровне целостных структур и связей, поэтому в данном контексте включение России в процессы международного сотрудничества в области исследований мозга с опорой на собственный научно-технический задел представляется одним из конкретных проявлений более общего вопроса о субъектности страны в современных глобализационных процессах, что приобретает особую актуальность в условиях обострения санкционного давления на Россию и возникновения реальных угроз утраты суверенитета в сфере наиболее перспективных технологий.

### **Материалы и методы**

В исследовании использованы общенаучные методы: анализ, синтез, системный и компаративный. Применены информационный и институ-

циональный подходы, а также теоретические концепты современной глобалистики. Основными материалами выступают научные публикации российских и зарубежных авторов по исследуемой проблематике, а также официальные стратегические документы и информационно-аналитические отчеты.

## **Результаты исследования**

Сегодня в мире лишь семь стран реализуют собственные крупномасштабные проекты исследований мозга: ЕС (Human Brain Project, 2013), США (BRAIN Initiative, 2013), Япония (Brain/MINDS, 2013), Австралия (Australian Brain Alliance, 2016), Китай (China Brain Project, 2016), Южная Корея (Korea Brain Initiative, 2016), Канада (Canadian Brain Research Strategy, 2017) [1]. Все национальные проекты по изучению мозга, за исключением японского, недвусмысленно фиксируют фундаментальные открытия нейронауки в качестве основного источника развития технологий ИИ.

Международное сотрудничество в области науки о мозге, а также исследования в сфере нейроморфных технологий, в отличие от конкретных разработок, не являются объектом санкционного давления. К примеру, начиная с 2014 г. ряд китайских высокотехнологичных компаний столкнулись с жестким давлением со стороны США, однако одновременно Китай является полноправным участником мирового исследовательского консорциума по изучению мозга, что обеспечивает ему широкие возможности международного сотрудничества в исследованиях в области высоких технологий. Данный аспект в условиях нарастающего санкционного давления имеет важное значение для России.

## **Обсуждение**

### **Human Brain Project (ЕС)**

Европейский проект по исследованию мозга является частью масштабной инновационной программы Future and Emerging Technology. На сегодняшний день участниками Human Brain Project (НБП) являются около 500 ученых и инженеров, представляющих более чем 140 университетов, учебных и исследовательских центров по всей Европе. Также к проекту присоединились одна организация из Турции и четыре из Израиля. НБП включает в себя восемь основных направлений, два из которых имеют прямое отношение к разработкам в области ИИ: «Нейроморфные вычисления» (Silicon Brains) и «Робототехника» (Robots).

*Нейроморфные вычисления.* Ядро данного направления — моделирование основных принципов работы биологических нейронных сетей в электронной среде. Для этих целей созданы две мощные вычислительные системы, функционирующие на нейроморфных принципах: BrainScaleS (Гейдельберг, Германия) и SpiNNaker (Манчестер, Великобритания). Их

возможности при моделировании биологических процессов существенно превосходят современные суперкомпьютеры. Помимо решения прикладных задач в области изучения принципов работы мозга, нейроморфные вычислительные системы привлекают все большее число пользователей из промышленности и научных кругов для разработки и тестирования продуктов на основе машинного обучения [24].

*Робототехника.* Некоторые исследователи с развитием робототехники связывают значительную часть достижений научно-технического прогресса ближайшего будущего, называя XXI столетие «эпохой роботов» [15]. Для расширения возможностей машинного обучения и изучения обратных связей с внешней средой при создании роботизированной техники в рамках НВР реализована платформа Neurorobotics, которая позволяет пользователям выбирать и тестировать в виртуальной среде различные модели мозга на этапе проектирования роботов [25].

Важной составляющей НВР, помимо исследовательской деятельности, является коммерциализация результатов работы команды проекта на основе конвергенции технологий и развития сотрудничества с исследователями и разработчиками по всему миру. Для ее решения создана цифровая исследовательская инфраструктура EBRAINS, предоставляющая доступ к базам данных, инструментам и сервисам, основанным на нейроморфных технологиях, которые позволяют решать широкий круг задач в области вычислений и моделирования при реализации исследовательских и коммерческих проектов [18].

### **BRAIN Initiative (США)**

Отправной точкой американского проекта по изучению мозга BRAIN (Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies) принято считать 2 апреля 2013 г., когда Президент США Б. Обама впервые публично представил данную исследовательскую инициативу на одном из мероприятий в Белом доме [19]. BRAIN Initiative является частью широкой инвестиционной программы Национальных институтов здравоохранения США (NIH) по финансированию фундаментальных исследований в области нейробиологии, направленной на развитие междисциплинарных исследований. В июне 2014 г. группа экспертов презентовала отчет «BRAIN 2025: A Scientific Vision», в котором в качестве одной из приоритетных целей проекта провозглашалось развитие технологий ИИ и машинного обучения [10].

Инициатива BRAIN концентрируется на грантовой поддержке исследовательских проектов, в финансировании которой принимают участие как государственные учреждения, так и компании, представляющие частный сектор. Так, например, к 2021 г. NIH предоставили более 1100 грантов на общую сумму около 2,4 млрд долларов [11].

Как указывают некоторые исследователи, BRAIN Initiative направлена на развитие фундаментальной науки о мозге и междисциплинар-

ных исследований внутри США, что должно послужить основой для укрепления международного сотрудничества и кооперации, прежде всего со странами, в которых реализуются аналогичные проекты [16]. Инициатива формирует платформу для координации исследовательских проектов по всей стране, а также вовлечения в них широкого круга заинтересованных сторон для обеспечения лидерства США в сфере высоких технологий.

### **Brain/MINDS (Япония)**

Brain/MINDS является, пожалуй, единственным национальным проектом по изучению мозга, в котором развитие технологий ИИ не рассматривается в качестве непосредственного приоритета. Главная цель проекта — получение нового понимания обработки информации и заболеваний человеческого мозга на основе изучения высших мозговых функций приматов [12].

Японский проект призван обеспечить необходимый задел для вхождения в международный научно-исследовательский консорциум и создать условия для успешной конкуренции на мировом уровне в области перспективных научных исследований. Достижение этой цели обеспечивается с помощью программы продвижения исследований мозга Brain/MINDS Beyond, направленной на содействие глобальному распространению исследований мозга за счет развития и укрепления сотрудничества с национальными проектами других стран [13].

### **Australian Brain Alliance (Австралия)**

Австралийская академия наук в феврале 2016 г. приступила к реализации национальной инициативы по развитию исследований мозга под названием Australian Brain Alliance (ABA). Ее главные цели — формирование передовых отраслей нейротехнологий, разработка передовых методов лечения заболеваний мозга, обеспечение эффективного междисциплинарного сотрудничества [9].

Одним из двух главных направлений Australian Brain Alliance, наряду с медициной мозга, выступает развитие технологий на основе ИИ. В его рамках ведутся исследования по разработке компьютерных микросхем, имитирующих структуры и процессы мозга, для достижения беспрецедентных скачков в хранении информации, создании новых вычислительных алгоритмов и машинном обучении [26].

### **Canadian Brain Research Strategy (Канада)**

Концепция канадской инициативы в области изучения мозга широко обсуждалась с участием ведущих ученых страны в рамках серии семинаров, состоявшихся в 2015—2016 гг. По их итогам в феврале 2017 г. был представлен проект Canadian Brain Research Strategy (CBRS) [17]. В качестве одной из четырех его стратегических целей выступают раз-

работки технологий, вдохновленных мозгом, включая усовершенствованный ИИ, который должен найти широкое применение в различных областях [20].

Следует подчеркнуть, что CBRS в отличие от других национальных программ не имеет утвержденного на государственном уровне институционализованного формата, а представляет собой скорее академическую исследовательскую инициативу, направленную на объединение вокруг себя внутренних интеллектуальных и финансовых ресурсов с целью закрепление международных научно-исследовательских трендов в качестве элемента государственной политики.

### **Korea Brain Initiative (Республика Корея)**

Правительство Республики Корея объявило о запуске Korea Brain Initiative 30 мая 2016 г. Стратегическая цель проекта — объединение физического, цифрового и биологического миров в рамках единого технологического пространства.

Как ожидают авторы проекта, научно-технологическая платформа, основу которой формируют нейроморфные технологии, алгоритмы и модели на основе ИИ, должна обеспечить необходимые условия для осуществления в стране четвертой промышленной революции [14]. Корейские исследователи указывают, что национальная инициатива по исследованию мозга создает основу для индустриализации открытий нейронауки. В этой связи встает необходимость разработки программ перехода от лаборатории к испытательному стенду и создания кластеров нейроиндустрии для обеспечения постоянной совместной работы научно-исследовательских и деловых секторов [27].

Как и ряд других национальных проектов по исследованию мозга, Korea Brain Initiative ориентируется на развитие перспективных областей научных исследований и широкое международное сотрудничество, что позволит закрепиться в числе стран, развивающих передовые наукоемкие технологии.

### **China Brain Project (Китай)**

Китайский национальный проект по изучению мозга China Brain Project (CBP) был утвержден Национальным собранием народных представителей КНР в марте 2016 г. в рамках обширной программы развития науки и технологий до 2030 г.

Главная особенность проекта описывается формулой «One body two wings», где понимание фундаментальных основ когнитивных функций и развитие на их основе технологических платформ для исследований мозга выступают в качестве тела, а новые методы медицины мозга и развитие технологий ИИ являются крыльями [23]. Китайские авторы подчеркивают: «CBP ставит исследования нарушений мозга и ИИ в качестве непо-

средственных высокоприоритетных областей, а не в качестве отдаленных целей... Фактически нейронаука может внести полезный вклад в эти две области уже сегодня» [29, p. 258].

Китай на протяжении долгого времени концентрирует серьезные ресурсы на развитии технологий ИИ, и проект СВР призван обеспечить качественно новый уровень конвергенции между исследовательскими коллективами и промышленностью внутри страны, а также позволить Китаю прочно закрепить свое место в числе мировых лидеров в области ИИ.

В Канберре на встрече участников крупнейших мировых проектов по изучению мозга в 2017 г. была создана Международная инициатива в области мозга (International Brain Initiative). Ее учредителями выступили представители Австралии, ЕС, Республики Корея, США и Японии, позднее к ней присоединились Канада и Китай [21]. Это событие ознаменовало собой формирование Большой международной науки о мозге, которая, во-первых, претендует на фундаментальные открытия, во многом определяющие вектор научно-технического прогресса в XXI в.; во-вторых, предоставляет всем участникам открытый доступ к базам данных и исследовательской инфраструктуре, объединяя тем самым международные исследовательские ресурсы; в-третьих, нацелена на конвергенцию технологий и вовлечение большого числа заинтересованных сторон, что способствует внедрению результатов исследований в различные сектора промышленности.

## **Заключение**

После признания суверенитета донбасских республик и начала проведения специальной военной операции на территории Украины по защите населения ДНР и ЛНР комплексное противоборство между Россией и коллективным Западом вошло в острую фазу. Будучи серьезно ограниченным в применении военной силы в отношении России Запад сосредоточился на жестком санкционном давлении. В числе главных мишеней западных санкций оказался и высокотехнологичный сектор экономики, что ставит перед Россией реальные угрозы утраты суверенитета в сфере прорывных и наиболее перспективных технологий.

На фоне мировых лидеров позиции России в области ИИ выглядят весьма скромно. Вклад российских исследователей в общемировой объем научных публикаций по технологиям ИИ находится на уровне 1,3%, доля патентных заявок — 0,2%, доля России в общемировом рынке технологий ИИ составляет 0,2% [3]. И даже эти невысокие показатели теряются на фоне неопределенности, сложившейся после начала боевых действий на территории Украины. В этих условиях для России крайне важно деполитизировать международное сотрудничество в сфере высоких технологий. И в этом смысле Большая наука о мозге, тесно связанная с разработками в области ИИ, может стать эффективным инструментом по преодолению последствий санкционных ограничений.



В российской Национальной стратегии развития искусственного интеллекта проведение фундаментальных научных исследований, направленных на разработку перспективных архитектур вычислительных систем (в том числе нейроморфных вычислительных систем, построенных на принципе подобию биологическим нейронным системам), рассматриваются в качестве одного из основных направлений повышения доступности аппаратного обеспечения, необходимого для решения задач в области ИИ [5].

В 2019 г. президентом РАН А.М. Сергеевым и ректором МГУ В.А. Садовничим была инициирована крупная российская федеральная научно-техническая программа исследования мозга «Мозг: здоровье, интеллект, инновации», которая была поддержана Президентом РФ В.В. Путиным. Программа рассчитана на период 2021—2029 гг. с плановым объемом финансирования 54 млрд рублей. Одним из главных ее приоритетов является разработка научной платформы ИИ следующего поколения на основе нейроморфных технологий [4]. Тем не менее по сей день данная программа не утверждена Правительством. Исходя из всего вышесказанного, значение предложенной программы сложно переоценить не только с точки зрения решения насущных задач по сохранению технологического суверенитета в наиболее перспективных сферах, преодолению последствий санкционного давления, но и в контексте более общих вопросов о лидерстве в современных глобализационных процессах.

Следует также упомянуть, что помимо значимой роли в развитии технологий ИИ Большая наука о мозге обладает серьезным интеграционным потенциалом. Например, некоторые исследователи указывают на характерную черту большой науки ЕС, которая заключается в появлении политически мотивированных крупномасштабных исследовательских проектов, тесно вплетенных в широкий интеграционный контекст [28]. Аналогичный подход применим и в рамках ЕАЭС. Совместные проекты в области фундаментальных исследований мозга с прикладной привязкой к развитию современных цифровых технологий позволят расширить повестку научно-технологического сотрудничества, укрепление которого некоторые авторы рассматривают в качестве необходимого условия для превращения ЕАЭС в один центров силы многополярного мира [2]. Кроме того, объединение усилий в рамках ЕАЭС в фундаментальных исследованиях мозга в тесной связке с развитием технологий ИИ создаст крепкую основу для многостороннего сотрудничества с ведущими игроками, прежде всего с Китаем, и совместного участия в международных проектах, таких как International Brain Initiative и Global Partnership on Artificial Intelligence.

В качестве общего вывода следует отметить, что крупный национальный проект в области науки о мозге позволит России создать условия для широкого международного сотрудничества на региональном и глобальном уровнях, укрепит собственный потенциал в рамках евразийских интеграционных проектов, в перспективе будет способствовать преодолению

последствий санкций в сфере высоких технологий, а также придаст более мощный импульс развитию российского общества в условиях глобализации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Выходец Р.С., Рушин Д.А.* Роль Большой науки о мозге в технологическом лидерстве в области искусственного интеллекта // Общество. Среда. Развитие. 2021. № 3 (42). С. 11—16.

2. *Глазьев С.Ю.* ЕАЭС: От политики Status quo к сценарию «Собственный центр силы» // Евразийская интеграция: Экономика, право, политика. 2021. № 1 (35). С. 11—14. DOI: 10.22394/2073-2929-2021-01-11-14

3. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Нейротехнологии и искусственный интеллект» URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019ii.pdf> (дата обращения: 10.02.2022).

4. Мозгоправительство // Коммерсантъ. 2021. 22 июня.

5. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. URL: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/АН4х6HgKWANwVtMOfPDhcbRpvд1HCCsv.pdf> (дата обращения: 10.03.2022).

6. *Хотулев А.С.* Цифровизация как глобальный процесс: Социально-экономические и политические проблемы // Вестник Московского университета. Сер. 27. Глобалистика и геополитика. 2021. № 3. С. 50—66.

7. *Чумаков А.Н.* Глобализация. Контуры целостного мира. М.: Проспект, 2009.

8. *Шваб К.* Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016.

9. Australian Brain Alliance. URL: <https://www.brainalliance.org.au/about/> (дата обращения: 21.02.2022).

10. BRAIN 2025: A Scientific Vision. URL: [https://braininitiative.nih.gov/sites/default/files/pdfs/brain2025\\_508c.pdf](https://braininitiative.nih.gov/sites/default/files/pdfs/brain2025_508c.pdf) (дата обращения: 09.03.2022).

11. BRAIN Initiative. URL: <https://braininitiative.nih.gov/about/overview> (дата обращения: 10.03.2022).

12. Brain/MINDS. URL: <https://brainminds.jp/en/> (дата обращения: 10.03.2022).

13. Brain/MINDS Beyond. URL: <https://brainminds-beyond.jp/about/index.html> (дата обращения: 10.03.2022).

14. Brief summary of Korea Brain Initiative. URL: [https://kbri.re.kr/new/pages\\_eng/sub/page.html?mc=3186](https://kbri.re.kr/new/pages_eng/sub/page.html?mc=3186) (дата обращения: 13.03.2022).

15. *Brooks R.* Flesh and machines: How robots will change us. N.Y.: Pantheon Books, 2002.

16. *Brose K.* Global Neuroscience // Neuron. 2016. N 92(3). P. 557—558. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.10.047

17. Canadian Brain Research Strategy. URL: <https://canadianbrain.ca/about/> (дата обращения: 14.03.2022).

18. EBRAINS. URL: <https://ebrains.eu/> (дата обращения: 03.03.2022).

19. Fact Sheet: BRAIN Initiative. URL: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2013/04/02/fact-sheet-brain-initiative> (дата обращения: 09.03.2022).

20. *Illes J., Weiss S.* A Neuroethics Backbone for the Evolving Canadian Brain Research Strategy // Neuron. 2019. N 101. P. 370—374. DOI: 10.1016/j.neuron.2018.12.021

21. International Brain Initiative. URL: <https://www.internationalbraininitiative.org/about-us> (дата обращения: 17.03.2022).

22. *Minsky M.* The Emotion Machine: Commonsense Thinking, Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind. N.Y.: Simon & Schuster, 2006.
23. *Mu-ming Poo, Jiu-lin Du, Nancy Y. Ip et al.* China Brain Project: Basic Neuroscience, Brain Diseases, and Brain-Inspired Computing // *Neuron*. 2016. N 92. P. 591—596. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.10.050
24. Neuromorphic Computing. URL: <https://www.humanbrainproject.eu/en/silicon-brains/> (дата обращения: 02.03.2022).
25. Neurorobotics Platform. URL: <https://neurorobotics.net/> (дата обращения: 02.03.2022).
26. *Richards L., Michie P., Badcock D.* et al. Australian Brain Alliance // *Neuron*. 2016. N 92. P. 597—600. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.10.038
27. *Sung-Jin Jeong, Haejin Lee, Eun-Mi Hur et al.* Korea Brain Initiative: Integration and Control of Brain Functions // *Neuron*. 2016. N 92. P. 607—611. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.10.055
28. *Ulnicane I.* Ever-changing Big Science and Research Infrastructures: Evolving European Union policy // *Big Science and Research Infrastructures in Europe* / Ed. by K.C. Cramer, O. Hallonsten. Northampton: Edward Elgar Publishing, 2020. P. 76—100. DOI: 10.4337/9781839100017.00010
29. *Wang L.* Mu-ming Poo: China Brain Project and the future of Chinese neuroscience // *National Science Review*. 2017. Vol. 4, N 2. P. 258—263. DOI: 10.1093/nsr/nwx014

## REFERENCES

1. Vykhodets R.S., Ruschin D.A. 2021. “The Role of Big Brain Science in technological Leadership in the Space of Artificial Intelligence”. *Society. Environment. Development*, no. 3(42), pp. 11—16 (in Russ.)
2. Glazyev S.Yu. 2021. “The EAEU: from the Status quo Policy to the ‘Own Center of Power’ Scenario”. *Eurasian Integration: Economics, Right, Politics*, no. 1(35), pp. 11—14. DOI: 10.22394/2073-2929-2021-01-11-14 (In Russ.)
3. *Roadmap for the development of “end-to-end” digital technology “Neurotechnologies and artificial intelligence”*. Available at: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019ii.pdf> (accessed: 10.02.2022). (In Russ.)
4. “The brain government”. 2021. *Kommersant*, June 22. (In Russ.)
5. *National strategy for the development of artificial intelligence for the period up to 2030*. Available at: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/AH4x6HgKWANwVtMOfPDhcbRpvD1HCCsv.pdf> (accessed: 10.03.2022). (In Russ.)
6. Khotulev A.S. 2021. “Digitalization as a global process: socio-economic and political problems”. *Bulletin of the Moscow University. Series 27. Globalistics and Geopolitics*, no. 3, pp. 50—66. (In Russ.)
7. Chumakov A.N. 2009. *Globalization. The Contours of the Whole World*. Moscow, Prospect. (In Russ.)
8. Schwab K. 2016. *The Fourth Industrial Revolution*. Moscow, Eksmo. (In Russ.). DOI: 10.1016/j.neuron.2016.10.038
9. *Australian Brain Alliance*. Available at: <https://www.brainalliance.org.au/about/> (accessed: 21.02.2022).
10. BRAIN 2025: A Scientific Vision. Available at: [https://braininitiative.nih.gov/sites/default/files/pdfs/brain2025\\_508c.pdf](https://braininitiative.nih.gov/sites/default/files/pdfs/brain2025_508c.pdf) (accessed: 09.03.2022).
11. BRAIN Initiative. Available at: <https://braininitiative.nih.gov/about/overview> (accessed: 10.03.2022).

12. Brain/MINDS. Available at: <https://brainminds.jp/en/> (accessed: 10.03.2022).
13. Brain/MINDS Beyond. Available at: <https://brainminds-beyond.jp/about/index.html> (accessed: 10.03.2022).
14. Brief summary of Korea Brain Initiative. Available at: [https://kbri.re.kr/new/pages\\_eng/sub/page.html?mc=3186](https://kbri.re.kr/new/pages_eng/sub/page.html?mc=3186) (accessed: 13.03.2022).
15. Brooks R. 2002. *Flesh and machines: How robots will change us*. New York, Pantheon Books.
16. Brose K. 2016. “Global Neuroscience”. *Neuron*, no. 92(3), pp. 557—558. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.10.047
17. Canadian Brain Research Strategy. Available at: <https://canadianbrain.ca/about/> (accessed: 14.03.2022).
18. EBRAINS. Available at: <https://ebrains.eu/> (accessed: 03.03.2022).
19. Fact Sheet: BRAIN Initiative. Available at: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2013/04/02/fact-sheet-brain-initiative> (accessed: 09.03.2022).
20. Illes J., Weiss, S. 2019. “A Neuroethics Backbone for the Evolving Canadian Brain Research Strategy”. *Neuron*, no. 101, pp. 370—374. DOI: 10.1016/j.neuron.2018.12.021
21. International Brain Initiative. Available at: <https://www.internationalbraininitiative.org/about-us> (accessed: 17.03.2022).
22. Minsky M. 2006. *The Emotion Machine: Commonsense Thinking, Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind*. New York, Simon & Schuster.
23. Mu-ming Poo, Jiu-lin Du, Nancy Y. Ip et al. 2016. China Brain Project: Basic Neuroscience, Brain Diseases, and Brain-Inspired Computing. *Neuron*, no. 92, pp. 591—596. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.10.050
24. Neuromorphic Computing. Available at: <https://www.humanbrainproject.eu/en/silicon-brains/> (accessed: 02.03.2022).
25. Neurorobotics Platform. Available at: <https://neurorobotics.net/> (accessed: 02.03.2022).
26. Richards L., Michie P., Badcock D. et al. 2016. Australian Brain Alliance. *Neuron*, no. 92, pp. 597—600. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.10.038
27. Sung-Jin Jeong, Haejin Lee, Eun-Mi Hur et al. 2016. Korea Brain Initiative: Integration and Control of Brain Functions. *Neuron*, no. 92, pp. 607—611. DOI: 10.1016/j.neuron.2016.10.055
28. Ulnicane I. 2020. “Ever-changing Big Science and Research Infrastructures: Evolving European Union policy”. In K.C. Cramer, O. Hallonsten (eds.) *Big Science and Research Infrastructures in Europe*. Northampton, Edward Elgar Publishing, pp. 76—100. DOI: 10.4337/9781839100017.00010
29. Wang L. 2017. “Mu-ming Poo: China Brain Project and the future of Chinese neuroscience”. *National Science Review*, vol. 4, no. 2, pp. 258—26. DOI: 10.1093/nsr/nwx014

## ТРАНСЛИТЕРАЦИЯ

1. Vyhodec R.S., Rushchin D.A. Rol' Bol'shoj nauki o mozge v tekhnologicheskom liderstve v oblasti iskusstvennogo intellekta // Obshchestvo. Sreda. Razvitie. 2021. № 3(42). S. 11—16.
2. Glaz'ev S.Yu. EAES: Ot politiki Status quo k scenariyu «Sobstvennyj centr sily» // Evrazijskaya integraciya: Ekonomika, pravo, politika. 2021. № 1(35). S. 11—14. DOI: 10.22394/2073-2929-2021-01-11-14

3. Dorozhnaya karta razvitiya «skvoznoj» cifrovoj tekhnologii «Nejrotekhnologii i iskusstvennyj intellekt» URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019ii.pdf> (data obrascheniya: 10.02.2022).

4. Mozgopravitel'stvo // Kommersant. 2021. 22 iyunya.

5. Nacional'naya strategiya razvitiya iskusstvennogo intellekta na period do 2030 goda. URL: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/AH4x6HgKWANwVtMOFPDhcbRpvd1HCCsv.pdf> (data obrascheniya: 10.03.2022)

6. *Hotulev A.S.* Cifrovizaciya kak global'nyj process: Social'no-ekonomicheskie i politicheskie problemy // Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 27. Globalistika i geopolitika. 2021. № 3 S. 50—66.

7. *Chumakov A.N.* Globalizaciya. Kontury celostnogo mira. M.: Prospekt, 2009.

8. *Shvab K.* Chetvertaya promyshlennaya revolyuciya. M.: Eksmo, 2016.