

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М. В. ЛОМОНОСОВА  
ФИЛОСОФСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

*На правах рукописи*

Гумарова Анастасия Николаевна

**Нейронауки и нейротехнологии в образовании:  
этический анализ**

5.7.6. Философия науки и техники

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата философских наук

Научный руководитель:  
кандидат философских наук, доцент  
Брызгалина Елена Владимировна

Москва — 2024

## **Оглавление**

<b><u>ВВЕДЕНИЕ.....</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>ГЛАВА 1. НЕЙРОНАУКИ И НЕЙРОТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ.....</u></b>	<b><u>24</u></b>
§1. НЕЙРОНАУКИ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ОБРАЗОВАНИЯ: ФОРМАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ	24
§2. СПЕЦИФИКА НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ	42
§3. НЕОБХОДИМОСТЬ РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕЙРОНАУК И НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ	60
<b><u>ГЛАВА 2. НЕЙРОЭТИКА КАК РЕГУЛЯТИВНАЯ ДИСЦИПЛИНА.....</u></b>	<b><u>77</u></b>
§1. ПОДХОДЫ К ПОНИМАНИЮ ПРЕДМЕТНОГО ПОЛЯ НЕЙРОЭТИКИ	77
§2. СООТНОШЕНИЕ НЕЙРОЭТИКИ И БИОЭТИКИ: РЕГУЛЯТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ	96
§3. НЕЙРОЭТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБРАЗОВАНИЮ	111
<b><u>ГЛАВА 3. ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОНАУК И НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ.....</u></b>	<b><u>130</u></b>
§1. НЕЙРОНАУКИ О СУБЪЕКТЕ ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМА АВТОНОМИИ ЛИЧНОСТИ	130
§2. НЕЙРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМА БИОУЛУЧШЕНИЯ	152
§3. НЕЙРОНАУКИ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМА ДЕГУМАНИЗАЦИИ	174
<b><u>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</u></b>	<b><u>195</u></b>
<b><u>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</u></b>	<b><u>206</u></b>

## Введение

### *Актуальность темы*

Актуальность темы исследования связана с активным развитием нейронаук и нейротехнологий, которое повышает значимость задач философского осмысления роли и значения нейронаучного подхода и нейротехнологий для развития общества.

Философскому анализу, в том числе этическому, необходимо подвергать и способы исследования мозга, и то, как полученные в результате научной деятельности знания о мозге и нейротехнологии могут применяться в прикладных внеаучных целях в различных сферах жизни общества, в том числе в образовании. Цель этического анализа состоит в выявлении тех аспектов развития нейронаук, которые сопряжены с высокими рисками для человека и общества, а также в разработке этического регулирования применения нейронаук и нейротехнологий.

Нейронауки являются важной частью современной технонауки<sup>1</sup>. Объектом исследования и конструирования технонауки становится сам человек, включенный в сложные биотехнологические комплексы<sup>2</sup>. Так, в области нейронаук создаются нейротехнологии, способные оказать влияние на тело и психику человека. Например, разрабатываются гибридные нейроинтерфейсы «мозг-компьютер» и средства психофармакологии. Исследовательские и технонаучные практики с подобными «человекоподобными» объектами науки связаны с установлением правил и пределов научного экспериментирования и применения достижений науки. Для этого важна задача выявления социально-гуманитарных и этических проблем, рисков и ограничений, вызываемых научным

---

<sup>1</sup> Технонаука (technoscience) — тип взаимоотношений науки и технологий, характеризующийся более глубокой, чем прежде, встроенностью научного познания в деятельность по созданию и продвижению новых технологий, а также ориентированностью научно-технического развития на запросы общества и отдельного человека — потребителя создаваемых технологий. Подробнее о специфике технонауки см.: Юдин Б. Г. Об этосе технонауки. Философские науки. 2010. №12. С. 58–66.

<sup>2</sup> Юдин Б. Г. Человек как объект, потребитель и мишень технонауки / Информационный гуманитарный портал «Знание. Понимание. Умение». 2016. №5. С. 5–22.

прогрессом. Необходимо прогнозирование того, какое влияние то или иное достижение науки окажет на общество и человека. Этическое осмысление роли исследований мозга и нейротехнологий для развития общества и человека, а также разработка концептуальных и методологических подходов к этическому регулированию развития нейронаук являются важными задачами философии науки и техники.

В современном мире технический прогресс тесно связан с социальными трансформациями. Достижения технонауки становятся одним из основных факторов развития общества. Кроме того, что развитие науки стимулируется государством и бизнесом, направление научно-технического прогресса во многом задается интересами потребителя. На исследования мозга и развитие нейротехнологий возлагаются большие надежды относительно повышения качества жизни человека, решения различного рода социальных проблем. Кроме медицинского и исследовательского применения достижений нейронаук, расширяются планы и проекты по использованию нейротехнологий в повседневной жизни человека<sup>3</sup>.

В Концепции технологического развития России на период до 2030 года нейронауки и нейротехнологии названы одними из «сквозных» технологий, развитие которых приоритетно для национальной экономики и социального прогресса<sup>4</sup>. По словам нейрофизиолога, руководителя Федерального медико-биологического агентства России В. И. Скворцовой, «Нейронауки являются одним из наиболее стремительно развивающихся направлений науки и технологий. Вместе с тем, многие важные вопросы: как функционирует мозг, каковы механизмы развития нейродегенеративных нарушений, как связаны сознание и психические процессы с молекулярно-биологическими механизмами, пока остаются не решенными. При этом мы сможем достичь прорывных

---

<sup>3</sup> Программа Форума будущих технологий 2024. Облик нейротехнологий будущего // Форум будущих технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://future-forum.tech/programme/business-programme/> (дата обращения: 01.04.2024).

<sup>4</sup> Правительство утвердило Концепцию технологического развития до 2030 года. Распоряжение от 20 мая 2023 года №1315-р // Правительство России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://government.ru/news/48570/> (дата обращения: 27.05.2023).

результатов, обеспечивающих технологический суверенитет Российской Федерации в области нейротехнологий, только при обеспечении междисциплинарного взаимодействия клинических и фундаментальных нейронаук, включая нейробиологию, нейрогенетику, нейрофизиологию и другие области знания, с точными, естественными, инженерными и гуманитарными науками»<sup>5</sup>. В российском Центре стратегических инициатив активно развивается сектор нейротехнологий «Нейронет»<sup>6</sup>.

Ряд крупнейших международных высокотехнологичных компаний, работающих в сегменте потребительского обслуживания и цифровизации, осуществляют нейроисследования для разработки маркетинговых стратегий или создания новых гаджетов<sup>7</sup>. Знания о работе нейрокогнитивных процессов человека уже применяются для повышения вовлеченности пользователей цифровых систем<sup>8</sup>. Нейротехнологии обещают возможность работы с ресурсами человека для создания необходимого «человеческого капитала»<sup>9</sup>. Например, нейротехнологии предлагается использовать для расширения когнитивных способностей человека<sup>10</sup>. Развитие отрасли нейротехнологий подкрепляется активно нарастающими возможностями систем искусственного интеллекта, виртуальной реальности и бионической инженерии<sup>11,12</sup>.

---

<sup>5</sup> Облик нейротехнологий будущего // Ведомости [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.vedomosti.ru/press\\_releases/2024/02/13/oblik-neirotehnologii-buduschego](https://www.vedomosti.ru/press_releases/2024/02/13/oblik-neirotehnologii-buduschego) (дата обращения: 25.03.2024).

<sup>6</sup> Инфраструктурный центр «Нейронет» провел исследование рынков нейрообразования, нейроразвлечений и технологического образования // EduНейро. Инфраструктурный центр «Нейронет» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eduneuro.tech/issledovanie-nejroobrazovaniya-nejrorazvlechenij-tekhnologicheskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>7</sup> Боджуга Г. А., Орлова Е. А. Нейромаркетинговые исследования в рекламной деятельности компаний: возможности и перспективы // Инновационные аспекты развития науки и техники. 2021. № 11. С. 38–49.

<sup>8</sup> Blankertz B., Acqualagna L., Dähne S., Haufe S., Schultze-Kraft M., Sturm I., Ušćumlic M., Wenzel M. A., Curio G., Müller K. R. The Berlin Brain-Computer Interface: Progress Beyond Communication and Control // *Frontiers in Neuroscience*. 2016. Vol. 10:530 [Web]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5116473/> (accessed on 21.02.2024).

<sup>9</sup> Современные нейротехнологии и их влияние на развитие человеческого капитала // Петербургский международный экономический форум – 2018. Росконгресс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://roscongress.org/sessions/sovremennye-nevrotekhnologii-i-ikh-vliyanie-na-razvitie-chelovecheskogo-kapitala/translation/> (дата обращения: 12.03.2024).

<sup>10</sup> Метцингер Т. Наука о мозге и миф о своем Я. Тоннель эго / Пер. с англ. Г. Соловьева. М.: АСТ, 2017.

<sup>11</sup> Филипова И. А. Искусственный интеллект и нейротехнологии: потребности в конституционно-правовом регулировании // *Lex Russica*. 2021. №9(178). P. 119–130.

<sup>12</sup> Бурцева Д. Я., Луков М. Ю., Менделеев Е. А., Петров Р. В. Нейротехнологии и VR. принципы совместимости // *Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого*. 2021. №2(123). С. 9–13.

В каждом аспекте образования, — процессуальном, системном, результативном и ценностном, — достижения нейронаук могут оказать и уже оказывают свое влияние. Данные о принципах работы мозга и нейротехнологии могут быть применены в образовании в целях индивидуализации и персонификации образования; повышения эффективности методик обучения; «улучшения» когнитивных функций учащегося; моделирования необходимого типа поведения субъектов образования; отслеживания вовлеченности учащихся; выявления склонностей и талантов учащегося. Так, появляются образовательные методики и технологии, основанные на данных нейрокогнитивных наук<sup>13</sup>. Разрабатываются нейрогаджеты для наблюдения за концентрацией внимания ученика и тренировки концентрации внимания<sup>14</sup>. Создаются фармакологические препараты, обещающие повысить эффективность обучения<sup>15</sup>. Нейрокогнитивные исследования являются частью разработок цифровой образовательной среды<sup>16</sup>. Данные о функциях мозга и когнитивных процессах используют в нейромаркетинге для повышения заинтересованности абитуриентов во время приемных кампаний в вузах<sup>17</sup>. Развивающиеся нейробиологические исследования дают надежду на то, что с помощью нейровизуализации станет возможным выявление склонностей и талантов учеников<sup>18-19</sup>. Существуют перспективы

---

<sup>13</sup> Онлайн-дискуссия «Нейротехнологии в образовательном процессе: шаг от фантастики к реальности» // Международный научно-методический центр НИЯУ МИФИ. YouTube [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=mRFNfiq84gY> (дата обращения: 25.05.2023).

<sup>14</sup> В китайских школах внедряют головные повязки с ЭЭГ-датчиками, чтобы отслеживать, сосредоточены ли подростки на учебе // Naked Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://naked-science.ru/article/hi-tech/v-kitayskih-shkolah-vnedryayut> (дата обращения: 25.05.2023).

<sup>15</sup> Сандакова Л. Б. О специфике правовых и этических вопросов внедрения нейротехнологий в образование детей // Социальная онтология России: сб. науч. ст. по докладам 14 Всероссийских Копыловских чтений. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. С. 290–301.

<sup>16</sup> Александрова Л. Д., Богачева Р. А., Чекалина Т. А., Максимова М. В., Тимонина В. И. Нейротехнологии как фактор трансформации образовательного процесса // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. №4(47). С. 98–113.

<sup>17</sup> Нейротехнологии и big data помогают ТГУ в поиске своих абитуриентов // Новости Томского государственного университета [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.tsu.ru/news/neyrotekhnologii-i-big-data-pomogayut-tgu-v-poiske-svoikh-abiturientov/> (дата обращения: 1.02.2024).

<sup>18</sup> Chai X. J., Berken J. A., Barbeau E. B., Soles J., Callahan M., Jen-Kai Chen and Denise Klein Intrinsic Functional Connectivity in the Adult Brain and Success in Second-Language Learning // Journal of Neuroscience. 2016. Vol. 36(3). P. 755–761.

<sup>19</sup> Dubois J., Galdi P., P. Lynn K., Adolphs R. A distributed brain network predicts general intelligence from resting-state human neuroimaging data // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 2018. Series B, Biological Sciences. Vol. 373(1756). [Web]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30104429/> (accessed on 01.02.2020).

применения технологий нейровизуализации для оценки эффективности обучения<sup>20</sup>.

Образование предполагает тесную работу с личностью человека. Внедрение в образование достижений научно-технического прогресса, а именно — внедрение нейронаучного подхода и нейротехнологий, способно радикально трансформировать базовые основания обучения и воспитания в силу антропологической специфики данных процессов. Возникшие трансформации могут сопровождаться антропологическими, философскими, этическими и биологическими проблемами и рисками, которые могут быть угрозой для образования как культурного проекта и для включенных в образование субъектов, а в целом — быть угрозой для самой природы человека и общества.

Сложный характер и непредвиденность возникновения проблем и рисков обуславливают необходимость их постоянного мониторинга — отслеживания уже возникших и прогнозирования тех, которые могут возникнуть в будущем. Кроме того, необходима разработка теоретических подходов и практических способов регулирования нейротехнологий для сдерживания угроз и решения проблем. Под влиянием интерналистских факторов развития технонауки, а также в ответ на социальную обеспокоенность рискогенными последствиями развития наук о мозге формируется новая дисциплинарная область научного исследования — нейроэтика.

Проект нейроэтики представляет собой пример междисциплинарного взаимодействия в науке — в ее поле соединяются естественно-научный и гуманитарный подходы. В настоящее время в литературе существуют различные понимания проблематики нейроэтики. С одной стороны, нейроэтика понимается как нейробиология этики — исследование биологических оснований морального действия и эволюционного происхождения морали. С другой, нейроэтика понимается как этика нейронауки — осмысление социально-

---

<sup>20</sup> Cetron J. S., Connolly A. C., Diamond S. G., May V. V., Haxby J. V., Kraemer D. J. M. Decoding individual differences in STEM learning from functional MRI data // Nature Communications. 2019. Vol. 10(1). Europe PMC [Web]. URL: <https://europepmc.org/article/pmc/pmc6497647> (accessed on 24.12.2023).

гуманитарных и этических проблем, возникающих в связи с углублением возможностей исследования мозга и влияния на мозг. «Технологии нейроинтерфейсов и нейромаркетинговые исследования подняли вопросы о повышении личной ответственности и правового регулирования не только сознательного, но и подсознательного поведения человека. Проекты «чтения мозга», сужающие границы человеческой приватности, выдвинули требования детальной спецификации нейротехнологической деятельности вместе с ужесточением этико-правовых запретов. Таким образом, нейро-этика не является исключительной прерогативой специалистов в сфере этики»<sup>21</sup>. Развитие проекта нейроэтики как специального отдела биоэтики, обладающего регулятивным потенциалом, требует философского осмысления того, как нейронауки и нейротехнологии влияют на трансформацию человека и общества.

Практическим инструментом выявления проблем, рисков и ограничений нейронаук и нейротехнологий является социально-гуманитарная экспертиза, одной из функций которой становится нейроэтический анализ. Результатом социально-гуманитарной экспертизы и этического анализа должно стать не только исследование актуальных и потенциальных проблем научно-технического развития, но и формирование регулятивных, ценностных принципов научного познания и реализации технических наукоемких проектов. Процедура социально-гуманитарной экспертизы может быть масштабирована на область образования и образовательных проектов, которые предполагают применение нейронаучного знания или технологий, взаимодействующих с мозгом.

Таким образом, этическое осмысление роли исследований мозга и нейротехнологий для развития человека и общества, а также разработка концептуальных и методологических подходов к этическому регулированию развития нейронаук являются важными задачами философии науки и техники.

---

<sup>21</sup> Углева А. В., Разин А. В. и др. Материалы круглого стола «Актуальные проблемы нейроэтики» (30 октября 2019 г.) // Философия. Журнал высшей школы экономики. 2020. Том. 4. № 1. С. 136.

### *Теоретическая актуальность*

Теоретическая актуальность диссертационного исследования состоит в исследовании этических аспектов социально-гуманитарных трансформаций, возникающих в связи с научно-техническим прогрессом, затрагивающим теорию и практику образования. Исследование ценностных аспектов научного познания и этики науки является важной частью философии науки и техники. Согласно подходу, выделяющему постнеклассическую форму научной рациональности, современное научное познание должно соотноситься ценностно-целевыми основаниями, с контекстом социальных условий и социальных последствий, в том числе и таких последствий, которые несут риски для человека и общества<sup>22</sup>.

В данном исследовании осуществляется постановка и анализ этических проблем для конкретной исследовательской области — нейронауки, — в связи с ее применением в теории и практике образования. Выявляются основные ограничения внедрения нейронаук и нейротехнологий в образование; осуществляется философский анализ нейротехнологий как особого типа технологий, вступающих в тесное взаимодействие с человеком; критически и прогностически анализируются этические аспекты изменений в обществе и образовании, вызываемые углублением исследований мозга и расширением применения нейротехнологий.

В диссертационной работе предложена типология основных подходов в понимании предметного поля нейроэтики — новой междисциплинарной области исследования, возникающей в 2000-х гг. под влиянием экстерналистских и интерналистских факторов развития науки. В этом состоит теоретическая значимость для демаркации новой области научного знания, находящейся на стадии уточнения проблемных областей и границ. Центральные для нейроэтики проблемы сохранения агентности, идентичности, автономии личности актуализируются применительно к трансформациям в образовательном процессе, системе, результатах и в ценностном рассмотрении образования.

---

<sup>22</sup> Степин В. С. Классика, неклассика, постнеклассика: критерии различения // Постнеклассика: философия, наука, культура. СПб.: Издательский дом «Мирь», 2009.

Теоретическая актуальность работы состоит в содержательном развитии проблем, которые ставятся в философии образования. Это проблемы взаимодействия науки и образования в современном контексте, технологизации и цифровизации образования, трансформации понимания целей и ценностей образования в связи с биотехнологическими решениями.

#### *Прикладная актуальность темы*

Прикладная актуальность темы диссертационного исследования состоит в создании концептуальных оснований для формирования регулятивных подходов к нейронаукам и нейротехнологиям.

Проявления современной технонауки, активно внедряемые в различные сферы жизни общества, требуют формирования нормативного регулирования. Нормативное регулирование необходимо из-за тесной связи с запросами современного общества — развитие трендов технонауки определяется и стимулируется вненаучными (в классическом понимании науки) факторами. Включенность технологий в жизнь общества требует социальных регулятивов, определения правил действия в зонах пересечения интересов различных социальных агентов. Также нормативное регулирование необходимо для работы с теми технологическими комплексами высокой сложности, конструированием которых занимается технонаука. Зачастую частью таких комплексов становится сам человек. Относительно воздействия технонауки и ее продуктов на человека Б. Г. Юдин пишет: «Дело не ограничивается одним лишь "обслуживанием" человека — наука и технологии приближаются к нему не только извне, но и как бы изнутри, в известном смысле делая и его своим производением, проектируя не только для него, но и его самого»<sup>23</sup>.

Механизмами нормативной регуляции научного исследования и внедрения продуктов технонауки в социальную практику выступают этика и право. Области этики и права взаимосвязаны и дополняют друг друга. В области этики

---

<sup>23</sup> Юдин Б. Г. Человек как объект, потребитель и мишень технонауки / Информационный гуманитарный портал «Знание. Понимание. Умение». 2016. № 5. С. 5–22.

происходит выявление проблем, рисков и ограничений исследований и наукоемких проектов, формулируются ценностные и концептуальные подходы к возникающим социальным коллизиям технонауки в области еще не сложившихся социальных отношений. Все это становится основанием для оформления правового регулирования. Само по себе этическое регулирование науки и технологий является самостоятельным механизмом нормативного регулирования, как в пределах научного и профессионального сообщества, так в широкой социальной сфере.

Проекты нейронаук и нейротехнологий являются примером проявления технонауки, в которых затрагивается природа человека. В связи с углублением исследований мозга и расширением возможностей влияния на мозг возникают такие социальные трансформации, которые вызывают новые типы этических проблем. Этические проблемы нейронаук и нейротехнологий, в свою очередь, находят импликации с биологическими, антропологическими и социальными рисками.

Необходимо установление правил и границ реализации возможностей нейронаучных исследований и воздействия нейротехнологий, которые достигают глубинных аспектов самости человека. Инструменты этического регулирования области нейронаук и нейротехнологий находятся на нынешнем этапе в зачаточном состоянии и требуют дальнейшего развития и совершенствования.

Нейротехнологии в полной мере соответствуют характеристике биотехнологий относительно возможности «проектирования» человека. Учитывая то, что нейронауки уже на нынешнем этапе развития обладают ярко выраженным потенциалом применения в социальных, экономических и политических целях, необходим анализ возможных социально-этических последствий их внедрения. Новый тип взаимодействия человека и техники, явленный в отношениях человека и нейротехнологий, характеризуется углублением воздействия технологий на природу человека и взаимной инструментализацией пользователя и технологии. Как пишут И. Т. Фролов и Б. Г. Юдин: «...в центре дискуссий

по этике науки все чаще оказываются проблемы, порождаемые развитием биологии и наук, изучающих поведение человека»<sup>24</sup>.

Развитие нейронаук и нейротехнологий кроме целей развития фундаментальных исследований служит практическим целям применения в конкретных социальных сферах, одна из которых — это сфера образования. Формирование этико-правового регулирования применения нейронаук и нейротехнологий в образовании должно происходить с учетом антропологической специфики сферы образования. Должны быть учтены те специфические проблемы и риски, которые характерны именно для образования.

Для разработки и совершенствования нормативного этического регулирования нейронаук представляется значимым развитие теоретических и прикладных вопросов нейроэтики как особого отдела биоэтики. Для развития этического подхода в нейронауках значимы как социальные ценности физического и психического здоровья человека, приватности, автономии личности, так и ценность самого человека, поскольку его природа может быть подвергнута значительным трансформациям под влиянием нейронаук и нейротехнологий.

Прикладная актуальность исследования состоит в разметке проблемного поля для расширяющейся области пользовательских нейротехнологий, применяемых, в том числе, в образовании. Разработка этических и правовых принципов регулирования и правил использования пользовательских нейротехнологий уже становится насущной задачей для растущего рынка нейротехнологий и будет еще более актуальной в ближайшем будущем. Выявление специфических характеристик нейротехнологий, а также проблем и рисков, вызванных их воздействием на человека, является основой как для формирования аксиологического и этического подхода к нейротехнологиям, так и для дальнейшей разработки практических принципов регулирования применения нейротехнологий.

---

<sup>24</sup> Фролов И. Т., Юдин Б. Г. Этика науки: Проблемы и дискуссии. М.: Политиздат, 1986. С. 118.

Также прикладная актуальность работы проявляется в необходимости этико-социального анализа проблем и рисков, сопутствующих расширяющемуся влиянию нейронаучного способа теоретизирования о человеке (популярности концепции нейрореализма и «церебрального субъекта», доверию нейронаучному объяснению), а также проблем и рисков, сопутствующих вытеснению традиционных способов воздействия на личность (образование, воспитание) нейротехнологическими способами решения проблем.

### *Степень разработанности темы*

В отечественном философском поле осмысление антропологических и социальных эффектов достижений нейронаук, а также этических проблем применения нейронаучного знания и нейротехнологий проводится в работах Т. А. Сидоровой<sup>25</sup>, Л. Б. Сандаковой<sup>26</sup>, С. Ю. Шевченко<sup>27</sup>, А. А. Филатовой<sup>28</sup>. Этическое осмысление применения нейронаук и нейротехнологий в рамках специальности «Философия науки и техники» представлено в работах Б. Г. Юдина<sup>29</sup>, П. Д. Тищенко<sup>30</sup>, Е. В. Брызгалиной<sup>31</sup>, О. В. Поповой<sup>32</sup>, Р. Р. Белялетдинова<sup>33</sup>. Подходы к анализу этических рисков и ограничений

---

<sup>25</sup> Сидорова Т. А. Методологические аспекты регулирования нейроисследований и нейротехнологий в нейроэтике // Философия и культура. 2020. №8. С. 29–45; Сидорова Т. А. Этикофилософские аспекты трансфера нейротехнологий через биомедицинское улучшение // Вестник Челябинского государственного университета. 2019. № 5(427). С. 46–54.

<sup>26</sup> Сандакова Л. Б. Нейроэтика как гуманитарное сопровождение внедрения и использования нейротехнологий // Философские и социально-экономические проблемы исследования инновационных технологий и искусственного интеллекта: сб. науч. статей. / Под ред. В. О. Шелекета. Белгород: изд-во БГТУ, 2020. С. 83–91.

<sup>27</sup> Шевченко С. Ю. Нейроэтика между основными философскими проблемами и технологиями "улучшения" человека // Вестник Русской христианской гуманитарной академии. 2018. №4. С. 195–202.

<sup>28</sup> Филатова А. А. Что нам делать с нейронауками? От эпистемологии подозрения к эпистемологии заботы. // Социология власти. 2020. №32(2). С. 18–47.

<sup>29</sup> Юдин Б. Г. Человек: выход за пределы / Под. ред. Г. Б. Юдина при участии Е. Г. Юдиной и Е. Г. Гребенщиковой. М.: Прогресс-Традиция, 2018; Юдин Б. Г. Человек как объект, потребитель и мишень технонауки / Информационный гуманитарный портал «Знание. Понимание. Умение». 2016. №5. С. 5–22.

<sup>30</sup> Тищенко П. Д., Шевченко С. Ю., Попова О. В. Нейроэтика и биополитика биотехнологий когнитивного улучшения человека // Вопросы философии. 2018. №7. С. 96–108.

<sup>31</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. №1. С. 136–153.

<sup>32</sup> Попова О. В. Моральное совершенствование и биотехнологическое улучшение // Знание. Понимание. Умение. 2016. №4. С. 96–109; Попова О. В. Человек и его смерть как проблема этики нейронаук // Эпистемология и философия науки. 2019. Т. 56. №3. С. 153–168.

<sup>33</sup> Белялетдинов Р. Р. Биотехнологическое моральное улучшение человека // Человек. 2018. № 6. С. 33–38.

развития нейронаук и применения нейротехнологий представлены в работах врачей, занимающихся вопросами биоэтики: О. Н. Резника, Л. Б. Лихтермана<sup>34-35</sup>.

Также в философии науки происходит уточнение предметной специфики нейроэтики, что отражено в работах А. В. Разина<sup>36</sup>, Ю. Ю. Петрунина<sup>37</sup>, Е. В. Брызгалиной<sup>38</sup>, Т. А. Сидоровой<sup>39</sup>. За рубежом нейроэтика начала развиваться с 2000-х годов в качестве сопроводительной гуманитарной экспертизы исследований мозга. В связи с этим множество этических проблем применения нейронаук и нейротехнологий было сформулировано и исследовано зарубежными авторами раньше, чем проблемы нейроэтики начали исследоваться в России. В данной диссертационной работе применяются источники зарубежных исследователей в области нейроэтики и биоэтики: А. Роскис<sup>40</sup>, Дж. Иллес<sup>41</sup>, М. Сэндела<sup>42</sup>, Н. Леви<sup>43</sup> и др. В философском анализе нейроэтических проблем отдельно выделяется наиболее подробно разработанная тема биотехнологического улучшения природы человека. Стоит отметить, что существующая литература об этических проблемах нейронаук и нейротехнологий не охватывает системно проблематику философии науки в отношении быстро развивающейся области нейротехнологий.

Анализ этических проблем применения нейронаучного знания и нейротехнологий в контексте образования является ещё менее разработанной

---

<sup>34</sup> Резник А. О., Резник О. Н. Нейроэтические проблемы доступных нейротехнологий // Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности: сб. науч. статей / под ред. Р. Р. Белялетдинова. М., 2020. С. 101–113; Резник А. О., Резник О. Н. Нейротехнологические риски надзорного капитализма // Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности: сб. науч. статей / под ред. Р. Р. Белялетдинова. М., 2020. С. 71–90.

<sup>35</sup> Лихтерман Л. Б., Лонг Д. Этика и факторы гуманизации современной нейрохирургии // История медицины. 2015. Т. 2. №3. С. 416–425.

<sup>36</sup> Разин А. В. Возможности и пределы нейроэтики // Философия. Журнал Высшей школы экономики. 2020. Том 4. №1. С. 137–140.

<sup>37</sup> Петрунин Ю. Ю. Проблема демаркации в российской нейроэтике: наукометрический анализ // Философия. Журнал Высшей школы экономики. 2020. №4 (1). С. 85–107.

<sup>38</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. №1. С. 136–153.

<sup>39</sup> Сидорова Т. А. Нейроэтика между этикой и моралью // Идеи и идеалы. 2018. № 2(36). С. 75–99.

<sup>40</sup> Roskies A. Neuroethics // Edward N. Zalta (ed.). 2016. The Stanford Encyclopedia of Philosophy [Web]. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/neuroethics/> (accessed on 20.02.2023); Roskies A. Neuroethics for the new millenium // Neuron. 2002. Vol. 35(1). P. 21–23.

<sup>41</sup> Illes J., Bird S. Neuroethics: a modern context for ethics in neuroscience // Trends in Neurosciences. 2006. Vol. 29(9). P. 511–517.

<sup>42</sup> Sandel M. The case against perfection. Ethics in the age of genetic engineering. Cambridge, MA: Belknap press, 2007.

<sup>43</sup> Levy N. Neuroethics: a new way of doing ethics // The American Journal of Bioethics. 2011. Vol. 2(2). P. 3–9.

в существующей литературе исследовательской задачей. Отдельные аспекты этической проблематизации нейронаук и нейротехнологий применительно к образованию рассмотрены в трудах П. Д. Тищенко<sup>44</sup>, О. В. Поповой<sup>45</sup>, Л. Б. Сандаковой<sup>46</sup>, С. Нагель<sup>47</sup>, Д. Ансари<sup>48</sup>, А. Бьюкенена<sup>49</sup>, Й. Дрерапа<sup>50</sup>, Дж. Круцинны<sup>51</sup>, К. Шеридан<sup>52</sup>. Основой для выявления этических проблем в образовании, вызываемых нейронауками и нейротехнологиями, в данной работе являются принципы социально-гуманитарной экспертизы инноваций, разработанные в трудах отечественных исследователей: И. Т. Фролова<sup>53</sup>, Б. Г. Юдина<sup>54</sup>, П. Д. Тищенко<sup>55</sup>, Е. В. Брызгалиной<sup>56</sup> и др.

Этические проблемы использования нейротехнологий в образовании имеют пересечения с этическими проблемами применения искусственного интеллекта. Поэтому в диссертационной работе были использованы в том числе материалы из

---

<sup>44</sup> Тищенко П. Д. Био-власть в эпоху биотехнологий. М.: Институт философии РАН, 2001; Тищенко П. Д., Шевченко С. Ю., Попова О. В. Нейротика и биополитика биотехнологий когнитивного улучшения человека // Вопросы философии. 2018. №7. С. 96–108.

<sup>45</sup> Попова О. В. Тело как территория технологий: от социальной инженерии к этике биотехнологического конструирования: монография. М.: Канон+ РООИ “Реабилитация”, 2021.

<sup>46</sup> Сандакова Л. Б. О специфике правовых и этических вопросов внедрения нейротехнологий в образование детей // Социальная онтология России: сб. науч. ст. по докладам 14 Всероссийских Копыловских чтений. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. С. 290–301.

<sup>47</sup> Nagel S. K. *Shaping Children. Ethical and Social Questions that Arise when Enhancing the Young*. Advances in Neuroethics. Switzerland AG: Springer Nature, 2019.

<sup>48</sup> Ansari D. Mind, brain, and education: A discussion of practical, conceptual, and ethical issues // Handbook of neuroethics / Ed. by J. Clausen, N. Levy. Springer Dordrecht, 2015. P. 1703–1719.

<sup>49</sup> Buchanan A. Cognitive enhancement and education // Theory and Research in Education. 2011. Vol. 9(2). P. 145–162.

<sup>50</sup> Drerup J. Education and the Ethics of Neuro-enhancement // Shaping Children, Advances in Neuroethics / Ed. by S. K. Nagel. Springer Nature Switzerland AG, 2019. P. 125–142.

<sup>51</sup> Krutzinna J. Shaping Children: The Pursuit of Normalcy in Pediatric Cognitive Neuro-enhancement // Shaping Children. Ethical and Social Questions that Arise when Enhancing the Young. Advances in Neuroethics / Ed. by S. K. Nagel. Switzerland AG: Springer Nature, 2019. P. 11–24.

<sup>52</sup> Sheridan K., Zinchenko E., Gardner H. Neuroethics in education // Neuroethics: Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy / Ed. by J. Illes. UK: Oxford University Press, 2005. P. 265–275.

<sup>53</sup> Фролов И. Т. Новый гуманизм. Статья вторая // Новое время. 1989. № 2. С. 29–30; Фролов И. Т., Юдин Б. Г. Этика науки: Проблемы и дискуссии. М.: Политиздат, 1986.

<sup>54</sup> Юдин Б. Г., Луков В. А. Гуманитарная экспертиза. К обоснованию исследовательского проекта. М.: Изд-во Московского гуманитарного университета, 2006; Юдин Б. Г. От этической экспертизы к экспертизе гуманитарной // Гуманитарное знание: тенденции развития в XXI веке. В честь 70-летия Игоря Михайловича Ильинского: колл. монография / Под ред. В. А. Лукова. М.: Изд-во Национального института бизнеса, 2006. С. 214–237.

<sup>55</sup> Тищенко П. Д. Философские основания гуманитарной экспертизы // Знание, понимание, умение. 2008. № 3. С. 198–205; Тищенко П. Д., Юдин Б. Г. Звездный час философии? // Вопросы философии. 2015. №12. С. 198–203; Тищенко П. Д., Юдин Б. Г. Социогуманитарное сопровождение инновационных проектов в биомедицине // Знание. Понимание. Умение. 2016. №2. С. 73–86.

<sup>56</sup> Брызгалина Е. В., Киселев В. Н. Роль социально-гуманитарной экспертизы в обеспечении научного лидерства Российской Федерации // Цифровой ученый: лаборатория философа. 2021. Т. 4. № 3. С. 44–46; Брызгалина Е. В., Аласания К. Ю., Садовничий В. А., Миронов В. В., Гавриленко С. М., Вархотов Т. А., Шкомова Е. М., Набиулина Е. А. Социально-гуманитарная экспертиза функционирования национальных депозитариев биоматериалов // Вопросы философии. 2016. №2. С. 8–21.

области этики искусственного интеллекта, опережающей в своем развитии нейроэтику.

#### *Цель исследования*

Целью исследования является выявление этических проблем применения нейронаучных знаний и нейротехнологий в образовании.

#### *Задачи исследования*

Для достижения поставленной цели в работе последовательно решаются следующие задачи:

1. Выявить форматы применения нейронаук в образовании, выявить специфику нейротехнологий, применимых в образовании. Обосновать актуальность регулирования применения нейронаучных знаний и нейротехнологий в образовании.
2. Описать сущность нейроэтического подхода к регулированию применения нейронаук и нейротехнологий в образовании.
3. Обозначить ключевые этические проблемы использования нейронаучного подхода и нейротехнологий в образовании.

#### *Объект исследования*

Объектом исследования является применение нейронаучных знаний и нейротехнологий в образовании.

#### *Предмет исследования*

Предметом исследования являются этические аспекты применения нейронаучного знания и нейротехнологий в образовании.

### *Научная новизна исследования*

В проведенном исследовании:

1. Предложено авторское определение феномена нейрообразования как совокупности исследовательских подходов к изучению нейронных оснований обучения, а также как совокупности прикладных разработок методик и рекомендаций для образовательных практик на основе принципов работы мозга и/или на основе использования нейротехнологий.
2. В качестве фактора формирования этических проблем применения нейронаук и нейротехнологий в образовании рассмотрено концептуально-методологическое несовпадение естественно-научной направленности нейронаучного подхода к человеку, предполагающего редукцию природы человека к нейрональным процессам и структурам, и личностного подхода к человеку, лежащего в основе образования как культурного проекта.
3. Предложена авторская типология существующих в актуальном исследовательском поле подходов к пониманию нейроэтики: как исследования эволюционного происхождения морали и поиска физиологических коррелятов принятия морального решения; как оценки этичности методик исследовательского и терапевтического вмешательства в мозг; как распространения этических принципов на практики, которые складываются в области немедицинского применения нейротехнологий; как анализа социально-гуманитарных и этических последствий применения нейротехнологий в различных сферах жизни общества.
4. Описаны общие этические проблемы применения в образовании нейротехнологий и технологий искусственного интеллекта, среди которых выделены проблемы конфиденциальности, отсутствия единых ценностных и правовых оснований использования технологий, ценностных конфликтов между субъектами образования.
5. В качестве критериев применимости нейронаучного подхода и нейротехнологий в образовании предложены: сохранение личностного

подхода в образовании; соотнесенность эффектов применения нейронаучного подхода и нейротехнологий с целями и ценностями образования; сохранение свободы человека в аспекте развития автономии личности; сохранение коммуникации между субъектами образования как важнейшего антропологического условия образования.

#### *Теоретическая и практическая значимость работы*

*Теоретическое значение* работы заключается в постановке ключевых этических проблем, возникающих в области междисциплинарного пересечения нейронаук и образования. Представлены теоретико-методологические основания возникновения этических проблем при интеграции достижений нейронаук в теорию и практику образования. В работе предложена авторская типология проблематик нейроэтических исследований, обобщающая существующие подходы к пониманию проблемного поля нейроэтики.

*Прикладное значение* диссертационного исследования состоит в том, что материалы исследования могут быть использованы для анализа конкретных нейронаучных практик и нейротехнологий; для формулировки концептуальных оснований социально-гуманитарной экспертизы проектов и нейротехнологий в образовании; при разработке и чтении курсов по биоэтике, нейроэтике, философии образования, концепциям современного естествознания.

#### *Методология диссертационного исследования*

Методология диссертационного исследования задается междисциплинарной спецификой и комплексным характером исследования. В исследовании охватываются междисциплинарное взаимодействие подходов естественных нейронаук и образования; внутринаучный генезис новых исследовательских областей нейрообразования и нейроэтики; непосредственные феномены влияния технауки на трансформации человека, общества и образования. В связи с широким комплексом различных тем, объединенных общей проблемой,

в исследовании применяются сочетаются несколько методологических подходов.

Концептуальный анализ применяется для поиска оснований возникновения этических проблем нейронаук и нейротехнологий в образовании, для выявления специфики данных проблем. При помощи системного анализа выявляются связи между последствиями применения полученных результатов нейронаучных исследований в образовательном процессе и ключевыми этическими проблемами и рисками, которые выделяются в социально-гуманитарной проблематизации технологий. При помощи контент-анализа анализируется история применения нейронаучного знания в образовании, а также рассматривается разнородное предметное поле нейроэтики и существующих в научной литературе оценок социально-гуманитарных проблем нейронаук и нейротехнологий.

Элементы описанной в работе методологии социально-гуманитарной экспертизы становятся частью инструментария автора в задаче выявления социальных проблем и рисков, обусловленных применением нейронаучного знания и нейротехнологий в образовании. С позиций критического анализа проводится оценка существующих позиций, относительно того, как знания о мозге и нейротехнологии воздействуют на изменение общества и человека. Методология социально-гуманитарной экспертизы предполагает применение прогностического анализа проблем и рисков развития нейронаук. Моделирование ситуаций с нейротехнологиями, которые не реализованы на текущем этапе развития науки, но возможны в будущем, позволяет эпистемически усилить значение уже назревших социально-этических проблем технонауки и создать основания для превентивных мер регулирования развития технологий. Применение методологии социально-гуманитарной экспертизы позволяет выявить то, как расширение влияния нейронаук и применения нейротехнологических решений в образовании трансформирует позиции субъектов образования (учащихся, преподавателей и родителей).

В исследовании проведена классификация типов нейротехнологий, а также способов понимания проблематики нейроэтики. Локально проводится

герменевтический компаративный анализ естественно-научного и гуманитарного дискурса о человеке, обучении и воспитании.

Диссертационное исследование проведено на основе междисциплинарной научной и философской литературы по проблемам философии науки и техники, этики нейронаук и нейротехнологий, социально-гуманитарной экспертизы, теории и философии образования, а также отдельных нейронаучных исследований.

*Положения, выносимые на защиту*

1. Форматами применения нейронаук и нейротехнологий в образовании являются создание образовательной теории или методических рекомендаций на основе актуальных знаний о строении, развитии и функционировании мозга; критический пересмотр педагогических методик и принципов образования на основе данных нейронаук; применение нейротехнологий в процессе образования с целью повышения его эффективности.
2. Применимые в образовании нейротехнологии являются биотехнологиями особого типа, специфика которых заключается в воздействии на тело и ментальные процессы человека; расширении когнитивных функций пользователя; создании опосредованного виртуального взаимодействия с окружающим миром; влиянии на укрепление представлений о природе человека как объекте конструирования в рамках биотехнологического подхода.
3. Актуальность регулирования применения нейронаучных знаний и нейротехнологий в образовании связана с формированием в теории и практике образования направлений, естественно-научным основанием которых являются данные нейронаук, при замещении традиционных образовательных способов работы с личностью нейротехнологическим воздействием на тело.

4. Нейроэтика является новой междисциплинарной областью исследования, которая находится на стадии формирования своих дисциплинарных границ. Подход, понимающий нейроэтику как этику нейронаук, близкую по функциям к биоэтике, обладает потенциалом для регулирования того, как применяются нейронаучное знание и нейротехнологии в образовании.
5. Ключевыми этическими проблемами применения нейронаук и нейротехнологий в образовании являются проблемы нарушения автономии личности, перспектив биоулучшения, дегуманизации образования.

#### *Степень достоверности и апробация результатов исследования*

Достоверность полученных результатов достигается автором за счёт ясности и обоснованности методологической базы исследования, которая позволяет привлекать обширный исследовательский материал, а также наиболее полно задействовать ключевые современные подходы в области нейронаук, философии науки и нейроэтики для верификации основной гипотезы исследования и положений, вынесенных на защиту. Основные положения и выводы исследования были изложены в 6-ти научных работах, опубликованных в изданиях, отвечающих требованиям п. 2.3 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова. Данное исследование в 2023 году стало финалистом 43-го конкурса работ молодых ученых, проводимого Советом молодых ученых МГУ для поощрения исследований, выполняемых по актуальным научным тематикам.

Результаты диссертационного исследования были опубликованы в научных журналах, рекомендованных ВАК. Результаты были апробированы при разработке рабочих программ дисциплин «Биоэтическое регулирование экспериментов с человеком и животными» (магистерская программа «Экспериментальная философия когнитивных наук», философский факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, в рамках работы Междисциплинарной научно-

образовательной школы МГУ «Мозг, когнитивные системы, искусственный интеллект», совместно с кандидатом философских наук, доц. Е. В. Брызгалиной; кандидатом философских наук, асс. Е. М. Шкомовой), «Нейробиология и нейроэтика» (магистерская программа «Биоэтика», философский факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, в рамках работы Междисциплинарной научно-образовательной школы МГУ «Мозг, когнитивные системы, искусственный интеллект», совместно с кандидатом биологических наук, доцентом Д. А. Напалковым) и «Проблемы, риски и ограничения применения искусственного интеллекта в медицине и образовании» (факультатив МГУ им. М. В. Ломоносова при поддержке фонда «Интеллект» совместно с кандидатом философских наук, доц. Е. В. Брызгалиной; кандидатом философских наук, асс. Шкомовой Е. М.). Материалы данного диссертационного исследования прошли апробацию в процессе преподавания Гумаровой А. Н. курсов «Биоэтическое регулирование экспериментов с человеком и животными» (2021/2022 уч. г., 2022/2023 уч. г.), «Нейробиология и нейроэтика» (2022/2023 уч. г.), «Проблемы, риски и ограничения применения ИИ в медицине и образовании» (2022/2023 уч. г.), «Социогуманитарная экспертиза: понятие, практики осуществления в биоэтических комитетах» (2023/2024 уч. г.). Автором была проведена апробация результатов диссертационной работы в виде представления отдельных результатов исследования на научных конференциях «Ломоносов» (Философский факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2018-2022), «Философия в XXI веке: новые стратегии философского поиска» (Философский факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2018-2022), «Идентичность в контексте социокультурных трансформаций: образование, религия, культура» (Философский факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2022), «Философия перед лицом новых цивилизационных вызовов» (Философский факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2021), «XX Международные научные чтения памяти Н. Ф. Федорова» (ИМЛИ РАН, 2023), «Биоэтика как проект практической философии» (ИФ РАН, 2023), «Сознание, тело, интеллект и язык в эпоху когнитивных технологий» (ПГУ, 2023),

«Международный Кантовский конгресс "Мировое понятие философии"» (БФУ, 2024).

*Структура диссертации*

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

Объем диссертации — 229 страниц.

Библиография насчитывает 270 наименований.

## **Глава 1. Нейронауки и нейротехнологии как факторы развития образования**

### **§1. Нейронауки в теории и практике образования: форматы применения**

Нейронауки — совокупность междисциплинарных направлений исследования нервной системы и нейронных процессов<sup>57</sup>. Ядром нейронаук являются фундаментальные дисциплины, исследующие структурно-функциональные особенности нервной системы живых организмов на всех ступенях ее организации: от молекул и минимальных клеточных единиц — нейронов и глиальных клеток, — до мозга — наиболее сложного отдела нервной системы. Нейронауки объединяют в себе дисциплинарные подходы нейробиологии, нейрофизиологии, нейрогенетики, нейрохимии, нейропсихологии, информатики и инженерии.

Нейронауки стали важнейшей частью активно развивающихся исследований процессов познания — когнитивной науки. По определению российского психолога Б. М. Величковского, когнитивная наука — «междисциплинарные исследования познавательных (когнитивных) процессов и механизмов регуляции поведения человека, животных и искусственных агентов. Включает в себя ряд областей психологии (прежде всего когнитивную психологию), информатики (в особенности разработки в области искусственного интеллекта, компьютерного зрения и искусственных нейронных сетей), лингвистики (когнитивную лингвистику и исследования коммуникации), аналитической философии, нейрофизиологии, антропологии и других наук. Подобно натурфилософии 19 в., когнитивная наука является масштабной попыткой создания единой науки о взаимосвязи природы и мышления

---

<sup>57</sup> Дисциплинарный статус нейронаук является отдельной исследовательской проблемой философии науки. Из-за разнородности исследований демаркация нейронаук как отдельной исследовательской области или как совокупности отдельных исследовательских подходов обсуждается. Дискуссионный вопрос о статусе нейронауки не является предметом рассмотрения в данной работе. Понимая сложность четкого определения статусной принадлежности нейронауки на настоящем этапе ее развития, автор использует понятия «нейронауки» и «нейронаучный подход» как синонимичные. Обозначим, что в целом в область нейронаук входят те исследования, которые предполагают нейронаучные методы исследования мозга.

человека»<sup>58</sup>. Значительный прорыв в исследовании мозга и нейрокогнитивных процессов обеспечивается совершенствованием технологий нейровизуализации и математического моделирования.

Расширение спектра исследований нейронаук и развитие системного и когнитивного уровня исследований стало основой возникновения множества прикладных нейронаук, возникающих на стыке естественных и гуманитарных наук: философии, лингвистики, антропологии, экономики, социологии, права и образования. Главной чертой, отличающей исследование в рамках нейронаук, является применение нейробиологических методов исследований, то есть исследование непосредственного физического субстрата организма — его строения или функциональной активности.

Достижения нейронаук находят множество пересечений с вопросами образования, как на теоретическом, так и на практическом уровнях. Когнитивная нейронаука исследует непосредственный процесс обучения с биологической точки зрения, что, безусловно, обогащает теорию образования. Объяснение получают процессы научения, памяти, внимания, и другие когнитивные процессы, которые являются основой обучения и воспитания. Строятся биологические концепции для описания познавательных процессов, которые ранее рассматривались на языке гносеологии и психологии. Предполагается, что на основе полученных биологических данных возможна разработка принципов преподавания и воспитания, практических образовательных методик и программ, которые будут соответствовать стадияльности развития мозга, работе мозга и специфике восприятия информации. Авторы, исследующие связь нейронаук и образования, говорят о том, что интеграция нейронаучных данных в теорию и

---

<sup>58</sup> Величковский Б. М. Когнитивная наука // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/kognitivnaia-nauka-247ea2/?v=3142407>. (дата обращения: 24.05.2022).

практику образования поможет уменьшению несоответствия между тем, как устроено обучение, и тем, как учится мозг в действительности<sup>59</sup>.

Обращение к знанию о том, как устроен и как работает мозг, происходящее в целях создания практик, которые способствуют развитию человека, не является новым для образования. То, какие нейрометодики предлагались в истории и предлагаются сейчас для лучшего обучения, воспитания, тренировки личных качеств, а также для морального совершенствования человека, зависит от того, какие концептуальные представления господствуют в тот или иной период развития науки о мозге.

Например, мощным основанием для возникновения теорий и практик образования стало возникновение теорий локализации функций в мозге. Чтобы проиллюстрировать концептуальную связь теоретических и практических образовательных предложений с парадигмами нейронаук, рассмотрим несколько этапов взаимодействия нейронауки и образования.

Исследователи Ф. Видаль и Ф. Ортега выделяют два периода возникновения образовательных методик заботы о себе, основанных на теории об устройстве и функционировании мозга<sup>60</sup>. Первый период относится ко второй половине XIX века. Второй — к 1990-м гг.

В конце XIX века возникают практики нейроаскезы — специальных тренировок для мозга, которые появились еще до того, как в 1990-е возникли термины «нейробика» или «фитнес для мозга». Нейроаскеза понималась как практика заботы о себе, работы с собственной личностью. Действие этой практики, по мнению авторов концепции нейроаскезы, основывается на прямом воздействии на мозг.

Ряд авторов XIX века считали, что причины ментальных патологий коренятся в дисгармонии между полушариями мозга. До того, как П. Брока (1824—1880) в 1860-х открыл локализацию языковых функций в левом

---

<sup>59</sup> Thomas M. S. C., Ansari D. Educational neuroscience: Why is neuroscience relevant to education? // Educational neuroscience: Development across the life span / Ed. by M. S. C. Thomas, D. Mareschal, I. Dumontheil. Routledge/Taylor & Francis Group, 2020. P. 3–22.

<sup>60</sup> Vidal F., Ortega F. Being brains. Making the cerebral subject // New York: Fordham University Press, 2017. P. 60-65.

полушарии, считалось, что полушария идентичны по своим функциям и их гармоничная работа обеспечивает ментальное здоровье. В то время на основе представлений о тождественности и даже некоторой автономии полушарий (каждое полушарие, как самостоятельный мозг) возникали практики, направленные на гармонизацию работы полушарий.

Ярким представителем концепции гармонизации полушарий является Артур Уиган (1785–1847). В его теории каждое полушарие является самостоятельным мозгом<sup>61</sup>. В нормальном состоянии оба мозга работают симметрично. Причины ментальных нарушений коренятся в ослаблении функций одного из полушарий и, соответственно, в их несогласованной работе. Согласно взглядам Уигана, необходимо придумать практики, которые будут способствовать тому, что здоровое полушарие будет подчинять себе работу больного, тем самым компенсируя дисбаланс. Уиган считал, что посредством правильно устроенного образования можно развить способность «концентрировать силу обоих полушарий мозга на одном и том же предмете одновременно», согласовать ход мыслей в обоих полушариях и тем самым повысить эффективность когнитивной деятельности. Теория Уигана была не просто рекомендацией для лучшего развития — он строил свое учение о тренировке мозга и самосовершенствовании как моральную обязанность человека. Уиган предлагал включать программы церебральной педагогики в процесс лечения психических больных, а также в правовую и образовательную системы<sup>62</sup>.

Продолжателем теории Уигана во второй половине XIX века стал Шарль-Эдуард Браун-Секар (1817–1897). Он работал уже в то время, когда П. Брока открыл локализацию языковых функций в левом полушарии. Поэтому он признавал функциональную асимметрию полушарий мозга (латеральная асимметрия). Однако считал ее результатом неудач в обучении, а не структурной

---

<sup>61</sup> Clarke B. Arthur Wigan and The Duality of the Mind // Psychological Medicine Monograph Supplement. 1987. Vol. 11. P. 1–52.

<sup>62</sup> Wigan A. L. A New View of Insanity: The Duality of the Mind Proved by the Structure, Functions, and Diseases of the Brain and by the Phenomena of Mental Derangement, and Shewn to Be Essential to Moral Responsibility. Malibu: Joseph Simon, 1985 [1844]. P. 343-344.

и врожденной характеристикой. «Мы находим, что именно из-за этого дефекта в нашем образовании одна половина нашего мозга развита для определенных вещей, а в то время как другая половина мозга развита для других вещей»<sup>63</sup>. Браун-Секар предлагает усиленно тренировать «оба мозга» с помощью двигательных упражнений на каждую сторону тела для контрлатерального развития полушарий. По мнению исследователя, подобные тренировки приведут не только к повышению эффективности работы мозга, но и к увеличению его размеров, что свидетельствовало бы о его развитости. Браун-Секар пишет: «если бы дети обучались таким образом, у нас была бы как умственно, так и физически более крепкая раса»<sup>64</sup>.

Программа Браун-Секара предвосхитила увлечение амбидекстрией начала XX века. В 1900 году директор школы промышленного искусства в Филадельфии Джеймс Диберти Тадд (1854–1917) предложил методику развития амбидекстрии (равных функций обеих рук) для того, чтобы сформировать «более симметричную ментальную ткань»<sup>65</sup>. Представление о необходимости развития симметричности полушарий мозга стало концептуальным основанием для целого направления нейрообразования и практик нейроаскезы.

Концепция функциональных различий полушарий в 1990–2000-е годы стала одной из наиболее ярких концепций, иллюстрирующих зависимость возникающих практик образования от теоретического представления о работе мозга. Сложилось представление о том, что левое полушарие отвечает за формирование причинно-следственных связей, логическое и математическое мышление, целенаправленную деятельность, абстрактное мышление. Правое же полушарие в классическом (ныне устаревшем) подходе жесткой латерализации отвечает за конкретно-образное мышление, восприятие эмоций.

В соответствии с представлениями о латерализации предлагалось разделять людей на склонных к рациональному и художественному мышлению, а также

---

<sup>63</sup> Brown-Séguard Ch.-É. The Brain Power of Man: Has He Two Brains or Has He One? // Cincinnati Lancet and Observer. 1874. Vol. 17. P. 340

<sup>64</sup> Ibid. P. 330

<sup>65</sup> Tadd J. L. New Methods in Education. London: Sampson Low, Marston & Co, 1900.

создавать специальные «право-» и «левополушарные» образовательные методики. Более того, на основе данной концепции развернулась критика современного образования как образования, рассчитанного преимущественно на «левополушарных» учеников и не учитывающего потребности творческих натур. Появились образовательные программы «правополушарного развития», «правополушарного рисования». Начиная с 1990-х годов до сегодняшних дней можно найти большое количество педагогической и психологической литературы, в которой на основании концепции строгой латерализации предлагаются различные развивающие и образовательные методики и подходы<sup>66-67</sup>.

На нынешнем этапе развития нейронауки концепция жесткой, абсолютной латерализации функций считается устаревшей. Распределение зон, активирующихся при выполнении той или иной функции, более тонко. Выполнение когнитивных задач обеспечивается интегрированной работой полушарий. Ряд нейробиологических исследований показал, что существуют межполушарные когерентные связи между полушариями при выполнении различных функций. Например, была показана активация и левого, и правого полушарий во время выполнения творческих заданий, распознавания эмоциональной окраски речи, вербально-мыслительной работы<sup>68-69,70</sup>.

Нейрообразование как отдельная междисциплинарная исследовательская область возникло к концу XX века, примерно через 20 лет после оформления нейронауки как единой дисциплины. Нейрообразование (нейропедагогика, нейробиология образования) — прикладная нейронаука, возникшая на

---

<sup>66</sup> Сетко Н. П., Володина Е. А., Сафронова А. И. Функциональная асимметрия полушарий головного мозга как индикатор выбора программы обучения ребенка // Гигиена и санитария. 2009. №4. С. 63–65.

<sup>67</sup> Булычева Е. В., Жданова О. М., Сетко И. А. Функциональная организация когнитивной деятельности учащихся старшего школьного возраста, обусловленная типом межполушарной асимметрии головного мозга // Тихоокеанский медицинский журнал. 2021. № 3(85). С. 49–54.

<sup>68</sup> Каразаева А. Ю., Разумникова О. М. Взаимосвязь креативности и полушарных процессов селекции информации: значение моторной асимметрии // Журнал высшей нервной деятельности. 2012. Т. 62. № 3. С. 279–285.

<sup>69</sup> Beaucousin V., Lacheret A., Turbelin M. R., Morel M., Mazoyer B., Tzourio-Mazoyer N. fMRI study of emotional speech comprehension // Cerebral Cortex. 2007. Vol. 17(2). P. 339–352.

<sup>70</sup> Цапарина Д. М., Цицерошин М. Н., Шеповальников А. Н. Реорганизация межполушарного взаимодействия при речемыслительной деятельности, направленной на синтез слов и предложении // Физиология человека. 2007. Т. 33. № 1. С. 15–26.

пересечении исследований мозга, когнитивной психологии и педагогики<sup>71</sup>. Единого определения нейропедагогики нет, авторы могут предлагать различные акценты в трактовках термина нейропедагогики. Обобщая существующие подходы, предложим следующее определение. Нейрообразование — совокупность исследовательских подходов к изучению нейронных оснований обучения, а также как совокупность прикладных разработок методик и рекомендаций для образовательных практик на основе принципов работы мозга и/или на основе использования нейротехнологий.

Считается, что одним из первых термин «нейрообразование» употребил Джеймс Ли О’Делл в 1981 году в своем труде о вкладе нейронаук в теорию и практику образования<sup>72</sup>. Особенно бурное развитие исследований в области нейрообразования наблюдалось в 2000-е годы<sup>73</sup>. В это время укрепились надежды, что новые открытия когнитивных наук и наук о мозге дадут новое содержание для решения вопросов теории и практики образования.

Междисциплинарный проект нейропедагогики в своем замысле должен объединить в себе методы и достижения когнитивных нейронаук, нейропсихологии, нейробиологии развития, педагогики и дидактики. Естественно-научный базис представляется источником решений для классических проблем педагогики, таких как проблема мотивации учеников, фокусировки внимания или оптимизации процедуры запоминания. Предполагается, что нейропедагогические методики сделают образовательный

---

<sup>71</sup> Термины нейробиология образования, нейропедагогика и нейрообразование можно считать синонимичными. Употребление их различается в зависимости от традиции научной школы. Так или иначе все три перечисленные области занимаются идентичными вопросами интеграции нейронаучного знания в образование. Стоит отметить, что в современной лексике термин «нейрообразование» имеет два значения. Во-первых, нейрообразованием называется профильное образование в области нейронаук на всех образовательных уровнях, от кружков для школьников до нейронаучных программ в высшем образовании. Данное значение термина не рассматривается в нашей работе. Нейрообразование во втором значении — это образование, методики которого построены на основе данных, получаемых в результате нейронаучных исследований, изучение процессов обучения с точки зрения нейронаук, а также применение нейротехнологий для решения задач образования.

<sup>72</sup> O’Dell J. Neuroeducation: Brain compatible learning strategies. Doctoral dissertation, University of Kansas, Lawrence, 1981.

<sup>73</sup> Абабкова М. Ю., Леонтьева В. Л. Нейрообразование в контексте нейронауки: возможности и технологии // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2018. № 1. Том 13. С. 451–459.

процесс подчиненным объективным законам функционирования и развития мозга, а также работе познавательных механизмов человека.

В период «десятилетия мозга» (1990-2000 гг.) в нейрообразовании оформляются два предметных направления<sup>74,75</sup>. Были проведены специфические исследования, посвященные конкретному предмету — например, нейробиологическим основаниям изучения математики. Также начали формироваться глобальные теории о том, что происходит с мозгом в целом в процессе обучения.

В настоящий момент проект нейропедагогики продолжает свое развитие. Исследования человека с помощью новейших методов нейровизуализации и интерпретации данных нейровизуализации значительно дополняют методы чисто поведенческой оценки в психологии. Основной исследовательский интерес ученых направлен на выявление корреляций когнитивных функций, задействованных при решении тех или иных учебных задач (чаще всего языковых или математических), с локализацией в мозге. Современные выводы из нейробиологических исследований скорее сосредоточены на стадильности развития отделов мозга и всего мозга в целом (например, популярны концепции о более позднем созревании коры головного мозга, периодах особой пластичности мозга), специфике отдельных когнитивных процессов (внимания, запоминания), синаптической организации мозга в связи со спецификой протекания когнитивных процессов<sup>76</sup>. Нейробиологические и нейропсихологические исследования вносят важнейший вклад в теорию и практику коррекционной педагогики.

Объектами исследования нейронауки образования становятся не только учащиеся, но и преподаватели. Например, для того, чтобы понять, как с точки

---

<sup>74</sup> «Десятилетие мозга» — период активного развития исследований мозга и популяризации нейронаук, название которого было обозначено в США и затем было подхвачено исследовательскими группами по всему миру.

<sup>75</sup> Стоит отметить, что большинство работ по теме нейрообразования, вышедших в десятилетие 1990-2000 годов, по своему содержанию относились к области психологии, а не к эмпирическим нейронаукам. С началом 2000-х годов нейрообразование начало оформляться в качестве самостоятельной области знания.

<sup>76</sup> Деан С. Как мы учимся: почему мозг учится лучше, чем любая машина... пока / Пер. с англ. под ред. А. А. Чечиной. М.: Эксмо, 2021.

зрения нейрофизиологии обеспечивается процесс передачи опыта и знаний, ученые при помощи фМРТ исследовали зоны активности мозга учителей, оценивающих ответы учащихся<sup>77</sup>.

Тем не менее, основным объектом исследования нейрокогнитивных наук является мозг ученика. Данные, наработанные за время развития наук о мозге, действительно представляют ценный материал для понимания принципов обучения человека. Исследование того, какие этапы развития проходит мозг на том или ином этапе взросления, могут сделать методики преподавания более точными, научно выверенными и природосообразными. Подробное нейронаучное исследование периода становления мозга от внутриутробного развития до состояния мозга взрослого человека находится на передовой линии развития нейронауки. Данные о том, через какие стадии развития проходит мозг и как он изменяется с возрастом, могут помочь в построении образования для разных возрастов, планировании соотношения деятельности разного типа в процессе образования. Методы нейробиологии могут помочь в установке причин индивидуальных поведенческих и когнитивных особенностей учащихся. Например, технологии нейровизуализации обогащают понимание того, как происходит математическое обучение, и что стоит за индивидуальными различиями в математическом развитии<sup>78-79,80-81-82</sup>.

Одно из направлений нейробиологии образования исследует, как различные факторы среды (социально-экономические факторы, питание, спорт,

---

<sup>77</sup> Matthew A. J. Apps, Elise Lesage, Narendra Ramnani Vicarious Reinforcement Learning Signals When Instructing Others // *Journal of Neuroscience*. 2015. Vol. 35(7). P. 2904–2913.

<sup>78</sup> Mutaf-Yıldız B., Sasanguie D., De Smedt B., Reynvoet B. Probing the relationship between home numeracy and children's mathematical skills: A systematic review // *Frontiers in Psychology*. 2020. Vol. 11 [Web]. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2020.02074/full> (accessed on 17.02.2023).

<sup>79</sup> Artemenko Ch., Soltanlou M., Bieck S. M., Ehliis A., Dresler Th., Nuerk H. Individual Differences in Math Ability Determine Neurocognitive Processing of Arithmetic Complexity: A Combined fNIRS-EEG Study // *Frontiers in Human Neuroscience*. 2019. Vol. 13 [Web]. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2019.00227/full> (accessed on 03.02.2024).

<sup>80</sup> Ansari D. Effects of development and enculturation on number representation in the brain // *Nature Reviews Neuroscience*. 2008. Vol. 9(4). P. 278–291.

<sup>81</sup> Artemenko Ch., Soltanlou M., Bieck S. M., Ehliis A., Dresler Th., Nuerk H. Individual Differences in Math Ability Determine Neurocognitive Processing of Arithmetic Complexity: A Combined fNIRS-EEG Study // *Frontiers in Human Neuroscience*. 2019. Vol. 13 [Web]. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2019.00227/full> (accessed on 03.02.2024).

<sup>82</sup> Emerson R., Cantlon J. Early Math Achievement and Functional Connectivity in the Fronto-Parietal Network // *Developmental cognitive neuroscience*. 2012. Vol. 2(1). P. 139–151.

экологическая ситуация) влияют на развитие мозга, и как эти особенности отражаются в показателях академической успеваемости ученика<sup>83·84·85·86·87</sup>.

Развитие каналов сотрудничества нейронауки и образования происходит по всему миру. В ряде развитых и развивающихся стран опора прогресса образования на развитие наукоемких технологий закреплена в государственных стратегических документах. С 1999 года при Центре образовательных исследований и инноваций (CERI — США) Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР; 36 государств, большинство — члены ЕС) действует проект Brain and Learning. К нему подключились научно-исследовательские институты тридцати стран, которые занимаются вопросами интеграции нейронаучного знания в теорию и практику образования. В 2003 году Папская академия наук в Риме (Италия) организовала симпозиум на тему «Разум, мозг и образование»<sup>88</sup>. Фонд DANA (США) поддерживает развитие нейробиологии образования: исследования в этой области посвящены поиску корреляций между процессами развития мозга и практиками образования<sup>89</sup>. Возникновение и развитие самостоятельной области нейронаук — нейробиологии образования — свидетельствует о том, что нейрочеловеки заинтересованы в развитии теорий обучения, как одного из основных разделов когнитивистики<sup>90</sup>.

Развитие нейрообразования происходит и в России. Отраслевой союз «Нейронет» выделяет шесть сегментов рынка нейротехнологий в соответствии с

---

<sup>83</sup> Bell D., Darlington H. M. Educational Neuroscience. So What Does It Mean in the Classroom? New York: Routledge, 2020.

<sup>84</sup> Fischer K. W., Goswami U., Geake J. The Future of Educational Neuroscience // Mind, Brain, and Education. 2010. Vol. 4. P. 68–80.

<sup>85</sup> Frey N., Fisher D. Reading and the Brain: What Early Childhood Educators Need to Know // Early Childhood Education Journal. 2010. Vol. 38. P. 103–110.

<sup>86</sup> Schwartz M. Mind, Brain and Education: A Decade of Evolution // Mind, Brain, and Education. 2015. Vol. 9(2). [Web]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/276074171\\_Mind\\_Brain\\_and\\_Education\\_A\\_Decade\\_of\\_Evolution](https://www.researchgate.net/publication/276074171_Mind_Brain_and_Education_A_Decade_of_Evolution) (accessed on 03.05.2020).

<sup>87</sup> Rodriguez V., Fitzpatrick M. The teaching brain: An evolutionary trait at the heart of education. New York: The New Press, 2014.

<sup>88</sup> Battro A., Fischer K., Léna P. The educated brain, essays in neuroeducation. Cambridge: Pontifical Academy of Sciences and Cambridge University Press, 2008.

<sup>89</sup> Hardiman M., Magsamen S., McKhann G., Eilber J. Neuroeducation: Learning, Arts, and the Brain // Findings and Challenges for Educators and Researchers from the 2009 Johns Hopkins University Summit. [Web]. URL: [https://www.giarts.org/sites/default/files/Neuroeducation\\_Learning-Arts-and-the-Brain.pdf](https://www.giarts.org/sites/default/files/Neuroeducation_Learning-Arts-and-the-Brain.pdf) (accessed on 23.05.2023).

<sup>90</sup> Дудко С. А. Этапы становления и развития нейрообразования в мире // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. 2020. №2. С. 9–18.

областями их внедрения в жизнь общества: нейрокоммуникации и маркетинг, нейромедтехника, нейрофарма, нейроразвлечения и спорт, нейрообразование и нейроассистенты<sup>91</sup>. Сегмент нейрообразования занимает четвертое место по количеству проектов среди остальных направлений и включает в себя множество точек взаимодействия нейронауки и образования<sup>92</sup>.

В аналитическом отчете (2022 год) центра «Нейронета» говорится, что нейрообразование — это «система образования, опирающаяся на закономерности нейрокогнитивных механизмов приобретения новых знаний, обучения и памяти, а также на данные об индивидуальных предрасположенностях человека и пластичности мозга. Данный подход передает идеологическую составляющую и сущность направления, однако единого определения “Нейрообразования” на данный момент нет»<sup>93</sup>. В качестве целей внедрения достижений нейронаук выделяются повышение количественных и качественных показателей усвоения информации в процессе обучения. В аналитическом отчете показано, что внедрение данных нейронаук и нейротехнологий в образование происходит по следующим сегментам: сегмент онлайн-образования (различные онлайн-платформы предлагают образовательные методики, разработанные на основе данных о нейрокогнитивных механизмах памяти); EdTech — технологии, которые возможно использовать в различных образовательных целях; портативные устройства для контроля и повышения концентрации внимания; технологии виртуальной и дополненной реальности; нейропротекторы (психофармакология); образовательное программное обеспечение и приложения, созданные на основе

---

<sup>91</sup> «Нейронет» — площадка для развития нейротехнологий, существующая при поддержке правительства и крупного бизнеса в рамках Постановления Правительства Российской Федерации от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы». О реализации Национальной технологической инициативы // Правительство России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://government.ru/docs/22721/> (дата обращения: 25.05.2023).

<sup>92</sup> Инфраструктурный центр «Нейронет» провел исследование рынков нейрообразования, нейроразвлечений и технологического образования // EduНейро. Инфраструктурный центр «Нейронет» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eduneuro.tech/issledovanie-nejroobrazovaniya-nejrorazvlechenij-tehnologicheskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 12.10.2023).

<sup>93</sup> Инфраструктурный центр «Нейронет» провел исследование рынков нейрообразования, нейроразвлечений и технологического образования // EduНейро. Инфраструктурный центр «Нейронет» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eduneuro.tech/issledovanie-nejroobrazovaniya-nejrorazvlechenij-tehnologicheskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 12.10.2023).

данных когнитивных нейронаук для персонализации процесса образования; интерфейсы мозг-компьютер. На рынке нейрообразования в настоящий момент используются только неинвазивные типы интерфейсов или онлайн-тренажеры для мозга.

Как следует из отчета, нейрообразование может пониматься не только как разработка методик на основе данных нейронаук, но, в некоторых трактовках, и как применение нейротехнологий в процессе образования. Специфика нейротехнологий как предмета философии техники будет рассмотрена в §2 главы 1.

Есть различные точки зрения на возможность реализации проекта нейрообразования. Согласно одной точке зрения, проект нейропедагогики потерпел поражение. Спустя 20 лет разработки нейропедагогики как новой междисциплинарной области (начиная с 2000-х годов) ряд исследователей делают вывод о том, что достижения нейронаук в педагогике не привели к научной революции. При этом были выявлены некоторые механизмы обучения и на их основе был разработан ряд обучающих методов. Исследователи утверждают, что применить данные нейронаук непосредственно в образовании, в условиях существующей школы, невозможно<sup>94,95</sup>. Между двумя областями — нейрофизиологией и образованием — существуют принципиальные теоретические, методологические и практические различия.

Одно из затруднений переноса нейробиологических данных в образование касается чисто практической организационной проблемы переноса на практику обучения данных, полученных в лабораторных исследованиях. Во-первых, экспериментальные данные, полученные исследователями мозга, могут быть достоверными, проверяемыми и объективными в условиях лаборатории. В условиях реальной жизни те же самые данные могут не соответствовать действительности. Преподаватель-практик в школьном классе может либо не

---

<sup>94</sup> Bishop D. V. M. What is educational neuroscience? // BishopBlog [Web]. URL: <https://deevybee.blogspot.com/2014/01/what-is-educational-neuroscience.html> (accessed on 16.07.2020).

<sup>95</sup> Bowers J. S. The practical and principled problems with educational neuroscience // Psychological Review. 2016. Vol. 123(5). P. 600–612.

видеть точек применения нейронаучных данных, либо наблюдать другие результаты по той же проблеме. Одна из самых интригующих задач нейронауки последних лет — выход за пределы искусственной среды аппаратов фМРТ и формализованных тестов восприятия к исследованию мозга «в действии». Подобные исследования ведутся, но это скорее исключение из общей исследовательской практики.

Во-вторых, нормативные правила проведения учебных занятий и необходимость следования учебным программам не оставляют места для экспериментального внедрения практик, основанных на знаниях о работе мозга. С этой точки зрения образование остается консервативной сферой, отлаженный процесс которого создает разрыв между прорывными планами и реалиями педагогического процесса.

Исследователи обучения с точки зрения нейробиологии, а также разработчики нейротехнологий для образования отмечают реакционную позицию преподавателей — непосредственных организаторов образовательного процесса — по отношению к наукоемким разработкам. Существует знаниевый разрыв между нейрочеными и практиками-преподавателями. Отсутствует площадка для продуктивного взаимодействия нейроисследователей и педагогов-практиков, которой и должна была стать нейропедагогика в своем проекте. Журналист Ф. Байер приводит цитаты преподавателей о нейропедагогике: «Я не вижу, как результаты неврологических исследований могут быть полезны педагогам. После первоначального энтузиазма выяснилось, что получить практическую пользу из исследования мозга не так-то просто», — Н. Видаль, преподаватель Фрайбургского университета (Германия)<sup>96</sup>. Профессор педагогических наук Венского университета Ш. Хопманн критикует публикации за недостаточную научную строгость: «Зачастую в них говорится об очевидных вещах, а значимость выводов преувеличена»<sup>97</sup>.

---

<sup>96</sup> Байер Ф. Нейронауки в школе между миражом и чудом // Курьер ЮНЕСКО. 2022. № 1. С. 21.

<sup>97</sup> Там же. С. 21.

Согласно скептической позиции, нейронауки в целом занимаются описанием биологических процессов, лежащих в основании психологических закономерностей, которые уже довольно давно были сформулированы теоретиками и практиками образования на основе опыта наблюдения преподавателей. При этом механизмы нейровизуализации могут демонстрировать области мозга, активные при выполнении того или иного задания, но ничего не говорят о психологических механизмах, также важных в образовании.

Вторая позиция относительно возможности интеграции данных нейронаук в образование более оптимистична, но сохраняет осторожное критическое настроение. В 1997 году Джон Бруер пишет значимую для нейрообразования статью «Образование и мозг: построение мостов», в которой описывает свой взгляд на взаимодействие образования и наук о мозге<sup>98</sup>. Область образования он понимает в первую очередь как образовательную практику, а не теорию педагогики. Взаимодействие нейронауки и образования исследователь понимает как непосредственный контакт специалистов: преподавателей и нейроученых. Бруер предлагает с осторожностью относиться к надеждам на то, что непосредственно исследования мозга смогут объяснить, как должно быть устроено образование.

Бруер пишет, что основой взаимодействия нейроученого и преподавателя составляют мифы о работе мозга. Для обозначения искаженных теорий о мозге появился специальный термин — «нейромифы». Самому исследователю мозга преподаватели чаще всего задавали вопросы, начинающиеся со слов «А правда ли, что...?». В статье Бруер рассматривает три наиболее распространенных мифа о мозге, в связи с которыми учителя обращаются к нейроученым: о постоянстве мозга, о критических периодах развития и влияния обогащенной среды на обучение<sup>99</sup>. Описанные мифы, говорит Бруер, в основном формируются

---

<sup>98</sup> Bruer J. T. Education and the Brain: A Bridge Too // Educational Researcher. 1997. Vol. 26. № 8. P. 4–16.

<sup>99</sup> Первый миф — миф о постоянстве мозга: мозг формируется в детстве во время чувствительных периодов и не изменяется в течение жизни человека. Второй миф основывается на первом — это миф о критических периодах — чувствительных промежутках процесса развития, во время которого формируются межнейронные связи. Из первого и второго мифа следует практический вывод: необходимо использовать время активного формирования

журналистами, которые огрубляют теоретические выводы ученых, зачастую экстраполируя данные, полученные в исследованиях животных, на человека.

Бруер пишет: «Мы не можем выбирать детский сад, основываясь на нейронауке. Не можем использовать нейронауку как единственный справочник по вопросам совершенствования образовательных практик. Наше увлечение мозгом приводит к тому, что мы упускаем из виду и недооцениваем то, что поведенческая наука уже имеет интересные предложения для создания лучшего образования»<sup>100</sup>.

Бруер стоит на позиции, что специально создавать связи между нейронаукой и образованием не нужно, поскольку они уже существуют. Связь эта не прямая, а двойная: между образованием и когнитивной психологией и между когнитивной психологией и нейронауками<sup>101</sup>. В поле когнитивистики возникают концепции основных познавательных процессов (памяти, внимания, речи) и формулируются теории о том, как когнитивные функции организуют познавательное поведение человека. На основе созданных когнитивистикой концепций происходит эмпирическое исследование мозга. Когнитивная психология на поведенческом уровне расчерчивает исследовательское поле, выделяет предмет и его характерные черты: для нейронаук задаются концептуальные основания, определяющие направление и предмет исследования.

Подход, описанный Бруером, может быть продуктивным в практическом смысле. В своей статье Бруер приводит в пример несколько когнитивных исследований, которые были успешно интегрированы в область математического

---

синаптических связей для максимального развития способностей и талантов ребенка. Если критический период упущен, то нет шанса повлиять на развитие человека. Бруер отмечает, что, несмотря на то, что существует корреляция между ростом плотности синаптических связей и возникновением навыков, тем не менее навыки продолжают совершенствоваться после окончательного созревания мозга и могут совершенствоваться в течение всей жизни человека. Так, следовательно, журналистская интерпретация исследований искажила факт того, что в критические сензитивные периоды активно развиваются сенсорные и моторные способности, но не когнитивные. Третий миф — идея влияния обогащенной среды на обучение. В экспериментах нейробиолога Уильяма Гриноу (1988) было показано, что при усложнении среды обитания, то есть, если в среде обитания появляются больше игрушек, препятствий, возможностей для социальных взаимодействий, подопытные крысы начинают лучше решать познавательные задачи. Например, они лучше ищут выход из лабиринта. Также обнаружено увеличение количества синапсов зрительной коры у крыс в комплексной среде обитания на 20-25%. Исследование Гриноу не посвящено образованию как таковому. В нем рассматривается, как изменится поведение и мозг крыс в комплексной среде, которая приближена к естественным условиям жизни животных. К нейромифам Бруера можно также добавить представления о «левополушарном» или «правополушарном», закрепившиеся в современном образовании.

<sup>100</sup> Bruer J. T. Education and the Brain: A Bridge Too // Educational Researcher. 1997. Vol. 26. № 8. P. 5.

<sup>101</sup> Ibid.

образования. Например, в результате исследования Р. Синглера, Ш. Гриффин и Р. Кейс (1994) были сформулированы концептуальные идеи «умственного числа» и «чувства числа»<sup>102</sup>. Также в качестве примера связи между когнитивной психологией и нейронауками Бруер приводит исследования Станисласа Деана, выделившего трехэтапную когнитивную модель сравнения чисел между собой<sup>103</sup>. Этапы были зафиксированы поведенческими методами, и только затем С. Деан исследовал нейрональные процессы, происходящие на каждом этапе<sup>104</sup>. Таким образом, концепция когнитивной психологии была подтверждена исследованием нейронных процессов. Результаты проведенных исследований можно применить при исследовании нейробиологических оснований дискалькулии, при которой человек не может сравнивать числа.

Позиция, настроенная к использованию нейронаук в образовании оптимистично, говорит о ценности взаимодействия между психологами, педагогами и преподавателями<sup>105</sup>. Исследователи отмечают, что знания о принципах функционирования мозга и когнитивной системы человека помогут учителям в педагогической практике<sup>106-107</sup>. Также это поможет в просветительской работе против распространившихся в популярной культуре профанных, излишне упрощенных или устаревших фактов об устройстве и работе мозга<sup>108</sup>.

---

<sup>102</sup> Авторы исследовали, как дети изначально понимают количество и формируют ассоциацию между количеством и числом в неформальной ситуации. Идея «чувства числа» была внедрена в методики обучения математике в начальной школе в США (программа под названием «Number Words»). Предполагалось, что до освоения сложных математических операций ученик должен приобрести «чувство числа», научившись нумеровать предметы, располагать числа на числовой прямой по возрастанию и сравнивать числа между собой. В результате реализации разработанной программы на основе сформулированной идеи, отстающие ученики показали положительные образовательные результаты, сравнявшись со сверстниками.

<sup>103</sup> Деан С. Как мы учимся: почему мозг учится лучше, чем любая машина... пока / Пер. с англ. под ред. А. А. Чечиной. М.: Эксмо, 2021.

<sup>104</sup> Фиксация активности мозга показала, что в мозге выделяется область, которая активируется как для письменных арабских цифр, так и для чисел, названных устно. В момент, когда происходило сравнение чисел, эта зона демонстрировала активность. Также было показано, что на каждом этапе сравнения чисел, выделенных согласно когнитивной модели, активировались различные области мозга.

<sup>105</sup> Goswami U. Neuroscience and education // *British journal of Educational psychology*. 2004. Vol. 74. № 1. P. 1–14.

<sup>106</sup> Ansari D., Konig J., Least M., Tokuhama-Espinosa T. Developmental cognitive neuroscience: Implications for teachers' pedagogical knowledge // *Pedagogical knowledge and the changing nature of the teaching profession* / Ed. by S. Guerriero. OECD Publishing, 2017. P. 195–222.

<sup>107</sup> Dubinsky J. M. et al. Contributions of neuroscience knowledge to teachers and their practice // *The Neuroscientist*. 2019. Vol. 25(5). P. 394–407.

<sup>108</sup> Howard-Jones P. Neuroscience and education: myths and messages // *Nature Reviews Neuroscience*. 2014. Vol. 15. P. 817–824.

В качестве примера аккуратного переноса нейробиологических данных на практику образования обратимся к работе уже упомянутого автора когнитивной теории математического сравнения чисел Станисласа Деана. Деан формулирует практические образовательные рекомендации на основании результатов современных нейроисследований<sup>109</sup>. Кратко обозначим предложенные С. Деаном рекомендации: учитывать связь содержания обучения с накопленным опытом ученика и уже усвоенным знанием; извлекать пользу из сензитивных периодов в развитии мозга при изучении второго языка; обогащать окружающую среду (сложной лексикой, беседами, головоломками и т. д.); понимать, что когнитивные механизмы усвоения базовых навыков (языка, грамотности, математики) универсальны; работать с направленным вниманием ученика во время учебного процесса; поддерживать активную позицию учащегося, удерживая при этом структурированную учебную программу; создавать эмоционально положительную атмосферу во время учебы для активации системы вознаграждения и минимизации стресса, мешающего научению; поощрять усилие и труд учащегося, создавая установку на развитие; способствовать более глубокому пониманию учеником материала и усложнять условия научения для лучшего удержания материала; ставить понятные для ученика цели; признать ошибки важной частью обучения; соблюдать регулярность занятий; обеспечивать достаточное количество сна для восстановления когнитивных ресурсов и консолидации памяти. Данные рекомендации основываются на теории о принципах работы мозга, интерпретированной для прикладного применения. Использовать их может как учитель в условиях класса, так и родитель.

Нейрообразование остается актуальной областью исследования, несмотря на противоречивые оценки исследователей. Соглашаясь с Дж. Бруером, скажем, что необходимо промежуточное поле интерпретации в виде когнитивной психологии, обеспечивающее адекватный перенос физиологических данных в сферу исследования когнитивных процессов и поведения, а затем и в теорию и

---

<sup>109</sup> Деан С. Как мы учимся: почему мозг учится лучше, чем любая машина... пока / Пер. с англ. под ред. А. А. Чечиной. М.: Эксмо, 2021.

практику образования. Корректная интерпретация данных важна и для того, чтобы определить границы применимости биологических данных.

Подводя итог рассмотрению исторических этапов взаимодействия нейронауки и образования, а также современных оценок применения нейронаучного подхода в теории и практике образования, перечислим выделенные в параграфе форматы применения нейронаук в образовании:

1. Создание образовательной теории или отдельных методических рекомендаций к построению образовательного процесса на основании данных нейрокогнитивных наук для создания эффективного образования, соответствующего универсальным закономерностям когнитивных процессов и развитию мозга, либо для разработки программ корректирующего обучения (как это предполагает проект нейропедагогики).

2. Критический пересмотр или обоснование существующих методик и принципов образования (дидактических или организационных) на основании актуальных данных о развитии и работе мозга.

3. Применение нейротехнологий в процессе образования в целях терапевтического воздействия, индивидуализации процесса образования или «повышения эффективности» обучения.

## §2. Специфика нейротехнологий в образовании: перспективы и ограничения

Нейротехнологии — это технологии, основным объектом воздействия которых является мозг. В рамках диссертационного исследования воспользуемся определением нейротехнологий, которое предлагает разработчик интерфейсов «мозг-компьютер», доктор биологических наук, психофизиолог А. Я. Каплан: «Нейротехнологии — это совокупность новейших методов и инструментов, создаваемых на основе объединения знаний из науки о мозге с достижениями в области информатики, кибернетики, механотроники, материаловедения, которые способствуют получению новых знаний о мозге, а также позволяют восстанавливать, сохранять и увеличивать его ресурсы»<sup>110</sup>. Данное определение отражает то, что термин «нейротехнологии» объединяет в себе и исследовательские методы (например, методы нейровизуализации, математическое моделирование мозга), и технические инструменты (например, технологии биообратной связи или технологии виртуальной реальности), а также показывает междисциплинарный, конвергентный характер развития нейротехнологий и указывает на множественность целей, на которые может быть направлено действие технологий. Могут быть предложены и иные определения нейротехнологий, более узкие и расширенные. Так, в расширенном определении в ряд нейротехнологий также могут включаться технологии айтрекинга, цифровые устройства и онлайн-технологии.

Как было выявлено в §1 главы 1, включение нейротехнологий в образовательный процесс является одним из возможных форматов применения нейронаук в образовании. Появляются проекты, в которых нейротехнологии позиционируются в качестве инструментов решения традиционных для образования проблем<sup>111-112</sup>. Нейротехнологии предлагается применять как в

---

<sup>110</sup> Каплан А. Я. О применении нейротехнологий, анализе больших данных и кибернизированных спортсменах // Интернет издание «InTalent» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://intalent.pro/interview/aleksandr-yakovlevich-kaplan-o-primenenii-neyrotehnologiy-analize-bolshih-dannyh-i> (дата обращения: 27.11.19).

<sup>111</sup> Cinel C., Valeriani D., Poli R. Neurotechnologies for Human Cognitive Augmentation: Current State of the Art and Future Prospects // *Frontiers in Human Neuroscience*. 2019. Vol. 13. [Web]. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2019.00013/full> (accessed on 01.02.2024).

обучении и реабилитации учащихся с нейропсихологической дисфункцией, так и учащихся, чье развитие находится в пределах нормы<sup>113</sup>. Ожидается, что «усовершенствование» субъектов образования посредством прямого биотехнологического воздействия на мозг станет одним из основных факторов трансформации образования будущего. В свою очередь и применение нейротехнологий в исследовании когнитивных процессов становится источником данных о когнитивных процессах субъекта образования, и эти данные могут стать фактором развития теории образования.

Выделим ключевые характеристики нейротехнологий, отличающие их от технологий других типов. Основная специфика нейротехнологий, как и всех биотехнологий, заключается в их ориентированности на человека. Самый острый и интригующий вопрос философии техники — это вопрос об отношении человека и техники. Какие взаимодействия возникают между человеком и технологией? Как технология изменяет человека? В биотехнологиях — а также в их подвиде, нейротехнологиях, — этот вопрос становится ключевым для определения специфики этих технологий. Эффект, производимый нейротехнологиями, влияет на человека не косвенно. Как и биотехнологии других типов, они созданы для того, чтобы быть направленными на человека. Б. Г. Юдин, сравнивая биотехнологии с иными технологиями, говорит, что человек во взаимодействии с биотехнологиями становится их «мишенью»: «В предшествующие столетия отнюдь не человек был основной мишенью новых технологий, скорее они были направлены на изменение того мира, который окружает человека, и лишь косвенно — на него самого»<sup>114</sup>. Теперь же «очень часто именно человек оказывается мишенью разнообразных технологических воздействий»<sup>115</sup>. Данный феномен получил название взаимной инструментальности. Нейротехнологии

---

<sup>112</sup> Александрова Л. Д., Богачева Р. А., Чекалина Т. А., Максимова М. В., Тимонина В. И. Нейротехнологии как фактор трансформации образовательного процесса // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 4(47). С. 98–113.

<sup>113</sup> Малиничев Д. М., Арпентьева М. Р. Инновации цифровизации: нейротехнологии и роботы в инклюзивном образовательном процессе // Специальное образование. 2022. № 4(68). С. 111–136.

<sup>114</sup> Юдин Б. Г. Человек: выход за пределы / Под. ред. Г. Б. Юдина при участии Е. Г. Юдиной и Е. Г. Гребенщиковой. М.: Прогресс-Традиция, 2018. С. 100.

<sup>115</sup> Там же. С. 96.

представляются средствами, которые позволяют достичь различных целей в жизни человека: скорректировать отклонения в развитии, повысить эффективность обучения, достичь желаемого психологического состояния, повысить качество жизни. Одновременно и сам человек становится средством реализации нейротехнологий: его телесность начинает определяться и контролироваться нейротехнологиями. В философии техники существует позиция, которая рассматривает технологию как сущность, обладающую автономией и противостоящую человеку<sup>116-117</sup>. Согласно подобному подходу, наделяющему технологии субъектностью, технологии способны проявлять себя вне зависимости от воли своих создателей, преследовать собственные цели, могут бороться за свою власть, тем самым активно оказывая воздействие на человека. Не человек использует технологию как инструмент освоения мира, а технология «берет в заложники» своих создателей, — в том числе успокаивая людей комфортом, но лишая возможности в полной мере действовать и взаимодействовать с миром.

Если развивать идею о противостоянии технологии человеку, то нейротехнологиям, тесно взаимодействующим с телесностью (вживленным в тело или присоединенным к телу) могут быть приписаны функции Другого<sup>118</sup>. Прибор, измеряющий активность нейронов, ритмы мозговой активности становится неутомимым внешним наблюдателем, который конституирует пользователя нейротехнологии, его идентичность и контуры его телесности. Как пишет О. В. Попова: «Инструментализация человеческого тела с помощью технических приборов и использования биотехнологий смещает процесс конституирования субъективности в область конструирования его телесности средствами биотехнологий»<sup>119</sup>.

---

<sup>116</sup> Giegerich W. *Technology and the Soul: From the Nuclear Bomb to the World Wide Web. Collected English Papers. Vol. II.* New Orleans, LA: Spring Journal Books, 2007.

<sup>117</sup> Severino E. *Il destino della tecnica.* Milan: Rizzoli, 1998.

<sup>118</sup> Попова О. В. "Быть телом" или "иметь тело", "быть проектом" или "иметь проект" // *Человек и культура.* 2014. № 1. С. 58–76.

<sup>119</sup> Там же. С. 58–59.

Основные вызовы, которые видят перед собой разработчики нейротехнологий, свидетельствуют о том, что нейротехнологии движутся в сторону еще большего приближения к природе человека. Нейротехнологии станут еще более адаптивными как к организму человека, так и к образу его жизни. В идеале задача разработчиков состоит в создании такой технологии, которая сама была бы способна формировать образ жизни человека. Психолог А. Я. Каплан, говоря о неинвазивных нейроинтерфейсах мозг-компьютер на IV отраслевом съезде «Нейронет», называет следующие задачи ближайшего развития нейронаук<sup>120</sup>:

1. Создание гибридных технологий, сочетающих в себе несколько технологий (например, айтрекинга и ЭЭГ).
2. Повышение эргономичности нейроустройств, то есть создание таких устройств, которые были бы простыми в повседневном использовании и не требовали бы влажных электродов.
3. Повышение адаптивности алгоритмов, то есть приспособление нейротехнологий к решению разнообразных жизненных задач.

О приближении нейротехнологий к человеку свидетельствует и характер наиболее перспективных направлений в развитии нейротехнологий. Разработчики инвазивных нейротехнологий называют одной из основных проблем, препятствующих развитию нейротехнологий, капсуляцию электрода в мозговой ткани — образование вокруг инородного тела оболочки, изолирующей объект и препятствующей поступлению сигнала. Исследователи ищут способы преодоления капсуляции. Все эти задачи нейрокогнитивных наук и разработчиков нейротехнологий подтверждают то, что нейротехнологии будут развиваться в сторону преодоления отторжения живого от искусственного как в органическом смысле, так и в смысле уклада жизни человека.

Уточняя человекоориентированность, выделим ориентированность нейротехнологий на телесность человека. Направленность нейротехнологий на

---

<sup>120</sup> Из выступления А. Каплана на IV съезде отраслевого союза «Нейронет» в 2019 году.

человека выражается, в первую очередь, как воздействие на его организм, а именно на нервную систему человека. М. Литтлфилд и Дж. Джонсон пишут, что корень «нейро» указывает на «гипотетическую локализацию (нервную систему, мозг, нейрон), в которой мы должны искать ответы на самые глубокие вопросы о сознании, обучении, самости и так далее»<sup>121</sup>. Действие нейротехнологии (получение информации о строении и функционировании, оказание воздействия) может направляться на отдельный нейрон, зону мозга, или на всю нервную систему человека. Усовершенствование нейротехнологий идет в сторону повышения точности воздействия на конкретную телесную локализацию.

Отметим, что в число нейротехнологий также включаются технологии, воздействующие на тело косвенно. Их принцип работы предполагает воздействие на когнитивные процессы человека. Это, к примеру, цифровые технологии, технологии виртуальной и дополненной реальности. Принципы их работы построены на активном вовлечении познавательного аппарата пользователя, а интерфейс, программы и приложения разрабатываются с опорой на знания о когнитивных процессах и работе мозга.

Действие нейротехнологий направлено на ментальные процессы человека. Конечная цель взаимодействия нейротехнологии с телом — это установление контакта с психическими процессами. В философии техники существует концепция «органопроекции», получившая развитие у ряда философов. В данной концепции сущность технологии рассматривается в отношении к человеку, однако не в аспекте воздействия на человека, а в отношении органической связи технологий с человеческим телом. Родоначальник концепции органопроекции Эрнст Капп (1808–1896) полагал, что технологии являются продолжением человеческого тела, проекцией тела во внешний мир. Поэтому технологии так похожи по своему устройству на строение человеческого тела: ковш экскаватора

---

<sup>121</sup> Littlefield M. M., Johnson J. M. The Neuroscientific Turn: Transdisciplinarity in the Age of the Brain. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2012. P. 9.

на кисть руки, объектив камеры на глаз и так далее<sup>122</sup>. С помощью технологий как внешних органов собственного тела человек осваивает окружающий мир.

Рассмотрим в свете концепции органопроекции технологии, работающие с мозгом человека, его нервной и когнитивной системами. Нейротехнологии предлагают уже не только расширение телесных возможностей, а расширение ментальных функций. Подобным же образом расширяет ментальные возможности ручка с бумагой: мы записываем то, что память может упустить. Однако нейротехнологии отличаются тем, что они предоставляют расширение в цифровом, а не в аналоговом формате. Ручка еще остается подобной указательному пальцу, который чертит на песке схему. Нейротехнологии уподобляются не только телесности (протез, экзоскелет), но и психическим процессам человека. Принцип подражания природе человека у нейротехнологий не механический. Нейротехнологии не физически, а по принципу своего действия подобны нейросети. Можно сказать, что органопроекция заменяется психопроекцией. О проекции нервной системы во внешний мир писали Э. Капп и П. Флоренский: человеческая нервная система проецируется во вне телеграфными кабелями и электрическими сетями.

Маршалл Маклюэн (1911–1980) предлагает идею внешнего расширения человека, аналогичную концепции органопроекции. Он рассматривал расширение человека вовне через теле- и радиосвязь. Согласно его идее, мир движется «к финальной стадии расширения человека вовне — стадии технологической симуляции сознания, когда творческий процесс познания будет коллективно и корпоративно расширен до масштабов всего человеческого общества примерно так же, как ранее благодаря различным средствам коммуникации были расширены вовне наши чувства и наши нервы»<sup>123</sup>. Воплощение идеи Маклюэна

---

<sup>122</sup> Развивая концепцию органопроекции, философ Павел Флоренский (1882-1937), пишет: «Техника есть сколок с живого тела или, точнее, с жизненного телообразующего начала, живое тело <...> есть первообраз всякой техники». Флоренский П. А., свящ. Соч.: в 4 т. Т. 3 (1) / Сост. игумена Андроника (А.С. Трубачева), П. В. Флоренского, М. С. Трубачевой; ред. игумен Андроник (А. С. Трубачев). М.: Мысль, 1999. С. 402. 621 с.

<sup>123</sup> Маклюэн Г. М. Понимание Медиа: Внешние расширения человека / Пер. с англ. В. Николаева. М.: Жуковский, «КАНОН-пресс-Ц», 2003.

было приближено с появлением интернета, а дальнейшая ее непосредственная реализация отражается в проектах создания искусственного интеллекта — гибридных систем ИИ с естественными нейросетями. Проекты нейротехнологий, устанавливающих прямую связь с цифровыми системами, системами ИИ, а впоследствии и между сознаниями людей через единую сеть представляют из себя буквальную реализацию идеи о том, что создание «коллективного сознания» в каком-либо виде возможно. Дополняя концепцию органопроекции, скажем, что технологическая симуляция психических процессов, например, в протезирующих нейротехнологиях, реализуется как органопроекция чувств: осязания, зрения, слуха.

Нейротехнологии с помощью расширения ментальных процессов человека создают зону опосредования между человеком и действительностью. В нейротехнологиях типа интерфейсов «мозг-компьютер» и в цифровых технологиях человек взаимодействует не с наличной действительностью, а с виртуальной реальностью. Для того, чтобы произвести изменения в реальном мире, нужно взаимодействовать не с физическим миром, а с альтернативной реальностью цифрового интерфейса. Виртуальная реальность, присущая цифровым технологиям, а также вопросы антропологии, связанные с ней, рассматриваются многими исследователями. Эта тема является одной из наиболее актуальных в современной философии техники, философии сознания и философской антропологии.

Нейротехнологии, в частности, технологии нейровизуализации, конструируют особую форму знания о человеке. Культурный эффект, который оказывают нейротехнологии и нейрознания, является отдельным объектом исследования философии техники, философской антропологии и критической нейронауки. Исследователи Ф. Видаль и Ф. Ортега предлагают критически посмотреть на реальные возможности исследовательских нейротехнологий. «Что

же мы видим, когда смотрим на снимок мозга?» — задают они вопрос<sup>124</sup>. Создается впечатление непогрешимости технологий и точности их данных об организме человека. Будто бы технологии, с помощью которых можно заглянуть внутрь тела, показывают нам не только точные данные об устройстве тела человека, но и объективные данные о ментальной жизни человека, о характеристиках его личности. Исследователи говорят о том, что совершенствование технологий нейровизуализации привело к появлению в культуре концепции «церебрального субъекта»<sup>125</sup>. Концепция «церебрального субъекта» основывается на представлении о том, что мозг и процессы, происходящие в нем, составляют личность человека. Когнитивная революция конца XX века привела к тому, что мозг стал объектом, определяющим природу субъекта познания. Противоречивость отождествления личности человека с его мозгом в поле здравого смысла обыденного сознания фиксирует Ю. Хабермас: «Объективирующий язык нейробиологии наделяет «мозг» той грамматической ролью, которую до сих пор играло «Я», но тем самым не находит сопряжения с языком повседневной психологии. Провокация, состоящая в том, что «мозгу» приходится думать и действовать вместо меня «самого», есть, разумеется, лишь грамматический факт, но таким образом жизненный мир успешно отгораживается от когнитивных диссонансов»<sup>126</sup>.

Активное накопление данных нейробиологии позволило в естественно-научной терминологии объяснять явления, которые ранее можно было изучать только посредством интроспекции или наблюдения за поведением. Нейровизуализация дала исследователям, а вместе с ними и всем людям, ощущение, что теперь технологии позволяют проникнуть в субъективную жизнь человека, проследив его мысль до отдельного возбуждающегося нейрона. Подобное представление об объективности данных, предоставляемых

---

<sup>124</sup> Vidal F., Ortega F. Mapping the Cerebral Subject in Contemporary Culture // *Electronic Journal of Communication Information & Innovation in Health*. 2007. Vol. 1. P. 257.

<sup>125</sup> Vidal F., Ortega F. *Being brains. Making the cerebral subject* // New York: Fordham University Press, 2017.

<sup>126</sup> Хабермас Ю. Между натурализмом и религией. Философские статьи / Пер. с нем. М. Б. Скуратова. М.: Издательство «Весь Мир», 2011. С. 144

нейротехнологиями не просто о мозге, а о личности человека, соответствует позиции нейрореализма. Нейрореализм — термин, введенным биоэтиком Эриком Расином, обозначающий познавательную позицию, согласно которой данные нейронаук, предоставляемые технологиями нейровизуализации, представляются объективно значимыми<sup>127</sup>. В трактовке Э. Расина подчеркивается доверие общественности к данным нейроисследований. Также могут быть другие интерпретации данного термина, предполагающие, например, эпистемологическую позицию в психиатрии, предполагающую, что реально существует то психическое состояние или симптом, нейронные корреляты которого могут быть зарегистрированы. В общем виде позиция нейрореализма сливается с концепцией «церебрального субъекта».

Связи между физическими и психическими показателями, которые специалистами понимаются как корреляционные, в сфере прикладных технологий, в научно-популярной литературе и в массовой культуре в целом понимаются как причинно-следственные. Век мозга утвердил такое представление: когда наука поймет, как устроен мозг, опишет все его соединения и функциональные процессы, тогда человек поймет и познает себя. Как пишет А. Писарев, возникла нейросвязка — концепт, связывающий мозг и самость человека<sup>128</sup>. Дискурс, в котором многие социальные явления и особенности человека объясняются данными нейронаук, формирует представление человека о своей личности, образует определенные практики и даже объяснения собственным действиям человека через химические процессы выделения нейротрансмиттеров и активность нейронов: «Представление о мозге как месте самости, непрерывно обогащаемое и укрепляемое новыми научными фактами, образами и разработками, переплетаясь с другими концепциями, просачивается в

---

<sup>127</sup> Racine E., Bar-Ilan O., Illes J. fMRI in the public eye // Nature Reviews Neuroscience. 2005. Vol. 6(2). P. 159–164.

<sup>128</sup> Писарев А. А. Пинки и Брейн опять захватывают мир: генеалогия и приключения церебрального субъекта // Логос. 2018. № 5. С. 299–311.

то, как люди понимают и формируют себя, как проживают свои жизни и как их жизни подвергаются управлению»<sup>129</sup>.

Исследователи подчеркивают, что сам объект исследования во многом конструируется на основе возможностей и ограничений используемых технологий. Его характеристики зависят от того, какие параметры способна фиксировать технология, как настроен считывающий показатели аппарат. При исследовании человека с помощью технологий происходит квантификация его биологических данных: биологические данные переводятся в числовые измерения, которые затем переводятся в изображения. Изображения мозга, полученные с помощью фМРТ, не аналогичны рентгеновским изображениям, фиксирующим внутреннее строение тела. Для получения изображения мозга регистрируемые данные об активности нейронов или расширении сосудов проходят через множество технологических преобразований. Так, например, результаты исследования МРТ зависят от выбранной толщины среза для сканирования. Большая толщина сканирования может стать причиной пропуска патологических изменений; слишком тонкий срез ухудшает качество томограммы и увеличивает время сканирования. Точность изображения МРТ может быть испорчена из-за технических артефактов аппарата. Также в процесс квантификации соматических характеристик всегда включен человек (например, врач-радиолог), который настраивает аппарат: он может ошибиться в дешифровке изображения и постановке диагноза.

С получением новых результатов исследований и совершенствованием исследовательской техники может произойти изменение в концептуальных основаниях исследовательских методик и интерпретации данных. Приведем в пример метод функциональной МРТ. Этот метод предполагает соотнесение умственного процесса с нейронной активностью в определенном отделе мозга. В стандартной медицинской и исследовательской практике на настоящий момент принято, что повышенная нейронная активность в определенной зоне мозга

---

<sup>129</sup> Там же. С. 302.

связана с увеличением потребления кислорода, а значит, с повышением притока крови в зоне активности. То есть выводы об активности нейронов делаются опосредованно. Данные, которые получаются в результате такого исследования, являются корреляционными. Остается открытым вопрос о том, как именно следует соотносить между собой и интерпретировать полученные данные. Исследования Лаборатории нейрососудистой визуализации Калифорнийского университета показали результаты, которые противоречат стандартной интерпретации фМРТ: нейронная активность иногда может сопровождаться сужением, а не расширением кровеносных сосудов<sup>130</sup>.

Концептуальные теоретические основания нейронаук могут быть в корне пересмотрены в связи с появлением новых исследовательских данных. Существует устоявшаяся принятая концепция: основу функционирования мозга и наличия сознания как продукта работы мозга составляют нейронные сети. Нейронная сеть представляется основным материальным носителем психических процессов, а остальные клетки в общепринятой концепции считаются вспомогательными клетками. Однако появляются данные, свидетельствующие о важной роли системы глиальных клеток в модуляции активности нейронов: глиальные клетки способны побуждать соседствующие с ними нейроны возбуждаться и генерировать потенциал действия. Уже известна роль нейроглии в процессах памяти и обучения нейронов; именно в патологии глиальных клеток исследователи видят причины неврологических заболеваний, — таких, как болезнь Альцгеймера. В таком случае материальные механизмы, лежащие в основе сознания, необходимо искать не в пересечениях синапсов нейронов, а в целостном взаимодействии всех типов клеток.

Таким образом, развитие нейротехнологий и особенно технологий нейровизуализации, с одной стороны, способствует тому, что в культуре закрепляется представление о мозге, как о центре самости человека. С другой,

---

<sup>130</sup> Devor A., Hillman E. M. et al. Stimulus-Induced Changes in Blood Flow and 2-Deoxyglucose Uptake Dissociate in Ipsilateral Somatosensory Cortex // *Journal of Neuroscience*. 2008. Vol. 28 (53). P. 14347–14357.

своими возможностями и ограничениями исследовательские нейротехнологии задают характер и пределы конструирования знания о биологии человека.

Классификации типов нейротехнологий, предложенные в аналитических источниках, различаются по своим основаниям. Для дальнейшего рассмотрения того, как нейротехнологии могут применяться в образовании, рассмотрим типы нейротехнологий, различающиеся по своему назначению.

Первый тип нейротехнологий — технологии, отслеживающие активность мозга. Они позволяют получать измерения параметров нейронной активности и данные нейровизуализации для исследований. Технологии отслеживания имеют потенциал для потребительского использования. К типу технологий, отслеживающих работу мозга, относятся нейроинтерфейсы мозг-компьютер, технологии биообратной связи. Также к ним относят технологии айтрекинга, которые применяются в нейрокогнитивных исследованиях, но напрямую активность мозга не регистрируют. Второй тип — нейротехнологии, воздействующие на мозг, центральную и периферическую нервную систему человека.

Р. Бланк предлагает выделять типы нейротехнологий в зависимости от их степени вмешательства в мозг. Он выделяет технологии прямого вмешательства (электросудорожная терапия (ЕСТ), транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС), электрическая стимуляция мозга (ЕСВ), мозговые импланты, глубокая стимуляция мозга, электростимуляция блуждающего нерва, электромиостимуляция (TENS), микрополяризация (tDCS), магнитотерапия, психохирургия); фармацевтику и биологические препараты (антипсихотики, антидепрессанты, транквилизаторы, гормональная терапия, ноотропы); технологии виртуальной реальности; технологии нейровизуализации (КТ, МРТ, ПЭТ, ФМРТ); технологии нейронной трансплантации; нейрогенетику<sup>131</sup>.

Зафиксируем важное для оценки последствий и рисков применения различие инвазивных и неинвазивных нейротехнологий. Есть технологии,

---

<sup>131</sup> Blank R. H. *Intervention in the brain: Politics, policy, and ethics*. Cambridge, London: The MIT press, 2013. P. 26.

действие которых предполагает инвазивность — внедрение под кожу, под черепную коробку, в церебральную ткань. К таким технологиям относятся технологии глубокой стимуляции мозга или, например, проект «нейронного кружева» Neuralink. Неинвазивные технологии предполагают воздействие на мозг через черепную коробку (например, стимуляция электрическим или магнитным полем) или установление взаимодействия мозга и технологий посредством когнитивной синхронизации сознания и устройства (технологии нейророботической связи). Разделяя нейротехнологии на инвазивные и неинвазивные, мы разделяем их по принципу воздействия. Однако финальный эффект инвазивных и неинвазивных технологий в действительности может быть сопоставим<sup>132</sup>.

Данный факт важен для понимания специфики последствий применения нейротехнологий для испытуемого или для пользователя технологии. Необходимо понимать, что воздействие неинвазивных технологий может быть сопоставимо по своему воздействию с технологиями, предполагающими оперативное вмешательство — непосредственную работу с мозговой тканью. Поскольку в случае неинвазивных устройств прямого вмешательства в телесность не происходит, для пользователя влияние неинвазивной технологии может не выглядеть серьезным. Однако магнитная или электрическая стимуляция переменным или постоянным током способна дистанционно изменять функционирование нейронных сетей. Воздействие может продолжаться и после прекращения процедуры. Также воздействие может затронуть иные функции, стимуляция или подавление которых не планировалось. Исследователи признают недостаточность исследований воздействия неинвазивных технологий и рекомендуют соблюдать осторожность при их использовании<sup>133</sup>.

В качестве отдельного класса нейротехнологий глубокого воздействия на нервную систему человека следует выделить медикаментозные средства —

---

<sup>132</sup> Wurzman R., Hamilton R. H., Pascual-Leone A., Fox, M. D. An open letter concerning do-it-yourself users of transcranial direct current stimulation // *Annals of Neurology*. 2016. Vol. 80. № 1. P. 1–4.

<sup>133</sup> Ibid.

психостимуляторы, ноотропы, антидепрессанты, препараты, поддерживающие здоровье мозга.

Также для задач данного исследования следует классифицировать технологии по принципу их этико-правовой проблематизации и регулирования.

Выделим нейротехнологии следующих типов:

### 1. Нейротехнологии фундаментальных исследований.

Применение нейротехнологий в фундаментальных исследованиях регулируется исследовательской этикой и деятельностью этических комитетов.

### 2. Медицинские нейротехнологии.

Применение медицинских нейротехнологий регулируется этикой клинического исследования и медицинской этикой. В силу стремительного развития нейротехнологий сферы фундаментальных исследований и медицинского применения нейротехнологий очень близки. Нейротехнологии фундаментальных исследований применяются в медицинской практике экспериментально. Пользователи таких инновационных нейротехнологий становятся первыми испытуемыми в исследованиях. Например, обездвиженные и лишенные речи пациенты получают возможность частично компенсировать утраченные функции за счет технологий нейроинтерфейсов<sup>134</sup>. Этико-правовые основания регулирования фундаментальных и медицинских нейротехнологий продолжают обсуждаться и уточняться в исследовательском сообществе. Например, в 2023 году в ведущем журнале Nature была опубликована статья, посвященная переосмыслению этических аспектов применения интерфейсов «мозг-компьютер», используемых в настоящий момент в лабораторной практике<sup>135</sup>.

### 3. Потребительские нейротехнологии.

Нейротехнологии, которые разрабатывались для лабораторного и медицинского применения, довольно быстро стали рассматриваться как

---

<sup>134</sup> Hochberg L. R., Bacher D., Jarosiewicz B. Reach and grasp by people with tetraplegia using a neurally controlled robotic arm // Nature. 2012. Vol. 485(7398). P. 372–375.

<sup>135</sup> Cabrera L. Y., Weber D. J. Rethinking the ethical priorities for brain–computer interfaces // Nature Electronics. 2023. Vol. 6. P. 99–101.

технологии массового применения. Нейротехнологии, применимые в процессе образования, относятся к потребительским нейротехнологиям. Также к ним относятся нейротехнологии, которые предлагается применять в сфере развлечений и спорта, а также в повседневной жизни для мониторинга состояния организма. Например, к таким технологиям относятся неинвазивная стимуляция мозга и блуждающего нерва, технологии отслеживания работы мозга или технологии виртуальной реальности.

Исследователи А. О. Резник и О. Н. Резник называют потребительские нейротехнологии «доступными нейротехнологиями», то есть технологиями, доступными потребителю напрямую от производителя, без участия третьих лиц<sup>136</sup>. Они предлагают включать в их перечень все свободно продающиеся персональные и мобильные цифровые устройства, способные не только фиксировать показатели работы мозга или других биопараметров, но и способные влиять на них. Портативные устройства широкого потребительского пользования, такие как гаджеты для считывания мозговой активности и стимуляции мозга, углубляют проблемы, связанные с селф-трекингом — практикой постоянного отслеживания человеком состояний своего организма<sup>137</sup>.

Разработка классификаций нейротехнологий является актуальной исследовательской задачей. На настоящий момент в международном и отечественном исследовательском и правовом поле нет утвержденной классификации нейротехнологий. Различные типы классификаций пересекаются между собой и уточняют друг друга. Демаркация различных типов нейротехнологий позволит задать стандарты и правила пользования нейротехнологиями различного типа; осуществлять регулирование как исследовательских и медицинских нейротехнологий, так и потребительских, доступных нейротехнологий. Доступные нейротехнологии в силу своей новизны оказываются нерегулируемой областью.

---

<sup>136</sup> Резник А. О., Резник О. Н. Нейротехнологические риски надзорного капитализма // Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности: сб. науч. статей / под ред. Р. Р. Белялетдинова. М., 2020. С. 71–90.

<sup>137</sup> Брызгалина Е. В. Селф-трекинг как скетч цифровой медицины и объект эпистемического анализа // Праксема. Проблемы визуальной семиотики. 2021. № 3(29). С. 55–82.

В сфере образования нейротехнологии предлагается применять в целях усиления когнитивных способностей учащихся, дополнительной тренировки метакогнитивных навыков, отслеживания вовлеченности учеников, подавления нежелательных проявлений психики ученика, диагностирования индивидуальных особенностей мозга<sup>138</sup>. Например, существуют нейрогаджеты, осуществляющие транскраниальную, неинвазивную стимуляцию мозга. Существуют исследования, подтверждающие, что применение таких устройств может усилить и восстановить когнитивные функции<sup>139,140</sup>.

Реальное применение в образовании имеют технологии биообратной связи: устройства, регистрирующие ЭЭГ, позволяют пользователю регулировать активность своего мозга. Благодаря технологиям нейрообратной связи возникает новый вид образования, направленный на управление собственными когнитивными ресурсами и эмоциональными состояниями. Нейротренажер позволяет научиться входить в необходимое состояние для эффективного отдыха или концентрации на учебной задаче. Например, разработки Саратовского университета позволяют отслеживать утомляемость, эмоциональное и физиологическое состояние учащихся, прогнозировать развитие социальных навыков<sup>141</sup>. Технология в первую очередь предназначена для детей с расстройствами внимания, но разработчики рассматривают возможность применения технологии и здоровыми учениками. Исследования на здоровых детях 8–10 лет продемонстрировали успешное выявление когнитивного утомления.

---

<sup>138</sup> Сандакова Л. Б. О специфике правовых и этических вопросов внедрения нейротехнологий в образование детей // Социальная онтология России: сб. науч. ст. по докладом 14 Всероссийских Копыловских чтений. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. С. 290–301.

<sup>139</sup> Simonsmeier B. A., Grabner R. H., Hein J., Krenz U., Schneider M. Electrical brain stimulation (tES) improves learning more than performance: A meta-analysis // *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2018. № 84. P. 171–181.

<sup>140</sup> Reinhart R. M. G., Nguyen J. A. Working memory revived in older adults by synchronizing rhythmic brain circuits // *Nature Neuroscience*. 2019. № 22. P. 820–827.

<sup>141</sup> Aleksandrova N. A., Chernyaeva T. N., Khramova M. V., Hramov A. E. The Implementation of the Innovation Platform “Educational Potential of Hardware-Software Complexes Based on the Study and Interpretation of Brain Activity Patterns.” // IEEE International Conference “Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies”. 2018. P. 533–535.

Внедрение нейротехнологий в процесс образования идет в связи с нарастающей цифровизацией образования. Российские эксперты, разработчики нейротехнологий говорят о том, что переход на формы онлайн-образования расширяет возможности применения нейротехнологий в процессе образования<sup>142</sup>. Существующие технологические возможности и предложения исследователей относительно того, как можно применять нейротехнологии отслеживания активности мозга и когнитивных процессов в образовательном процессе, касаются той части образования, которая относится к усвоению информации, «потреблению образовательного контента», отслеживанию когнитивных показателей направленности внимания, продолжительности удержания внимания. На основе полученных данных возможна оптимальная визуальная организация учебного материала — расположение, продолжительность, визуальные характеристики (цвет, размер, количество) материала, которые будут способствовать удержанию внимания.

Так, технологии айтрекинга, которые относятся к технологиям исследования когнитивных процессов и могут интегрироваться с нейротехнологиями, используются для того, чтобы исследовать движение глаз ученика по той информации, которая демонстрируется ему в учебном курсе, и на основании полученных данных сделать вывод о направленности внимания ученика. Проведение исследования и внедрение технологии стало доступнее благодаря распространению онлайн-образования. Растет запрос разработчиков онлайн-курсов на создание более эффективных учебных программ. Для создания обучающей программы или образовательной платформы технология айтрекинга (как и других нейротехнологий) может быть использована не массово, а только на этапе разработки онлайн-курса для тестирования формата на фокус-группе. Далее усредненные данные о том, как устроено внимание тестовых пользователей, могут быть перенесены на принципы построения общего курса.

---

<sup>142</sup> Онлайн-дискуссия "Нейротехнологии в образовательном процессе: шаг от фантастики к реальности" // Международный научно-методический центр НИЯУ МИФИ. YouTube [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=mRFNfiq84gY> (дата обращения: 25.05.2023).

Проблемы рассеянности учеников и отсутствия интереса к изучаемому материалу, существующие и в очном образовании, в цифровом формате только усугубились. Одной из попыток найти решение перечисленных проблем заключается в обращении к техническому исследованию биологии ученика. Все элементы образовательного процесса стремятся организовать так, чтобы технологически верно направить ограниченные ресурсы учащегося.

Возможно и индивидуализированное использование технологии отслеживания внимания, — например, для выявления затруднений в восприятии информации, которая передается в образовательном процессе. Тогда учащемуся будут предложены дополнительные разъяснения материала, другая подача материала, либо же возвращение к предыдущим темам.

Также технологии отслеживания внимания могут применяться для решения проблем «академической честности» в дистанционном образовании. Постоянную идентификацию учащегося в процессе урока, даже если камера ученика отключена, предлагается использовать для предотвращения прогулов и списывания.

Рассмотренные примеры применения нейротехнологий различных типов в образовании показывают нам, что нейротехнологии обладают потенциалом контроля человека: как его телесности, так и его ментального состояния. Контроль может осуществляться как с помощью отслеживания поведения и состояния ученика, его соматических показателей, так и с помощью прямого воздействия на его когнитивные процессы.

### **§3. Необходимость регулирования нейронаук и нейротехнологий в образовании**

Опора на достижения нейронаук в построении образовательной теории и практики сопряжена с социальными, антропологическими, философскими, этическими и биологическими проблемами и рисками. Наличие данных проблем и рисков свидетельствует о задачах регулирования применения нейронаучного подхода и нейротехнологий в образовании.

Кроме практических организационных ограничений применения нейронаучного знания в теории и практике образования, существуют ограничения, вызванные несовпадением методов и концептуальных оснований естественно-научного подхода нейронаук и гуманитарного подхода образования. Это столкновение различающихся парадигмальных подходов оказывается глубинной причиной, по которой человек и социальные практики оказываются под угрозой.

Сама суть естественно-научного метода оказывается ограничением для исследования человека и социальных процессов. Метод естественных наук предполагает работу с очищенными, усредненными параметрами: сравнение произведенных замеров с эталонными показателями. Биологическое исследование строится по подобию физического знания. Образец идеального физического эксперимента является эталоном естественно-научного метода.

Ограничивающим фактором для стыковки естественно-научного и гуманитарного подходов оказывается сам человек, как исследуемая единица. Личность, ее антропологические свойства не могут быть познаны возможностями естественно-научного метода. Естественно-научный метод сводит личность к индивидуальности. Индивидуальность при этом становится совокупностью тех свойств человека, которые возможно зафиксировать в качестве измеримых параметров. В контексте когнитивных нейронаук, эти параметры, например, — объем рабочей памяти, скорость и продолжительность внимания, области

активации различных зон при выполнении тех или иных функций, развитость отдельных зон мозга, перемещение глаз.

Построение образования на основе естественно-научного взгляда на человека оставляет за пределами важнейшие для образования личностные категории призвания, предназначения, таланта, познание которых находится вне компетенции нейронаук, — несмотря на попытки выявить склонности и способности человека по его физическим характеристикам.

Подход, применяющий методы точного измерения показателей организма, оставляет за своими пределами гуманитарные методы исследования человека, которые применяет педагогика — наблюдение, диалог, педагогический эксперимент.

По примеру идеального физического эксперимента естественно-научный метод рассматривает свой объект исследования (человека) идеализированно, обособленно от остального мира, безотносительно к окружающей действительности и, самое главное, к обществу. В таком рассмотрении человек предстает атомизированным объектом, отделенным от общества, как замкнутая единица. Между тем антропологический подход, в логике которого работает образование, может определять человека лишь в отношении к социуму. Только во взаимоотношении с другим человеком и в совместной деятельности людей можно обнаружить природу человека и открыть законы его существования.

Подход когнитивной нейропсихологии, на необходимости которой для успешной реализации проекта нейрообразования настаивал Дж. Бруер, несколько смягчает атомизированность человека. В когнитивной науке человек рассматривается как открытая система, целостно взаимодействующая с окружающим миром. Мозг рассматривается как орган, который находится в постоянном «предугадывании» событий окружающего мира. Однако в естественно-научном взгляде нейропсихологии человек остается в первую очередь организмом. Хотя, безусловно, знание о строении тела человека, о законах его физического и психического развития входят в необходимый набор

профессиональных знаний теоретика образования и преподавателя, — но этого подхода недостаточно, чтобы выстраивать на его основе теорию и практику образования.

Один из наиболее очевидных рисков, который может возникнуть в таком образовании, построение которого полностью сведено к закономерностям естественных наук, — риск утраты подхода к ученику как к уникальной личности. Существуют надежды, что достижения нейронаук будут способствовать созданию более индивидуализированного образования. Однако из-за несовпадения концептуальных основ нейронаук и антропологии образования индивидуализация образования на основе знаний об особенностях мозга может стать индивидуализированным подведением человека к неким средним значениям, с которыми работают естественные науки.

Сам принцип того, что некие физические и психические особенности человека требуют разработки особенной методики, а потому дифференцированного подхода в образовательном процессе, может нарушать личностный подход в образовании. Под дифференциацией образовательных подходов согласно индивидуальным особенностям имеется в виду обучение по индивидуальной методике и разделение учеников на группы по склонностям, способностям, типам активации нервной системы или устройству мозга. Например, гипотетически можно представить классы математиков/гуманитариев, левополушарных/правополушарных, с развитым когнитивным контролем коры больших полушарий/со слабо сформированным контролем коры больших полушарий. Представим дифференциацию учеников на классы по их способностям на основаниях показателей мозга. Не сложится ли ситуация, в которой все усилия образования будут направлены на все ту же старую концепцию ориентации образовательных усилий на среднего ученика, негативные черты которой будут усилены организменным пониманием человека?

Так, можно представить себе ситуацию, в которой классы «отстающих по языкам» будут с помощью специальной методики «подтягивать» до среднего

образования по языкам. Специальные методики будут направлены на компенсацию низких математических способностей у других учащихся. В группах с ослабленным когнитивным контролем будут применяться специальные упражнения, прицельно тренирующие способности сосредоточения внимания, планирования действий, абстрактного мышления.

Итак, риски для образования и отдельного человека возникают из-за неверной интерпретации биологических фактов применительно к области социальной практики. Например, формируется неоправданная личностная оценка человека на основании данных его нейробиологического исследования.

Проблемы, которые возникают вследствие противоречия концептуально-методологических подходов естественных наук с личностным, гуманистическим подходом теории и практики образования, и требуют регулирования, могут также проявляться как лишение образования уникальных антропологических характеристик.

Б. Г. Юдин называет проекты технологической интервенции в мозг человека «нейронным редукционизмом», что близко по смыслу к рассмотренной нами концепции нейрореализма<sup>143</sup>. Данный термин выражает то, что биотехнологические проекты «улучшения» человека, дополнения его когнитивных функций, изменения состояний его сознания с помощью нейротехнологий строятся на редукционистском, натуралистическом, механистическом представлении о человеке.

П. Д. Тищенко описывает суть данного редукционизма как двойную редукцию: «человек есть животное, а животное, в свою очередь, есть машина, работу которой (как и любой другой машины), можно улучшить за счет внешнего технического воздействия»<sup>144</sup>. В таком натуралистическом представлении человек

---

<sup>143</sup> Юдин Б. Г. Человек как объект, потребитель и мишень технауки / Информационный гуманитарный портал «Знание. Понимание. Умение». 2016. № 5. С. 5–22.

<sup>144</sup> Тищенко П. Д. Мораль и эволюция: спор системы и индивида в трансгуманистическом проекте Валентина Фёдоровича Турчина // Нейротехнологии и технаука: феномен биотехноидентичности: сб. науч. ст. / Под ред. Р. Р. Беялетдинова. М.: Издательство Московского гуманитарного университета, 2020. С. 17.

полностью детерминирован — у машины нет свободы воли, а потому нет и этической проблемы ее нарушения.

В естественно-научном представлении человек оказывается не целостным. Б. Г. Юдин и И. В. Блауберг в своей монографии 1972 года «Понятие целостности и его роль в научном познании» рассматривают эпистемологическое значение понятия целостности<sup>145</sup>. Они говорят об определенном движении в истории науки в сторону наращивания концептуального и методологического аппарата, приближающего возможность изучения целостных объектов. От механистического материализма, в котором целое есть простая совокупность, суммативность частей, для исследования которых целое нужно разобрать на части, — до современного естествознания, где целостность понимается как интегрированная совокупность. На отдельных уровнях жизни (в естественно-научном понимании) целостность является объектом познания и его ориентиром (клетка, живая система, познавательный процесс и т. д.). Тем не менее, целостность человека в подходе естественных наук сохраняет свои механистические черты.

Как уже было сказано, естественно-научные дисциплины, будучи не в силах целостно охватить сложность человека, «дробят» его в рамках отдельных исследовательских подходов. Вот как об этом пишет П. Д. Тищенко: «Представить жизнь научно означает интерпретировать ее в качестве различной сложности машины. В оптике научного взгляда живое различной природы есть, по сути, машина — нечто однородное (в онтологическом смысле) с машинами, которые человек создает вокруг себя. Научное познание представляет природу в виде удобном для превращения ее в человеческую машину. Например, синтетическая биология, пытающаяся «разобрать» живую клетку на «части», стандартизировать их, создать их синтетические аналоги и, затем, провести «обратную сборку» живой клетки, но уже в виде, удовлетворяющем те или иные

---

<sup>145</sup> Блауберг И. В., Юдин Б. Г. Понятие целостности и его роль в научном познании. М.: «Знание», 1972.

человеческие потребности, является самым убедительным воплощением научных машинных установок познания жизни»<sup>146</sup>.

Образование традиционно считается сферой гуманитарной, обладающей особыми антропологическими характеристиками. Центральный объект воздействия образовательных практик и, в то же время, центральный субъект действия — человек в его личностном измерении. То есть для образования важен человек как обладающий свободой, деятельностным началом и идентичностью.

Идентичность — многозначный термин, для которого нет единого определения. Психологи Д. А. Леонтьев, О. О. Савельева определяют идентичность как «осознание человеком самого себя через набор устойчивых характеристик, ответ на вопрос "Кто я?"». В данном понятии важен акцент на устойчивости собственного я, тождественности личности человека во времени.

Для становления человека принципиально важна обращенность к обществу: личностная коммуникация и взаимодействие. Его деятельностью руководят ценностные установки, формирующиеся в процессе воспитания и социализации. Поэтому для образования важна нормативность как содержания образования, так и методов, которые применяются в педагогической практике. Для образования важны состояние физического и психического здоровья человека, его жизненная история, его нравственное и духовное состояние.

Особенно острой в контексте образования и, тем более, детского образования, становятся угроза утраты автономии личности. Понятию автономии приписываются различные определения. Воспользуемся в рамках данного исследования, в контексте темы развития человека, определением, предложенным психологом Е. В. Пупыревой. Автономия — это «умелость и компетентность, как способность к инициативе и целеполаганию, как произвольная саморегуляция, как процесс осознания своей индивидуальности, как независимость в эмоциональных отношениях (в противоположность общности и эмоциональной связи), как

---

<sup>146</sup> Тищенко П. Д. Мораль и эволюция: спор системы и индивида в трансгуманистическом проекте Валентина Фёдоровича Турчина // Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности: сб. науч. ст. / Под ред. Р. Р. Беялетдинова. М.: Издательство Московского гуманитарного университета, 2020. С. 12–37.

поведение вопреки действию или мнению другого человека, как способность решать жизненные задачи своим уникальным способом, как принятие ответственности на себя, как необходимый атрибут взрослости, личностной зрелости»<sup>147</sup>.

Подчеркнем значимость регулирования нейронаук и нейротехнологий в образовании в связи с темой детства. Л. Б. Сандакова, объясняя причину беспокойности последствиями широкого применения нейротехнологий, воздействующих на мозг, пишет: «Разум и психические переживания, как средоточие самосознания, мы склонны считать основой человеческой идентичности, а их принципиальная приватность, недоступность для чужого проникновения, значимы для сохранения духовной свободы»<sup>148</sup>. В детском возрасте самосознание, идентичность, автономия личности находятся на этапе формирования. Образование должно способствовать личностному становлению: «...ребенок — динамическая, открытая, становящаяся, а потому достаточно быстро меняющая параметры своего функционирования система. В силу этого она проявляет сверхчувствительность к различным воздействиям. Следовательно, вероятность неуправляемых эффектов использования нейротехнологий гораздо выше, нежели у взрослого. Во-вторых, именно в детском возрасте происходит формирование субъектности, личностно и социально значимых характеристик, устанавливающихся как динамическое противоречие индивидуального и коллективного, биологического и социального. Педагогические стратегии и тактики всегда строятся на приемлемом для данной культуры балансе между этими асимптотами в живом взаимодействии учителя и ученика. В какой мере и как те или иные нейротехнологии изменяют характер такого взаимодействия, и какие личностные характеристики мы будем получать «на выходе»

---

<sup>147</sup> Пупырева Е. В. Эмоциональная привязанность к матери как фактор становления автономии личности в младшем школьном возрасте: дис. канд. психол. наук: 19.00.13. / Е. В. Пупырева. Москва, 2007. 150 с.

<sup>148</sup> Сандакова Л. Б. Нейроэтика как гуманитарное сопровождение внедрения и использования нейротехнологий // Философские и социально-экономические проблемы исследования инновационных технологий и искусственного интеллекта: сб. науч. статей. / Под ред. В. О. Шелекета. Белгород: изд-во БГТУ, 2020. С. 85.

образовательного процесса?»<sup>149</sup>. Риски автономии также проявляются в ограничении «открытого будущего», связанного со свободным выбором развития без технологического вмешательства и без сбора цифровых образовательных следов, включающих, в том числе, и биометрические данные с носимых нейроустройств.

Все выделяемые исследователями угрозы и риски применения нейротехнологий обостряются в контексте детского использования в образовании. Относительно применения высокорисковых технологий в детском образовании Л. Б. Сандакова пишет оправданно драматично: «Загадка человеческого сознания не разгадана. Почему же мы собираемся подвергать детей планомерному риску, делая вид, что мы понимаем сложную природу сознания? <...> Должен ли ребенок быть защищен от проникновения в его сознание без его собственного на то согласия? Полагаю, что да, ведь не почувствовав собственной автономии и субъектности, он не сможет понять и принять таковую за другими»<sup>150</sup>. В словах исследователя отмечается важная черта социальной направленности воспитания, которую можно назвать одной из важнейших ценностей образования. Активное применение нейротехнологий, способных повлиять на автономию личности, обладает потенциалом к радикальной трансформации социальных отношений через искажение воспитательных задач образования.

Аспекты антропологического подхода, которые могут быть нарушены технологическим подходом к человеку, многогранны. Мы перечислили только ключевые. Более того, многие из аспектов не поддаются рациональной, научной, в классическом понимании, концептуализации. Важно, что при столкновении с парадигмой «нейронного редукционизма», подкрепленного укоренившимся в культуре нейрореализмом, возникают концептуальный, методологический и ценностный конфликты между естественно-научным подходом к человеку и личностным, антропологическим подходом.

---

<sup>149</sup> Сандакова Л. Б. О специфике правовых и этических вопросов внедрения нейротехнологий в образование детей // Социальная онтология России: сб. науч. ст. по докладом 14 Всероссийских Копыловских чтений. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. С. 291.

<sup>150</sup> Там же. С. 294.

Сложность непосредственного переноса данных нейронаук на решение социальных проблем заключается в резком переходе от естественно-научного уровня исследования организма на уровень личностный. Для переноса естественно-научных данных в гуманитарный контекст, для защиты от неоправданных экстраполяций биологического знания на социальные процессы и от упрощенного сведения жизни человека к процессам организма необходима корректная интерпретация биологических данных. Регулирование применения нейронаук и нейротехнологий должно быть направлено на задачи корректной интерпретации данных для того, чтобы не были потеряны антропологические основания образования и личностный подход к человеку. Алгоритмизация образования, потеря личностного подхода, урезание деятельностного начала в человеке, усреднение учеников на основе биологических данных, обеднение межличностного взаимодействия субъектов образования — все это возможные риски грубого внедрения достижений нейробиологии в образование.

Кроме того, проблемы могут возникать из-за того, что в теории и практике образования применяются подходы и методы, основанные на устаревших и ложных представлениях о мозге. Ошибочные гипотезы, устаревшие парадигмы являются нормальной частью научного развития. Однако, когда ошибочное знание становится основанием для построения практик (например, обучающих, развивающих или коррекционных), это может обернуться рисками для здоровья вовлеченных в данные практики людей. Источником этических проблем является закрепление в культурном поле ошибочных, искаженных теорий. В качестве примера можно вспомнить практику переучивания леворуких детей, результаты которой в современной нейропсихологии оцениваются как травмирующие личность.

Биологи М. М. Безруких, В. В. Иванов., К. В. Орлов подчеркивают причины опасности популярных заблуждений об устройстве и работе мозга среди преподавателей и родителей: «Есть несколько причин, требующих серьезного внимания к широкому распространению нейромифов в образовании: мифы могут

стать ограничивающими убеждениями, нарушающими процесс обучения и ограничивающими возможности учащихся; мифы могут стать основой выбора неадекватных и неэффективных методик обучения; убеждения и вера в мифы создают ложное впечатление о способностях детей, приводя к необоснованным ожиданиям или к неоправданным ограничениям»<sup>151</sup>. Интересны результаты социологического опроса 2021 года, результаты которого показали, что 85-95% преподавателей школ считают, что доминирование полушарий действительно существует и это должно учитываться в процессе образования<sup>152</sup>.

Присутствуют риски необоснованной дифференциации учащихся, несправедливого прогноза академической успеваемости, риски оценки способностей ученика как зависящих от генетической предрасположенности, применения некорректных методик и подходов, применения неадекватных методов коррекции проблем образования и воспитания, неправильного отношения к детям с особенностями развития и некорректного обращения с ними. Серьезные риски связаны с вынесением неадекватных рекомендаций относительно коррекции проблем физического и психического развития ребенка, которые могут привести к осложнению ситуации из-за несвоевременного лечения и несвоевременного применения действительно эффективных практик.

Следует отметить, что причиной проблем может быть не столько применение ложной нейробиологической теории, сколько неверная интерпретация тех данных о мозге, которые оцениваются как истинные в современной биологии, но упрощаются или искажаются в популярной культуре. Например, так случилось с представлением о сенситивных периодах развития мозга ребенка, как об этом писал Дж. Бруер. В развитии ребенка от 0 до 6 лет действительно существуют этапы особенно быстрого формирования синаптических соединений мозга и их перестройки. В эти периоды обретение ребенком новых умений происходит буквально за дни и недели. В педагогике

---

<sup>151</sup> Безруких М. М., Иванов В. В., Орлов К. В. Диссонанс между представлениями о развитии мозга в современной нейробиологии и знаниями педагогов // Вестник НГПУ. 2021. №1. Том 11. С. 129.

<sup>152</sup> Там же.

данный факт привел к появлению концепции «после трех уже поздно» и формированию методик раннего развития, которые неоднозначно оцениваются нейробиологами и нейропсихологами. Неоправданная интенсификация раннего обучения может привести к нарушению стадиальности развития психических и физических функций. Так, раннее интеллектуальное развитие в ущерб сенсорному, физическому и эмоциональному развитию может привести к дальнейшим проблемам с телесной координацией, отсутствием развития мелкой моторики, задержке речевого развития, эмоциональным срывам и другим психосоматическим дисфункциям<sup>153-154</sup>. Таким образом, обоснование педагогических практик устаревшими или неверно понятыми концепциями о работе и развитии мозга может стать причиной возникновения этических проблем, связанных с сохранностью здоровья человека.

Внедрение нейротехнологий также сопровождается возникновением ряда требующих регулирования проблем и рисков. Дискуссии об этическом статусе технологий и, в целом, о моральном характере научного исследования продолжаются до сих пор. Существует позиция этической нейтральности технологий. Согласно данной позиции, любая технология — это инструмент, последствия применения которого зависят от намерения человека. Человек своей волей и действием наполняет применение технологии смыслом, и от того, в каких целях используется технология, зависит ее моральный смысл<sup>155</sup>. Медикаменты, воздействующие на нервную систему, могут применяться для лечения больного от психического заболевания, а могут — для подавления воли здорового человека.

Тезис об этической нейтральности науки и техники подвергается критике в современном философском исследовании техники. Стремительное нарастание технического прогресса, предчувствие и осмысление техногенных трагедий XX века привели и представителей естественных наук, и социальных

---

<sup>153</sup> Iverson J. M. Developing Language in Developing Body: The Relationship between Motor Development and Language Development // *Journal of Child Language*. 2010. Vol. 37(2). P. 229–261.

<sup>154</sup> Куваева С. В. Раннее развитие и раннее обучение детей. Две стороны одной «Медали» // *Школьные технологии*. 2011. № 3. С. 29–35.

<sup>155</sup> Фролов И. Т., Юдин Б. Г. *Этика науки: Проблемы и дискуссии*. М.: Политиздат, 1986.

исследователей феномена науки к пониманию того, что научно-технические разработки имеют прямое влияние на жизнь общества, а значит, имеют этическое измерение. Особую роль приобретает обсуждение роли ученого, его нравственной ответственности за социальные последствия применения результатов исследований, неотделимой от его профессиональной позиции.

Для созидательного развития технонауки во благо социального развития представляется ценной позиция, согласно которой производство технологии и ее использование не может быть лишено этического измерения. Биотехнологии перестали быть этически нейтральными, поскольку их действие направлено на человека. Изначальным условием существования технологии является формирование особого отношения к тому, на кого и в каких целях будет направлено ее действие.

Проблемы и риски, связанные с нейротехнологиями в образовании, возможно классифицировать на следующие группы: биологические проблемы и риски для здоровья (например, непредсказуемые негативные эффекты стимуляции мозга; «цифровая деменция» — снижение показателей когнитивных функций пользователей цифровой среды); антропологические и философские проблемы и риски, связанные с целостностью человека (формирование зависимости от технологической поддержки, ограничение автономии, искажение идентичности, утрата личностного подхода в образовании вследствие алгоритмизации образования и потери антропологического содержания образования); социальные риски (нарушение коммуникации между субъектами образования, социальная дифференциация). Во всех названных типах проблем применения нейротехнологий — биологических, антропологических, философских и социальных — могут быть найдены этические аспекты. Все они могут быть рассмотрены как этические проблемы, то есть проблемы, которые не имеют однозначного решения.

В 2016 году нейронаучное сообщество опубликовало в журнале американской неврологической ассоциации открытое письмо, предупреждающее

о рисках использования транскраниальной стимуляции постоянным током для самостоятельных пользователей («An open letter concerning do-it-yourself users of transcranial direct current stimulation»)<sup>156</sup>. Речь шла о неинвазивной нейротехнологии, осуществляющей непосредственное воздействие на активность нейронов. Такие технологии пользователи могут приобрести для домашнего использования в целях усиления когнитивных функций. Расширяется сообщество энтузиастов, собирающих подобные устройства самостоятельно, — на основе научных статей, опубликованных в открытом доступе. Данное письмо является интересным источником для нашей работы, поскольку представляет собой коллективное обращение ученых-теоретиков к тем, кто хочет использовать доступные нейротехнологии на практике (письмо подписали 39 исследователей, ученых-нейробиологов). Кроме того, содержание письма описывает реальные возможности и риски в сфере нейротехнических разработок на сегодняшний день.

Авторы пишут: «Учитывая возможность того, что неправильное использование наших статей могло бы нанести вред, мы как сообщество чувствуем необходимость — это наше этическое обязательство — объяснить в рецензируемом специалистами журнале, почему получается, что мы не поощряем самостоятельное использование tDCS»<sup>157</sup>. «Домашние пользователи tDCS-устройств должны знать, что мы действительно не понимаем, как именно стимуляция вызывает предполагаемые результаты, или то, затрагиваются ли окружающие отделы головного мозга. Но мы действительно знаем, что мозговые изменения, которые они вызывают, как бы то ни было, могут быть длительными»<sup>158</sup>.

Далее в письме перечисляются несколько пунктов, вызывающих опасения. Неизвестны физические границы, в пределах которых распространяется действие постоянного тока, даже если пользователь стимулирует одну определенную точку мозга. Нейронные пути, уходящие далеко вглубь мозга, могут доводить сигнал до

---

<sup>156</sup> Wurzman R., Hamilton R. H., Pascual-Leone A., Fox, M. D. An open letter concerning do-it-yourself users of transcranial direct current stimulation // *Annals of Neurology*. 2016. Vol. 80. № 1. P. 1–4.

<sup>157</sup> Ibid. P. 1.

<sup>158</sup> Ibid. P. 2.

структур, отвечающих за самые разные функции. Предугадать, какие функции могут быть затронуты практически невозможно: «Мы не знаем, как стимуляция одного отдела головного мозга затрагивает окружение, нестимулируемые области. Стимулирование одной области может улучшить способность выполнить одну задачу, но повредить способность выполнить другие»<sup>159</sup>. Имеет большое значение, какова текущая активность мозга, и что именно делает пользователь во время сеанса tDCS. В зависимости от вида активности могут получиться различные результаты, которые пока не понятны ученым. «Людам важно понять, почему результаты tDCS могут быть непредсказуемыми. Мы знаем, что в некоторых случаях преимущества, создаваемые tDCS в когнитивных возможностях, могут возникать в ущерб другим»<sup>160</sup>.

Авторы подчеркивают, что воздействие нейростимуляции может продолжаться гораздо дольше, чем думает пользователь. Пластичная перестройка синаптических соединений мозга — продолжительный процесс, который запускается активностью самих нейронов и сохраняется. Синаптическая перестройка может продолжаться и после прекращения прямого воздействия. Когнитивные улучшения были зафиксированы через шесть месяцев после процедуры, но могут продолжаться и дольше. Постоянное применение нейростимуляции может поддерживать эти улучшения, но одновременно будут продолжаться и сопутствующие риски. Не исследовано, обратимы ли такие изменения, и насколько опасно накопление результатов стимуляции в течение многих лет или в течение всей жизни.

Риски использования нейротехнологий усугубляются отсутствием этического правового поля их применения. Если для исследовательских нейротехнологий и для медицинских технологий этические правовые нормы применения хотя и уточняются, но уже определены ранее установившейся практикой, то для потребительских, доступных нейротехнологий нормирующего поля не существует. Более того, не разработана строгая классификация нейрогаджетов:

---

<sup>159</sup> Ibid. P. 2.

<sup>160</sup> Ibid. P. 2.

«позиционирование нейроустройств в основном не отличается четким обозначением их предназначения, производители используют обтекаемые формулировки, что, по всей видимости, связано с правовым статусом нейроустройств — они не являются медицинскими изделиями, а потому не подлежат обязательной сертификации, при том, что по своему функционалу нередко приближаются к устройствам медицинского назначения»<sup>161</sup>. В критическом обзоре коммерческих носимых нейротехнологий отмечается, что компании-производители нейротехнологий не предоставляют информации о принципах действия конкретных устройств, в обосновании пользы устройства ссылаются на общенаучную и научно-популярную литературу, и не сообщают о возможных побочных эффектах использования технологий<sup>162</sup>.

### *Выводы главы 1*

В первой главе были выявлены форматы применения нейронаук; специфика нейротехнологий, применимых в образовании; актуальность регулирования нейронаук и нейротехнологий при применении в теории и практике образования. Нейронауки и нейротехнологии одновременно оказываются и факторами развития образования, и проявлением трансформации современного образования. Существуют философские, антропологические, этические и биологические риски использования нейронаучного метода и нейротехнологий, что свидетельствует о необходимости этической рефлексии и разработки этического регулирования их применения.

В §1 главы 1 выявлены форматы применения нейронаук в теории и практике образования, которые заключаются в создании образовательной теории или отдельных методических рекомендаций к построению образовательного процесса, учитывающих данные нейрокогнитивных наук; критическом пересмотре педагогических методик и принципов образования на основе данных

---

<sup>161</sup> Резник А. О., Резник О. Н. Нейроэтические проблемы доступных нейротехнологий // Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности : сб. науч. статей / под ред. Р. Р. Белялетдинова. М., 2020. С. 108.

<sup>162</sup> Coates McCall, Lou I. H., Lau C., Illes J. Owning ethical innovation: Claims about commercial brain wearable technologies // *Neuron*. 2019. Vol. 102(4). P. 728–731.

нейронаук; применении нейротехнологий в процессе образования для терапевтического воздействия, индивидуализации процесса образования или «оптимизации» образовательного процесса.

Проекты обучения и развития личности, опирающиеся на данные о мозге, в своих теоретических основаниях зависят от концептуальных представлений об устройстве и работе мозга, принятых на конкретном этапе развития нейронауки. Существуют практические и теоретико-методологические и ограничения прямого переноса данных нейронаук в педагогическую практику.

В §2 главы 1 раскрыта специфика нейротехнологий, применимых в образовании. Нейротехнологии являются человекоориентированными технологиями, направленными на телесность и ментальные процессы человека. Они способны расширять физические и ментальные функции человека, создавая зону опосредованности между человеком и окружающим миром.

Технологии нейровизуализации способствуют конструированию особой формы знания о человеке, в которой нейронаучные данные представляются объективным знанием, характеризующим сознание человека. При этом сами знания о нейробиологии человека зависят от разрешающих возможностей нейротехнологий и их ограничений. Нейробиологические данные, полученные при использовании нейротехнологий, могут оказать влияние на развитие теории образования. Обозначен потенциал нейротехнологий в контроле телесности и ментальных процессов человека.

Нейротехнологии могут быть классифицированы в соответствии с типом воздействия, со степенью воздействия (инвазивные/неинвазивные) и по уровням этико-нормативного регулирования (исследовательские, медицинские, пользовательские).

Не сформировано единое этико-правовое поле регулирования пользовательских нейротехнологий. Не существует и закреплённой классификации нейротехнологий, тогда как их доступность и область

практического применения, в том числе и в образовании, будет только расширяться в ближайшем будущем.

В §3 главы 1 обоснована актуальность регулирования того, как применяются нейронауки и нейротехнологии в развитии теории и практики образования. Применение нейронаучных данных и нейротехнологий в образовании сопровождается многочисленными рисками для отдельного человека, общества и образования.

Концептуальным ограничением применения нейронаучного знания в теории и практике образования является противоречие естественно-научного индивидуалистического подхода к человеку, на котором базируются нейронауки, и личностного подхода к человеку, лежащего в основе образования как гуманитарного проекта. Господство естественно-научного взгляда на человека и построение образования с опорой на механистический подход к его природе сопряжено с рисками потери антропологических оснований образования, игнорирования личностного подхода к субъекту образования, социальной дифференциации и усреднения в образовании. Регулирование требует и тот факт, что в современном образовательном поле укоренены ложные, устаревшие или упрощенные представления о мозге, которые могут привести к рискам для здорового развития человека.

Для отдельного человека в связи с опорой на нейронауки возникают проблемы автономии личности, становления идентичности. Особенно острыми эти проблемы становятся в контексте темы детства.

Относительно применения нейротехнологий выделяются проблемы и риски, связанные со здоровьем и благополучием человека, антропологические проблемы целостности личности и социальные риски. Наличие данных проблем, неизученность и непредсказуемость возможных рисков, делает актуальной задачу регулирования нейронаук и нейротехнологий в образовании.

## Глава 2. Нейроэтика как регулятивная дисциплина

### §1. Подходы к пониманию предметного поля нейроэтики

Нейроэтика — междисциплинарная область исследования, возникшая на пересечении проблематик нейронауки и социальных наук в начале XX века. Одно из наиболее известных определений нейроэтики предложила профессор философии, специалист по нейроэтике и нейровизуализации Адина Роскис. В статье Стэнфордской энциклопедии философии она предлагает определение нейроэтики, которое мы рассматриваем в качестве базового для данной работы: «Нейроэтика является междисциплинарной областью исследования, которая сосредоточена на этических вопросах, инициированных повышением и постоянным углублением понимания того, как работает мозг, и возрастанием наших возможностей отслеживать его работу и влиять на нее. Также [*нейроэтика сосредоточена*] на этических вопросах, которые возникают вследствие того, что одновременно углубляется наше понимание биологических основ деятельности и этических основ принятия решений»<sup>163</sup>.

Само понятие «нейро-этика», состоящее из двух корней, отражает методологическую специфику дисциплины. В ней соединяются (в различных пропорциях, в зависимости от дисциплинарной позиции автора) две различные методологии: естественно-научная и гуманитарная. Различия этих методологий — отдельный предмет исследования философии науки. «Нейро» (др. греч. «νεῦρον» — нерв) обозначает естественно-научную область, рассматривающую все, что связано с исследованием нервной системы на различных ее уровнях: от внутриклеточных и синаптических процессов до функций центральной нервной системы. Естественно-научная методология — эмпирическая, описательная, апеллирующая к проверяемым, объективным фактам.

Второй корень «этика» (др. греч. «ἦθος» — нрав, обычай) отражает методологию гуманитарных наук и наук о человеке. Этика, как уже было сказано,

---

<sup>163</sup> Roskies A. Neuroethics // Edward N. Zalta (ed.). 2016. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. [Web]. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/neuroethics/> (accessed on 20.02.2023).

имеет нормативный характер, она изучает нравственность и моральные системы. В том, что в одном поле пересекаются описательная и нормативная методология, — уникальность нейроэтики. В то же время, такая дихотомия оказывается причиной неоднородности нейроэтики как дисциплинарной области. Причиной описываемых различий в понимании предметного поля и необходимого направления развития нейроэтики будет, в том числе, методологическая дихотомия, а также то, как понимаются дескриптивные и нормативные задачи нейроэтики в различных исследовательских подходах.

В статье «Нейроэтика для нового тысячелетия» в ведущем нейробиологическом журнале «Neuron» (2002) А. Роскис разделила нейроэтику на две основные предметные области: этику нейронауки и нейронауку этики<sup>164</sup>. Каждая из областей исследования — нейронаука этики и этика нейронауки, — независимы друг от друга, но развиваются во взаимовлиянии.

Проблематику первой области, этику нейронауки, Адина Роскис предложила разделить на этику практики и этику последствий нейробиологии (*ethics of practice and ethical implications of neuroscience*): «Этику нейронауки можно широко разделить на две группы вопросов: (1) этические вопросы и аспекты, которые следует обсуждать при планировании и проведении нейронаучных исследований, и (2) оценка этических и социальных последствий этих исследований, результаты которых могут или должны влиять на социальные, этические и правовые структуры»<sup>165</sup>. Этика практики в большей мере относится к осмыслению этических проблем лабораторного исследования мозга, экспериментов с испытуемыми, медицинского вмешательства в мозг. Этика последствий посвящена осмыслению социальных тенденций механистического понимания природы человека и функций мозга, которое становится все более распространенным в связи с усовершенствованием нейроисследований и внедрением нейротехнологий в жизнь общества. Этика практики в большей мере требует интеграции естественно-научных данных с антропологическим и

---

<sup>164</sup> Roskies A. Neuroethics for the new millenium // Neuron. 2002. Vol. 35(1). P. 21–23.

<sup>165</sup> Ibid. P. 21.

философским знанием. В зависимости от антропологических представлений о природе человека будет определяться и характер регулятивных мер этики и права.

Оформлением нейроэтики как самостоятельного исследовательского поля — а вернее, первым шагом к ее институционализации, — считается конференция «Нейроэтика: разметка предметного поля» («Neuroethics: Mapping the Field»), проведенная Стэнфордским университетом и Фондом Dana Foundation в Сан-Франциско в 2002 году<sup>166</sup>. Большинство исследователей, принявших участие в работе конференции, были из США, Великобритании и Канады. Конференция имела междисциплинарный формат: участники представляли нейронауку, биоэтику, философию, право, генетику и журналистику.

В настоящий момент нейроэтика не однородная дисциплина, а динамично развивающаяся исследовательская область, в которой содержатся подходы отдельных исследователей и отдельных школ, разработавших различные методологии. На нынешнем этапе развития исследовательской области еще не сформулировано единого и окончательного определения нейроэтики. Разные исследователи и исследовательские коллективы предлагают различные трактовки проблематики нейроэтики. Большинство статей о нейроэтике рассматривают еще не до конца установившиеся вопросы методологии, предметного поля исследования и приоритетных направлений исследования, положения нейроэтики среди других дисциплин. Разделение нейроэтики на этику нейронауки и нейронауку этики, предложенное А. Роскис, уточняется в современной литературе. Предлагаются иные классификации проблематики нейроэтики, а также различные понимания предметного поля нейроэтики. Отмечается, что сами авторы, занимающиеся проблемами социально-гуманитарных и этических последствий исследования мозга, вмешательства в мозг и нейротехнологий не всегда фиксируют свое понимание термина нейроэтики: «авторы не всегда явно определяют собственное понимание ее предмета, что затрудняет типологизацию

---

<sup>166</sup> Фонд DANA — общественная организация США, основные цели которой состоят в поддержке исследований мозга, ускорении открытия лечений заболеваний мозга и борьба со стигматизацией неврологических расстройств через образование.

подходов и свидетельствует о положении нейроэтики как становящейся дисциплины, уточняющей свои проблемные области и границы. Разнообразие проблемного ландшафта в области нейроэтики демонстрирует теоретическую и практическую актуальность возникновения и развития нейроэтики»<sup>167</sup>. Следует отметить, что ввиду охвата разнонаправленного проблемного поля использование термина «нейроэтика» требует постоянного предварительного уточнения своего смысла.

Необходимость развития новой области исследования задается как внутринаучными факторами, стимулирующими интегративные процессы внутри науки, так и внешними — социально-экономическими и культурными факторами, которые стимулируют оформление новой исследовательской области нейроэтики.

Область проблематики нейроэтики находится на пересечении целого спектра дисциплин: когнитивной нейронауки, нейробиологии, философии, этики, антропологии, социологии, теории права. Необходимость этического анализа практик, возникающих в связи с нейронауками и нейротехнологиями в различных социальных областях, расширяет этот перечень. Так, для рассмотрения внедрения нейронаук и нейротехнологий в образование нейроэтический анализ будет связан с философией образования, теорией педагогики, возрастной психологией.

По данным зарубежного обзора на 2016 год, большая часть исследователей, которые занимаются проблемами нейроэтики, дисциплинарно относится либо к биомедицинским исследованиям, либо к медицинской этике; меньшая часть работает на гуманитарных или социальных факультетах<sup>168</sup>. Большинство специалистов, которые занимаются проблемами нейроэтики, имеют академическое образование в области медицины (40%), психологии (14%), нейробиологии (10%) или философии (9%)<sup>169</sup>.

---

<sup>167</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 147.

<sup>168</sup> Leefmann J., Levallois C., Hildt E. Neuroethics 1995–2012 A bibliometric analysis of the guiding themes of an emerging research field // Frontiers of Human Neuroscience. 2016. Vol. 10 [Web]. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00336/full> (accessed on 17.02.2023).

<sup>169</sup> Ibid.

Теоретическая область актуальности нейроэтики касается медицины, теории и практики образования, правовой сферы, государственной и международной политики. Прикладная актуальность состоит в нормативном регулировании областей жизни общества, которые причастны к знанию о мозге или технологиям изучения мозга и воздействия на мозг. Вместе с углублением исследования мозга и со стремительным нарастанием нейротехнологий, которые могут использоваться в различных сферах жизни общества, расширяется и проблематика нейроэтики. Вместе с новыми лабораторными и социальными практиками постоянно появляются новые прецеденты и феномены, требующие этического анализа.

Обозначение основных подходов к пониманию предметной области нейроэтики представляется актуальной задачей, поскольку нейроэтика остается становящейся областью исследований. Не имеют однозначного решения вопросы о границах, отделяющих нейроэтику от других дисциплин, о ее парадигмальных основаниях и проблемном поле. Тем более нет однозначного описания возможных социально-философских решений нарастающего круга проблем. На основе зарубежной и отечественной литературы, посвященной темам нейроэтики, предложим следующие подходы к пониманию предметного поля нейроэтики.

1. Согласно первому пониманию, нейроэтика является исследованием эволюционного происхождения морали и нравственности, а также того, какие физиологические процессы протекают в мозге во время принятия морального решения. В классификации А. Роскис это предметное поле нейроэтики обозначено как нейронаука этики. В нейробиологии этики сочетаются как эмпирические исследования нейрофизиологии, когнитивной науки и психологии, так и теоретическая философская работа по переосмыслению классических этических концепций в свете новых открытий.

Именно так понимают нейроэтику исследователи П. Черчленд, Р. Сапольски, А. В. Разин, Р. Г. Апресян<sup>170·171·172·173</sup>. «Этот подход к пониманию нейроэтики опирается на эмпирические методы исследования, такие как нейровизуализация мозговых процессов. Тем самым продолжается ранее сложившаяся линия эмпирических исследований, например, при использовании методов кардиометрии для изучения процессов принятия решений в условиях моральных дилемм. Этот подход не только относит к нейроэтическим исследованиям описание нейронных коррелятов морального действия, но также предполагает, что на их основании возможно сформировать нормативные предписания для регулирования моральных действий»<sup>174</sup>. Авторы М. Газзанига и Н. Леви надеются, что естественно-научный подход к традиционно философским темам — темам происхождения и природы морали, — вдохнет новую жизнь в этическую теорию<sup>175·176</sup>.

Авторы отмечают ограниченность исключительно естественно-научного подхода к исследованию морали. Российский исследователь этики А. В. Разин, обобщая существующие естественно-научные подходы к исследованию морали, говорит о том, что подходы эволюционной этологии, генетики и нейробиологии не могут предоставить исчерпывающих объяснений для специфических антропологических проявлений, поскольку они не учитывают включенность человека в культуру: «человек начинает ставить перед собой сверхзадачи, когда он в каком-то смысле начинает насиловать свою собственную природу, вовлекая себя во все более и более развитые и все более интенсивные виды социальной

---

<sup>170</sup> Churchland P. S. Moral decision-making and the brain // *Neuroethics: Defining the Issues in Research, Practice, and Policy* / Ed. by J. Illes. New York: Oxford University Press, 2005. P. 3–16.

<sup>171</sup> Сапольски Р. Биология добра и зла / Пер. с англ. Ю. Аболина, Е. Наймарк. М.: Альпина нон-фикшен, 2019.

<sup>172</sup> Разин А. В. Возможности и пределы нейроэтики // *Философия. Журнал Высшей школы экономики*. 2020. Том 4. № 1. С. 137–140.

<sup>173</sup> Апресян Р. Г. Нейроэтика: вызовы и недосмотры // *Философия. Журнал Высшей школы экономики*. 2020. № 4 (1). С. 13–23. \*Настоящий материал (информация) произведен, распространен и (или) направлен иностранным агентом Апресяном Рубеном Грантовичем либо касается деятельности иностранного агента Апресяна Рубена Грантовича.

<sup>174</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // *Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science*. 2022. Т. 59. № 1. С. 145.

<sup>175</sup> Gazzaniga M. *The ethical brain*. Washington: Dana Press, 2005.

<sup>176</sup> Levy N. *Neuroethics: a new way of doing ethics* // *The American Journal of Bioethics*. 2011. Vol. 2(2). P. 3–9.

деятельности. В результате он в некотором смысле начинает действовать против эволюции, ибо подобная интенсификация не требуется ни для производства полноценного потомства, ни для выживания в условиях традиционной природной среды. Индивид вовлекается в интенсивные виды деятельности в результате тенденций, проявляющих себя в культуре как новой самостоятельной сущности. Поэтому интенсивное развитие навязывается индивиду именно извне, в том числе — за счет императивно-принудительного воздействия морали»<sup>177</sup>.

Против признания нейронауки этики одной из областей нейроэтики выступают исследователи, которые видят ней угрозу цельности биоэтике как материнской дисциплине для нейроэтики<sup>178</sup>. Компромиссная позиция включения нейробиологии этики в предметную область нейроэтики предполагает концептуально-методологическую оговорку. Немецкие исследователи полагают, что нейронаучные исследования, которые изучают аспекты человеческой морали способом естественных наук, оказывают влияние на этику, но сами по себе они не являются нейроэтическими исследованиями. Однако, если речь идет о том, как нейробиологические результаты влияют на самопонимание человека, на моральное мышление и на фундаментальные категории права и этики (например, «ответственность», «справедливость»), то такие исследования относятся к нейроэтике. «Например, мы проводим исследования с использованием функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ), которые позволяют узнать, какие нейронные сети активируются больше всего, когда люди чувствуют жалость. Эти исследования не относятся к нейроэтике. С другой стороны, мы полагаем, что этические аргументы о важности сострадания в моральном поведении, которые основаны, помимо прочего, на подобных исследованиях с применением фМРТ, безусловно, относятся к области нейроэтики»<sup>179</sup>.

---

<sup>177</sup> Разин А. В. Возможности и пределы нейроэтики // Философия. Журнал Высшей школы экономики. 2020. Том 4. № 1. С. 139.

<sup>178</sup> Conrad E., De Vries R. Field of Dreams: A Social History of Neuroethics // Sociological Reflections on the Neurosciences. 2011. Vol. 13. P. 299–324.

<sup>179</sup> Müller S., Bittlinger M., Brukamp K. et. al Geschichte, Definition und Gegenstandsbereich eines neuen Wissenschaftsgebiets // Ethik in Der Medizin. 2018. Vol. 30. № 2. P. 98.

Так или иначе, понимание предметной области нейроэтики именно как исследования нейронных коррелятов морального действия присутствует в исследовательской литературе.

2. Второй подход рассматривает в качестве задачи нейроэтики оценку этичности методик исследований мозга и технологий медицинского вмешательства в мозг. Так нейроэтику трактуют П. Р. Вольпе и нейрохирург Л. Б. Лихтерман<sup>180·181</sup>. Первоначально именно эта область исследования, единая с биоэтической проблематикой, получила развитие. В этом подходе нейроэтика описывается как оценка «этичности методик инвазивных и неинвазивных исследований мозга животных и испытуемых с патологиями и без, включая доклинические и клинические испытания; технологий медицинского вмешательства в мозг; а также как разработка этических стандартов в нейрохирургии, психиатрии и неврологии»<sup>182</sup>.

Этика нейронауки становится все более важной не только в связи с исследованиями человека или испытаниями и применением терапевтических методов. Кроме того, необходимо этическое регулирование исследований нейронной ткани вне организма человека, химерных организмов или систем органоидного интеллекта (сочетающих живые нейроны и ИИ)<sup>183</sup>.

В качестве базовых принципов медицинская нейроэтика, как и биоэтика обращается к следующим принципам: непричинение вреда, благодеяние, автономия, справедливость. Реализация данных принципов имеет специфику в связи с особым статусом недееспособности психически больных пациентов. В рамках медицинской нейроэтики складываются международные руководящие документы. Например, отметим значимое для этики нейрохирургии «Положение

---

<sup>180</sup> Wolpe P. R. Neuroethics // Encyclopedia of bioethics. New York: Macmillan, 2004. P. 1894–1898.

<sup>181</sup> Лихтерман Л. Б., Лонг Д. Этика и факторы гуманизации современной нейрохирургии // История медицины. 2015. Т. 2. № 3. С. 416–425.

<sup>182</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 145.

<sup>183</sup> Гумарова А. Н. Этические вопросы технологии выращивания церебральных органоидов // Вестник Московского университета. Серия 7: Философия. 2024. № 1. С. 94–109.

об этике в нейрохирургии», опубликованное Всемирной федерацией нейрохирургических обществ (WFNS) в 2011 году<sup>184</sup>.

3. В третьем подходе задача нейроэтики понимается как распространение этических принципов на практики, которые складываются под влиянием нейронаук и в сферах немедицинского применения современных нейротехнологий. «Критическое осмысление социальных практик имеет принципиально междисциплинарный характер, поскольку эффекты влияния нейротехнологий на физическое и психическое здоровье человека имеют философское, правовое и социологическое измерения. Примером может служить обсуждение этических проблем нейромаркетинга, нейроменеджмента, нейропедагогики и т. д. Также выделяются этические последствия применения отдельных методов нейроисследований; применения психофармакологии; использования интерфейсов «мозг-компьютер»; воздействия цифровых технологий на функции мозга. Например, в системе образования нуждаются в рассмотрении через этические категории и принципы практики нейровоздействий, таких как академический нейродопинг и медикаментозная коррекция детского поведения»<sup>185</sup>.

Исследователи подчеркивают, что вмешательство в работу мозга без веских доказательств пользы и безопасности не оправдано. Данный тезис подчеркивается в докладе Совета по биоэтике Наффилда «Новые нейротехнологии: вмешательство в работу мозга»<sup>186</sup>. В рамках подхода нейроэтики как установления нормативности могут обсуждаться критерии применимости нейротехнологий в различных немедицинских сферах применения, — например, в образовании, досуге или спорте.

Кроме того, в это же понимание предметного поля нейроэтики можно включить оценку различных социальных практик с точки зрения влияния на мозг

---

<sup>184</sup> Umansky F., Black P.L., Di Rocco C. et al. Statement of Ethics in Neurosurgery of the World Federation of Neurosurgical Societies // World Neurosurgery. 2011. Vol. 76. № 3–4. P. 239–247.

<sup>185</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 146.

<sup>186</sup> "Novel Neurotechnologies", Nuffield Council on Bioethics // Nuffield Council on Bioethics [Web]. URL: <https://www.nuffieldbioethics.org/publications/neurotechnology> (accessed on 24.02.2023).

и его здоровье. Например, оценку обучающей методики по критерию соответствия стадильности развития нервной системы.

4. Согласно четвертому пониманию, задачей нейроэтики является «анализ последствий развития нейротехнологий для социальных структур и отношений»<sup>187</sup>. Внедрение нейротехнологий, способных радикально трансформировать природу человека, влиять на его самость, получать значимые биометрические данные организма, актуально и потенциально ведет к социальным трансформациям, появлению новых социальных феноменов и формированию нового понимания существующих. Подобной трактовки предмета нейроэтики придерживаются А. Роскис, С. Нагель<sup>188-189</sup>.

Также примером такого подхода могут быть работы немецкого философа Т. Метцингера, в которых представлен радикальный вариант социальных трансформаций на основе прогресса нейронаук. В работах Т. Метцингера показано, как подход нейробиологии этики может быть интегрирован с анализом социокультурных последствий развития наук о мозге. В его описании будущего нейроэтика (основанная на нейробиологическом изучении морального действия) становится универсальной этикой техногенного общества, на основе которой будут выработаны новые правовые принципы<sup>190</sup>. «Нейроэтика в этом случае становится областью, претендующей не только на полное описание человеческой деятельности и межличностных отношений, но и на предписание путей достижения благой жизни. <...> Концепция Метцингера — пример философского обоснования онтологического статуса расширенного сознания в соответствии с нейробиологическими данными для утверждения новых социальных практик»<sup>191</sup>.

---

<sup>187</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 147.

<sup>188</sup> Roskies A. Neuroethics // Edward N. Zalta (ed.). 2016. The Stanford Encyclopedia of Philosophy [Web]. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/neuroethics/> (accessed on 20.02.2023).

<sup>189</sup> Nagel S. K. Shaping Children. Ethical and Social Questions that Arise when Enhancing the Young. Advances in Neuroethics. Switzerland AG: Springer Nature, 2019.

<sup>190</sup> Метцингер Т. Наука о мозге и миф о своем Я. Тоннель эго / Пер. с англ. Г. Соловьева. М.: АСТ, 2017. 651 с.

<sup>191</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 147.

Анализ социальных последствий внедрения достижений нейронаук в широкую практику может касаться и менее радикальных концепций. Например, в поле нейроэтических проблем находится анализ влияния нейровизуализации на антропологические представления; формирования новых культурных практик, таких как «селф-трекинг»; нарастающая медиализация общества, в русле которой растет спрос на доступные нейротехнологии; анализ дифференцирующего потенциала нейронаучного знания и нейротехнологий. В рамках четвертого подхода к проблематике нейроэтики могут обсуждаться вопросы неоднозначной агентности при взаимодействии человека и нейротехнологии, проблемы когнитивной свободы, автономии, идентичности, трансформации коммуникации. Кроме того, важным вопросом является то, как изменится представление о природе человека, частью тела и сознания которого станут нейротехнологии и системы ИИ.

Рассмотрим историю развития нейроэтической проблематики, которая началась до ее институционализации в XXI веке и шла параллельно с постепенным оформлением этики медицины. Общая история роднит нейроэтику и биоэтику и показывает изначальную общность проекта двух дисциплин. Изначально развитие проблематики идет именно в русле второго понимания нейроэтики — этики лечебного воздействия на мозг человека.

С древнейших времен в истории медицины можно наблюдать шаги гуманизации практик вмешательства в мозг, связанные как с совершенствованием техники операции, так и с созданием нового инструментария хирурга<sup>192</sup>. Под гуманизацией медицинских и исследовательских практик понимается процесс ориентации практик на реализацию принципов милосердия и заботы в отношениях между врачом и пациентом, исследователем и испытуемым, ценностное отношение к личности человека<sup>193</sup>. Процесс гуманизации включает в себя становление этики, в которой формируется учение о деонтологии,

---

<sup>192</sup> Лихтерман Л. Б., Лонг Д. Этика и факторы гуманизации современной нейрохирургии // История медицины. 2015. Т. 2. № 3. С. 416–425.

<sup>193</sup> Заховаева А. Г. Гуманизм медицины и гуманизирующее образование // Успехи современного естествознания. 2013. № 5. С. 49–51.

концептуализируются профессиональные принципы и оформляются нормативные регулятивы практик. Поскольку регулирование практик вмешательства в мозг посредством нормативных документов, в которых содержатся этические предписания, началось в русле становления биоэтики в середине XX века, до этого времени можно говорить об этапах гуманизации вмешательства в мозг. Донормативное регулирование зачастую определяется областью личной ответственности каждого отдельного врача и вписывается в единый путь к гуманизации посредством введений в практику определенных принципов, ограничивающих или регламентирующих его действия.

На протяжении всей истории развития нейрохирургии гуманизация практик медицинского вмешательства в мозг связана с совершенствованием врачебного инструментария, поиском новых методик и выработкой прикладных рекомендаций к проведению операций. Параллельно с совершенствованием *techné* врачевания с древнейших времен проходит концептуальное оформление правил обращения с пациентом или испытуемым: задаются этические нормы для врачей, которые затем оформляются в кодексы, фиксирующие нравственный идеал для профессионального сообщества.

Следующий этап истории формирования нейроэтической проблематики также демонстрируют родство нейроэтики и биоэтики. Это XX век, в котором особое значение имеет Нюрнбергский процесс, где были сформулированы основные биоэтические принципы биомедицинских исследований на человеке. После Нюрнбергского процесса также велись активные дискуссии, посвященные осмыслению критических ситуаций биомедицинской практики и их последствий. В этот период оформляется биоэтика как исследовательская область, а отдельные ее проблемы оказываются «зачатками» нейроэтики.

В своей речи на ежегодной конференции Общества нейронауки в 2005 году американский нейропсихиатр Э. Кандель говорил о евгенических проектах нацистской Германии и США, которые были связаны с проблемами психиатрии. Специалисты по биоэтике Дж. Иллес и С. Берд отмечают важность этого

выступления, поскольку оно подчеркнуло значимость изучения социальных последствий евгеники для биомедицинской проблематики, и именно в контексте развития нейронаук и нейроэтики<sup>194</sup>. Тем самым укрепились позиции нейроэтики как родственной биоэтике области, требующей особого внимания.

«Исторические примеры, такие как история лейкотомии (лоботомии), демонстрируют значимость специального обсуждения этики медицинских практик»<sup>195</sup>. Осмысление печальных судеб пациентов, которым была проведена процедура лоботомия, является важнейшей вехой развития нейроэтической проблематики. В 1937 году процедуру рассечения соединений между лобными долями и остальными долями мозга разработал португальский невролог Эгаш Мониш. За свое открытие терапевтического воздействия лейкотомии на больных психическими заболеваниями Э. Мониш был награжден Нобелевской премией по физиологии и медицине. Впервые операцию провел коллега Мониша — Алмейд Лима. Далее такую практику продолжили американские неврологи Фримен и Уоттс, которые дали ей название «лоботомия» и придали большую популярность. Всего 3449 операций в 23 штатах США провели У. Фримен и Дж. Уоттс. Они предложили применять процедуру лоботомии для лечения страдавших от психических потрясений ветеранов Второй мировой войны.

Широкое распространение этой операции обеспечило снижение расходов на медицинских работников, которым теперь не приходилось контролировать пациентов с психическими расстройствами. Отмечалось, что у людей, прошедших через лоботомию, изменялась личность. У них утрачивались болезненные чувства, меланхолия. Они становились спокойными, их эмоциональные реакции быстро угасали, они говорили невпопад<sup>196</sup>. Позднее накопились данные о том, что пациенты после операции теряли волю, не могли планировать действия и

---

<sup>194</sup> Illes J., Bird S. Neuroethics: a modern context for ethics in neuroscience // Trends in Neurosciences. 2006. Vol. 29(9). P. 511–517.

<sup>195</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 146.

<sup>196</sup> Walker C., Hart A., Hanna P. Building a New Community Psychology of Mental Health. London: Palgrave Macmillan, 2017.

принимать решения. Иными словами, нарушалась идентичность и агентность пациентов.

Все дело в том, что при лоботомии перерезались проводящие пути между зонами ассоциативного логического выбора решения (неокортекс, лобная доля) и эмоциональной системой (гипоталамус). В 1930–1940-х гг. не были разработаны средства психофармакологии, и тогда эта операция воспринималась как единственно возможный способ исцеления. Однако, к сожалению, медики не вели подробных исследований последствий проведенной операции, и не наблюдали своих пациентов долгосрочно<sup>197</sup>. К тому же, не были строго прописаны показания для назначения столь кардинальной операции на мозг. Если Мониш считал лоботомию крайней мерой, Дж. Уоттс и У. Фримен, стремясь популяризировать метод, рекомендовали ее для избавления от самого широкого круга проблем. Лоботомию проводили больным с примерно схожими симптомами, — но, возможно, с разными диагнозами, если руководствоваться современными классификациями психоневрологических заболеваний. По современным оценкам, порой хирургическое вмешательство было вовсе неоправданным. Например, операция проводилась из-за головных болей. Не всегда было достоверно известно о заболевании человека. Большинство операций проводились без уведомления пациентов, и не было речи о получении их информированного согласия.

Осознание очевидных серьезных отрицательных и необратимых неврологических последствий операций привело к снижению распространенности лоботомии в 1950-е годы. В дальнейшем проведение операции было запрещено законодательно во многих странах. В 1950 году после пяти лет практики лоботомия была официально запрещена в СССР<sup>198</sup>.

Пример практики лоботомии помогает сформулировать проблемные вопросы нейроэтики: Допустимо ли вмешательство в мозг, изменяющее самость человека? Существует ли некий критерий возможной степени вмешательства в

---

<sup>197</sup> Лихтерман Л. Б. История отечественной психохирургии. 4. Запрет психохирургии // Продолжение "Здесь" 2. М., 2007. С. 118–132.

<sup>198</sup> Лоботомия // Википедия [2020—2020] [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=106866219> (дата обращения: 01.05.2020).

мозг, который предполагает сохранность ядра личности? Как проводить процедуру информированного согласия для психически больных людей?

Первое употребление термина «нейроэтика» в научной литературе относится к 1973 году. Его использует профессор психиатрии из Гарвардского медицинского университета в Бостоне Аннелиз Понтиус в заголовке своей статьи «Нейроэтика ходьбы в младенчестве» («Neuro-ethics of "walking"» in the newborn») в 1973 году<sup>199</sup>. Эта статья была критическим ответом на статью Филиппа Зелацо, которая вышла ранее, в 1972 году, и называлась «Ходьба в младенчестве»<sup>200</sup>. В ней Зелацо предлагал родителям начать ранние тренировки шагательных движений у грудных детей. Проведенные им эксперименты показали, что, если тренировать у новорожденных рефлекса опоры и автоматическую походку в период с 2 до 8 месяцев, это «ускоряет» развитие детей. Первые шаги ребенок делает уже в 9-10 месяцев, тогда как средний показатель детей, которых не тренировали, — 11–13 месяцев. По мнению Зелацо, широко распространенная убежденность в инвариантной последовательности развития моторики, ошибочна. Ошибочное убеждение влияет на то, какого рода практики применяют родители для развития детей (в соответствии со своими ожиданиями), тем самым способствуя угасанию врожденных способностей новорожденных.

Понтиус возразила такой методике, ответив, что развивать способность прямохождения у младенца рано, так как в этом возрасте еще недостаточно миелинизирован пирамидный путь, отвечающий за координацию моторики и прямохождение. Она основывалась на том, что развитие моторных навыков принципиально стадийно, поскольку зависит от ступеней развития нервной ткани. Поэтому нельзя тренировать моторные навыки до того, как будут сформированы нейронные пути, отвечающие за них. Понтиус рассматривала стадии миелинизации пирамидного пути, то есть стадии того, как нервные волокна покрывались миелиновой, липидной оболочкой, ускоряющей проведение

---

<sup>199</sup> Pontius A. A. Neuroethics vs neurophysiologically and neuropsychologically uniformed influences in child-rearing, education and emerging hunter-gatherers and artificial intelligence models of the brain // Psychological reports. 1993. Vol. 72(2). P. 451–458.

<sup>200</sup> Zelazo P. R., Zelazo N. A., Kolb. S. "Walking" in the Newborn // Science. 1972. Vol. 176(4032). P. 314–315.

нервного импульса. Без миелиновой оболочки импульс бежит со скоростью 0,5-10 м/с, а в таком же аксоне с миелином со скоростью 150 м/с. Понтиус сопоставляла формирование условного рефлекса ходьбы со степенью развития нервной ткани в том или ином возрасте. «Подход Понтиус можно назвать нейроэтическим в том смысле, что он предполагает нормативные правила относительно практик обращения с детьми, основанные на знании о развитии нервной системы»<sup>201</sup>.

С 70-х годов термин «нейроэтика» обозначает медицинскую этику в неврологии и предполагает рассмотрение взаимоотношений врача и пациента. В 1989 году невролог и специалист по медицинской этике Р. Крэнфорд впервые употребил термин «нейроэтик» для обозначения врача невролога как морального агента<sup>202</sup>. С 1990-х гг. Патрисия Чёрчленд пишет о нейроэтике, как о нейронауке этики. Она связывает вопросы нейроэтики с представлением человека о самом себе через нейробиологическое знание и также говорит об ограничениях применения нейронаучных знаний<sup>203</sup>.

Формально нейроэтика как исследовательская область начала свое оформление в 2002 году, со времени проведения в США уже упомянутой нами конференции «Нейроэтика: разметка предметного поля». Основной целью конференции было обсуждение статуса нейроэтики как самостоятельной науки среди других дисциплин<sup>204</sup>. В последующие годы состоялись другие крупные конференции, объединившие исследователей по всему миру для обсуждения ключевых этических проблем<sup>205</sup>.

В 2006 году было основано нейроэтическое сообщество — «Общество нейроэтики» в Калифорнии. Через четыре года «Общество нейроэтики» объединилось с «Международной сетью нейроэтики», которая существовала с 2005 года. В 2011 году компания приняла название «Международное общество

---

<sup>201</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. №1. С. 139–140.

<sup>202</sup> Rabadan A. T. Neuroethics Scope at a Glance // Surger Neurology International. 2015. Vol. 6. № 183 [Web]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4681131/> (accessed on 24.02.2021).

<sup>203</sup> Churchland P. S. Our Brains, Ourselves: Reflections on Neuroethical Questions // Bioscience and Society / Ed. by D. J. Roy, B. E. Wynne, R. W. Old. Chichester, New York: Wiley, 1991. P. 77–96.

<sup>204</sup> Marcus S. J. Neuroethics: Mapping the Field. New York: Dana Press, 2002.

<sup>205</sup> Illes J. Interview with Judy Illes // Trends in Neurosciences. 2012. Vol. 35, № 9. P. 521–523.

нейроэтики» (INS)<sup>206</sup>. Таким образом была подчеркнута интернациональность объединения, хотя в ней по-прежнему было больше североамериканских ученых. INS организует ежегодное собрание в Соединенных Штатах. В 2007 году началось издание специальной серии Американского журнала по биоэтике — «AJOB Neuroscience», полностью посвященного нейроэтике. С этого времени в ряде европейских стран и в США были основаны организации, работа которых посвящена рассмотрению правовых вопросов, возникающих в обществе в связи с расширением исследований мозга.

Нейроэтические организации сформировались и в европейском пространстве. В 2007 году в Лондонской школе экономики при Европейском научном фонде была основана «Европейская сеть нейронаук и общества» (сейчас «Сеть нейронаук и общества»). Цель сети состояла в том, чтобы европейские эксперты нейроэтики выдвинули программу исследований, которые основывались бы на эмпирических знаниях и методологии социальных наук. «Европейская ассоциация нейробиологии и права», основанная в Падуе в 2010 году, занимается правовыми вопросами современной нейронауки.

Среди наиболее активных исследовательских институтов, выделяются Оксфордский центр нейроэтики (Великобритания), Центр нейронауки и общества при Университете Пенсильвании (США), Национальный центр нейроэтики в Университете Британской Колумбии (Канада), Исследовательский отдел в Институте клиники Монреаля (Канада) и Исследовательская группа по нейроэтике и нейрофилософии в Университете Майнца (Германия). В 2013 году было основано «Итальянское общество нейроэтики и философии нейронауки» («Società Italiana di Neuroetica e Filosofia delle Neuroscienze»). В апреле 2015 года была создана рабочая группа по нейроэтике для немецкоязычных стран под эгидой Академии этики в медицине в Геттингене (Германия). Ежегодное собрание «Neuroethics Network» проводится в Париже (Франция).

---

<sup>206</sup> International Neuroethics Society // International Neuroethics Society [Web]. URL: <http://www.neuroethicssociety.org/> (accessed on 24.02.2021).

В России первая масштабная конференция, посвященная проблемам нейроэтики, была проведена в 2019 году. На конференции «Человек в мире нейротехнологий: социальные и этические проблемы» были обозначены основы изучения этических, антропологических и социальных проблем в нейронауках и нейротехнологиях<sup>207</sup>.

В России нейроэтика преимущественно имеет гуманитарное философское основание. Новой проблематикой, связанной с этическими проблемами вмешательства в мозг, начинают заниматься исследователи, специализирующиеся на вопросах биоэтики, философии науки<sup>208·209·210·211·212</sup>. Отмечается, что в отечественном научном поле также не проведена окончательная демаркация предмета нейроэтики<sup>213</sup>.

Современный этап развития нейроэтики как самостоятельной области связан не только с исследованием этических проблем медицинского и исследовательского вмешательства в мозг. Становится все более весомым тот раздел нейроэтики, который занимается анализом социально-гуманитарных последствий и этических ограничений широкого применения нейротехнологий в различных областях социальной практики, в том числе в образовании. Этот раздел тесно связан с этической проблематизацией науки и биотехнологий, которая возникла в философии науки и техники в XX веке.

«В нейроэтике как междисциплинарном проекте находят отражение несколько специфических характеристик, которые выделяются эпистемологией

---

<sup>207</sup> Сидорова Т. А. Международная научная конференция памяти Б. Г. Юдина «Человек в мире нейротехнологий: социальные и этические проблемы» // Идеи и идеалы. 2019. № 1–2. С. 296–306.

<sup>208</sup> Философские основания нейроэтики: картирование проблемного поля / Сб. статей под ред. О. Н. Резника, О. В. Поповой. СПб.: Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе; М., 2018.

<sup>209</sup> Тищенко П. Д., Шевченко С. Ю., Попова О. В. Нейроэтика и биополитика биотехнологий когнитивного улучшения человека // Вопросы философии. 2018. № 7. С. 96–108.

<sup>210</sup> Шевченко С. Ю. Письма «запертого человека» — риторика и феноменологические перспективы нейроэтических проектов // Горизонты гуманитарного знания. 2019. № 5. С. 89–103.

<sup>211</sup> Нейротехнологии и технонаука: феномен био-техноидентичности / Ред. Р. Р. Белялетдинов. М.: Издательство Московского гуманитарного университета, 2020.

<sup>212</sup> Попова О. В. Человек и его смерть как проблема этики нейронаук // Эпистемология и философия науки. 2019. Т. 56. № 3. С. 153–168.

<sup>213</sup> Петрунин Ю. Ю. Проблема демаркации в российской нейроэтике: наукометрический анализ // Философия. Журнал Высшей школы экономики. 2020. № 4 (1). С. 85–107.

науки в качестве трендов постнеклассической науки XXI в. (при всем неоднозначном отношении экспертного сообщества к этим трендам). Междисциплинарность, инспирированность развития научно-техническим прогрессом, коммерциализация, включение широкой общественности, тяготение к поиску нормативности делают нейроэтику актуальным объектом исследования философии и методологии науки. На примере истории институциализации нейроэтики прослеживается не только зарождение новой исследовательской области, оформление ее парадигмальных оснований и борьба за сепарацию от родственных дисциплин, но и реальное положение междисциплинарной коммуникации, интеграции нормативной прикладной дисциплины в практику научного исследования»<sup>214</sup>.

---

<sup>214</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 148.

## §2. Соотношение нейроэтики и биоэтики: регулятивный потенциал

Как и этика, нейроэтика имеет дескриптивный и нормативный уровень исследования. Этика, понимаемая как дескриптивная философская наука, занимается исследованием совокупности моральных представлений в различных обществах и обоснованием моральных систем. Нормативная наука регулирует межличностные отношения и поведение людей через категории справедливости, добра и зла, вреда и пользы. Дескриптивный уровень нейроэтики — изучение существующих в разных обществах норм регулирования практик, связанных с воздействием на мозг или со знанием о мозге. Нормативный уровень направлен на решение практических проблем, вынесение моральных суждений, обеспечение нормативной ориентации указанных практик. Российский исследователь Т. А. Сидорова в своих работах, посвященных нейроэтике, особенно подчеркивает ее регулятивный потенциал. Исследователь указывает задачи нейроэтики: «определение, оценка и менеджмент социогуманитарных рисков разнообразных научных направлений с префиксом нейро-, возникающих в свете новейших исследований мозга»<sup>215</sup>.

Таким образом, одно из предназначений нейроэтики состоит в создании оснований нормативной базы для регулирования новой области социальных практик, направленных на мозг и опирающихся на знания о мозге. Как и в других направлениях этики, в задачи новой дисциплины входит формирование этического и ценностного обсуждения новых практик, объектов и явлений. Поскольку нейроэтика развивается как научная область, исследующая новейшие технологии и их влияние на социальную жизнь, ее особенностью является погруженность в практическую сферу.

Исследования нейроэтики, как оценки применимости нейротехнологий, чаще всего связаны с конкретными кейсами использования нейротехнологий. С. Ю. Шевченко, говоря о дисциплинарной специфике нейроэтики, справедливо подчеркивает, что оформление нейроэтики в самостоятельную цельную

---

<sup>215</sup> Сидорова Т. А. Международная научная конференция памяти Б. Г. Юдина «Человек в мире нейротехнологий: социальные и этические проблемы» // Идеи и идеалы. 2019. № 1–2. С. 297.

дисциплину происходит не за счет поиска единых исследовательских методов, а за счет «собираания» различных проблемных ситуаций в одно исследовательское поле: «Собственно нейроэтика зачастую маркируется дисциплинарно не через методы, а именно через проблемное поле. Рассмотренные строго инструментально, ее методы идентичны методам нейронауки в частности и биомедицины вообще. При этом рассматриваемая проблематика — т. н. повестка — и выделяет нейроэтику в кругу естественно-научных дисциплин о мозге и поведении. Именно через повестку особость нейроэтики демонстрируют и ее отцы-основатели (например, Майкл Газзанига), и пишущие о ней философы. Так, статья «Нейроэтика» Стэнфордской философской энциклопедии почти целиком состоит из изложения гетерогенной повестки этой дисциплинарной зоны: от проблем «нейроулучшения» к «когнитивной свободе», смерти мозга и публичному восприятию нейронауки»<sup>216</sup>.

В общем смысле, нейроэтика выступает как метадисциплина, которая, как и биоэтика, открыта к рассмотрению различных подходов к сущности человека. Например, в нейроэтической аргументации той или иной позиции возможно сравнение концепций о природе человека и о природе его сознания, которые предлагают различные философские теории, современная наука или религиозные учения. Отдельные авторы основывают свои работы на различных концепциях философии сознания, философской антропологии. В анализе этического регулирования вмешательств в мозг могут сосуществовать аргументы, основанные на диаметрально противоположных позициях. Так, в нейроэтическом дискурсе могут сосуществовать как трансгуманистическое оправдание радикального вмешательства в мозг для регулирования состояний сознания, так и религиозный подход к осмыслению целостности природы человека. «Следует признать, что в большинстве исследовательских школ нейроэтики, близких к медицинской этике, господствует биологизаторская парадигма рассмотрения сущности человека. Очевидно, что редукционистская направленность такого

---

<sup>216</sup> Шевченко С. Ю. Нейроэтика между основными философскими проблемами и технологиями "улучшения" человека // Вестник Русской христианской гуманитарной академии. 2018. №4. С. 198.

подхода приводит к оправданию таких социальных практик, как нейрохакинг естественных границ когнитивных функций. В то же время нейроэтика как философско-антропологический проект может стать подходом, развенчивающим образ человека как организма, призывая и науку, и широкую общественность принять человека как целостность»<sup>217</sup>. Одновременное сосуществование и столкновение различных представлений о природе человека, принятых различными школами или исследователями, наглядно видны на примере отношения к средствам нейротехнологического «улучшения» человека и в сравнении позиций по отношению к мере допустимости отдельных практик.

Можно выделить два «крыла» в нейроэтическом подходе. Один подход более эмпирический, основанный на медицинском и нейронаучном словаре. Другой тяготеет к гуманитарному философско-антропологическому взгляду на человека; воздействие на тело в этом подходе рассматривается оценивается через представление о целостности природы человека. В зависимости от представления о природе человека авторы будут предлагать различные ответы на вызовы современности.

Отдельной темой обсуждения является вопрос о соотношении нейроэтики и биоэтики. Существуют две позиции, одна из которых рассматривает нейроэтику как раздел биоэтики, а другая — как самостоятельную дисциплину. «Первая позиция рассматривает нейроэтику в качестве раздела биоэтики, специально выделенного для этического анализа практик работы с мозгом, но не требующего самостоятельного дисциплинарного оформления. При таком понимании целью нейроэтики, как и ее материнской дисциплины — биоэтики — является нормативное регулирование практик, относящихся ко взаимодействию с живым. Нейроэтика, как вид прикладной этики, аналогичный биоэтике, опирается на биоэтические принципы. Например, на концепцию Т. Л. Бичампа и Дж. Ф. Чилдресса, в которой разработаны четыре принципа: принцип уважения автономии, непричинения вреда, благодеяния и справедливости. Нейроэтика при

---

<sup>217</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. №1. С. 146–147.

этом понимается как узкопрофессиональная медицинская этика, прикладная этика исследований, социо-гуманитарная экспертиза инноваций»<sup>218</sup>. Нейроэтика как продолжение биоэтической проблематизации выступает как проект по защите человека от возможных рисков вторжения в мозг: «...выработка критериев оценки безопасности и этичности современных практик, которая ожидается от нейроэтики, невозможна без ценностного и целостного подхода к человеку, что роднит дисциплины нейроэтики и биоэтики как проблемные поля философского дискурса современности»<sup>219</sup>. Т. А. Сидорова, говоря о предметной специфике нейроэтики, указывает, что проект нейроэтики генетически связан с биоэтикой и, фактически, нейроэтика является частью биоэтики. В ней так же, как и в биоэтике, сочетаются два модуса: модус этики исследований и модус философско-гуманитарной оценки влияния достижений нейронаук и нейротехнологий<sup>220</sup>.

Специалист по биомедицинской этике Р. М. Грин подчеркивает родственность нейроэтики и биоэтики. Он говорит о том, что для анализа многих этических проблем нейроэтике следует воспользоваться наработанным опытом этики в области генетики, поскольку этические проблемы применения генетического знания сходны с применением нейробиологического<sup>221</sup>. Сходны проблемы конфиденциальности, дискриминации и стигматизации, информирования исследуемого человека о неожиданных сведениях об особенностях (болезнях, особенностях развития и аномалиях) его организма.

Однако есть и другой подход к нейроэтике. Нейроэтика может пониматься как самостоятельный, отдельный от биоэтики проект. Т. А. Сидорова пишет о том, что два варианта рассмотрения нейроэтики — как части биоэтики или как самостоятельной области, сближающейся с нейробиологией, — расходятся именно на том, как различные проекты (школы/отдельные исследователи)

---

<sup>218</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Соотношение нейроэтики и биоэтики // Медицинская этика. 2021. № 2. С. 17.

<sup>219</sup> Там же. С. 18.

<sup>220</sup> Сидорова Т. А. Методологические аспекты регулирования нейроисследований и нейротехнологий в нейроэтике // Философия и культура. 2020. № 8. С. 29–45.

<sup>221</sup> Green R. M. From genome to brainome: charting the lessons learned // Neuroethics: Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy / Ed. by J. Illes. New York: Oxford University Press, 2006. P. 105–121.

понимают отношение нейроэтики к редукционистской трактовке психофизических процессов и природы человека в целом <sup>222</sup>. «Если в основании нейроэтического рассмотрения закладывается биологизаторский редукционизм, который проистекает из нейрофизиологического детерминизма нейронауки, то нейроэтика выделяется как самостоятельная дисциплина. При таком подходе нейроэтика отменяет ориентацию исследований и практик на важнейшие биоэтические принципы и оправдывает радикальные технологические вмешательства в организм человека, например, для улучшения его когнитивных способностей. Под угрозу ставится такой принцип, как автономия; целостность человека не принимается в качестве ценности и становится еще более уязвимой. Предметом нейроэтического обсуждения может стать не недопустимость вмешательства в автономию личности, а мера, в которой автономия может быть нарушена. Если же понимать нейроэтику как философский проект с гуманистической ориентацией этической оценки нейронауки и нейротехнологий, то автор предлагает считать ее частью биоэтики»<sup>223</sup>.

Ф. Видаль и Ф. Ортега полагают, что хотя нейроэтика является смежной областью с биоэтикой, она выходит за ее рамки из-за специфики своего предмета<sup>224</sup>. Этические проблемы, которые поднимаются в связи с нейротехнологиями, не всегда отличаются от проблем медицинской биоэтики. Однако главная особенность нейроэтики в том, что она обсуждает этические проблемы, связанные с уникальным органом, функции которого несопоставимы ни с какими другими органами человеческого тела. Из-за особенного статуса мозга среди остальных органов проблемы нейроэтики выделяются в отдельную группу. Редукционистский, биологизаторский подход предполагает, что мозг является органом, который определяет личность человека и играет важнейшее значение в межличностных отношениях. Воспоминания, опыт человека в виде отпечатков нейронных соединений создают его идентичность, его личную

---

<sup>222</sup> Сидорова Т. А. Нейроэтика между этикой и моралью // Идеи и идеалы. 2018. № 2(36). С. 75–99.

<sup>223</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Соотношение нейроэтики и биоэтики // Медицинская этика. 2021. № 2. С. 18.

<sup>224</sup> Vidal F., Ortega F. Being brains. Making the cerebral subject // New York: Fordham University Press, 2017.

историю о себе. В популярном поле эта мысль выражается как: «Ты — это твой мозг», «мозг — это место локализации личности человека».

Различные подходы философии сознания по-разному решают вопрос о том, как соотносятся между собой сознание и мозговой субстрат: одни называют причиной ментального физические процессы, другие видят только корреляции между физическими и психическими процессами. Тем не менее, с точки зрения эмпирического материала нейropsychологии, нельзя поспорить с тем, что при повреждениях мозга возникают изменения качеств личности. Когнитивные функции, функции познания мира, признаются в нейropsychологии высшими функциями головного мозга.

На первой конференции по нейроэтике 2002 года У. Сафир определил поле нейроэтики так: «Нейроэтика [...] является независимой областью биоэтики, что, в свою очередь, означает оценку положительных и отрицательных последствий в медицинской практике и в биологических исследованиях. Но специфическая этика исследования мозга влияет на нас, как никакое другое исследование иных органов. [Мозговые процессы] касаются нашего осознания, нашей самооценки и, следовательно, являются основополагающими для нашего существования»<sup>225</sup>.

«Второй подход предполагает выделение нейроэтики в качестве самостоятельной дисциплины, имеющей собственные основания и проблемные границы, отличные от биоэтики. Подобный подход расширяет понимание нейроэтики, включая в нее кроме профессиональной этики, этики исследований и гуманитарной экспертизы, также исследование самой природы морали, влияние нейробиологических исследований на самопонимание человека и фундаментальные категории права и этики»<sup>226</sup>. В основании проекта дисциплинарного обособления нейроэтики заложено убеждение в том, что мозг является органом, который определяет личность человека и играет важнейшее значение в межличностных отношениях. Позиция, выделяющая нейроэтику в

---

<sup>225</sup> Saffire W. Visions for a new field of “neuroethics” // Neuroethics: mapping the field. Conference proceedings. 13–14 May. Dana Foundation / Ed. by Marcus S. J., San Francisco: 2002. P. 5.

<sup>226</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Соотношение нейроэтики и биоэтики // Медицинская этика. 2021. №2. С. 16–19.

самостоятельную область исследования, в большей мере сближает ее с биологизаторским направлением исследования сущности человека.

Обособляясь от биоэтики, нейроэтика удаляется от базовых биоэтических принципов. Так нейроэтика теряет регулятивный потенциал (для которого важен в том числе и критический подход) и становится проектом рассмотрения возможных наиболее прикладных и правовых проблем науки и технологий в рамках естественно-научного, организменного представления о человеке, не затрагивая проблем антропологических или экзистенциальных. Зачастую авторы, которые понимают нейроэтику именно как сопроводительную часть исследовательских проектов, буквально приписывают ей задачи маркетинга по формированию доброжелательного отношения и доверия общества к исследованию или технологиям.

Примечательно, что именно в таком редуционистском понимании человека нейроэтика как независимая от биоэтики область сопровождает семь крупнейших национальных исследовательских проектов мозга<sup>227</sup>. В данных мировых проектах исследования мозга нейроэтика институционально выделена в качестве приоритетного направления развития<sup>228</sup>. В документах американского проекта BRAIN закрепляется тот факт, что, хотя этические вопросы, свойственные другим областям биомедицины, также влияют и на исследования мозга, существуют особенные этические проблемы, уникальные для исследования мозга. «Исходя из того, что мозг является источником сознания, наших самых сокровенных мыслей и наших самых базовых человеческих потребностей, не является неожиданностью, что механистические исследования мозга выявили новые социальные и этические вопросы. Благодаря исследованиям, которые поддерживаются инициативой BRAIN, становится ясно, что существуют дополнительные этические проблемы в таких областях, как нейровизуализация и модуляция (регистрация ритмов мозга), приватность данных, информированное

---

<sup>227</sup> Крупнейшие мировые проекты исследования мозга: US Brain Initiative (США), EU Human Brain Project (Европа, Швейцария), Canadian Brain Research Strategy (Канада), China Brain Project (Китай), Korea Brain Initiative (Корея), Japan Brain/minds (Япония), Australian Brain Alliance (Австралия), Blue Brain Project (США, Швейцария).

<sup>228</sup> Greely H. T. Neuroethics in the Age of Brain Projects // *Neuron*. 2016. Vol. 92. № 3. P. 637–641.

согласие. Есть и еще несколько дополнительных вопросов, которые требуют пристального внимания. В 2017 году рабочая группа по нейроэтике инициативы BRAIN предложила три основные области исследования нейроэтики. В данной работе (*инициативы BRAIN*) нейроэтика понимается как этическое сопровождение исследований мозга: анализ риска; информированное согласие; долгосрочная ответственность перед участниками исследования»<sup>229</sup>.

Даже если подходить к нейроэтике как разделу биоэтики, для нейроэтики нужна специальная разработка концептуальных оснований, поскольку биоэтического инструментария этике вмешательства в мозг и оценке социальных последствий нейронаук и нейротехнологий недостаточно. Принципиалистский подход в биоэтике предполагает, что принципы, концептуальные подходы, на которые опирается биоэтика, имеют регулятивное значение: на основе принципов создаются правила, нормирующие практику. Также это справедливо и для нейроэтики, как части биоэтики. Проблематика нейроэтики специфична — она занимается вопросами в области биотехнонауки, работающей с мозгом для воздействия на ментальные процессы. Поэтому для нее необходимо разработать новые принципы. Так, в основе практических рекомендаций, стандартов, норм, регулирующих нейронаучные исследования или применение нейротехнологий, будут лежать концептуальные основания, соответствующие специфике нейронаук и нейротехнологий.

Т. А. Сидорова, в частности, предлагает в нейроэтическом контексте пересмотреть приемлемость утилитаристского подхода. Подход утилитаризма применяется при регулировании клинических исследований. Согласно утилитаристскому подходу, главная процедура этической экспертизы исследования заключается в оценке соотношения преимуществ и рисков, которые являются следствием проведения исследования/медицинского вмешательства/применения технологии.

---

<sup>229</sup> BRAIN Initiative: Research on the Ethical Implications of Advancements in Neurotechnology and Brain Science (R01 Clinical Trial Optional) // BRAIN Initiative [Web]. URL: <https://grants.nih.gov/grants/guide/rfa-files/RFA-MH-19-400.html> (accessed on 01.03.2023).

В случае с исследованиями мозга или с практиками воздействия на мозг (как и в случае с другими высокорисковыми биотехнологиями, такими как, например, технологии генной инженерии) применение принципа утилитаризма затруднено, поскольку предсказать возможные негативные последствия вмешательства в мозг крайне сложно. Предлагается опора на иные принципы в нейроэтике, отличные от принципов, принимаемых за опорные при обсуждении других проблем биоэтики.

Значимым становится принцип предосторожности (The Precautionary Principle). Этот принцип задает основания для предварительной оценки новых технологий, вводимых в исследовательскую практику или широкое употребление. Необходимость тщательной предварительной оценки технологий многократно подчеркивает в своих работах Б. Г. Юдин<sup>230</sup>.

Формулируется принцип предосторожности в 1970-х гг. в связи с осмыслением проблем экологии<sup>231</sup>. Принцип предосторожности соотнесен с экологическим принципом устойчивого развития и по своему смыслу соотносится с вопросами поиска экологического, ресурсного баланса между поколениями. Однако сейчас принцип предосторожности оказывается актуален для более широкого биоэтического контекста и особенно для областей этики высокорисковых разделов исследования, таких как генетика, применение искусственного интеллекта, исследование мозга.

Согласно принципу предосторожности, необходимо отложить использование любой высокорисковой технологии, пока не будет доказана ее полная безопасность. Смысл принципа предосторожности выражается так: если деятельность человека может нанести морально неприемлемый ущерб, возможность которого неопределенна (то есть нет достоверных научных

---

<sup>230</sup> Юдин Б. Г. Человек как испытываемый: антропология биомедицинского исследования // *Личность. Культура. Общество*. 2011. Т. 13. Вып. 3. № 65–66. С. 84–96.

<sup>231</sup> Апресян Р. Г. Принцип предосторожности: лекция // Национальный открытый университет Интуит 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3477/719/lecture/20276>. (дата обращения: 6.07.2023). \*Настоящий материал (информация) произведен, распространен и (или) направлен иностранным агентом Апресяном Рубеном Грантовичем либо касается деятельности иностранного агента Апресяна Рубена Грантовича.

доказательств возможного ущерба, но с научной точки зрения возможность ущерба реальна), то следует предпринять действия, позволяющие избежать или уменьшить такой ущерб. Морально неприемлемый ущерб — это ущерб для людей или окружающей среды, который угрожает жизни или здоровью людей; является практически невозможным; неоправдан по отношению к нынешнему или будущим поколениям; ущемляет права тех, кому ущерб причиняется. В соответствии с принципом предосторожности, если при введении новой технологии возникают сомнения в ее безопасности, то те субъекты, которые предлагают ее ввести, обязаны доказать ее безопасность<sup>232</sup>.

В силу того, что вмешательство в мозг всегда является высокорисковым и его последствия непредсказуемы, любой субъект, который соприкасается с нейротехнологией, оказывается в положении неопределенности, что затрудняет принятие решение об использовании технологии. В нейроисследованиях и оценке социальных последствий нейротехнологий принцип утилитаризма оказывается недостаточным, так как его практически невозможно реализовать. Поэтому предварительная оценка нейротехнологий принципиально важна. Кроме того, стоит иметь в виду, что последствия вмешательства в мозг являются непредсказуемыми для каждого отдельного пользователя и зависят от множества индивидуальных факторов. Например, на результаты транскраниальной магнитной стимуляции мозга может повлиять как физическое состояние пользователя в момент стимуляции, так и действия, совершаемые во время стимуляции (покой, физическая активность, решение когнитивных задач)<sup>233</sup>. Особенно актуален принцип предосторожности, когда речь идет о применении доступных нейротехнологий пользователями в состоянии нормы, а не о медицинском вмешательстве в мозг. В случае вмешательства в мозг в целях лечения биоэтический принцип сравнения положительных последствий и рисков обычно применим, поскольку речь может идти о жизни и смерти.

---

<sup>232</sup> Юдин Б. Г. Этическое измерение современной науки // Этика науки / Под ред. В. Н. Игнатъев. М.: ИФРАН, 2007. С. 98–116.

<sup>233</sup> Wurzman R., Hamilton R. H., Pascual-Leone A., Fox, M. D. An open letter concerning do-it-yourself users of transcranial direct current stimulation // *Annals of Neurology*. 2016. Vol. 80. № 1. P. 1–4.

Следует отличить принцип предосторожности от принципа превентивности. Принцип превентивности сосредоточен на анализе последствий, которые могут быть предсказаны и предотвращены заранее. То есть действия нужно предпринимать заранее, если существуют научно обоснованные риски. Принцип предосторожности акцентирует возможные непредсказуемые последствия, непредсказуемые исходы исследования, медицинского вмешательства или бытового применения технологий.

Для этического анализа, выявления социально-гуманитарных рисков нейротехнологических проектов применима процедура социально-гуманитарной экспертизы: «Развитие нейроисследований и опережающее концептуализацию подходов технологическое воплощение открытий трансформируют общество и актуализируют проблемы социально-гуманитарной экспертизы в формате нейроэтики»<sup>234</sup>. Социально-гуманитарная экспертиза может стать формой реализации регулятивной функции нейроэтики применительно к практикам, основанным на нейронаучном знании или предполагающим применение нейротехнологий.

В свою очередь, на данном этапе развития нейроэтический анализ видится как часть социально-гуманитарной экспертизы, направленной на оценку проектов исследования и воздействия на мозг. Дальнейшая разработка соотношения нейроэтического анализа и социально-гуманитарной экспертизы представляется актуальной исследовательской задачей.

Социально-гуманитарная экспертиза — это исследовательская практика, ориентированная на оценку гуманитарной и социальной приемлемости поставленных целей, использованных методов и полученных результатов проектной деятельности, в том числе связанной с разработкой и применением биотехнологий. Концептуальные и методологические основания социально-гуманитарной экспертизы, а также ее разновидности — этической экспертизы,

---

<sup>234</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 147.

заложены в рамках отечественной биоэтической традиции Б. Г. Юдиным и успешно развиваются по настоящее время в отношении рискогенных проектов<sup>235</sup>.

Тем не менее, фиксируется зазор «между концептуальными исследованиями, обосновывающими задачи регулирования новейших направлений науки и нейротехнологий, и практическим воплощением тренда на междисциплинарность при реализации нейротехнологических проектов как за рубежом, так и в России. Приходится констатировать недооценку роли философии и социогуманитарных наук в сопровождении высокотехнологичных проектов, требующих функционирования постоянно действующих диалоговых форматов взаимодействия представителей различных предметных областей для обсуждения последствий и рисков реализации»<sup>236</sup>.

Целью экспертизы является не только определение и оценка рисков, но и разработка возможных корректирующих воздействий на факторы риска, которые несет в себе реализуемая технология. Кроме того, важно, чтобы экспертиза оценивала возможности для развития и реализации человеческого потенциала, которые несет в себе технология. Таким образом, «результатом экспертизы является итоговый баланс, суммирующий взвешенные положительные и отрицательные оценки различных аспектов технологии и сопровождающийся представлением возможных корректирующих воздействий»<sup>237</sup>.

Социально-гуманитарная экспертиза по своему замыслу должна реализовываться на всех этапах получения знания и использования технологий в конкретных проектах<sup>238</sup>. Например, для внедрения нейрогаджета определенного типа в процесс образования необходимо, чтобы социально-гуманитарная экспертиза сопровождала проект на каждом этапе реализации — от постановки

---

<sup>235</sup> Юдин Б. Г. От этической экспертизы к экспертизе гуманитарной // Гуманитарное знание: тенденции развития в XXI веке. В честь 70-летия Игоря Михайловича Ильинского: колл. монография / Под ред. В. А. Лукова. М.: Изд-во Национального института бизнеса, 2006. С. 214–237.

<sup>236</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 138.

<sup>237</sup> Юдин Б. Г. Человек: выход за пределы / Под. ред. Г. Б. Юдин при участии Е. Г. Юдиной и Е. Г. Гребенщиковой. М.: Прогресс-Традиция, 2018. С. 137.

<sup>238</sup> Брызгалина Е. В., Киселев В. Н. Роль социально-гуманитарной экспертизы в обеспечении научного лидерства Российской Федерации // Цифровой ученый: лаборатория философа. 2021. Т. 4. № 3. С. 44–46.

целей создания проекта, разработки технологии до проведения тестирования технологии, внедрения технологии в практику и сбора обратной связи пользователей.

Ценным содержательным основанием для социально-гуманитарной экспертизы нейротехнологических проектов является опыт этического анализа и разработки концептуальных и методологических оснований социально-гуманитарной экспертизы для проектов искусственного интеллекта в образовании и в медицине<sup>239-240</sup>. Этическая экспертиза проектов ИИ опережает экспертизу проектов нейротехнологий. При этом совершенствование нейротехнологий и технологий ИИ проходит конвергентно, а потому для ИИ и нейротехнологий возникают общие этические проблемы. Системы на основе ИИ становятся технологической основой для расшифровки больших данных, получаемых при считывании мозговой активности, а также основой для вариантов практического применения нейротехнологий. Таким образом, принципы социально-гуманитарной экспертизы будут применимы к гибридным технологиям, соединяющим естественные нейронные сети и искусственные алгоритмы.

Обзор существующей литературы за 2019–2022 годы по теме этики ИИ в образовании позволил выделить ряд проблем и рисков применения ИИ в образовании, которые релевантны для этики применения нейротехнологий. «Применительно к сфере образования можно сделать вывод о том, что специфичными являются следующие проблемы: проблема конфиденциальности и сочетания личной и групповой информации пользователей образовательных сред на основе ИИ, в том числе полученной относительно несовершеннолетних граждан, не способных дать юридически значимое согласие и в отношении которых возникает вопрос о допустимости «открытого будущего», связанного с отказом от цифровых образовательных следов; отсутствие ценностных и правовых оснований использования конкретных технологий (например,

---

<sup>239</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н., Шкомова Е. М. Ключевые проблемы, риски и ограничения применения ИИ в медицине и образовании // Вестник Московского университета. Серия 7: Философия. 2022. № 6. С. 93–108.

<sup>240</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н., Шкомова Е. М. ИИ в медицине: рекомендации по проведению социально-гуманитарной экспертизы // Сибирский философский журнал. 2023. Т. 21. № 1. С. 51–63.

образовательных и кураторских чат-ботов); трансформация взаимодействия субъектов образования; построение управления образованием на основании цифровых данных»<sup>241</sup>. «Применение ИИ в образовании сопряжено со следующими рисками: утечкой личных и групповых данных; утратой вариативности выбора образовательных траекторий; дискриминацией пользователей по когнитивным способностям или иным характеристикам; объективизацией учащихся как источников больших данных; потерей антропологического содержания образования и его алгоритмизацией»<sup>242</sup>.

Развитие этической экспертизы ИИ в медицине опережает оценку ИИ в образовании, поскольку «для оценки проектов в области медико-биологических наук сложилась практика этической (биоэтической) экспертизы, которая осуществляется этическими комитетами/комиссиями»<sup>243</sup>. При осуществлении этической экспертизы проектов ИИ, созданных для целей медицины и здравоохранения, предлагается опираться на следующие рекомендации:

1. Осуществлять этическую экспертизу проектов в области ИИ для медицинских целей по аналогии с экспертизой проектов экспериментальной деятельности в биомедицине;

2. Проводить этическую экспертизу СИИ на этапе подготовки к их разработке с последующим мониторингом проведения испытания созданной системы;

3. Ориентироваться при проведении экспертизы СИИ для медицинских целей на биоэтические принципы;

4. Решать следующие задачи: разработки и принятия модели информированного согласия в контексте диагностики и лечения с использованием ИИ; оценки доказательств клинической эффективности и безопасности систем искусственного интеллекта; создания и принятия мер для предотвращения

---

<sup>241</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н., Шкомова Е. М. Ключевые проблемы, риски и ограничения применения ИИ в медицине и образовании // Вестник Московского университета. Серия 7: Философия. 2022. № 6. С. 103–104.

<sup>242</sup> Там же. С. 104.

<sup>243</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н., Шкомова Е. М. ИИ в медицине: рекомендации по проведению социально-гуманитарной экспертизы // Сибирский философский журнал. 2023. Т. 21. № 1. С. 53.

причинения вреда здоровью; создания и принятия мер для предотвращения рисков утечки персональной информации о пациенте; этической оценки модели ответственности, например, при ошибке во время диагностики и лечения с помощью ИИ; создания и принятия мер для предотвращения рисков появления дискриминации и углубления неравенства из-за внедрения ИИ в систему здравоохранения, поддержания этических стандартов справедливого доступа к ресурсам здравоохранения; мониторингирование реальной клинической практики использования систем искусственного интеллекта с учетом рисков деградации метрик точности систем искусственного интеллекта;

5. Учитывать изменения в коммуникации медицинского работника и пациента, возникающие при использовании СИИ;

6. Направить этическую экспертизу систем ИИ на предотвращение или минимизацию рисков внедрения ИИ;

7. Способствовать преодолению разобщенности специалистов различных направлений, чье взаимодействие является условием создания безопасных и эффективных систем ИИ;

8. Способствовать повышению информированности медицинских работников и пациентов относительно целей, возможностей, рисков и ограничений применения систем ИИ в здравоохранении;

9. Обратить внимание на информацию о компании производителе, о технических условиях, о программе клинических испытаний<sup>244</sup>.

Данные рекомендаций могут быть перенесены на область применения нейротехнологий в образовании, а также могут быть дополнены пунктами, в которых будет учитываться специфика нейротехнологий как биотехнологий, непосредственно взаимодействующих с телом человека и способных оказать влияние на состояние его сознания.

---

<sup>244</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н., Шкомова Е. М. ИИ в медицине: рекомендации по проведению социально-гуманитарной экспертизы // Сибирский философский журнал. 2023. Т. 21. № 1. С. 51–63.

### §3. Нейроэтический подход к образованию

Разработка нейроэтической проблематики актуальна как для теоретического обсуждения возможностей нейронаучного исследования процессов обучения, так и для практического рассмотрения перспектив и ограничений применения нейронаучного знания и нейротехнологий в образовании. Как было показано в §3 главы 1, применение нейронаучных данных и нейротехнологий в образовании вызывает новые проблемы и риски для человека, общества и образования, которые требуют регулирования. Нейроэтический подход как часть социально-гуманитарной экспертизы может быть рассмотрен в качестве конкретного инструмента регулирования того, как нейронауки и нейротехнологии могут использоваться в образовании. Если право регулирует уже сложившиеся социальные отношения, то в области образовательного применения нейронаук и нейротехнологий социальные отношения только начинают складываться. Поэтому в этой области возможно регулирование этическое.

Нейроэтический анализ образовательных практик еще находится в стадии формирования. Запрос на оценку современных практик в образовании с позиций нейроэтического подхода поступает со стороны различных субъектов образования — это и субъекты, управляющие системой образования (государство, администрация), и сами участники образовательного процесса (преподаватели и ученики), родители, иные субъекты, которые так или иначе включены в образование (медицинское сообщество, нейропсихологи, курирующие образовательный процесс).

Исследователи К. Шеридан, Е. Зинченко и Г. Гарднер пишут, что этические дилеммы внедрения достижений нейронаук в образование возникнут из-за усугубления ценностной напряженности между многочисленными субъектами образования<sup>245</sup>. Образование по своей сути является прежде всего ценностной сферой. Вопросы воспитания, личные контакты между преподавателями,

---

<sup>245</sup> Sheridan K., Zinchenko E., Gardner H. Neuroethics in education // Neuroethics: Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy / Ed. by J. Illes. UK: Oxford University Press, 2005. P. 265–275.

учениками и родителями обладают ценностным содержанием. При этом ценностная позиция различных субъектов образования может различаться. Преподаватель, как субъект, который непосредственно занимается делом обучения и воспитания, по мнению авторов, больше других субъектов сталкивается с соперничающими ценностными позициями и требованиями других субъектов образования. Исследователи предлагают нам представить три гипотетических сюжета из образования будущего, в которых преподаватель оказывается в ситуации этической дилеммы. В первом сюжете преподаватель узнает о нетипичной слуховой обработке информации на фМРТ и отмечает невнимательность ученика на уроке. Преподаватель оказывается перед выбором: сообщать ли родителям о том, что их ребенку следует использовать специальную программу, направленную на устранение слуховых нарушений, если нарушения слуха еще не проявились, учебные результаты в норме, но преподаватель боится упустить сенситивный период развития мозга.

Во втором сюжете моделируется дилемма в построении учебного курса. Следует ли для лучшего освоения темы дробей часть вводных классических уроков по математике заменить занятиями со специальной виртуальной программой, тренирующей нейронные пути, которые участвуют в визуальном восприятии частей и целого? С одной стороны, учителя настороженно могут отнестись к тому, что ученики пропустят много традиционных уроков по математике, с другой, они признают, что классический способ изучения темы дробей был труден для многих учеников.

Третий сюжет об использовании ноотропов в образовании и оценке образовательных результатов. Как адекватно оценить результаты образования и установить ограничения на использования препаратов, усиливающих когнитивные функции абитуриентов и учащихся, если среди них есть те, кому данные препараты предписаны согласно их диагнозу?

Описанные гипотетические сценарии интересны, поскольку на конкретных жизненных ситуациях задают направленность нейроэтического подхода в

образовании. Так, отметим, что при нейроэтическом анализе образования необходимо учитывать включенность в реализацию образовательных проектов множества различных субъектов.

К. Шеридан и его коллеги отмечают, что в образовании, в отличие от других профессиональных областей, например, в отличие от научной сферы или медицины, нет общепринятого представления о ценностях<sup>246</sup>. В различных культурах и в различные исторические периоды можно представить ряд конкурирующих представлений об идеале образования и его целях. Если для медицины, пишут авторы, существуют идеальные представления о должном образе медицинской помощи, то для образования единого представления о том, какие ценности должны лежать в основе образования, какие должны быть самые общие концептуальные основания образования, не определены. Отчасти согласимся с авторами. Действительно, все субъекты образования, в том числе субъекты, принимающие организационные и идейные решения в образовании, представляют себе образование по-разному, основываясь на своем опыте или профессиональной позиции, с которой рассматривают образование. Ценностные ориентации могут различаться в различных культурах и государственных системах образования на различных исторических этапах.

Тем не менее, образование — это антропологический проект, ценностное содержание которого задается предметом работы и спецификой процесса. Выявить и удержать важнейшие ценностные основания образования, которые также должны учитываться в оценке приемлемости нейронаучных проектов в образовании, возможно в поле философии образования. В этом проявляется особенность нейроэтики как подлинно междисциплинарного проекта — для построения теории этики нейронаук и практических нейроэтических рекомендаций необходимо взаимодействие различных профессиональных позиций.

---

<sup>246</sup> Ibid.

В философии образования — дисциплине, посвященной целостному рассмотрению образования как системы, процесса, результата и ценности, задается представление об идеале образования, его ценностной составляющей и антропологическом содержании. Этическая проблематизация разработки, внедрения и применения технологий требует проективного взгляда. Без построения желаемого образа того, как будут создаваться и использоваться инновации, невозможно ввести критерий приемлемости технологий — те принципы, которые будут определять их применение. Поэтому нейронаучный проект должен включать формулировку целей и задач применения технологий, способов внедрения технологий и их использования в соответствии с особенностями сферы применения.

Для действительного выявления этических и социально-гуманитарных проблем недостаточно построения перспективы «как будет». Для этого необходимо представить «как должно быть», то есть необходимо проактивно задавать образ желаемого будущего, идеала. Теоретическое моделирование различных сценариев будущего, не привязанных к конкретному желаемому идеалу, полезно, — оно является одним из этапов выявления возможных проблем и рисков. Однако остановка на этом этапе может приводить к позиции релятивизма, бесполезной для практического регулирования практик, решения проблем и предотвращения рисков. Вопросы этики и вопросы об идеале неразрывны с аксиологическими установками. Модальность долженствования («как должно быть») предполагает определенность ценностей, лежащих в основании желаемого идеала. Тупик в этической проблематизации наступает в ситуации отсутствия представления о должном, идеального желаемого образа.

Если оставаться на позиции без построенного идеала, связанного с представлениями о человеке и обществе, любое последствие применения технологии можно оценить в качестве лишённого рисков или, напротив, рискогенного. Отсутствие идеального образа делает оценку в принципе невозможной: без критерия нельзя установить, что будет опасным и однозначно

неприемлемым, а что вызовет риски лишь при определенном характере применения. Например, определенная технология может быть рискогенна, но применима для лечения болезни, поскольку положительные следствия ее применения являются более значимыми, чем возможные негативные последствия. В то же время использование той же технологии здоровыми людьми возможно признать неприемлемым из-за неоправданных рисков для здоровья. Идеал необходим в этической проблематизации как источник критериев для оценки технологий. С ним будут соотноситься актуальные и возможные последствия применения технологий. Отхождения от желаемого идеала будут явно подчеркивать проблемы, риски и ограничения технологий.

Построение идеального образа применения технологий делает возможным комплексное рассмотрение того, как определенный технологический проект будет вписан в социальную действительность. Оценка этической и социально-гуманитарной приемлемости и границ применения технологий требует наличия представлений о том, кто такой человек и какова его природа, каковы его основные антропологические характеристики и его взаимодействие с обществом и миром. Необходим идеал человека: как в аспектах физических, психических и духовных проявлений, так и в единстве данных проявлений.

Для того, чтобы задать образ желаемого применения технологии, необходимо учитывать специфику области, в которую внедряется практика или технология. Применительно к теме нашей работы необходимы представления о сущности образования, его желаемом процессе, системе и результатах. В отчетах, обосновывающих необходимость развития проектов нейротехнологий, применимых в образовании, можно встретить аргумент о том, что такие проекты позволят «улучшить понимание учебного материала и вызвать больше интереса к обучению»<sup>247</sup>. Необходимо установить, исходя из каких представлений о желаемом образовании, авторы отчетов (разработчики технологий и аналитики),

---

<sup>247</sup> Инфраструктурный центр «Нейронет» провел исследование рынков нейрообразования, нейроразвлечений и технологического образования // EduНейро. Инфраструктурный центр «Нейронет» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eduneuro.tech/issledovanie-nejroobrazovaniya-nejrorazvlechenij-tehnologicheskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 12.10.2023).

формулируют данный аргумент; присутствует ли за ним обоснование, связанное с пониманием особой антропологической чувствительности образования и его ценностном измерении.

Решение вопроса о том, как и в каких пределах могут применяться достижения нейронаук, требует концептуального определения того, что понимается под образованием. Понимание целей, задач и ценностей образования позволит рассматривать современные практики, которые появляются в образовании с внедрением инновационных технологий, с точки зрения эффектов, оказываемых на отдельную личность и общество. В целом в философии образования XXI века отмечаются тенденции в трудности определения идеалов и ценностей образования, соответствующих новым требованиям научно-технической цивилизации и формирующегося информационного общества. Об этом пишут, например, А. П. Огурцов и В. В. Платонов<sup>248</sup>. Это актуализирует участие философии образования в социально-гуманитарном и этическом анализе образовательных практик, тяготеющих к использованию в своих методиках данных о мозге и к биотехнологическим средствам решения проблем.

Существует ряд прикладных этических проблем, возникающих в связи с применением нейротехнологий в образовании. Это проблемы принятия педагогического решения или определения образовательного пути ученика на основе данных нейронаук, академической справедливости использования технологий нейроулучшения, конфиденциальности данных пользователей, оценки безопасности технологий и методик.

На подобных сугубо практических проблемах останавливается натуралистически ориентированное направление нейроэтики. Например, в ведущем естественно-научном журнале Nature в 2023 году опубликована статья «Переосмысление этических приоритетов относительно интерфейсов “мозг-компьютер”», в которой рассматриваются пять проблемных точек нейроэтики,

---

<sup>248</sup> Огурцов А. П., Платонов В. В. Образы образования. Западная философия образования. XX век. СПб.: РХГИ, 2004. С. 17

связанных с устройствами типа «мозг-компьютер»<sup>249</sup>. Это общие проблемы применения нейротехнологий, которые также можно рассмотреть и применительно к сфере образования. Это проблемы безопасности для здоровья, агентности, приватности (конфиденциальности данных), социальной доступности и равенства, а также проблема управления ожиданиями. Относительно проблемы безопасности авторы особенно подчеркивают факторы риска инвазивных нейротехнологий: хирургический риск, связанный с процедурой имплантации; риск биологической несовместимости имплантированного устройства; проблемы недолговечности имплантата, которые ведут к потере функциональности устройства. Неинвазивные нейротехнологии биообратной связи (речь идет не о стимулирующих мозг устройствах, а лишь о считывающих нейронную активность) называются практически безопасными, но имеющими фундаментальные ограничения точной регистрации импульсов через кожу головы. Инвазивные нейротехнологии в этом смысле оказываются более эффективными по своим функциям.

Проблема агентности отсылает к опасению об ограничении воли человека и проведению границы между деятельностью человека и работой носимого устройства. Понятие агентности (agency) не имеет окончательного общепринятого определения<sup>250</sup>. Сопоставление трактовки термина, вариантов его перевода на русский язык и концептуальное развитие понятия является отдельной исследовательской задачей. В рамках данного исследования и в контексте нейроэтики обозначим агентность как способность действовать намеренно, осознавая при этом субъективную направленность собственного действия.

Доверие к технологиям «мозг-компьютер» ставит под сомнение самостоятельность действия пользователя. Становится непонятно, совершает ли человек действие по своей свободной воле или действие было инициировано

---

<sup>249</sup> Cabrera L. Y., Weber D. J. Rethinking the ethical priorities for brain-computer interfaces // Nature Electronics. 2023. Vol. 6. P. 99–101.

<sup>250</sup> Кучинов А. М. Современные теории structure-agency и русская социология // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 4. Ч. 3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://human.snauka.ru/2015/04/9598> (дата обращения: 01.05.2020).

устройством. Ситуация размытости понимания, неуверенности в источнике действия называется в нейроэтике неоднозначной агентностью<sup>251</sup>. Особенно серьезна проблема агентности, если применяются нейротехнологии, которые напрямую направлены на изменение психического состояния человека (например, технология глубокой стимуляции мозга). А также в том случае, если сам пациент находится в специфическом состоянии сознания, как, например, в ситуации синдрома запертого человека<sup>252</sup>. В общении с полностью парализованным человеком через нейроинтерфейс невозможно быть до конца уверенным в корректности содержания сообщений, получаемых от человека. В контексте образования проблема неоднозначной агентности возникает в связи с трансформацией поведения человека, который принимает фармакологические препараты, воздействующие на его нервную систему<sup>253</sup>. Как учителю понять, в какой момент он работает с настоящей личностью ученика, а в какой — поведение ученика обусловлено внешним воздействием фармакологии?

Проблема приватности является общей для всех областей, в которых происходит сбор персональных данных, в том числе и биометрических. Кроме того, проблема приватности при использовании нейротехнологий связывается с утратой когнитивной свободы личности из-за вторжения в ментальную сферу человека. Концептуализация понятия когнитивной свободы происходит в областях этического и правового осмысления социальных трансформаций, вызванных нейротехнологиями. Могут возникать различные ценностные, политические акценты в обосновании данного понятия (более консервативные или либеральные). В отсутствие однозначного общепринятого определения понятия «когнитивная свобода», обозначим ее как возможность субъекта

---

<sup>251</sup> Klein E., Goering S., Gagne J., Shea C. V., Franklin R., Zorowitz S., Dougherty D. D., Widge A. S. Brain-computer interface-based control of closed-loop brain stimulation: attitudes and ethical considerations // *Brain-Computer Interfaces*. 2016. Vol. 3. № 3. P. 140–148.

<sup>252</sup> Шевченко С. Ю. Письма «запертого человека» — риторика и феноменологические перспективы нейроэтических проектов // *Горизонты гуманитарного знания*. 2019. № 5. С. 89–103.

<sup>253</sup> Magen I. Fooled by ‘smart drugs’ – why shouldn’t pharmacological cognitive enhancement be liberally used in education? // *Ethics and Education*. 2018. Vol. 14(1). P. 54–69.

претендовать на неприкосновенность мыслительных процессов и возможность самостоятельно контролировать состояние собственного сознания.

На настоящий момент 2023 года массовое использование нейротехнологий нового типа, таких как «нейронное кружево» компании Neuralink, представляется фантастическим сюжетом. Однако беспокойство о социально-гуманитарных рисках технологий, которые в данный момент находятся на этапе разработки и лабораторного тестирования, не является алармизмом. Возникновение новой технологии, ранее кажущейся недостижимой, может произойти скачкообразно. Так, например, возможность по активности мозга считывать, на что смотрит или о чем думает человек, казалась невозможной. Однако конвергентное развитие нейротехнологий и алгоритмов ИИ скачкообразно дали результат в конце 2022 года — весной 2023 года: исследовательские группы по всему миру опубликовали результаты своих исследований, в которых языковая модель ИИ по данным неинвазивной магнито-резонансной томографии успешно осуществляла семантическую реконструкцию ментального содержания сознания в виде текста или визуализации <sup>254+255</sup>. Технологии реконструкции образов по фМРТ напоминают об этических проблемах, связанных с «новой искренностью», угрозой когнитивной свободе человека. Нейрофизиологи и разработчики говорят о том, что подобные технологии не приближают возможности нейротехнологий к настоящему чтению мыслей, поскольку воспроизведение того, на что смотрит человек, возможно только в ограниченных условиях эксперимента: оно основывается только на показанных в эксперименте картинках. Однако воспроизведение технологии невозможно при мысленном представлении визуальных образов. Также существует вопрос о том, может ли технология стать универсальной для использования и не требовать продолжительного

---

<sup>254</sup> Tang J., LeBel A., Jain S. et al. Semantic reconstruction of continuous language from non-invasive brain recordings // Nature Neuroscience. 2023. Vol. 26. P. 858–866.

<sup>255</sup> Takagi Y., Nishimoto Sh. High-resolution image reconstruction with latent diffusion models from human brain activity // BioRxiv. The preprint server for biology. 2023. [Web]. URL: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2022.11.18.517004v3> (accessed on: 12.03.2023).

индивидуального обучения системы. Так или иначе, необходимо обсуждение того, в каких пределах могут быть использованы новые технологии.

Делая в своей статье в *Nature* краткий обзор основных проблем нейроэтики, эксперты предлагают переосмыслить приоритеты в постановке данных проблем и в либерально-демократическом ключе делают в большей мере акцент на вопросы справедливости, равного доступа и общественного решения об уместности той или иной технологии в отдельных социальных сферах<sup>256</sup>. Проблема доступности технологий касается ограниченности нуждающихся в технологии людей к имеющимся техно-научным возможностям. Также в рамках данной проблемы отмечается, что существует дисбаланс между приоритетами разработчиков технологий и реальными потребностями субъектов, для которых технология необходима для достойной повседневной жизни<sup>257</sup>. Также проблема доступности возникает в том случае, если пользователь принимает участие в клинических испытаниях нейротехнологии или пользуется коммерческим продуктом<sup>258-259</sup>.

Проблема равенства отсылает к проблеме инклюзии: блага нейротехнологий могут быть недоступны определенным категориям населения из-за их функционального несоответствия. Например, может возникнуть ситуация, в которой данные, на которых обучался алгоритм системы, не являются репрезентативными для всех возможных пользователей. Следовательно, работа устройства будет некорректна или функционал устройства не будет полным для отдельных лиц. Также могут быть проблемы с работой устройства из-за

---

<sup>256</sup> Cabrera L. Y., Weber D. J. Rethinking the ethical priorities for brain–computer interfaces // *Nature Electronics*. 2023. Vol. 6. P. 99–101.

<sup>257</sup> Например, разработчики стремятся с помощью протеза на основе технологии «мозг-компьютер» точно воссоздать полную функциональность руки человека. В то время как потребителю необходимы технологии, в которых они будут уверены и которые будут доступны для них, пусть даже, если технологии не будут оснащены полным набором передовых функций. С этой же проблемой связаны вопросы финансирования тех или иных высокотехнологичных проектов и распределения ограниченных ресурсов между проектами с различной целевой направленностью.

<sup>258</sup> По окончании испытаний или при завершении работы компании пользователь может остаться без устройства, которое поддерживало качество его жизни. Так случилось с пациенткой из Австралии, которой удалили имплантат, позволявший ей предугадывать приступы эпилепсии в течение 20 лет. Устройство извлекли из-за банкротства компании. С точки зрения этики и права — это вопрос о субъекте ответственности за достойное завершение применения технологии или продолжение сервисной поддержки устройства в кризисных ситуациях.

<sup>259</sup> Hamzelouarchive J. A brain implant changed her life. Then it was removed against her will // *Biotechnology and Health* [Web]. URL: <https://www.technologyreview.com/2023/05/25/1073634/brain-implant-removed-against-her-will/> (accessed on 28.05.2023).

несовпадения физических характеристик пользователя. Авторы приводят в пример функциональную спектроскопию в ближней инфракрасной области — технологию, которая позволяет измерять поглощение кислорода мозгом. Качество сигнала технологии является ниже, если устройством пользуются люди с темной кожей, так как темный цвет больше поглощает инфракрасный свет. Также отмечается, что при использовании людьми с жесткими или вьющимися волосами устройств на основе ЭЭГ, ухудшается качество сигнала по сравнению с прямыми волосами.

Проблема управления ожиданиями пользователей о том, какими возможностями могут обладать нейротехнологии, касается публичной дискуссии о допустимости применения инновационных технологий в тех или иных сферах общественной жизни. Исследователи подчеркивают необходимость формирования реалистичных ожиданий пользователей от применения устройства или участия в исследовании.

Однако, кроме комплекса практических проблем, таких, которые были представлены в статье «Переосмысление этических приоритетов относительно интерфейсов “мозг-компьютер”», философский и социально-гуманитарный анализ выявляет более фундаментальные антропологические и этические проблемы. Это проблемы, которые связаны с урезанием личности человека, с умалением личностного подхода в образовании в пользу технологического, индивидуалистического и дифференцирующего образования, с экзистенциальными рисками для жизни человека. Фундаментальный пласт этических проблем замыкается на предельных основаниях существования человека и связан с необходимостью осмысления ценностных трансформаций.

Исследователи выделяют в качестве отдельной проблемы сдвиг в ценностных представлениях, вызванный новыми возможностями биотехнологий. Меняется представление о человеке: человек, в первую очередь, рассматривается как организм, телесность. Все изменения, происходящие с ним — это физические преобразования. «Реальность свободы воли, долженствования, выбора обретает

другой, отнюдь не виртуальный модус нравственного существования. И локализация его в телесной составляющей, например в генах, а с развитием когнитивных наук — и в нейронах мозга, сближает человеческую онтологическую нишу с нишей животного, лишая его уникального статуса, как бы трансцендирующего из физических констант мира»<sup>260</sup>. Следствия ценностных трансформаций проявляются в практике. К примеру, ранее мы выделили контролирующий потенциал нейротехнологий. До каких пределов применимы нейротехнологии, позволяющие отслеживать мозговую активность учащегося или учителя? Каковы будут антропологические последствия для человека, который воспринимается в первую очередь как тело, которое можно постоянно отслеживать и регулировать?

Нейроэтический подход к образованию может стать способом к смягчению конфликта естественно-научного, механистического подхода к человеку, и гуманитарного, личностного подхода; способом избежания «острых углов» рисков и угроз; способом формирования принципов плодотворного и созидательного взаимодействия. В поле нейроэтики как продолжения биоэтического проекта может быть проведено предварительное определение границ применимости биологического подхода к природе субъекта образования. Нейроэтический подход может актуализировать ценностный аспект, который важен для сфер обучения и воспитания.

Для этих целей этический подход обращается к материалу гуманитарных наук: философии науки и техники, философской антропологии, философии образования, этики. Важными оказываются и вненаучное осмысление социальных проблем, вызванных биотехнологиями. Художественный взгляд в искусстве, способный точно сформулировать и описать суть социально-этических проблем, и религиозный взгляд, сохраняющий нормативность в осмыслении человека, способны дополнить этическую проблематизацию современной науки и технологий и, что также важно, удержать целостный образ человека.

---

<sup>260</sup> Попова О. В. Тело как территория технологий: от социальной инженерии к этике биотехнологического конструирования: монография. М.: Канон+ РООИ “Реабилитация”, 2021. С. 319.

Отдельным вопросом в связи с задачей этического анализа применения нейронаук и нейротехнологий в образовании является вопрос о демаркации этических проблем. Что является проблемой этической, а что, в свою очередь, проблемой социально-гуманитарной, антропологической? Узкий путь предполагает, что в проблемы этики должны быть включены только те вопросы, которые касаются отношения к личности (проблемы безопасности, автономии, агентности, свободы воли) или межличностных общественных отношений (проблемы справедливости, сохранность данных, социальной допустимости измененных состояний сознания). Однако при выявлении проблем этики в области образования, мы видим их органическую связь с теми трансформациями, которые происходят в современном образовании под влиянием технонауки. Вопросы этики становятся неотделимыми от общегуманитарных проблем: ценностных трансформаций, алгоритмизации образования, утери антропологических и ценностных оснований образования, изменения статуса субъектов образования. Эти проблемы включаются авторами, работающими в контексте нейроэтики, в комплекс этических проблем этики нейронаук и нейротехнологий.

Также в нейроэтический подход к образованию авторами включаются вопросы, которые затрагивают социальные аспекты технонауки или биомедицины. Например, комплекс проблем, связанных с феноменом медикализации: проблемы диагностирования заболеваний, следствий применения фармакологии для достижения целей образования.

В расширенном понимании проблематики нейроэтики социально-гуманитарной экспертизе могут и должны быть подвергнуты высокорисковые практики и технологии, которые напрямую не относятся к области образования или не являются технологиями, считывающими активность мозга или воздействующими на мозг. Например, распространенные среди подростков курительные вещества, психоактивные вещества.

Также в качестве нейроэтической может быть рассмотрена проблема зависимости от компьютерных игр и мобильных гаджетов. Как пишут А. О. Резник и О. Н. Резник в статье о нейротехнологических рисках: «Распространение этих технологий (*цифровых гаджетов*) сопряжено с определенными этическими рисками, так как наблюдается их эволюция из средств общения в инструмент манипуляции как общественным, так и индивидуальным сознанием, что ставит под угрозу когнитивную свободу человека и общества. На наш взгляд, уместно говорить о нейроэтических рисках мобильных инструментов манипулирования сознанием»<sup>261</sup>. Такие практики и технологии формируют контекст образования, являются незапланированной частью образовательной среды, вызывают последствия, которые влияют на результаты образования и с которыми приходится так или иначе работать в процессе образования. Употребление веществ, влияющих на психическое состояние человека, как и использование цифровых гаджетов, должно быть рассмотрено исходя из критерия безопасности для нервной системы и мозга человека, что также входит в проблемное поле нейроэтики.

Перечислим проблемы этики, которые возникают в связи с внедрением нейротехнологий в образовательный процесс. Это проблемы, связанные с неоправданным риском для физического и психического здоровья человека; проблема трансформации границ телесности и когнитивных функций, а также связанные с ними риски для автономии, агентности, идентичности; проблемы коммуникации в образовательном пространстве (например, при использовании нейрофармакологии или виртуальной реальности); проблемы приватности; проблемы регулирования доступных нейротехнологий (классификация, стандартизация технологий); допустимость нейротехнологического «улучшения» человека; усиление контролирующих личность дисциплинарных функций образования. Этические риски, выделяемые специалистами для области ИИ,

---

<sup>261</sup> Резник А. О., Резник О. Н. Нейротехнологические риски надзорного капитализма // Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности / сб. науч. статей / под ред. Р. Р. Беялетдинова. М., 2020. С. 72-73.

справедливы и для контекста нейротехнологий вследствие их технологической конвергенции<sup>262</sup>.

Дэниел Ансари, специалист в когнитивной нейробиологии, осмысляя потенциал нейронаук для решения задач образования, затрагивает этические проблемы<sup>263</sup>. Он пишет о рисках внедрения в образование программ обучения, неэффективных и даже пагубных для развития нейрокогнитивных функций учеников, хотя такие программы и позиционируются в качестве построенных на принципах работы мозга. Распространение таких программ — одно из проявлений опасности опоры на устаревшие концепции и нейромифы. Д. Ансари пишет: «Область “сознание, мозг и образование” в настоящий момент нуждается в инфраструктуре для обучения (*учителей для оценки действительного качества программ*) и обмена информацией об этических проблемах. Существующая подготовка учителей и лиц, принимающих решения в образовании, будет недостаточной для того, чтобы они смогли не допустить программы, ссылающиеся на данные о работе мозга, но не имеющие доказательной базы. Все больше и больше таких программ будут наводнять рынок по мере роста интереса к нейронаукам и их применению в образовании. Поэтому нейробиологи и преподаватели должны работать над разработкой руководящих принципов совместно с политиками, финансирующими институтами и регулирующими органами. В конце концов, учитывая критическую роль, которую образование играет в обществе, должны быть созданы регулирующие организации, подобные тем, которые существуют для регулирования медицинских продуктов»<sup>264</sup>. Таким образом, для практической реализации нейроэтического анализа и социально-гуманитарной экспертизы нейропроектов в образовании перспективным представляется создание специального института, регулирующего этические вопросы применения нейронаучных данных и нейротехнологий в процессе

---

<sup>262</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н., Шкомова Е. М. Ключевые проблемы, риски и ограничения применения ИИ в медицине и образовании // Вестник Московского университета. Серия 7: Философия. 2022. № 6. С. 101.

<sup>263</sup> Ansari D. Mind, brain, and education: A discussion of practical, conceptual, and ethical issues // Handbook of neuroethics / Ed. by J. Clausen, N. Levy. Springer Dordrecht, 2015. P. 1703 –1719.

<sup>264</sup> Ibid. P. 1713.

образования, — по аналогии с институтами контроля в науке и медицине, например, по аналогии с биоэтическими комиссиями.

Выделим перечень конкретных проблем нейроэтического подхода, которые относятся к четырем измерениям образования: к процессу, системе, результату и ценности образования.

*Проблемы в аспекте образования как процесса:*

1. Реализация процедуры информированного согласия на использование в процессе образования технологий, направленных на воздействие на мозг.
2. Приемлемость улучшения когнитивных функций и иных улучшений поведения, настроения, про-социального поведения в процессе образования.
3. Применение нейротехнологий в дисциплинарных целях образования.
4. Проблема агентности при применении нейротехнологий (ограничение агентности, зависимость, смешанная агентность человека и биотехнологии).
5. Проблема сохранения и защиты автономии личности: когнитивная свобода.
6. Проблема идентичности личности: управление состояниями сознания в процессе образования с помощью нейротехнологий.
7. Нарушение коммуникации субъектов образования вследствие применения нейротехнологий (трансформация моральной и профессиональной ответственности субъектов образования, деантропологизация образования, отчуждение субъектов образования).
8. Анализ существующих и создание новых образовательных методик, построенных на знаниях об особенностях строения, развития и функционирования мозга. Оценка спорных принципов и методик, например, таких как раннее развитие, ментальная арифметика, полиязыковое обучение.
9. Нейромифология в теории и практике образования.

*Проблемы в аспекте образования как системы:*

10. Дифференциация субъектов образования (учеников/преподавателей) на основе данных о мозге: дискриминация и стигматизация в образовании, ограничение образовательного движения ученика.
11. Сохранность частных данных (индивидуальных и групповых), полученных вследствие нейробиологического исследования и применения нейротехнологий (относится и процессуальному аспекту образования).
12. Доступность нейротехнологий: распределение ресурсов и социальный разрыв.
13. Создание каналов образования для трансляции нейронаучного знания и социально-гуманитарных проблем нейроэтики.
14. Нейроразнообразие: организация инклюзивных форм образования<sup>265</sup>.
15. Коммуникация субъектов, вовлеченных в разработку, внедрение и применение в образовании нейротехнологий и методик, основанных на знании о мозге.

*Проблемы в аспекте образования как результата:*

16. Восприятие человеком самого себя через призму нейронаучного знания.
17. Общественное мнение о возможностях, ограничениях и рисках нейронаук и нейротехнологий как результат общего и неформального образования.
18. Применение нейротехнологических методов в оценке результатов образования.

*Проблемы в аспекте образования как ценности:*

19. Соотношение целей и задач применения нейротехнологий с целями и задачами образования.
20. Трансформация понимания ценности обучения и воспитания в связи с биотехнологическими возможностями воздействия на тело и сознание.
21. Инклюзивное образование: реализация образования как ценности для нейроотличных учащихся.

---

<sup>265</sup> Концепция нейроразнообразия предполагает признание таких явлений как аутизм, синдром Аспергера и т. д. не заболеваниями или отклонениями психики, а особенностями устройства нервной системы индивидуума. От решения будет зависеть признание степени дееспособности человека, возможности участия в профессиональной и образовательной среде наравне с нейротипичными людьми.

22. Деантропологизация образования из-за интеграции биотехнологических и цифровых решений.

23. Тема детства в контексте биотехнологического влияния.

24. Разработка ценностных оснований для применения конкретных технологий в образовании.

### *Выводы главы 2*

Во второй главе описаны особенности нейроэтики и нейроэтического подхода к регулированию применения нейронаук и нейротехнологий в образовании.

В §1 главы 2 установлена типология подходов к пониманию предметного поля нейроэтики. Выделяются четыре подхода к пониманию предметного поля нейроэтики: нейроэтика как описание нейронных коррелятов морального действия; нейроэтика как оценка этичности исследовательских и терапевтических вмешательств в мозг; нейроэтика как распространение этических принципов на социальные практики, основанные на знаниях о мозге или на использовании нейротехнологий; нейроэтика как анализ последствий развития нейротехнологий для социальных структур и отношений.

История нейроэтической проблематики началась с этики медицинских и исследовательских практик. На сегодняшний день нейроэтика является молодой междисциплинарной исследовательской областью, которая находится на этапе определения своей предметной проблематики, методологии и концептуальных оснований.

В §2 главы 2 обоснован регулятивный потенциал нейроэтики в предупреждении социально-гуманитарных рисков, вызываемых применением нейронаучного знания и нейротехнологий. Нейроэтика как часть биоэтики имеет дескриптивный и нормативный уровень исследования. Основываясь на ценностном отношении к человеку, несводимом к его организменному уровню существования, а также на базовых биоэтических принципах, нейроэтика может

стать полем разработки этических норм применения нейронаучного знаний и нейротехнологий в социальной практике. Инструментом реализации регулятивного потенциала нейроэтики может стать социально-гуманитарная экспертиза. Концептуальные основания и процедура социально-гуманитарной экспертизы должны быть уточнены конкретно для нейротехнологий и сферы образования с опорой на имеющийся опыт экспертизы проектов искусственного интеллекта в медицине и образовании.

В §3 главы 2 описаны особенности нейроэтического подхода к образованию, которые состоят в учете разнообразия целей и ценностей многочисленных субъектов образования; междисциплинарной связи с философией образования и антропологией, необходимой для ориентации на идеалы, ценности и цели образования как критерии приемлемости и ограничений нейротехнологических проектов; рассмотрении как прикладных проблем этики нейротехнологий, так и философско-антропологических проблем нейронаук и нейротехнологий в образовании (от проблем здоровья, зависимости, доступности технологий до проблем автономии личности, когнитивной свободы, трансформации ценностных подходов к человеку и образованию). Этические проблемы и риски для человека и общества, которые возникают вследствие применения нейронаук и нейротехнологий, затрагивают образование в аспектах процесса, системы, результата и ценности.

### Глава 3. Этические проблемы применения нейронаук и нейротехнологий в образовании

#### §1. Нейронауки о субъекте образования: проблема автономии личности

Одна из ключевых этических проблем, которую выделяют исследователи этики применения нейронаучного знания и нейротехнологий, — это проблема автономии личности<sup>266,267</sup>. В статье о проблемах нейроэтики в Стэнфордской энциклопедии по философии дается следующее определение автономии: «Автономия — это свобода быть тем человеком, которым вы хотите быть, преследовать свои собственные цели без неоправданных препятствий и вмешательств, управлять самим собой»<sup>268</sup>. В исследованиях могут встречаться различные определения автономии, в которых могут быть акцентированы различные ее аспекты. В целом под автономией личности понимается способность человека самостоятельно принимать решения и свободно действовать исходя из своих решений.

То, как разворачивается этическая проблема автономии личности в условиях прогресса нейронаук и нейротехнологий и в контексте образования, можно проследить на примере феномена медиализации образовательных практик. Медиализация — это социокультурная тенденция, характеризующаяся нарастанием влияния медицинской теории и практических методов медицины на понимание и решение социальных проблем, которые традиционно не считаются медицинскими<sup>269</sup>. Все больше сторон человеческой жизни начинают рассматриваться с медицинской точки зрения, а в общественном дискурсе доказательное медицинское знание становится наиболее авторитетным<sup>270</sup>.

---

<sup>266</sup> Сидорова Т. А. Нейроэтика между этикой и моралью // Идеи и идеалы. 2018. № 2(36). С. 75–99.

<sup>267</sup> Roskies A. Neuroethics // Edward N. Zalta (ed.). 2016. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. [Web]. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/neuroethics/> (accessed on 20.02.2023).

<sup>268</sup> Ibid.

<sup>269</sup> Гумарова А. Н. Медиализация процесса образования: к постановке проблемы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2023. Т. 23. № 2. С. 134–138.

<sup>270</sup> Светличная Т. Г., Смирнова Е. А. Теоретико-концептуальные подходы и результаты эмпирического изучения феномена медиализации (обзор литературы) // Logos et Praxis. 2017. № 3. С. 145–160.

Феномен медикализации вызван как внутренними тенденциями развития биомедицины — развиваются методики, технологии и теоретические подходы биомедицины, совершаются новые открытия, прирастает знание междисциплинарных областей, — так и внешними социальными факторами. Формируется запрос со стороны общества на медикализованные средства решения проблем.

Новые возможности биотехнологического вмешательства в работу человеческого организма трансформируют понимание человеческой природы, деятельности человека, его телесности, болезни, жизни и смерти<sup>271</sup>. Именно по этой причине феномен медикализации нуждается в философском осмыслении, а новые антропологические риски и опасные социальные изменения, возникающие вследствие применения биотехнологий, требуют социально-гуманитарного и этического подхода. Рассмотрение оснований и последствий медикализации является одной из задач биоэтики и нейроэтики<sup>272</sup>.

Для отечественного образования проблема медикализации кажется, на первый взгляд, не столь существенной и актуальной. Тем не менее, в российской образовательной практике можно найти сюжеты, характеризующие нарастающую медикализацию. В вузах студенты принимают медикаменты для концентрации на учебных задачах<sup>273</sup>. В школе проблемы низкой образовательной мотивации учеников предлагается решать с помощью сеансов психотерапии, что также можно отнести к расширяющейся медикализации, особенно в контексте популяризации биологической модели психиатрии, лечение в русле которой предполагает применение фармакологии<sup>274</sup>.

---

<sup>271</sup> Рассказов Л. Д. Российские кризисы и медикализация общества: философский анализ актуальных социальных явлений // Вестник БГУ. 2016. № 3. С. 57–65.

<sup>272</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 136–153.

<sup>273</sup> Ноотропы, кофеин, марихуана: студенты говорят, что они принимают во время сессии // АфишаDaily [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://daily.afisha.ru/cities/5807-nootropy-kofein-marihuana-studenty-govoryat-chto-oni-prinimayut-vo-vremya-sessii/> (дата обращения: 9.02.2023).

<sup>274</sup> Методы детской психотерапии // СМ-Клиника. Многопрофильный медицинский центр. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://detskiy-medcentr-spb.ru/doctor/detskij-psikhoterapevt/zabolevaniya-psikhoterapevt/1872-metody-psikhoterapii> (дата обращения: 9.02.2023).

Есть случаи, которые затрагивают системный аспект образования, когда на основании медицинских данных происходит формирование образовательных траекторий. Например, психолого-медико-педагогическая комиссия определяет, что поведение ученика не соответствует дисциплинарным требованиям школы<sup>275</sup>. Ребенок здоров, его физическое и умственное развитие в норме, но он еще не может сохранять концентрацию на протяжении всего учебного дня в школе. Здоровому ученику ставится диагноз задержки психического развития и предписывается специальная урезанная программа обучения. Таким образом, с помощью обращения к каналам медицины ученика «убирают» из группы, в которой он неудобен, и помещают в тот контекст, где его поведение приемлемо, обеспечивая тем самым вхождение ребенка в принятые социальные рамки.

Возможно, решение упомянутых проблем стоило бы искать в других педагогических методиках или в альтернативных формах образования. Однако факты современной отечественной практики свидетельствуют, что решения для широкого спектра проблем, которые ранее рассматривались как проблемы педагогики, обучения и воспитания, предлагается искать в средствах медицины<sup>276</sup>. Медикализованные практики внедряются в процесс образования и, в то же время, возникают ситуации, в которых проблемные случаи из системы образования переадресуются в систему здравоохранения.

Рассмотрим проблему медикализации процесса образования на одном из наиболее популярных в биоэтической литературе примере. В западном контексте проблема «нации риталина» является одной из наиболее популярных тем нейроэтики<sup>277</sup>. «Нация риталина» — название книги американского психолога Ричарда де Гранпре, в которой он привел данные статистики о внемедицинском

---

<sup>275</sup> Как снять диагноз умственной отсталости и повысить IQ — история борьбы мамы за своих детей // Юридическая социальная сеть 9111.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.9111.ru/questions/18624476/> (дата обращения: 9.02.2023).

<sup>276</sup> Юдин Б. Г. Человек как объект, потребитель и мишень технонауки / Информационный гуманитарный портал «Знание. Понимание. Умение». 2016. № 5. С. 5–22.

<sup>277</sup> DeGrandpre R. Ritalin nation: rapid-fire culture and the transformation of human consciousness. New York: W.W. Norton, 1999.

использовании фармакологии, актуальные в конце 1990 годов в США, и построил прогнозы расширения медикализации, которые ужаснули общество<sup>278·279</sup>.

Биоэтические проблемы, которые обсуждаются на примере применения риталина, но также могут быть рассмотрены и в связи с нейротехнологиям других типов, состоят, во-первых, в неоднозначности диагностирования расстройств поведения и психического развития; во-вторых, в допустимости использования биотехнологий для «улучшения» природы человека.

Исследователями фиксируются диагностические трудности в современной психиатрии, особенно в постановке таких диагнозов как СДВГ: возможны как передиагностика, так и заниженная внимательность к диагностике, когда реально существующие проблемы не маркируются как болезнь<sup>280</sup>. Критериями диагностирования СДВГ, для устранения симптомов которого применяется риталин, является список довольно растяжимых свойств, которые устанавливаются субъективной оценкой врача. Так, критериями диагностирования СДВГ по Международной классификации болезней (МКБ-10) являются: невнимательность (неспособность внимательно следить за деталями, удерживать внимание на заданиях и игре, точно следовать инструкциям и завершать школьные задания, частое отвлечение на внешние раздражители); гиперактивность (беспокойные движения, ерзание, невозможность усидеть на месте, бег или карабканье куда-либо в неуместных ситуациях, шумность в играх); импульсивность (ответы до того, как завершен обращенный к человеку вопрос, неспособность ждать в очереди, болтливость при отсутствии адекватной реакции

---

<sup>278</sup> Риталин — это лекарственное средство, действующее вещество которого — метилфенидат — является ингибитором обратного захвата норадреналина и дофамина (то есть концентрация этих нейромедиаторов в межсинаптической щели при приеме препарата возрастает). Действие препарата имеет психостимулирующий эффект. В России метилфенидат внесен в список I перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, его оборот запрещен. Метилфенидат также запрещен в Омане, Таиланде, Йемене, Нигерии и ряде других стран. В США, Канаде, Великобритании, Германии, Франции, Швеции, Норвегии, Турции, Израиле, Японии и в ряде других стран метилфенидат применяется для коррекции синдрома дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ).

<sup>279</sup> Wilkinson S. R. Ritalin Nation: Rapid-Fire Culture and the Transformation of Human Consciousness // *British Medical Journal*. 2001. Vol. 322. P. 621.

<sup>280</sup> Krutzinna J. Shaping Children: The Pursuit of Normalcy in Pediatric Cognitive Neuro-enhancement // *Shaping Children. Ethical and Social Questions that Arise when Enhancing the Young. Advances in Neuroethics* / Ed. by S. K. Nagel. Switzerland AG: Springer Nature, 2019. P. 11–24.

на социальные ограничения, перебивание разговоров других)<sup>281</sup>. Можно представить, что с данными «симптомами» предлагается работать силами образовательного и воспитательного воздействия (не обязательно путем устранения поведенческих особенностей с помощью медикаментов, а, например, работой с неусидчивостью с помощью активного физического развития ребенка и нейропсихологических упражнений). Однако все чаще ставится диагноз и назначается медикаментозное лечение, которое предлагает расширяющийся рынок препаратов<sup>282</sup>.

Одно из проявлений медикализации процесса образования заключается в возникновении практик, направленных на то, чтобы привести поведение учащихся к желаемому образцу. Формально данные практики оказываются в области медицины, поскольку напрямую относятся к лечению диагностированного заболевания. Тем не менее, увеличение количества состояний, которые начинают классифицироваться в качестве болезненных, патологических, затрагивает процесс и систему образования. Объяснение нежелательных с точки зрения социальной оценки проявлений человека с помощью обращения к диагностируемым фактам о состоянии организма человека становится критерием для перевода проблемы обучения или воспитания из плоскости педагогической практики в медицинскую<sup>283</sup>. В соответствии с данной тенденцией даже небольшое отклонение от желаемого поведения ребенка в процессе образования может стать поводом для медикаментозного вмешательства.

Особенно важен этический анализ нарастающего применения медицинских средств в контексте темы детства. Когда речь идет о назначении препаратов детям для того, чтобы сделать их более послушными и внимательными, с этической

---

<sup>281</sup> The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders // World Health Organisation. Geneva, 1992. [Web]. URL: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/classification/other-classifications/9241544228\\_eng.pdf](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/classification/other-classifications/9241544228_eng.pdf) (accessed on: 23.06.2023).

<sup>282</sup> Drerup J. Education and the Ethics of Neuro-enhancement // Shaping Children, Advances in Neuroethics / Ed. by S. K. Nagel. Springer Nature Switzerland AG, 2019. P. 125–142.

<sup>283</sup> Сидорова Т. А. Этикофилософские аспекты трансфера нейротехнологий через биомедицинское улучшение // Вестник Челябинского государственного университета. 2019. № 5(427). С. 46–54.

точки зрения подход: «если есть сомнения, то применяй медикаментозное лечение», — вызывает сомнения в долгосрочной перспективе<sup>284</sup>. В детском возрасте, когда все жизненные процессы человека еще находятся в состоянии становления, внешнее вмешательство, тем более фармакологическое, может иметь колоссальное влияние на развитие организма. Если по причине проблем в процессе образования учащийся с детства оказывается втянутым в медикализованные практики, вырастая, он уже формируется в качестве активного потребителя медицинских услуг.

В дополнение к образам детства, ранее выделенным И. С. Коном (образ детства в эпоху классицизма, в эпоху Просвещения, романтизма, реализма XIX века и реализма XX века), О. В. Попова предлагает выделять биотехнологический образ детства<sup>285</sup>. Биотехнологический образ характеризуется ярко выраженной трансформацией нормы. Растущий организм как пластичный материал оказывается благодатной почвой для инструментального конструирования желаемого ребенка и ученика.

Пример с расширяющимся диагностированием психиатрических отклонений показывает, что происходят взаимные трансформации культурной и медицинской нормы. В культурном представлении норма социально подвижна: в различных культурах и эпохах в качестве нормального и отклоняющегося от нормы могут быть признаны различные проявления человека.

Культурные тенденции установления новых границ нормы влияют на медицину. То, что расценивалось как заболевание, вследствие культурных изменений начинает оцениваться как непатологическая особенность личности, не требующая лечения. В качестве противостояния нарастанию медикализации и обозначения все большего числа состояний человека в качестве болезненных и требующих лечения возникают тенденции расширения границ медицинской нормы, установления новой нормы или ее отмены. Примером установления

---

<sup>284</sup> Blank R. H. *Intervention in the brain: Politics, policy, and ethics*. Cambridge, London: The MIT press, 2013. P. 279–326.

<sup>285</sup> Попова О. В. *Тело как территория технологий: от социальной инженерии к этике биотехнологического конструирования: монография*. М.: Канон+ РООИ “Реабилитация”, 2021.

новых границ нормы может быть концепция нейроразнообразия<sup>286·287</sup>. Суть концепции заключается в том, что состояния психики при аутизме, синдроме дефицита внимания и гиперактивности, шизофрении, а также других особенностей психики, признаются не заболеваниями, а состояниями, которые находятся в пределах широкой нормы. Люди, психический склад которых отличается от среднестатистического большинства, согласно концепции нейроразнообразием, должны быть дестигматизированы в обществе. Например, им должны предоставляться равные с нейротипичными людьми образовательные возможности с учетом их особенностей.

Также и наоборот: то, что ранее не рассматривалось в качестве болезни в трансформирующейся парадигме начинает маркироваться как болезнь. Значимое для нейроэтического контекста изменение — расширяется список проявлений человека, которые маркируются как симптомы определенного психиатрического диагноза.

П. Д. Тищенко в качестве причины подобных культурных движений, выраженных в трансформации нормы, рассматривает борьбу отдельных социальных групп за свои интересы<sup>288</sup>. Так, производители препаратов, воздействующих на нервную систему человека, спонсированием социальных проектов продвигают идеи о новых границах нормы и лоббируют общественный запрос на расширение диагностических критериев психических заболеваний. Врачам выгодно расширять запрос на свои услуги. Родителям и учителям — найти эффективное средство для достижения желаемых результатов.

В то же время апелляция к медицинской норме укореняется в контексте социальных практик. Представляется, что в естественных науках, и, в том числе, в медицине, норма является чем-то жестко определенным биологическими характеристиками. Ссылка на состояние здоровья, показатели биометрии становятся в культуре объективным критерием, «уважительной причиной»,

---

<sup>286</sup> Chapman R. Neurodiversity Theory and Its Discontents: Autism, Schizophrenia, and the Social Model of Disability // The Bloomsbury Companion to Philosophy of Psychiatry. Bloomsbury Publishing, 2019. P. 371–387.

<sup>287</sup> Первушин Н. С. Нейроразнообразие как парадигма и как контркультура // Reflexio. 2020. Т. 13. № 1. С. 92–104.

<sup>288</sup> Тищенко П. Д. Био-власть в эпоху биотехнологий. М.: Институт философии РАН, 2001.

поводом для неотложного вмешательства в жизнь и в организм человека. Вследствие возрастающего доверия к естественно-научному способу теоретизации биологическая норма подчиняет культурную норму жестким стандартам: «Распространяясь в культурном контексте, строго определенная медицинская норма требует соответствия себе. Все, что не соответствует норме, должно быть исправлено, излечено»<sup>289</sup>. Состояние человека, понятое как результат биологической поломки, должно быть исправлено, сделано нормальным в том же смысле, в каком в терапевтической практике врач лечит больного. И сделано это — возвращение к норме — должно быть также средствами медицины, активным воздействием на организм.

Апелляция к медицинской норме становится лейтмотивом, способствующим углублению дисциплинарной сущности образования. Сущность дисциплинарности образования была рассмотрена М. Фуко в рамках концепции биополитики. Дисциплинарность воздействует на человека в образовании не только с помощью внешней регламентации его действий, но и стремится управлять человеком, вмешиваясь в его телесность. Биотехнологии в школе — новые инструменты для поддержания порядка. Дисциплинарность стремится преобразовать индивидуальность, прочитанную как болезненное отклонение. В этом проявляется ограничение автономии личности. Воздействие на тело человека становится принуждающим фактором, подстраивающим его под условия среды.

Существуют риски углубления контроля за телесностью ученика не только с помощью применения фармакологии, моделирующей необходимое поведение, но и через технологии слежения за соматическими показателями ученика. Так, рассмотренные нами технологии биотрекинга (айтрекинг, регистрация мозговой активности, отслеживание моторной активности и мимики) также становятся инструментами дисциплинирования, применение которых вызывают этические вопросы приватности и автономии.

---

<sup>289</sup> Гумарова А. Н. Медикализация процесса образования: к постановке проблемы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2023. Т. 23. № 2. С. 136.

М. Фуко анализировал школы и больницы как аналогичные друг другу социальные институты, схожие по своим принуждающим функциям<sup>290</sup>. Это сходство образования и медицины теперь переходит в прямое слияние. Особенно актуальным становится анализ тенденции медиализации в биополитическом ключе. Можно привести в пример позицию А. Жиру — американского философа, представителя критической педагогики, — который видит целенаправленное распространение психиатрических препаратов среди детей властным инструментом политики и капитализма<sup>291</sup>.

В духе критической биополитики набирает популярность этическая проблематизация нейронаучного знания. Одно из направлений такой проблематизации — «критическая нейронаука»<sup>292</sup>. Критическая нейронаука — это проект социально-философского осмысления того, какие культурные и исторические факторы стали причиной господства нейронаучного способа теоретизирования о человеке, а также того, какое социальное влияние имеет нейроцентризм<sup>293</sup>.

Критическая нейронаука интересна для нашего рассмотрения как концепция, которая в предельной форме выявляет социальное доверие к естественно-научному знанию и, следовательно, биологизаторскому пониманию природы человека. Теоретики критической нейронауки говорят о том, что нейронаучное знание стало материалом для особого способа говорения о человеке, который невозможно не учитывать в современном контексте при осмыслении природы человека. Так или иначе, нейронаучное объяснение регулярно возникает как окончательная ссылка при решении самых трудных вопросов, которые традиционно ставят науки о человеке.

---

<sup>290</sup> Фуко М. Надзирать и наказывать / Пер. с франц. М.: издательство «Ad Marginem» Наумов В., 1999.

<sup>291</sup> Жиру А. А. Зомби-политика и культура в эпоху казино-капитализма. Х.: Гуманитарный Центр, 2015. С. 47.

<sup>292</sup> Choudhury S., Slaby J. Introduction: Critical Neuroscience-Between Lifeworld and Laboratory // *Critical Neuroscience: A Handbook of the Social and Cultural Contexts of Neuroscience* / Ed. by S. Choudhury, J. Slaby. 2011. P. 1–26.

<sup>293</sup> Первый международный семинар «Критическая нейронаука» состоялся в 2008 году в канадском университете МакГилл (Монреаль). Также, как и основное ядро культурных исследований в духе критической теории, критическая нейронаука рассматривает культурные феномены (язык, знание, практики) и процессы, как силы, которые участвуют в формировании властных отношений (господство и подчинение) и социальных различий.

А. А. Филатова характеризует данную эпистемическую ситуацию как монополию нейронаук на «режим истины»: «Нейроповорот как понятие указывает на особую эпистемическую ситуацию, в которой науки о мозге начинают позиционировать себя как обладающие привилегированным правом устанавливать «режим истины», т. е. задавать критерии истинности/ложности высказываний, прежде всего касающихся природы человека»<sup>294</sup>.

Удержание нейронаучным знанием «режима истины» в том числе объясняет популярность поиска медикализированных средств для излечения «поломок» в поведении человека. «Церебральный субъект» становится не только объяснительной научной моделью, но и обретает практическую телесность. Мозг становится объектом, на который направлено воздействие фармакологии, инновационной техники. Мозг, смещая личность ученика, становится главным объектом воздействия образования.

Одним из факторов медикализации является популяризация биологической концепции психиатрии, согласно которой отклонения в сфере психического понимаются в первую очередь как органические поражения мозга<sup>295-296</sup>. Особенности ментальной жизни человека объясняются через фиксацию факта физической дисфункции — например, нарушения баланса нейромедиаторов. Если найдена локация нарушений, то она становится мишенью воздействия биотехнологий для коррекции психического состояния.

Авторы, критически оценивающие популярность медикализированной психотерапии, в качестве риска для здоровья пациента видят формирование зависимости от постоянной фармакологической поддержки, а также полный сбой регуляторных механизмов мозга. Например, фармаколог и психиатр Ф. Хаслер описывает в своей книге факты научно подтвержденного дисбаланса биохимии

---

<sup>294</sup> Филатова А. А. Что нам делать с нейронауками? От эпистемологии подозрения к эпистемологии заботы. // Социология власти. 2020. № 32(2). С. 18–47. С. 22.

<sup>295</sup> Сидорова Т. А. Этикофилософские аспекты трансфера нейротехнологий через биомедицинское улучшение // Вестник Челябинского государственного университета. 2019. № 5(427). С. 46–54.

<sup>296</sup> Хаслер Ф. Нейромифология. Что мы действительно знаем о мозге и чего мы не знаем о нем / Пер. с немецкого Т. Граблевской. М.: Издательство АСТ, 2022.

мозга, являющегося следствием приема психотропных препаратов<sup>297</sup>. Отметим, что сама по себе проблема смешения или разделения психических заболеваний и нейробиологических нарушений мозга является отдельной проблемной точкой нейроэтики, по отношению к которой в литературе встречаются различные позиции<sup>298</sup>.

Одна из центральных концепций, популярность которой поддерживается «режимом истины» нейронаук, — это концепция нейрональной пластичности. Биологическая концепция нейрональной пластичности мозга оказывается нагруженной социальной и политической размерностью. Любое внешнее воздействие на человека, а также внутренняя активность самого человека, — например, медитация или определенный тип мышления, — рассматривается как фактор, влияющий на структуру синаптической сети. В том числе и образование становится значимым в первую очередь как фактор перестройки церебральной ткани.

В критической нейронауке рассматривается, как концепция пластичности становится теоретической основой для практик угнетения личности политической и экономической машиной. Таким образом, главной проблемой этики в критической нейронауке является проблема посягательства на автономию личности, совершаемое через нейробиологический дискурс и применение нейротехнологий. В работах французского философа К. Малабу понятие пластичности становится центральной точкой, в которой соединяются биологическое и социальное учение. Малабу показывает, как с помощью пластичности оправдывается требование покорности человека внешним обстоятельствам: «Податливость, покорность, умение прогибаться и усваивать новые привычки смешиваются, устанавливая уникальную структурную норму, которая в то же время работает как фактор исключения»<sup>299</sup>. «Порой возникает ощущение, что от аплизии (*морской заяц — моллюск с достаточно простой*

---

<sup>297</sup> Там же.

<sup>298</sup> Wakefield J. C. Addiction and the Concept of Disorder. Part 2: Is every Mental Disorder a Brain Disorder? // *Neuroethics*. 2017. Vol. 10. № 1. P. 55–67.

<sup>299</sup> Малабу К. Что нам делать с нашим мозгом? / Пер. с англ. Под ред. К. Саркисов. М.: V-A-C Press, 2019. С. 73.

нервной системой) до человеческой нервной системы совершенствуется способность — точно описанная в категориях синаптической пластичности — уступать и покоряться среде, приспосабливаться ко всему. Быть готовым к любым изменениям. Как если бы под предлогом описания синаптической пластичности пытались продемонстрировать, что гибкость прочно вписана в мозг. Как если бы мы больше знали о том, сколько мы можем вынести, чем о том, сколько можем сотворить»<sup>300</sup>. Комментируя текст К. Малабу О. В. Попова, говорит о концепции пластичности мозга так: «Важным качеством успешной мозговой деятельности становится гибкость, необходимая для функционирования личности в условиях быстро изменяющейся среды и появления новых запросов к занятости индивида. Гибкость является не только свойством самого мозга, сколько определенным деонтологическим требованием к индивиду, заставляющим его стать зеркальным отражением окружающей его среды, полностью соответствовать системе инфраструктур»<sup>301</sup>.

Британский социолог Н. Роуз говорит о том, что нейронауки оказывают сильное влияние на политический и общественный дискурс. С помощью интервенции в мозг предлагается достичь желаемого поведения граждан, снять напряжение, исходящее от проблемных слоев населения: «Существует убеждение, что новые знания о мозге позволят нам предвидеть, предотвратить и вылечить психопатологию и проблемное поведение, а также формировать и оптимизировать человеческие качества»<sup>302</sup>.

Исследователи С. Чаудхари и Л. Фрике рассматривают, как концепция нейронной пластичности становится прикладным инструментом биополитики — связкой между биологическим способом объяснения человеческой природы и политикой<sup>303</sup>. Авторы ссылаются на статью 2008 года в журнале *Nature* «Духовное

---

<sup>300</sup> Там же. С. 37.

<sup>301</sup> Попова О. В. Тело как территория технологий: от социальной инженерии к этике биотехнологического конструирования: монография. М.: Канон+ РООИ “Реабилитация”, 2021. С. 236–237.

<sup>302</sup> Rose N. Governing Conduct in the Age of the Brain // Доклад в Чикагском университете. 2011. Vimeo [Web]. URL: <https://vimeo.com/22674482> (accessed on 20.02.2023).

<sup>303</sup> Fricke L., Choudhury S. Neuropolitik und plastische Gehirne: eine Fallstudie des adoleszenten Gehirns // *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*. 2011. Vol. 59(3). P. 391–402.

богатство народов» с результатами исследования лондонского Государственного управления по науке<sup>304</sup>. В данной статье ярко иллюстрируется тезис о том, что функции мозга становятся частью человеческого капитала, встроенного в систему неолиберального рынка. Нейронауки используются в качестве концептуального основания проектов по максимизации производительных сил населения: «Для заказчиков исследования на карту поставлено не что иное, как влияние Великобритании на мировых рынках. Поэтому существенное увеличение производительности считается необходимым. Согласно исследованию, психические заболевания и когнитивная несостоятельность, в том числе проблемы с обучением, являются основными мешающими факторами. <...> “Найти лучшее решение” означает сделать население в целом более гибким и одновременно более стрессоустойчивым, чтобы удовлетворить существующие экономические потребности»<sup>305</sup>.

Ф. Хаслер критически комментирует посыл данной статьи: «В передовой статье *Nature* мозг подростка был объявлен объектом политических манипуляций. Основанное на нейронаучных данных воздействие на неокрепший подростковый мозг призвано помочь обеспечить личное здоровье, благополучие общества и экономическую конкурентность всей страны»<sup>306</sup>. «Типичное для определенного возраста рискованное поведение, подростковые эксперименты с наркотиками и ранний сексуальный опыт считаются теперь не признаками незрелости характера и представлений о нравственности, а свидетельствами недоразвитости мозга. Эти явления по умолчанию паталогизируются с тем аргументом, что подростковый мозг — это именно «другой» мозг, которые еще не сформирован. Здесь же кроется потенциал для новых психиатрических диагнозов. Как насчет, например, “расстройства чрезмерной мечтательности”? Даже юношеский идеализм с некоторым цинизмом можно трактовать как симптом недоразвитого мозга и

---

<sup>304</sup> Beddington, J., Cooper, C. L., Field, J., Goswami, U., Huppert, F. A., Jenkins, R., Thomas S. M. The mental wealth of nations // *Nature*. 2008. Vol. 455(7216). P. 1057–1060.

<sup>305</sup> Fricke L., Choudhury S. Neuropolitik und plastische Gehirne: eine Fallstudie des adoleszenten Gehirns // *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*. 2011. Vol. 59(3). P. 391–402.

<sup>306</sup> Хаслер Ф. Нейромифология. Что мы действительно знаем о мозге и чего мы не знаем о нем / Пер. с немецкого Т. Граблевской. М.: Издательство АСТ, 2022. С. 184.

признак незавершенных нейропластических процессов. Проблемы с принятием решений? Бунт против родителей, школы и всего мира? Очевидно, что аксоны нервных клеток все еще недостаточно миелинизированы, а синаптические связи несовершенны»<sup>307</sup>. Таким образом, акцент в вопросе воспитания и формирования просоциального поведения молодого человека смещается с задач его социализации, создания благоприятной среды для развития его личности, способности принимать ответственные решения и владеть собственной свободой смещается на задачу поиска вариантов воздействия на мозг.

Феномен медикализации процесса образования, направленный на стандартизацию учащихся на основе естественно-научного представления о норме, актуализирует проблему соотношения индивидуального и общественного. Насколько образование готово учесть потребности человека, который отклоняется от установленной нормы — будь то вундеркинд или отстающий ученик?

В качестве социально-этической проблемы, возникающей в связи с когнитивным улучшением, О. В. Попова выделяет преобладание практик воздействия на личность по сравнению с практиками улучшения среды. В частности, исследователь пишет о риске использования «умных лекарств» вместо улучшения условий труда: «Борьба со сложными условиями труда может оказаться задачей для самого работника. И осуществлять ее он будет не на рабочем пространстве и не правовыми методами или выражением протеста в той или иной форме, а путем модификации своего тела. Тело научат не возражать и принимать как должное все, что ранее вызывало реакцию раздражения. Опосредованное социальное конструирование будет дополняться прямым воздействием на человеческое тело»<sup>308</sup>. Аналогичная тенденция характерна для системы образования — использование медикаментов для коррекции поведения детей. Возможность трансформации образовательной среды — исключение из нее раздражающих нервную систему факторов или подстройка ритма работы под

---

<sup>307</sup> Там же. С. 184.

<sup>308</sup> Попова О. В. Тело как территория технологий: от социальной инженерии к этике биотехнологического конструирования: монография. М.: Канон+ РООИ “Реабилитация”, 2021. С. 233.

индивидуальные особенности ребенка — заменяется менее масштабным (на уровне системной организации учебного процесса, но не на уровне отдельной личности) назначением лекарственного препарата.

Анализ дисциплинарного характера образования, подкрепленного возможностями нейротехнологий, напоминает о легендарном выступлении 2006 года «Как школы подавляют творчество», с которым педагог Кен Робинсон выступил на TED. К. Робинсон рассказывает о девочке, которую отвели к врачу, потому что она не могла усидеть на занятиях, не справлялась со школьными заданиями и мешала всем<sup>309</sup>. В духе медиализации можно представить, что такому неусидчивому ребенку мог бы быть поставлен диагноз и назначено фармакологическое лечение. Или, как предлагают последние исследования 2023 года, для коррекции симптомов СДВГ действенной могла бы стать неинвазивная стимуляция мозга электрическим током<sup>310</sup>. Если бы не чуткий подход врача, сохранившего педагогический, наблюдательный, личностный взгляд на ребенка, не было бы обнаружено, что девочка была прирожденной танцовщицей, а в будущем — гениальным хореографом Джиллиан Линн, поставившей мюзиклы «Кошки» и «Призрак оперы».

Из рассказа становится ясно, что ключ к успешному образованию может заключаться не в применении эффективного средства для подчинения неусидчивого ребенка дисциплинарным правилам школы (в том числе через применение «волшебной таблетки»), а в наблюдении за ребенком и выстраивании индивидуального учебного пути.

Таким образом, грубое обращение к медиализированным практикам при возникновении малейшего неудобства может лишить процесс образования важнейшего педагогического инструмента — наблюдения за человеком. Значит, рискуют быть утраченными внимание к личности человека, его индивидуальным особенностям, а также жизненной истории (например, ребенок рассеян,

---

<sup>309</sup> Подавляют ли школы творчество? // Кен Робинсон. Февраль 2006. TED [Web]. URL: [https://www.ted.com/talks/sir\\_ken\\_robinson\\_do\\_schools\\_kill\\_creativity?language=ru](https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_do_schools_kill_creativity?language=ru) (дата обращения: 13.06.2023).

<sup>310</sup> Ornella D.-K. et al. Transcranial random noise stimulation combined with cognitive training for treating ADHD: a randomized, sham-controlled clinical trial // Translational Psychiatry. 2023. Vol. 13(1). P. 271–288.

беспокоен, потому что в конкретный момент переживает развод родителей, потерю близкого человека, конфликт с преподавателем и т. д.).

Феномен медиализации образования вызывает множественные трансформации в системном и процессуальном аспекте образования, а также влияет на трансформацию положения субъектов образования. Повышение авторитета естественно-научного дискурса и возрастание надежд на благотворное влияние нейронаук и нейротехнологий на образование приводит к трансформации роли учителя как субъекта образования<sup>311-312</sup>. «В ситуации внедрения биотехнологий и медиализации учитель либо должен стать диагностом, сменив педагогическую оптику на естественно-научную, либо должен уступить место специалистам в области здоровья: нейропсихологам и врачам»<sup>313</sup>. Развивающееся направление нейропедагогики, рассмотренное нами в первой главе, в том числе служит целям переориентации профессиональных навыков учителя в сторону диагностики. В случае, если вместо учителя ведущую роль в отслеживании образовательного пути ученика принимают нейропсихологи или врачи, учитель становится тем, кто лишь разбирается с практическими следствиями медиализации. Например, учитель решает коммуникативные проблемы, вызванные изменением поведения ученика на фоне приема нейропрепаратов<sup>314</sup>.

П. Д. Тищенко замечает, что обращение к медиализированному дискурсу и к медиализированным средствам решения педагогических проблем как бы снимает ответственность с родителей и учителей за процесс и результат образования. Ссылка на биологическое знание об организме представляется объективной причиной неудач в обучении или причиной нежелательного поведения ученика. Диагностика позволяет выявить, что вина за неуспеваемость ученика или его плохое воспитание лежит не на родителях. Это не родители

---

<sup>311</sup> Михайлова О. Н. Медиализация детства: социологический анализ: автореф. дис. канд. мед. наук. Волгоград, 2008.

<sup>312</sup> Nouri A. The basic principles of research in neuroeducation studies // International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE). 2016. Vol. 4. №1. P. 59–66.

<sup>313</sup> Гумарова А. Н. Медиализация процесса образования: к постановке проблемы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2023. Т. 23. № 2. С. 134–138.

<sup>314</sup> Magen I. Fooled by 'smart drugs' – why shouldn't pharmacological cognitive enhancement be liberally used in education? // Ethics and Education. 2018. Vol. 14(1). P. 54–69.

«запустили ребенка» или «недостаточно вложили в него», а виноваты «гены», влияние экологических факторов или патология во время беременности. Пути решения выявленных ищутся в медицине: вместо умножения заботы, родителю нужно купить лекарство, которое быстро и прицельно исправит ситуацию. Для учителей доступность медикализированных решений педагогических проблем может означать освобождение от профессиональной ответственности: «Риталин замещает в их сознании место, которое должен занимать педагогический талант и опыт»<sup>315</sup>.

Тенденция использовать медикализированные средства для устранения трудностей в процессе обучения связана с феноменом интенсивного родительства, все более распространенного в современной культуре<sup>316-317</sup>. Для родителей, чрезмерно контролирующих своего ребенка, в англоязычной литературе появился термин «родители-вертолеты» (Helicopter Parenting) — то есть родители, которые нависают над жизнью своего ребенка, словно спасательные вертолеты над местом аварии. Тенденция интенсивного родительства характеризуется тем, что родители считают свои действия определяющим фактором в развитии детей, а потому ищут доказательную опору для своих действий в научно-подтвержденном экспертном знании. Повышенный контроль проявляется в том числе в стремлении регулировать психическое состояние ребенка через отслеживание работы мозга ребенка и воздействие на его мозг. Для культурного феномена родителей, выстраивающих свои действия, основываясь на знаниях о строении и работе мозга, появился термин «родительство, основанное на знании о мозге» (Brain-Based Parenting)<sup>318</sup>.

В то же время интенсивное родительство можно оценить, как часть системы потребления, создающую устойчивые каналы для рекламы товаров и услуг,

---

<sup>315</sup> Тищенко П. Д. Био-власть в эпоху биотехнологий. М.: Институт философии РАН, 2001. С. 29.

<sup>316</sup> Gillies V., Edwards R., Horsley N. Brave new brains: sociology, family and the politics of knowledge // *The Sociological Review*. 2016. Vol. 64(2). P. 219–237.

<sup>317</sup> Михайлова Я. Я., Сивак Е. В. Научное родительство? Что волнует родителей и какими источниками информации они пользуются // *Вопросы образования*. 2018. № 2. С. 8–25.

<sup>318</sup> Hughes D. A., Baylin J., Siegel D. J. M. D. Brain-Based Parenting: The Neuroscience of Caregiving for Healthy Attachment (Norton Series on Interpersonal Neurobiology). W. W. Norton & Company, 2012.

связанных с детством и образованием, в том числе с медиализированными практиками и нейротехнологиями. Аспект неэтичной позиции фармакологических компаний отмечают и отечественные, и зарубежные авторы<sup>319-320</sup>.

Заинтересованность в точном знании о развитии ребенка сочетается с не критичной позицией родителей к рекомендациям и требованиям, которые формально предписываются образовательными и медицинскими учреждениями или транслируются в рекламе. Некритичная позиция может делать родителей не защитниками ребенка, а соучастниками в неформальном осуществлении биовласти. Так, согласие родителей на то, чтобы их ребенок использовал нейропрепараты для достижения образовательных целей, может быть продиктовано принятием правил конкурентных систем образования и труда. Средства воздействия на телесность и сознание становятся средствами максимизации «человеческого капитала» ребенка (но не «человеческого потенциала» в терминологии Б. Г. Юдина)<sup>321</sup>. В ситуации популярности и доступности биотехнологических и медиализированных средств, пользователями которых могут стать дети, еще больше усиливается ответственность родителей за то, что происходит с их детьми. Родитель как субъект, уже обладающий автономией, не ангажированный экономическими или политическими интересами, должен оставаться тем, кто защищает интересы, благополучие, здоровье и автономию ребенка.

Л. Б. Сандакова указывает на то, что в ситуации широкой доступности нейротехнологий и их агрессивной рекламы родитель оказывается дезориентированным в оценке предлагаемых его ребенку образовательных практик<sup>322</sup>. Из-за недостатка глубоких знаний о том, как развивается и работает

---

<sup>319</sup> Попова О. В. Тело как территория технологий: от социальной инженерии к этике биотехнологического конструирования: монография. М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2021.

<sup>320</sup> Хаслер Ф. Нейромифология. Что мы действительно знаем о мозге и чего мы не знаем о нем / Пер. с немецкого Т. Граблевской. М.: Издательство АСТ, 2022.

<sup>321</sup> Gillies V., Edwards R., Horsley N. Brave new brains: sociology, family and the politics of knowledge // *The Sociological Review*. 2016. Vol. 64(2). P. 219–237.

<sup>322</sup> Сандакова Л. Б. О специфике правовых и этических вопросов внедрения нейротехнологий в образование детей // *Социальная онтология России: сб. науч. ст. по докладом 14 Всероссийских Копыловских чтений*. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. С. 290–301.

мозг, какие угрозы представляет активное вмешательство в мозг, родитель не может оценить риски и принять решение об отказе от того или иного воздействия. Таким образом, оказываясь в ситуации дезориентации, взрослые не могут реализовать свой долг в обеспечении благополучия ребенка, сохранности прав ребенка на будущее, свободное от технологического вмешательства, идентичности, отказа от практик, которые могут представлять угрозу для его психической целостности<sup>323</sup>.

Один из важнейших аспектов проблемы автономии личности в контексте образования касается рисков нарушения автономии по отношению к детям. Ребенок исключен из пространства обсуждения биотехнологий. Он не может в полной мере действовать в правовом поле, не может принимать решения относительно медикаментозных манипуляций со своим телом и сознанием.

В 1980-х гг. американский философ права Джоэль Фейнберг сформулировал аргумент об открытом будущем. Его беспокоил вопрос о том, будут ли сохранены автономия и самореализация ребенка в будущем, если по отношению к нему в детстве будут приняты неправильные решения. Под неправильными решениями Фейнберг имел в виду те решения, которые носят ограничительный характер для будущей автономии и самореализации. То есть, если какое-то решение взрослого за ребенка приводит к тому, что в будущем уже выросший ребенок будет ограничен в совершении собственного выбора, то это решение является неправильным в фокусе аргумента об открытом будущем.

Аргумент представляется неоднозначным и даже парадоксальным. Ведь любое, даже самое, казалось бы, незначительное воздействие взрослого на ребенка может повлиять на то, каким станет растущий человек. Любое воздействие родителя, учителя или другого значимого взрослого формирует

---

<sup>323</sup> Одна из насущных задач практической нейроэтики — содействовать информированию родительского и педагогического сообществ не только о том, как устроен и как развивается мозг человека, но и о том, какие риски для здоровья и социальной безопасности могут нести нейротехнологии. При этом необходимо зафиксировать, что в интересах государства и общества регулирование практик не может ограничиваться информированием пользователей и предоставлением полной ответственности за пользование технологиями гражданам. Это лишь одна из просветительских ступеней регулирования применения нейротехнологий. Параллельно с информированием необходимо создание нормативно-правовой базы, регулирующей разработку и эксплуатацию нейротехнологий.

личность ребенка и влияет на то, какие решения он будет принимать в будущем. Невозможно предугадать заранее, что окажется фактором, ограничивающим собственный выбор. Человек не является автономным в смысле полной независимости от общества, его личность и, в том числе, способность делать выбор, формируется через обращенность к обществу и во взаимодействии с другими людьми.

В то же время человек обретает автономию в смысле развития волевых характеристик. В связи с этим определенные критические виды воздействия на ребенка все же справедливо будет рассмотреть в качестве таких, которые могут ограничить развитие автономии личности. Значит, они могут быть связаны с аргументом об открытом будущем.

Медикализованное воздействие, направленное на дисциплинирование, устранение нежелательного поведения или «улучшения» когнитивных способностей и моральных качеств человека, можно рассмотреть в качестве критического воздействия на формирование воли. Биотехнологии, применяемые как «подпорки» в развитии человека, препятствуют формированию самостоятельного контроля личности и, тем самым, ограничивают его свободу. Все это и является одним из высокорисковых аспектов применения нейробиологического знания для объяснения природы субъекта образования и использования биотехнологий в решении задач образования. Данные высокорисковые аспекты обозначаются как потеря антропологических основ образования, выраженных в проблеме ограничения автономии личности.

Суть воздействия на человека медикализованных практик, ограничивающих автономию личности, описывает П. Д. Тищенко, когда говорит об инвалидизирующем эффекте медикализации в связи с образованием. «Ведь до тех пор, пока ребенок признается практически здоровым, такие феномены, как невнимательность, забывчивость, неусидчивость присутствуют в качестве педагогической проблемы, разрешение которой связывается с развитием у

ребенка способности к самодисциплине (самодетерминации). В педагогике помощь ориентирована на формирование «волящей самости» школьника.

Диагноз ADHD (СДВГ) трансформирует педагогическую проблему в медицинскую, делая неспособность к самоконтролю и неразвитость воли априорным условием оказания помощи. Тем самым конституируется инвалидность ребенка — его нужда в психофармакологическом протезе — риталине. Успешное лечение лишь закрепляет эту инвалидность, делая ненужным формирование соответствующих органов сознания — воли ребенка»<sup>324</sup>.

Если ребенка лишают развития «волящей самости», то есть становления автономии его личности, это ведет к трансформации онтологического устройства личности человека. Вновь мы наблюдаем концептуальное несовпадение подходов к человеку как к личности (в педагогической установке) и как к организму-механизму (в естественно-научной, технологической установке), затронутое нами в §3 главы 1.

Педагогическая установка, работающая с личностью, полагает сознание как «волящее», а тело как орудие, управляемое волей человека: «Между сознанием и телом нет ничего (т. е. разрыва характерного для субъект–объектного отношения). Сознание непосредственно через акт волевого усилия приводит тело в движение»<sup>325</sup>. Медицинская же установка полагает сознание в качестве «наблюдателя», для которого тело «вынесено вовне в качестве “объекта”». Сознание может воздействовать на тело только с помощью другого внешнего объекта — фармакологического средства.

Одна из ключевых практических проблем, напрямую связанная как с биологическими рисками для здоровья человека, так и с рисками нарушения автономии личности — это проблема зависимости от лекарственных препаратов<sup>326</sup>. Поддерживая собственное внутреннее состояние (сосредоточенности внимания, уравновешенного поведения, спокойного

---

<sup>324</sup> Тищенко П. Д. Био-власть в эпоху биотехнологий. М.: Институт философии РАН, 2001. С. 31.

<sup>325</sup> Там же. С. 31–32.

<sup>326</sup> Wakefield J. C. Addiction and the Concept of Disorder. Part 1: Why Addiction is a Medical Disorder // Neuroethics. 2017. Vol. 10. № 1. P. 39–53.

расположения духа) внешним фармакологическим средством, человек становится зависимым от средства. Проблема зависимости может быть рассмотрена как на уровне органической зависимости от вещества, подобно зависимости от наркотика, так и на уровне бытовой, поведенческой зависимости, — как постоянного обращения к средству, дающему гарантированный результат и организующей всю жизнь человека.

Замещения традиционных педагогических способов воздействия на личность биотехнологическими практиками воздействия на тело можно рассмотреть в качестве показателя кризиса образования, бессилия существующей системы образования в решении проблем обучения и воспитания. Проблема отчуждения субъектов образования друг от друга (личный подход воспитательного воздействия родителя и учителя замещается биотехнологическим; оценка вовлеченности ученика перекладывается на биометрические технологии) может быть рассмотрена как свидетельство потери доверия к человеку. Данные кризисные состояния современного образования нуждаются в комплексном анализе. Зафиксируем, что биотехнологические средства при таком рассмотрении — успокоительная таблетка забвения, отвлекающая от реальных проблем образования и, вероятно, усугубляющая их.

## §2. Нейротехнологические практики в образовании: проблема биоулучшения

Предполагается, что с помощью нейротехнологий — нейрофармакологии, технологий неинвазивной стимуляции или технологии биообратной связи, — возможно «улучшить» когнитивные функции человека, и тем самым повысить эффективность образовательного процесса. Кроме того, существуют проекты «улучшения» моральных качеств личности (усиление просоциальных качеств и подавление агрессии) — также с применением биотехнологических средств<sup>327,328</sup>.

Использование нейротехнологий для воздействия на когнитивные функции человека в целях решения образовательных задач является одним из проявлений медиализации процесса образования. В случае с «улучшением» применение медиализированных практик направлено не на терапевтическую коррекцию или лечение болезни, а на выведение когнитивных показателей здорового человека на уровень выше нормы<sup>329</sup>.

В идеях «улучшения» человека даже вне радикальных трансгуманистических проектов так или иначе присутствует мотив биотехнологического конструирования принципиально новой природы человека<sup>330</sup>. Разведка биологических законов организма должна служить созданию еще невиданного средства, которое поможет человеку спасти себя от почти эсхатологического ужаса перед современной цивилизацией. Один из аргументов за «улучшение», который используют сами разработчики нейротехнологий, заключается в том, что человек будущего (и уже настоящего)

---

<sup>327</sup> Попова О. В. Моральное совершенствование и биотехнологическое улучшение // Знание. Понимание. Умение. 2016. №4. С. 96–109.

<sup>328</sup> Белялетдинов Р. Р. Биотехнологическое моральное улучшение человека // Человек. 2018. № 6. С. 33–38.

<sup>329</sup> Попова О. В. Тело как территория технологий: от социальной инженерии к этике биотехнологического конструирования: монография. М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2021.

<sup>330</sup> Трансгуманист М. Уолкер предложил провести различие между двумя типами совершенства, которые могут быть достигнуты при помощи современных технологий. Первое — совершенство вида — направлено на максимизацию свойств того биологического вида, к которому принадлежит человек. Такое понимание «улучшения» оставляет человека в пределах свойств, присущих ему антропологически. То есть, если мы повышаем с помощью того же риталина способность человека к концентрации, но человек не приобретает каких-либо свойств, выходящих за пределы возможностей человека — это совершенство вида. Второй тип — улучшение свойства, — предполагает улучшение какого-то конкретного свойства человека до его совершенства настолько, что это совершенство свойства выведет его за пределы типа. Человек приобретет свойство не присущее людям как биологическому виду, что сделает его уже не человеком. Это различие совершенства типа и совершенства свойства Б. Г. Юдин предлагает считать линией разделения идей об «улучшении» человека и трансгуманистических проектов по пересборке человека.

будет неспособен справиться с гнетущим темпом жизни и обилием информации, с психологической и когнитивной нагрузкой цифрового мира. Для того, чтобы справиться с «нечеловекомерностью» мира, человек должен пересобратить себя с помощью внешних биотехнологических средств и подстроить свои способности под преобразившийся высокотехнологичный мир<sup>331</sup>.

Проблема технологического воздействия на организм человека в целях расширения его возможностей и преодоления границ его природы является одной из наиболее обсуждаемых и популярных тем биоэтики и нейроэтики. Этические аспекты «улучшения» человека с помощью средств генетики, евгеники, трансплантологии и киборгизации волновали видных мыслителей и философов начиная с XX века и продолжают волновать до сегодняшних дней. Например, о социогуманитарных рисках и последствиях «улучшения» писали Ю. Хабермас, Ф. Фукуяма<sup>332-333</sup>. Разносторонние размышления об «улучшении», в том числе о его антропологических преломлениях и разнонаправленных концептуальных подходах к «улучшению» представлены в работах Б. Г. Юдина, П. Д. Тищенко и других представителей московской биоэтической школы.

В иностранной литературе процесс воздействия на организм человека для расширения его физических или когнитивных способностей, получения более высоких количественных или качественных показателей исполнения человеком определенных функций получил название «human enhancement»<sup>334</sup>. По аналогии с данным термином в русскоязычной литературе принят термин «улучшение» природы человека или «улучшение человека»<sup>335</sup>.

---

<sup>331</sup> Заметим, что в настоящий момент основной целевой аудиторией рынка доступных нейротехнологий является определенный социальный слой. Это люди, которые находятся внутри высококонкурентной сферы бизнеса. Они увлечены идеями достижения продуктивности, эффективного планирования жизни и извлечения максимума из собственного человеческого капитала или из возможностей своих сотрудников. По большому счету, вопросы об этичности применения «улучшающей» технологии находятся за пределами их интересов.

<sup>332</sup> Хабермас Ю. Будущее человеческой природы. На пути к либеральной евгенике = Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik? Glauben und Wissen. М.: Издательство «Весь Мир», 2002.

<sup>333</sup> Fukuyama F. Our posthuman future: consequences of the biotechnology revolution. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2002.

<sup>334</sup> Юдин Б. Г. Технонаука и "улучшение" человека // Эпистемология и философия науки = Epistemology & Philosophy of Science. 2016. № 2(48). С. 18–27.

<sup>335</sup> Отметим, что часто в биоэтической литературе термин «улучшение» заключается в кавычки. Тем самым обозначается спорный статус данного понятия. Действительно ли об улучшении идет речь? Является ли

Относительно морального статуса «улучшения» человека этическому дискурсу присуще деление на две противоположные точки зрения: за и против. Б. Г. Юдин называет эти два подхода утилитаристским и биоконсервативным<sup>336</sup>. В других источниках, посвященных конкретным технологиям улучшения через воздействие на мозг, можно встретить соответствующие обозначения «нейрооптимисты» и «нейроскептики, нейропессимисты».

Противодействующие подходы неоднородны, среди них встречаются представители с самыми разными основаниями своих взглядов. Одни из них сосредоточены на аргументах, исходящих из индивидуалистической установки, другие считают приоритетными ценности коллективизма. Утилитаристский подход настаивает на желательности и неизбежности биотехнологического «улучшения» для максимизации деятельности человека, повышения его работоспособности, извлечения максимально возможной пользы из возможностей человека. Особенное усиление утилитаристскому подходу к биотехнологическому «улучшению» придает позиция индивидуализма.

Целевое действие технонауки направлено на единичного человека. Это не только технологическая специфика конкретных технологий, которые разрабатываются сегодня, но и, в терминах Б. Г. Юдина, специфика внешнего контура технонаук: фактором, направляющим развитие науки, является социальный запрос. Гедонистическая культура, культура культивации успеха и высокой конкуренции формирует запрос на удовлетворение индивидуальных потребностей. Нейрооптимисты видят в стирании границ между человеком и технологией торжество изобретательности человеческого разума и увеличение степеней свободы человека. Даже признавая биологические и антропологические риски, утилитаристы оценивают их как преодолимые посредством дальнейшего совершенствования нейротехнологий.

---

улучшение одной функции организма улучшением общего состояния человека? Можно ли считать улучшением только повышение рабочей эффективности человека или усиление некоторых моральных качеств человека?

<sup>336</sup> Там же.

Для биоконсерваторов человек, в первую очередь, — автономная личность, обладающая особым онтологическим статусом. Биотехнологическое вмешательство, с их точки зрения, нарушает целостность человека, как физическую, так и личностную; приводит к значительным социальным сдвигам. Биоконсерваторы видят в нейротехнологиях угрозу и выступают за ограничение их использования в образовании. Также существуют промежуточные между утилитаристскими и консервативными позиции, которые предлагают использование преимуществ нейротехнологий «улучшения» человека при установлении норм регулирования их применения для сдерживания рисков и управления проблемами<sup>337</sup>.

Рассмотрим аргументы за и против улучшения, основываясь на перечне, приведенном в статье о нейроэтике в Стэнфордской философской энциклопедии<sup>338</sup>.

Аргументы за биотехнологическое «улучшение» опираются на неизбежность внедрения нейротехнологий, предостерегают от ущемления автономии человека в смысле свободы принятия решения относительно своего тела и когнитивного статуса.

### **Аргумент о естественности улучшения**

Аргумент основывается на тезисе о том, что люди на протяжении всей своей истории стремятся к различным формам совершенствования, в том числе к улучшению познавательных способностей. Согласно данному аргументу, биотехнологическое «улучшение» может быть отождествлено по своему статусу с образованием. Образование, согласно данному аргументу, само по себе является одним из способов улучшения человека, результатом которого становится «улучшенный» мозг. Например, цитата из работы Дж. Грили и соавторов: «Медикаменты, которые мы рассмотрели, а также новые технологии — такие, как стимуляция мозга и протезирование мозговых чипов, — следует рассматривать в

---

<sup>337</sup> Roskies A. Neuroethics // Edward N. Zalta (ed.). 2016. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. [Web]. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/neuroethics/> (accessed on 20.02.2023).

<sup>338</sup> Ibid.

той же общей категории, что и образование, полезные привычки для здоровья и информационные технологии; все это — способы, которыми наш уникальный инновационный вид пытается улучшить себя»<sup>339</sup>.

Усилия, направленные на самоулучшение человека, обычно положительно оцениваются, поэтому и технологические улучшения с этической точки зрения должны быть оценены положительно. Такая релятивистская оценка тождественности целей образования и биотехнологического «улучшения» требует отдельного рассмотрения, которое будет представлено в данном параграфе ниже.

В статье О. Виноградовой и А. В. Углевой прослежена трансформация идеи совершенствования от эпохи Просвещения до трансгуманистических проектов. В работе показан поворот к биологическому (органическому) пониманию совершенствования (совершенствование как телесное улучшение) и смена просвещенческих идей социально-политического совершенствования научно-техническим совершенствованием в трансгуманизме<sup>340</sup>.

### **Аргумент когнитивной свободы**

Аргумент отстаивает расширение прав человека на свободные манипуляции с собственными психическими состояниями. Согласно аргументу о когнитивной свободе, человек вправе определять и контролировать процессы собственного познания и состояния сознания. Крайние формы такого теоретического положения на практике выступают за правовую легализацию любых средств, воздействующих на сознание, в том числе и наркотических.

Те, кто апеллируют этим аргументом, полагают, что «когнитивная свобода» является фундаментальным правом человека. Любая попытка ограничения этого права расценивается как ущемление автономии личности<sup>341</sup>. Более мягкие трактовки под когнитивной свободой понимают свободу выбора незапрещенных

---

<sup>339</sup> Henry G., Sahakian B., Harris J., Kessler R. C., Gazzaniga M., Campbell Ph., M. J. Towards Responsible Use of Cognitive-Enhancing Drugs by the Healthy // *Nature*. 2008. Vol. 456(7223). P. 702.

<sup>340</sup> Виноградова А. О., Углева А. В. Рождение идеи perfectibilité: от Просвещения к трансгуманизму // *Философские науки*. 2019. Том 62. № 4. С. 113–131.

<sup>341</sup> Bostrom N., Roache R. Smart Policy: Cognitive Enhancement and the Public Interest // *Contemporary Readings in Law and Social Justice*. 2010. Vol. 2(1). P. 68–84.

нейротехнологий или отказа от их использования. Аргумент о когнитивной свободе представляет собой частное проявление либеральной установки на свободу индивида на манипуляции с собственным телом и сознанием. Обоснование целей подобного подхода является отдельной исследовательской задачей для этики<sup>342</sup>.

Темой когнитивной свободы обеспокоен футуролог, философ сознания Томас Метцингер. Его позиция исходит из того, что установление права на когнитивную свободу является неизбежным результатом возникновения и развития рынка нейротехнологий. Область психоактивных веществ «более всего напоминает коммерческую технологию сознания»<sup>343</sup>. Если различные состояния сознания станут одним из объектов рынка инновационных технологий, то люди смогут выбирать различные феноменологические переживания подобно тому, как они выбирают фильм для вечернего просмотра. Метцингер полагает, что нейротехнологии помогут личности совершенствоваться, а науке развиваться: в измененном состоянии сознания человеку станут доступны такие смыслы, которые он не мог бы постичь в обычном.

Метцингер говорит о необходимости развивать новую ветвь прикладной этики — этику сознания. Ее главный вопрос: «Какое состояние сознания является хорошим?» Критериями желательного состояния сознания, по мнению Метцингера, являются следующие характеристики: состояние должно минимизировать страдание людей и других существ; состояние должно обладать эпистемологическим потенциалом (озарение, увеличение знания); состояние должно обладать последствиями в поведении, которые увеличат вероятность будущего ценного опыта.

По выражению Метцингера, виртуальные технологии совершают «нападения на пространства сознания», похищая ценные ресурсы и без того

---

<sup>342</sup> Разин А. В. Базовые этические программы и принятие решений в биомедицинской этике // Ведомости прикладной этики. 2017. № 50. Р. 51–66.

<sup>343</sup> Метцингер Т. Наука о мозге и миф о своем Я. Тоннель эго / Пер. с англ. Г. Соловьева. М.: АСТ, 2017. С. 415

ограниченного внимания<sup>344</sup>. Для противостояния влиянию «коммерческих грабителей внимания» предлагается развитие нейропедагогики, которая, в понимании Метцингера, будет обучать в общеобразовательных школах молодое поколение техникам повышения осознанности и концентрации внимания. Схожая идея заложена в российской дорожной карте «Образование 2030», в которой одной из перспективных задач указывается обучение психотипам через игры и симуляции<sup>345</sup>. Результатом упражнений должно стать повышение автономии личности и овладение навыками получения пользы от «настройки» определенных состояний сознания.

Овладение контролем определенными типами субъективного переживания должно происходить именно в детские и юношеские годы, когда человек особенно чувствителен к тонкому восприятию опыта. Метцингер предлагает целый набор необходимых практик в образовании по аналогии с гимнастическими упражнениями. Обращение к описаниям данных практик позволяет увидеть принципы аргумента о когнитивной свободе: «Каждый ребенок *имеет право* на предоставление ему «нейрофеноменологического инструментария» в школе; как минимум, это должно включать в себя две техники медитации — одну тихую и одну в движении; две стандартные технологии глубокой релаксации, такие как аутогенная тренировка или расслабление мышц, две техники улучшения воспоминаний сновидений, включая индукцию осознанных сновидений; возможно, курс, который может называться “медиа гигиена”. Если новые возможности манипуляции угрожают ментальному здоровью наших детей, мы обязаны снабдить их эффективными инструментами, при помощи которых они могли бы защитить себя от новых опасностей, увеличивая собственную автономию»<sup>346</sup>.

В качестве регулирующего правила Метцингер предлагает достаточно очевидный принцип избегания нанесения вреда окружающим людям. Самое

---

<sup>344</sup> Там же.

<sup>345</sup> Представляем дорожную карту «Образование 2030» // Агентство стратегических инициатив. Новости АСИ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://asi.ru/news/2475/> (дата обращения: 10.06.2023).

<sup>346</sup> Метцингер Т. Наука о мозге и миф о своем Я. Тоннель эго / Пер. с англ. Г. Соловьева. М.: АСТ, 2017. С. 415.

главное в его концепции новой культуры сознания со свободой когнитивных процессов состоит в том, что вся ответственность за жизнь и здоровье лежит на каждом отдельном потребителе, а нормативное регулирование со стороны государства должно быть минимальным. При этом Метцингер признает, что общество еще не имеет принципов этического регулирования новых технологий, воздействующих на сознание. Выход из этой ситуации состоит в признании и исследовании потенциала многообразия феноменального опыта, в большей рационализации объяснения природы сознания с опорой на данные нейробиологии, а также в выстраивании мягкого нормативного регулирования технологий.

### **Утилитарный аргумент**

Аргумент подразумевает указание на то, что положительный эффект от биотехнологического «улучшения» перевешивает потенциальные риски применения биотехнологий. Важно, что внутри этого аргумента идет противостояние интересов личного и общественного: может ли отдельный человек рисковать здоровьем ради пользы для всего общества? Может ли отдельная личность ради индивидуальных целей использовать когнитивное улучшение, в то время как это будет наносить ущерб социуму? Например, в статьях ставится вопрос: насколько допустим утилитарный эгоизм для студента, который за счет ноотропов успешно сдал экзамен, заняв при этом место абитуриента, который не имел возможности или не желал прибегать к нейротехнологиям?

Также сторонники аргумента о пользе нейротехнологий говорят о том, что обычно в обществе ценятся не усилия сами по себе, а результаты этих усилий. Значит, полезные следствия применения нейротехнологий оправданы: «...люди не ценят усилие само по себе, они ценят его за те результаты, которое оно приносит. Если бы усилия сами по себе ценились в научных кругах, то тогда студенты и преподаватели были бы нацелены на повышение собственных

усилий»<sup>347</sup>. По мнению сторонников нейроулучшения, сравнивать ценность усилий с применением ноотропов или без них невозможно. Сравнимы лишь результаты усилий.

Рассмотрим аргументы против «улучшения» человека средствами биотехнологий, которые представляют консервативные позиции. Они направлены на выявление негативных последствий, антропологических и этических рисков, предостерегают от ущемления особого онтологического статуса человека, защищают человека как личность. Категоричность консервативных аргументов против «улучшения» человека может варьироваться: от полного отрицания инновационных технологий до предложений об этико-правовом регулировании их применения.

#### **Аргумент о неестественности вмешательства**

Аргументом против использования медикаментозного или технологического улучшения может быть тезис о том, что использование технологических средств противоречит естественной природе человека. Этот аргумент особенно силен для традиционных религий (например, для авраамической традиции), в которых природа человека понимается если не совершенной, то целостной и устроенной Творцом наилучшим образом. Эффективный консервативный аргумент выдвигает Л. Касс: инстинктивное отвращение, которое мы чувствуем при мысли о некоторых формах трансформации человека (например, о медикаментах, стирающих память, о создании интерфейсов, соединяющих естественный и искусственный интеллекты) являются знаком человеческой природы о том, что вмешиваться в естественные процессы неприемлемо<sup>348</sup>.

#### **Аргумент нанесения вреда здоровью**

Аргумент предполагает, что преимущества «улучшения» несоизмеримы с той опасностью для физического и психического состояния человека, которые

---

<sup>347</sup> Porsdam S. M., de Lora Deltoro P., Cochrane T., Mitchell Ch. Is the use of modafinil, a pharmacological cognitive enhancer, cheating? // *Ethics and Education*. 2018. Vol. 13. № 2. P. 251–267.

<sup>348</sup> Kass L. *Biotechnology and Our Human Future: Some General Reflections* // *Biotechnology: Our Future as Human Beings and Citizens* / Ed. By Sutton D. S. Albany: SUNY Press, 2009. P. 9–30.

могут быть следствием применения технологий. Любые вмешательства в организм человека несут за собой риски. Исследователи отмечают, что воздействие нейротехнологий «улучшения» различного типа на организм не изучено в полной мере, существуют противоречивые результаты исследований их эффективности<sup>349·350·351</sup>. Те же риски для здоровья, которые считаются разумными и приемлемыми при лечении заболевания для восстановления функции до уровня нормы, могут быть оценены как неоправданные, когда нейротехнология применяется в целях «улучшения». Ряд исследователей, (среди них, например, М. Сандел), считают, что преимущества немедицинского улучшения не оправдывают ни один возможный риск<sup>352·353</sup>.

### **Аргумент о снижении автономии**

Аргумент основывается на тезисе о том, что «улучшение» может стать фактором ограничения свободы действий, так как обесценивает необходимость самостоятельных усилий человека, активности деятельности. Содержания данного аргумента мы коснулись в §1 главы 3 при описании проблемы автономии. Нарастание медикализации приписывает человеку инвалидизирующий статус. Тем самым ограничивается его автономия: проявление воли человека, развитие способности действовать самостоятельно, имманентно выстраивать свою деятельность.

Чем меньше усилий прикладывает человек, тем меньшая моральная ценность деятельности. «Одним из аспектов природы человека, которому могут угрожать “улучшение” и генная инженерия, является наша способность действовать самостоятельно, быть самим собой и считать себя ответственными —

---

<sup>349</sup> «Таблетки для мозга» мешают здоровому мозгу // Нейроновости [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://neuronovosti.ru/tabletki-dlya-mozga-meshayut-zdorovomu-mozgu/> (дата обращения: 01.02.2024).

<sup>350</sup> Wurzman R., Hamilton R. H., Pascual-Leone A., Fox, M. D. An open letter concerning do-it-yourself users of transcranial direct current stimulation // *Annals of Neurology*. 2016. Vol. 80. №1. P. 1–4.

<sup>351</sup> Хаслер Ф. Нейромифология. Что мы действительно знаем о мозге и чего мы не знаем о нем / Пер. с немецкого Т. Граблевской. М.: Издательство АСТ, 2022.

<sup>352</sup> Heinz A., R. Kipke, Heimann H., Wiesing U. Cognitive Neuroenhancement: False Assumptions in the Ethical Debate // *Journal of Medical Ethics*. 2012. Vol. 38(6). P. 372–375.

<sup>353</sup> Sandel M. What’s Wrong with Enhancement // President’s Council on Bioethics, 2002. Home Site Map Disclaimers Privacy Notice Accessibility NBAC HHS [Web]. URL: <https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcbe/background/sandelpaper.html> (accessed on 13.06.2023).

достойными похвалы или вины — за то, что мы делаем, и за то, какие мы есть» — пишет М. Сэндел<sup>354</sup>. В результате доверия нейротехнологиям в принципе теряется ценность человеческой деятельности.

Например, будет утеряна ценность процесса обучения, а смысл образования сосредоточится лишь на его результатах. Предельное выражение обесценивания деятельности человека — полностью механистическое понимание человеческой деятельности, которое противоречит свободе человека и моральной ответственности.

Также аргумент автономии касается вопроса об ограничении автономии в детском возрасте, когда решение о нейроулучшении принимается за ребенка.

Угроза автономии личности сопряжена с нарушениями агентности личности под воздействием практик нейроусиления. Агентность — важное понятие в нейроэтике, обозначающее обладание человеком способности к действию, способности быть инициатором своей деятельности<sup>355</sup>.

В контексте образования важно, что формирование агентности, автономии личности происходят в период детства и юношества — в процессе обучения. Применение ноотропов и иных стимуляторов может серьезно повлиять на результаты образования, поскольку возможно нарушение нормальной стадильности развития этих качеств личности, а также искажение в формировании адекватной ценностной оценки собственной автономии и агентности<sup>356</sup>.

### **Аргумент, касающийся высокомерия/гордости**

Аргумент провозглашает, что в основе желания улучшить свое тело и разум с помощью биотехнологического вмешательства лежит морально неполноценное, отрицательное качество человека. Это оригинальный и в определенной мере поэтический аргумент. Им могут апеллировать не только представители

---

<sup>354</sup> Там же.

<sup>355</sup> Schlosser M. Agency // The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Edward N. Zalta (ed.), [Web]. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/agency/> (accessed on: 03.05.2020).

<sup>356</sup> Larissa J. Maier Pediatric Pharmacological Cognitive Enhancement in a Self-Medicating Society // Shaping Children. Ethical and Social Questions that Arise when Enhancing the Young. Advances in Neuroethics / Ed. by S. K. Nagel. Switzerland AG: Springer Nature, 2019. P.143–154.

религиозного мировоззрения, которые могут видеть в желании «пересобрать» человека богоборческие мотивы.

М. Сэндел полагает, что в основе попытки биотехнологически улучшить себя лежит «прометеевское» желание господства ради достижения собственных эгоистических целей. При этом из виду упускается «одаренность человеческой жизни», которая, по мысли Сэндела, заключается в принятии того, что наши способности и таланты не являются в полной мере принадлежащими нам. Такая позиция сосредоточена скорее на нравственном мире самого человека и предполагает, что для человека этически важно смирение: «Моральная проблема улучшения заключается не столько в совершенстве, которого ищет улучшение. Проблема заключается в человеческом нраве, который выражается и продвигается через идею об улучшении. Лучше всего это можно описать как протест гордыни (высокомерия)»<sup>357</sup>. Б. Г. Юдин в духе аргумента о высокомерии отмечает, что отказ воспринимать природную данность лишает людей солидарного чувства «общей доли» и усиливает конкурентность в обществе.

В развивающейся российской отрасли нейрообразования возможности нейротехнологий не всегда рассматриваются с учетом их сущностного содержания и социально-этических последствий. Отдельные проекты, в сути которых заключается идея «улучшения» человека, рассматриваются как бесспорно необходимые и полезные для человека и общества. Например, в отчете «Рынок нейрообразования» 2022 года среди основных технологических решений для развития нейрообразования называются нейропротекторы (класс фармакологических препаратов, другое название ноотропных препаратов) и носимые гаджеты для улучшения концентрации внимания<sup>358</sup>. В отчете говорится, что эти технологии «позволяют оптимизировать и персонализировать процесс

---

<sup>357</sup> Sandel M. What's Wrong with Enhancement // President's Council on Bioethics, 2002. Home Site Map Disclaimers Privacy Notice Accessibility NBAC HHS [Web]. URL: <https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcbe/background/sandelpaper.html> (accessed on 13.06.2023).

<sup>358</sup> Инфраструктурный центр «Нейронет» провел исследование рынков нейрообразования, нейроразвлечений и технологического образования // EduНейро. Инфраструктурный центр «Нейронет» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eduneuro.tech/issledovanie-nejroobrazovaniya-nejrorazvlechenij-tehnologicheskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 12.10.2023).

обучения», нормализовать процессы «передачи сигналов и умственную активность», что соответствует поставленной задаче проекта — «создание условий для усвоения большего количества информации за единицу учебного времени»<sup>359</sup>. Видится, что данная задача не может быть основной задачей образования, рассмотренного в своей целостности. Несоответствие целей технологического развития и проекта образования может лежать в основе неблагоприятных этических и антропологических последствий. В связи с этим представляется актуальной социально-гуманитарная проблематизация нейротехнологического «улучшения» человека в контексте образования<sup>360-361</sup>.

Для разрешения вопроса об этической приемлемости технологии когнитивного или морального «улучшения» в образовании следует сопоставить цели «улучшения» и цели образования<sup>362</sup>. Специалист в медицинской биоэтике и праве, исследователь из Бергенского университета (Норвегия) Дженни Круцинна справедливо говорит: «Чтобы выявить реальные этические проблемы, необходимо использовать альтернативный подход (*то есть отличный от того, с помощью которого обычно предлагается подходить к этическому анализу приемлемости нейротехнологий «улучшения» в образовании: это хорошо или плохо?*). Это подход к оценке преследуемых целей. Для вывода об этической допустимости недостаточно продемонстрировать, что в выбранном способе «улучшения» нет ничего плохого. Скорее необходимо продемонстрировать, что цель, которую преследует конкретное «улучшение», является морально приемлемой»<sup>363</sup>. То есть, чтобы заглянуть в более фундаментальные этические проблемы, нужно задать вопросы о глубинных целях применения технологий

---

<sup>359</sup> Там же.

<sup>360</sup> Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н. Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 136–153.

<sup>361</sup> Юдин Б. Г. От этической экспертизы к экспертизе гуманитарной // Гуманитарное знание: тенденции развития в XXI веке. В честь 70-летия Игоря Михайловича Ильинского: колл. монография / Под ред. В. А. Лукова. М.: Изд-во Национального института бизнеса, 2006. С. 214–237.

<sup>362</sup> Гумарова А. Н. Сравнение категорий «улучшения» человека в контексте биотехнологий и «совершенствования» в контексте образования // Вестник Московского педагогического университета. Научный журнал. Серия «Философские науки». 2023. № 3 (47). С. 110–132.

<sup>363</sup> Krutzinna J. Shaping Children: The Pursuit of Normalcy in Pediatric Cognitive Neuro-enhancement // Shaping Children. Ethical and Social Questions that Arise when Enhancing the Young. Advances in Neuroethics / Ed. by S. K. Nagel. Switzerland AG: Springer Nature, 2019. P. 13.

«улучшения»: зачем родители соглашаются давать детям таблетки, чтобы «улучшить» их? Почему они обращаются к медикализированным практикам и готовы признать своего ребенка больным? Что движет студентами, которые готовы пренебречь здоровьем, принимая ноотропы и стимуляторы без рецепта? Полученные ответы необходимо соотнести с целями и задачами образования.

Дж. Шизер, советник по этике и правам человека в британских и международных медицинских организациях, обозначает связь тенденции медикализации со смещением целей образования: «Принимать допинг в профессиональном и олимпийском спорте запрещено, хотя он чрезвычайно эффективен. Допинг — это жульничество. Цель Олимпиады — определить победителя в спорте, а не в фармакологии. Но почему-то повседневное использование препаратов-усилителей когнитивных функций считается нормальным, хотя это такой же допинг. Если некоторые принимают эти лекарства, почему бы остальным не сделать то же самое? Цель обучения — академическая успеваемость. Лекарства могут в этом помочь. Зачем учащимся отказываться принимать их? Зачем соглашаться на меньшее?»<sup>364</sup>. Очевидно, что Шизер иронизирует. Целью обучения не может быть академическая успеваемость. Сосредоточенность на результативности и подмена подлинной цели образования — формирования личности — приводит к тому, что образование перестает быть образованием в гуманистическом смысле и становится бесконечной гонкой за первенство. Стремление найти внешние технологические ресурсы для того, чтобы запоминать информацию быстрее, в большем объеме, или для того, чтобы дольше оставаться работоспособным, характеризует сферу образования как среду высокой конкуренции. По данным социологических исследований, использование ноотропов студентами особенно возрастает в стрессовые периоды учебы, например, во время экзаменов<sup>365</sup>.

---

<sup>364</sup> Шизер Дж. Помогает ли нам медицина? / Пер. с англ. Н. Вахтина. М.: Ад Маргинем Пресс, ABCdesign, 2019. С. 144.

<sup>365</sup> Moore D. R., Burgard D. A., Larson R. G., Ferm M. Psychostimulant use among college students during periods of high and low stress: An interdisciplinary approach utilizing both self-report and unobtrusive chemical sample data // Addictive Behaviors. 2014. Vol. 39. № 5. P. 987–993.

Сосредоточенность на быстродостижимых результатах и формальных оценках лишает образование связей с его онтологическими основаниями. Происходит потеря ценности опыта преодоления трудностей, эмоционального переживания, формирования самоконтроля, упорной интеллектуальной деятельности. Образование как единство обучения и воспитания — это длительный процесс совершенствования человека, который происходит при значительном личностном усилии. Для пояснения проблемы потери онтологических оснований образования обратимся к цитате психолога и философа Виктора Франкла. Франкл говорит о том, что человек в здравом уме не станет избавляться от гнетущих его воспоминаний о потере близкого с помощью таблетки, так как он понимает, что это не исправит причины его страданий: «Ему хватит реалистичности понять, что закрыть глаза на какое-либо событие не значит уничтожить само событие»<sup>366</sup>. Так и в области образования: попытка ученика с помощью медикаментов «перепрыгнуть» через трудности обучения может означать путь игнорирования наиболее важных смыслов образования.

Р. Р. Беялетдинов в своей статье о моральном улучшении человека средствами биотехнологий говорит о противостоянии идей биотехнологического «морального» улучшения и традиционного воспитания как средств решения общечеловеческих проблем (агрессии человека, преступности, экологических катастроф и т. д.)<sup>367</sup>. Обоснование возможности и желательности применения средств морального «улучшения» строится через апелляцию «к управлению поведением, обещающему более быстрый успех, чем тот, который можно получить с помощью образования»<sup>368</sup>.

Возможности биотехнологий, которые предлагают технонауки, задают новое понимание образования: происходит переход от процесса обучения и воспитания к технологическому воздействию на организм. Ценность проявления воли заменяется ценностью биотехнологического средства «улучшения». На

---

<sup>366</sup> Франкл В. Самоотрансценденция как феномен человека / Человек в поисках смысла. М.: Прогресс, 1990. С.54-69 (с сокращ.).

<sup>367</sup> Беялетдинов Р. Р. Биотехнологическое моральное улучшение человека // Человек. 2018. № 6. С. 33–38.

<sup>368</sup> Там же. С. 34.

место вопросов «как и чему научить?», «как правильно воспитать?» приходят проблемы внешнего технического усовершенствования: «какое средство будет эффективнее?», «какие пропорции применять?», «как долго воздействовать, чтобы ощутить результат?».

«Широкий спектр возможностей, которые предлагают удобные и прицельные “таблетки на все случаи жизни”, представляет и для родителей, и для учителей, и для администрации учебного учреждения соблазн воспринять учащегося как функцию, выполняющую насущные задачи образовательного процесса. Для того, чтобы увидеть мнимость этих задач и решений, необходимо удерживать представление о человеке, его целостности и субъектности, а также об образовании как о проекте совершенствования личности»<sup>369</sup>.

В качестве аргумента в пользу допустимости технологического «улучшения» приводится аргумент, предполагающий, что цели улучшения человека в самом общем смысле тождественны целям образования (аргумент о естественности улучшения). Обозначим принципиальные различия между целями образовательного совершенствования и биотехнологического улучшения человека.

Немецкий теоретик образования Й. Дрерап говорит, что технооптимисты намеренно не делают различия биотехнологического типа воздействия и другими способами воздействия на человека. В осмыслении технологий «улучшения» акцентируется: «это не новшество, люди всегда так поступали (использовали различные средства улучшения), поэтому это не может быть неправильным»<sup>370</sup>. Нейротехнологии в понимании нейрооптимистов являются лишь более продвинутым инструментом самосовершенствования. Например, американский философ А. Бьюкенен пишет: «Образование, как и наука, является институционализированным, **небиомедицинским** **когнитивным** усовершенствованием. В развитых странах это институционализированное

---

<sup>369</sup> Гумарова А. Н. Социально-гуманитарные проблемы «улучшения» человека в образовании // Вестник Воронежского государственного университета, серия Философия. 2023. № 2. С. 70.

<sup>370</sup> Drerup J. Education and the Ethics of Neuro-enhancement // Shaping Children, Advances in Neuroethics / Ed. by S. K. Nagel. Springer Nature Switzerland AG, 2019. P. 125–142.

улучшение когнитивных функций доступно всем гражданам. Учитывая, что улучшение когнитивных функций является непосредственной целью образования, удивительно, что в большом количестве литературы об этических и социальных последствиях биомедицинского улучшения мало что сказано о значении биомедицинских улучшений для образования»<sup>371</sup>. Фактически, и образование, и технологическое улучшение ставятся Бьюкененом в один ряд социальных благ.

Процесс образовательного совершенствования соответствует морально-этическому измерению. «Улучшение» же технологично. «Улучшение» скорее применимо к взгляду на человека и его способности прежде всего в экономической перспективе<sup>372</sup>.

Представляется, что цели образования будут обширнее, чем только формирование человека с высокими когнитивными показателями. Результат образования не может быть оценен исключительно как развитие когнитивных навыков и приобретение определенного объема знаний. Образование, как единство обучения и воспитания, традиционно понимается как выведение ученика на новый уровень опыта и видения мира вокруг, развитие его способностей мышления. В этом процессе важны постепенное накопление знаний и опыта; овладение понятийной структурой изучаемой области; достижение понимания, которое выражается через умение применять полученные знания. Внутреннее изменение личности в процессе образования предполагает длительный процесс. При этом увлеченность общества технологическим усовершенствованием свидетельствует о большей нацеленности на гарантированный результат, который можно коммерциализировать на рынке труда. Развитие интеллектуальных ресурсов человека действительно является одной из задач образования. Однако стремление точно усилить когнитивные процессы свидетельствует о нарушении классического принципа природосообразности образования — необходимости гармоничного возрастания

---

<sup>371</sup> Buchanan A. Cognitive enhancement and education // *Theory and Research in Education*. 2011. 9(2). 145–162.

<sup>372</sup> Гумарова А. Н. Сравнение категорий «улучшения» человека в контексте биотехнологий и «совершенствования» в контексте образования // *Вестник Московского педагогического университета. Научный журнал. Серия «Философские науки»*. 2023. № 3 (47). С. 110–132.

всех сил, присущих человеку<sup>373</sup>. Нейрокогнитивные исследования показали, что чрезмерное улучшение одного когнитивного процесса может привести к отставанию развития других когнитивных способностей<sup>374</sup>.

Суть совершенствования состоит в раскрытии самоценного содержания личности. «Улучшение» же сосредотачивается на цели в исправлении несовершенного, недостаточного. «Улучшение» стремится довести природу человека до предзаданного образца инструментальным путем<sup>375</sup>. А. Бьюкенен, оправдывая применение биотехнологий, утверждает, что для постановки вопроса об этике нейроулучшения необходимо признать, что природа человека неоднозначна, а наш вид имеет много «недостатков дизайна». Эти слова подтверждают тезис о том, что стремление дополнить природу человека биотехнологией основывается на образе человека как недостаточном, слабом и несовершенном существе. Назревает вопрос: соответствует ли установка об органическом несовершенстве человека идеалам педагогической мысли, если образование нацелено на работу пусть с еще несформированной, но самоценной личностью?

Образование нацелено на поддержание и укрепление важных ценностных качеств личности, которые могут быть развиты только при внутреннем, самостоятельном усилии человека. Необходим опыт переживания своего взросления, преодоления трудностей, — в том числе и неудач. Нормативно задается то, что в результате образования должна развиваться автономная личность, способная на самостоятельные решения, постановку целей, волевую деятельность. Реализуется ли эта цель образования, если ученику оказывается, к примеру, помощь в виде нейроусилителей?

Й. Дрерап предлагает сравнить высказывания, которые относятся к педагогической, воспитательной практике — «подумай об этом», «я объясню тебе

---

<sup>373</sup> Значимость гармоничного и целостного возрастания сил человека провозглашает, например, классик философии образования конца XVIII века — начала XIX века, педагог-гуманист И. Г. Песталоцци. Песталоцци И. Г. Лебединая песня / И. Г. Песталоцци– Хрестоматия по истории педагогики. В 3 т. Т. 2. М.: ТЦ Сфера, 2006.

<sup>374</sup> Jwa A. S. Regulating the Use of Cognitive Enhancement: an Analytic Framework // Neuroethics. 2019.

<sup>375</sup> Хабермас Ю. Будущее человеческой природы. На пути к либеральной евгенике = Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik? Glauben und Wissen. М.: Издательство «Весь Мир», 2002.

это», с высказываниями, которые можно представить в связи с практиками «улучшения» поведения и успеваемости учеников в процессе образования — «ты сегодня не принимал свои таблетки, да?»<sup>376</sup>. Во-первых, сравнивая эти высказывания, мы видим в случае с таблетками отчуждение участников дела образования друг от друга. Роль поддерживающего взрослого редуцируется до поверхностного контроля за медицинскими практиками. Это потеря личностного, деятельностного взаимодействия между взрослым и учеником. Во-вторых, ощущается утрата автономии ученика и потеря веры в его самостоятельные силы. В перспективе медиализации образовательного процесса ученик становится пассивным объектом воздействия дисциплинарных усилий и технологий «улучшения». Он заранее признается неспособным на самостоятельное образовательное движение и утверждение своей автономии<sup>377</sup>.

Совершенствование личности в образовании понимается в соотнесенности с целями общества. Установки биотехнологического улучшения индивидуалистичны<sup>378</sup>. Решение вопроса о приемлемости «улучшения» с позиций утилитаризма рассматривается с точки зрения личного успеха и превосходства отдельного человека. Социальные проблемы, вызванные применением биотехнологии, а также интересы коллектива остаются за рамками рассмотрения или воспринимаются как то, что нужно преодолеть. В то время как сама возможность образовательного совершенствования задается тем, что человек социален и включен в культуру. Нормативные требования общества как бы «вытягивают» человека из его актуального состояния, обеспечивая тем самым основания для дальнейшего развития: «Развитие новых, социальных по своей природе потребностей человека происходит вместе с формированием, развитием

---

<sup>376</sup> Drerup J. Education and the Ethics of Neuro-enhancement // *Shaping Children, Advances in Neuroethics* / Ed. by S. K. Nagel. Springer Nature Switzerland AG, 2019. P. 125–142.

<sup>377</sup> Сандакова Л. Б. О специфике правовых и этических вопросов внедрения нейротехнологий в образование детей // *Социальная онтология России: сб. науч. ст. по докладом 14 Всероссийских Копыловских чтений*. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. С. 290–301.

<sup>378</sup> Гумарова А. Н. Сравнение категорий «улучшения» человека в контексте биотехнологий и «совершенствования» в контексте образования // *Вестник Московского педагогического университета. Научный журнал. Серия «Философские науки»*. 2023. № 3 (47). С. 110–132.

его общественной чувственности»<sup>379</sup>. Иммануил Кант видит в обращенности к другому подтверждение достоинства человека, ведь для этого требуется развитие личности: напряжение умственных и физических сил<sup>380</sup>.

М. Сэндел утверждает, что ключевой этический риск применения биотехнологий «улучшения» состоит в индивидуализации общества и в потере сочувствия к слабому<sup>381</sup>. Согласно Сэнделу, глубинные причины индивидуализации общества, его атомизации, коренятся в тщеславии. Тщеславие же присуще самой сути намерения улучшить человека. В этом аспекте актуализируется проблема углубления конкурентности образовательной среды.

Обращаясь к размышлениям Сэндела, отметим, что в контексте образования особенно важным критерием допустимости применения того или иного биотехнологического средства является то, как последствия его применения соотносятся с интересами и задачами социальной группы, в условиях которой происходит применение технологии. К примеру, стоит ли принимать средства, «улучшающие» когнитивные процессы, если это нарушает коммуникацию в группе? Например, учитель и одноклассники все время сталкиваются с различными измененными состояниями сознания одного из учеников. Это нарушает понимание между участниками процесса образования, — тогда как наличие адекватной коммуникации является важнейшим антропологическим условием образования. Будет ли индивидуалистическое, эгоистическое по своей сути стремление «улучшить» себя посредством биотехнологий сочетаться с тем, что образование требует развития личности в обращенности к обществу?

Рассмотрим следующие примеры несовпадения результатов применения нейротехнологий улучшения с целями и ценностями образования. В современном образовании существует запрос на индивидуализацию и персонификацию образовательного процесса. Однако действительно ли применение

---

<sup>379</sup> Разин А. В. Нравственное воспитание и целостное социальное формирование личности // Проблемы этики. Философско-этический альманах. Том 8. № 8. С. 64.

<sup>380</sup> Углева А. В. Изломанные грани этического универсализма. комментарий к книге «универсальность в морали» // Кантовский сборник. 2022. № 41 (2). С. 122–147.

<sup>381</sup> Sandel M. The case against perfection. Ethics in the age of genetic engineering. Cambridge, MA: Belknap press, 2007.

нейрофармакологии для стандартизации поведения учащихся соотносится с запросом на индивидуализацию? Если желаемый образ образования — это уникальные траектории обучения для каждого, зачем усиливать конкуренцию между учащимися использованием «умных» лекарств? Как будут развиваться метапредметные и социальные навыки учащихся при использовании средств, влияющих на автономию личности и характер коммуникации между людьми? Сочетается ли внешняя фармакологическая стимуляция для повышения мотивации учащихся с представлением об осознанном образовании, об умении учиться и развитии «мягких» навыков? Как формировать самоконтроль личности, если во время обучения используются внешние «подпорки» в виде когнитивных усилителей внимания? Не станет ли результатом биотехнологической поддержки в образовании пожизненная зависимость выпускника от биотехнологий? Выделенные противоречия и тезис об утрате личностного усилия в образовании содержательно смыкаются на важнейшей антропологической характеристике — свободе человека. «Сохранение субъектности ученика в образовании, его активного действия может быть критерием допустимости применения биотехнологий «улучшения» человека»<sup>382</sup>.

Итак, для решения вопроса о границах применимости биотехнологий «улучшения» человека в образовании необходимо предварительно ответить на вопросы о целях и задачах образования. Так, одна из центральных задач, которую выделяли философы, размышлявшие об образовании, — это содействие тому, чтобы в процессе образования происходило становление свободной личности<sup>383-384</sup>. Философ В. В. Зеньковский пишет: «...воспитание имеет задачу помочь ребенку стать свободным, обрести свободу»<sup>385</sup>.

---

<sup>382</sup> Гумарова А. Н. Социально-гуманитарные проблемы «улучшения» человека в образовании // Вестник Воронежского государственного университета, серия Философия. 2023. № 2. С. 71.

<sup>383</sup> Проблема свободы — одна из центральных тем философии образования. Можно проследить развитие подходов к пониманию свободы как цели, ценности и принципа образования от Платона до современных философов образования. Это представляется отдельной исследовательской задачей, выходящей за пределы данной работы. В данной работе мы опираемся на принцип свободы человека в его наиболее высоком антропологическом смысле: свобода как неотъемлемое качество человека, выражающееся в его внутренней жизни и деятельности.

<sup>384</sup> Толстой Л. Н. Педагогические сочинения. М., 1989.

<sup>385</sup> Зеньковский В. В. Проблемы воспитания в свете христианской антропологии. Ч. 1. Общие принципы. Париж: YMCA Press, 1934. С. 46.

Если биотехнология повышает степени свободы в инструментальном смысле (то есть делает человека-машину оснащенным новыми достроенными функциями), но при этом страдают степени свободы в личностном смысле (в смысле свободной постановки целей, самостоятельного приложения усилия), то нужно подвергнуть такую технологию пристальному социально-гуманитарному анализу и регулированию ее применения.

Принцип сохранения и развития автономии человека может быть принят в качестве критерия границы применимости биотехнологии. И. Кант пишет: «Только посредством образования человек может стать человеком»<sup>386</sup>. Обращаясь к кантовской антропологии и этике, мы понимаем, что под становлением человека он понимает умножение его свободы, способности автономно полагать цели и достигать их. Если эта фундаментальная цель перекрывается перспективами биотехнологического решения отдельных биотехнологических задач, образование рискует потерять смысл.

---

<sup>386</sup> Кант И. О педагогике / И. Кант // Сочинения: в 8 т. — М., 1994. — Т. 8. — 718 с.

### **§3. Нейронауки для индивидуализации образования: проблема дегуманизации**

Рассмотрим ценностные следствия применения достижений нейронаук в целях индивидуализации образования. Применение нейротехнологий в социальной сфере обладает мощным дифференцирующим потенциалом. Одна из целей применения в образовании технологий, основанных на регистрации активности мозга и обработке полученной информации с помощью алгоритмов ИИ, — это выявление индивидуальных особенностей человека для дальнейшей индивидуализации и персонификации процесса образования.

В фантастической повести А. Азимова «Профессия» рассказывается о цивилизации будущего, в которой профессиональное определение людей происходит на основе данных сканирования мозга<sup>387</sup>. При достижении совершеннолетия в сознание каждого человека загружается набор профессиональных знаний и навыков, которые подходят для его типа нейронального устройства. Так достигаются равномерное разделение труда в обществе и удовлетворенность каждого члена общества в своей профессиональной реализации. Нет сомнений выбора, неточных психологических тестирований, продолжительного выявления склонностей и талантов в течение детства и юности. Есть точные данные о физиологии, которые предоставляют специальные машины. Завязка истории происходит в тот момент, когда выясняется, что мозг главного героя не подходит ни под один тип профессиональной специализации. Главный герой проходит путь самоопределения от чувства исключенности из общества до осознания своей уникальности. Авторы научно-фантастических сюжетов часто передают в своих произведениях интуитивное ощущение того, в каком направлении будет развиваться технический прогресс, и фактически превентивно проектируют сценарии для их социально-гуманитарной оценки.

---

<sup>387</sup> Азимов А. Профессия // Наука и техника. 1985. № 4. С. 30–32. № 5. С. 30–32. № 6. С. 29–32.

Люди с давних времен стремились определить качества личности или склонность к определенному делу по физиологическим признакам и особенно — по чертам лица или форме головы. Одна из наиболее известных теорий XIX века — френология австрийского анатома Ф. Галля (1758–1828). Галль исходил из подхода узкого локализационизма функций мозга, согласно которому физическое основание каждого конкретного свойства личности находится в отдельной области коры головного мозга. Чем более развита (увеличена) отдельная область мозга, тем более развито качество, за которое данная область отвечает. Наиболее развитые свойства личности, согласно теории Галля, можно обнаружить по выпуклым областям черепа, сформированным из-за внутреннего давления увеличенных областей мозговой ткани на черепную кость. Предполагалось, что выступы черепа свидетельствуют о преобладающих психических способностях, локализованных в увеличенных структурах. На основе карты мозга Галль проводил «профориентацию» детей, выявляя у них «шишки способностей» к музыке, поэзии и другим занятиям. Кроме того, Галль видел в форме черепа признаки таких качеств личности, как гордость, скрытность, жадность и способность к родительской любви. В современной науке теория Галля считается лженаукой, «ложной теорией об однозначной связи между формой черепа и личностными (умственными и характерологическими) свойствами человека; одной из донаучных попыток узкой локализации «способностей» (т. е. психических функций и свойств) в коре головного мозга»<sup>388</sup>. Хотя идея о зависимости высших психических функций от коры больших полушарий верна как идея о локализации тех или иных функций в определенных мозговых структурах, уже в XIX веке френологическая теория была опровергнута и признана мифологической<sup>389</sup>.

---

<sup>388</sup> Большой психологический словарь. Под ред. Б. Г. Мещерякова, акад. В. П. Зинченко. М.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2003.

<sup>389</sup> Дальнейшие исследования на вскрытиях мозга показали, что форма черепа не повторяет форму коры полушарий мозга. Однако идеи Галля способствовали развитию психоморфологии — учению о том, что психические патологии могут иметь причиной повреждение локальных участков головного мозга.

В современной нейронауке узкий локализационизм признан устаревшей теорией. Конкретную зону локализации можно найти только для ограниченного количества функций, например, для функций речи, слуха и зрения. Тем не менее, исследования нейробиологии направлены на поиск корреляций между когнитивными процессами и активацией областей мозга. Методы нейробиологии в подобных исследованиях комбинируются в том числе с методами когнитивной психологии. На основании особенностей строения и функционирования мозга, а также характеристик протекания когнитивных процессов, делаются выводы о развитости определенных способностей или о наличии предрасположенности к их успешному развитию, о социальных характеристиках личности.

В качестве примеров приведем конкретные исследования, иллюстрирующие направленность на обнаружение индивидуальных черт человека средствами наук о мозге.

По утверждению канадских ученых, возможно однозначно предсказать успех в изучении иностранного языка на основе данных о мозге, полученных с помощью фМРТ<sup>390</sup>. Для этого предлагается исследовать связность в состоянии покоя тех отделов мозга, которые активизируются при беглой речи и при чтении слов. Это области между передней островковой долей большого мозга/лобной крышкой и визуальной областью словоформы. Высокая связность данных отделов мозга, по результатам исследования, коррелирует с высокими языковыми навыками — с лексическим воспроизведением спонтанной речи и скоростью чтения.

Рассмотрим конкретные примеры проектов, направленных на выявление значимых для образования аспектов посредством применения нейронаучных исследований и нейротехнологий. В рамках американского проекта создания базы данных о всех синаптических связях мозга «Human Connectome Project» разрабатывается методика, позволяющая оценить умственные способности

---

<sup>390</sup> Chai X. J., Berken J. A., Barbeau E. B., Soles J., Callahan M., Jen-Kai Chen and Denise Klein Intrinsic Functional Connectivity in the Adult Brain and Success in Second-Language Learning // *Journal of Neuroscience*. 2016. Vol. 36(3). P. 755–761.

человека<sup>391</sup>. Разработка методики является частью более обширного исследования деменции. В качестве первого исследования корреляций фМРТ с характеристиками личности был выбран показатель интеллекта. В соответствии с методологической установкой авторов исследования, показатель интеллекта является стабильным во времени, то есть практически не изменяется в течение всей жизни человека. Алгоритм ИИ обрабатывает данные фМРТ активности мозга в состоянии покоя и сопоставляет эти данные с баллами за когнитивные тесты, которые были пройдены участниками исследования. Обученный таким образом алгоритм смог со статистически значимой точностью предсказывать по показателям фМРТ баллы возможных когнитивных тестирований. По словам руководителя исследования, профессора Р. Адольфа данная технология дает возможность прогнозировать интеллект человека. Однако ученые из исследовательской группы говорят о противоречивости своих результатов. Спорными являются методы когнитивных тестирований, на которые в конечном итоге ориентировались исследователи в оценке интеллекта. В когнитивной науке нет единодушного определения того, что такое интеллект. Различные исследователи и школы основываются на различных концепциях интеллекта и, соответственно, исследуют различные когнитивные способности. Таким образом, интеллект — некоторый теоретический конструкт, а баллы тестирования могут не демонстрировать действительных умственных способностей индивида<sup>392</sup>. Также не исключается вероятность ошибки самой системы ИИ, осуществляющей перебор сравнений полученных данных фМРТ с базой данных, на которых был обучен алгоритм.

---

<sup>391</sup> Dubois J., Galdi P., P. Lynn K., Adolphs R. A distributed brain network predicts general intelligence from resting-state human neuroimaging data // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. Vol. 373(1756). [Web]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30104429/> (accessed on 01.02.2020).

<sup>392</sup> Вопрос о понятии интеллекта и его критериях остается спорным с самого начала разработки тестов для измерения умственных способностей человека. Классический подход к интеллекту предлагает измерять врожденное ядро интеллекта — G фактор, — независимое от социальных факторов в развитии личности. G фактор — показатель, который можно выявить с помощью теста. Ревизионистский подход понимает интеллект как сумму способностей, которую следует исследовать в каждом конкретном случае индивидуально с помощью тестов отдельных способностей. Выбор определенной шкалы тестирования, говорит о невозможности объективного измерения интеллекта — исследователь будет всегда работать с некой моделью. Существуют подходы, которые считают интеллект вовсе неизмеримой характеристикой, поскольку способности человека изменчивы.

Разрабатываются доступные нейротехнологии, которые предлагается использовать в повседневной жизни для выявления характеристик человека и дальнейшего применения этого знания в сферах образования и труда. Например, российский стартап Neiry предлагает с помощью гаджета на основе ЭЭГ выявлять индивидуальный характер ритмической активности мозга<sup>393</sup>. Данная технология представляет собой разновидность селф-трекинга. Обработав полученные данные, технология сообщает пользователю оптимальные временные промежутки для продуктивной умственной работы и качественного отдыха. Также в соответствии с экспериментально обнаруженной корреляцией преобладающих ритмов активности мозга с показателями невербального интеллекта (беглость, оригинальность, гибкость) гаджет «выявляет» личностные качества человека, а именно — предрасположенность человека решать различные типы задач (творческие, организационные или аналитические)<sup>394</sup>.

Помимо выявления склонностей и уровня интеллектуальных способностей человека в образовании могут найти применение данные о предрасположенностях человека к психическим заболеваниям. Исследования предрасположенностей могут быть применены и к учащим, и к учащимся. Например, имеется потенциал использования нейровизуализации для предсказания когнитивных и социальных трудностей человека, вызываемых расстройствами аутистического спектра. В результате исследования на материале нейровизуализации были представлены доказательства того, что измерение нейронных связей в мозге ребенка может предсказать проявление аутичных черт у типично развивающихся детей<sup>395</sup>. Исследование было проведено на детях от 4 до 12 лет без нарушений развития нервной системы и без неврологических диагнозов. При исследовании измерялись показания ЭЭГ в состоянии покоя, а также испытуемые заполняли опросник,

---

<sup>393</sup> Neiry // Сайт компании Neiry [Web]. URL: <https://neiry.ru/> (accessed on 17.02.2024).

<sup>394</sup> Bazanova O. M., Aftanas L.I. Individual measures of electroencephalogram alpha activity and non-verbal creativity // *Neuroscience and Behavioral Physiology*. 2008. Vol. 38(3). P. 227–235.

<sup>395</sup> Hill A. T., Van Der Elst J., Bigelow F. J., Lum J.A.G., Enticott P. G. Right anterior theta connectivity predicts autistic social traits in typically developing children // *Biological Psychology*. 2022. Vol. 175:108448. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2022.108448. [Web]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301051122001910?via%3Dihub> (accessed on 03.02.2024).

выявляющий социальные дефициты, связанные с РАС. Дети, у которых по результатам заполнения опросника выявились более выраженные аутистические черты, показали повышенную связность в правых лобных отделах мозга. На основании полученных данных делается вывод о том, что неинвазивная регистрация функциональных связей в мозге действительно может быть использована для прогнозирования аутичных социальных черт у детей, развитие которых типично. Исследования, проведенные на детях, подтверждают более ранние исследования нейротипичных взрослых людей, результатами которых стало выявление связей между правой передней областью мозга и аутичными чертами. Тем не менее, исследователи отмечают, что неизвестно, можно ли по нейронным различиям предсказывать аутичные черты в общей популяции.

Существуют исследования, которые подтверждают возможность раннего выявления склонности к аутистическим проявлениям у людей без внешних признаков расстройств аутистического спектра <sup>396</sup>. В другом исследовании с использованием МРТ было обнаружено, что у детей с повышенной склонностью к РАС происходит ускоренный рост коры головного мозга<sup>397</sup>. Кроме того, возникают мобильные технологии с применением ИИ для домашнего обнаружения признаков аутизма у детей при помощи приложения на смартфоне<sup>398</sup>.

Описанные примеры ранней диагностики РАС обладают высокой ценностью, поскольку они совершенствуют практики лечения и поддержки людей с диагнозом: на основании выявленных особенностей терапевтические меры будут приняты на более ранних этапах, что позволит избежать тяжелых проявлений расстройства в старшем возрасте.

---

<sup>396</sup> Kishida K. T., J. De Asis-Cruz, Treadwell-Deering D., Liebenow B., Beauchamp M. S., P. Read Montague Diminished single-stimulus response in vmPFC to favorite people in children diagnosed with Autism Spectrum Disorder // *Biological Psychology*. 2019. Vol. 145. P. 174–184.

<sup>397</sup> Hazlett H. C., Gu H. et al. Early brain development in infants at high risk for autism spectrum disorder // *Nature*. 2017. Vol. 542. P. 348–351.

<sup>398</sup> Egger H. L., Dawson G., Hashemi J. et al. Automatic emotion and attention analysis of young children me: a ResearchKit autism feasibility study // *Digital Medicine*. 2018. Vol. 1. [Web]. URL: <https://www.nature.com/articles/s41746-018-0024-6> (accessed on 23.02.2023).

Вместе с тем возникают опасения относительно рисков, которые могут возникнуть при расширении методик ранней, досимптомной диагностики. Данные ранней диагностики могут стать основанием для вынесения решений относительно образования или труда. Встает вопрос о допустимости использования для немедицинских целей биометрических данных об особенностях строения и функциях мозга. Если личные биометрические данные будут доступны администрации учебного заведения, допустимо ли на их основании формировать образовательный путь учащегося: отбирать абитуриентов или допускать их к освоению определенных профессиональных программ?

Даже если такое применение далеко от ситуации ближайшего будущего, оно представимо с нарастающей цифровизацией медицины, созданием единого цифрового портфолио личности, в котором могут быть собраны, в том числе, биометрические данные, история обследований и лечения. Дифференциация людей через образование ведет к углублению проблем сегрегации во всем обществе. Можно представить, что возникнут социальные группы тех, кто смог получить достойное образование благодаря успешному прохождению отбора по биологическим характеристикам, и тех, кто получил навязанное образование или не получил его вовсе, пройдя формализованные институты для получения минимального социализирующего опыта.

Е. В. Брызгалина подчеркивает риски, которые могут быть вызваны тем, что тип образовательных воздействий выбирается исключительно исходя из биологических данных: «Результаты относительно связи биологического и социального, которые сейчас фиксируются нейробиологией — например, связь нейротрансмиттеров и социальных взаимодействий, — должны стать способом развития образования. И не должны стать фактором ограничения доступа к образованию. Мне кажется важным подчеркнуть, что знания в области нейронаук и технологии, основанные на этих знаниях, не должны создавать предпосылки для стигматизирующих образовательных практик, для усиления образовательного

неравенства, для социальной дифференциации»<sup>399</sup>. Риски социальной дискриминации и социальной дифференциации могут возникнуть в том случае, если биологические данные переключаются на систему и процесс образования в грубом виде, создавая ограничивающие факторы для образовательного движения человека.

То, что знание о биологии человека обладает потенциалом для социальной дифференциации, осмысляет М. Фуко. Он показывает это на примере генетического знания, но данные слова также справедливы и для знания о мозге, который оценивается как орган, определяющий личность: «Действительно, современная генетика прекрасно показывает, что на нас влияет куда большее число обусловленных генетически оснащением элементов [*факторов, обусловленных генами*], чем мы могли себе представить до настоящего времени. Она позволяет, в частности, установить для данного индивида, кем бы он ни был, вероятность подвергнуться той или иной болезни в данном возрасте, в данный период его жизни или вообще в какой бы то ни было момент его жизни. Иначе говоря, одна из сегодняшних возможностей применения генетики к человеческим популяциям состоит в том, чтобы различать индивидов по риску и типу риска, которому индивиды подвергаются на протяжении своего существования. Вы скажете: ничего не поделаешь, наши родители сделали нас такими. ... эта генетическая оснащенность, разумеется, станет чем-то вроде редкости, а поскольку это редкость, она вполне станет частью экономических схем или расчетов, то есть альтернативных выборов... Как видите, механизм производства индивидов, детей, может обнаружить целую экономическую и социальную проблематику, исходя из проблемы редкости хорошего генетического оснащения»<sup>400</sup>.

---

<sup>399</sup> Брызгалина Е. В. Как могут повлиять на образование достижения нейронаук // Skillbox Media [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/education/kak-mogut-povliyat-na-obrazovanie-dostizheniya-neuronauk/> (дата обращения: 6.06.2023).

<sup>400</sup> Фуко М. Рождение биополитики. Курс лекций, прочитанных в Коллеж де Франс в 1978-1979 учебном году / Пер. с фр. А. В. Дьякова. СПб.: Наука, 2010. С. 287.

Определенные генетические качества человека или физические черты могут расцениваться как значимые в социальном или экономическом смысле. В истории человечества есть страницы, трагизм которых связан с принятием социально-политических решений на основании фактов о биологии человека. Время от времени в информационном поле сегодняшнего дня возникают одиозные и не всегда обоснованные с научной точки зрения проекты по отбору гениев с помощью нейротехнологий. Размышляя о целях подобных проектов с позиций социально-гуманитарной и этической экспертизы, необходимо рассматривать их разносторонние социальные последствия, не сосредотачиваясь исключительно на тех аспектах, которые видятся полезными для отдельного человека или развития общества.

Насколько морально оправдано формировать у человека представление о том, что вся его жизнь зависит от биологических данных его организма? Редукционистский, естественно-научный взгляд диагностики способен будто бы «замораживать» человека в той точке, в которой он был «просканирован» технологией; способен закреплять его в «положенной ему» нише, ограничивая как свободу мышления о себе, так и возможные социальные решения.

Так, расширяющаяся медицинализация и устоявшаяся система образования предлагают готовые пути: «нужно принимать таблетки всю жизнь для того, чтобы регулировать свое состояние», «нужно пойти в коррекционный класс, чтобы иметь доступ к положенному образованию», «никогда не сможешь стать врачом, нужно выбрать профессию по силам», «уже поздно начинать, так как мозг уже не пластичен», или, наоборот, — «обязан стать пианистом, так как у тебя музыкальный дар». Приведет ли принятие социальных решений на основании выявления физического совершенства одних людей и немощи других к проектам, которые по своей идеологии будут сегрегационными?

Необходимо определить, в каких случаях ограничения на основании биологических данных могут расцениваться как дискриминация, а в каких — как необходимость профессиональной сферы, вызванная ответственностью за

здоровье и жизнь человека. В настоящее время для приобретения определенных профессий предоставление данных о состоянии здоровья и физической подготовке необходимо. Например, нельзя поступить на специальность военного переводчика с плохим зрением. Существуют ограничения для поступления на специальность пилота воздушного транспорта для тех, кто не сдал требуемые спортивные нормативы. Для поступления на специальности, связанные с ношением оружия, военной службой, службой безопасности, необходимо предоставить данные о психическом здоровье. Вряд ли можно назвать эти случаи дискриминационными действиями со стороны системы образования.

Схожая, но все же иная ситуация с ограничением в случае превентивных действий: можно ли ограничивать человека в социальной сфере, если признаки заболевания еще не проявились, но уже диагностированы? К. Шеридан, Е. Зинченко и Г. Гарднер моделируют подобную гипотетическую ситуацию в школе будущего, которую мы рассмотрели в §3 главы 2<sup>401</sup>. Преподаватель видит в личном деле ученика данные фМРТ о специфической слуховой обработке. Ученик нормально осваивает учебную программу, хотя он иногда бывает невнимательным на уроке, а также лучше справляется с чтением знакомых слов, чем с произношением незнакомых. Преподаватель знает о том, что в развитии мозга есть чувствительные периоды, и опасается, что, если пропустить их, то трудности в обучении у школьника проявятся позднее. Преподаватель встает перед выбором: рекомендовать ли родителям заранее, до возникновения серьезных проблем с чтением и письмом перевести ученика на специальную программу, предназначенную для учеников с дислексией?

Возникает вопрос применимости данных о потенциальной болезни (или иной особенности) при принятии организационных решений в образовании, — подобно вопросам, которые возникают в связи с возможностью использовать данные нейровизуализации в системе правонарушений. В истории права присутствуют мнения отдельных исследователей, которые отстаивали

---

<sup>401</sup> Sheridan K., Zinchenko E., Gardner H. Neuroethics in education // Neuroethics: Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy / Ed. by J. Illes. UK: Oxford University Press, 2005. P. 265–275.

возможность выявления потенциальных преступников с помощью физиологических характеристик: по физиогномическим чертам или данным об активности мозга<sup>402-403</sup>. Современные технологии ИИ уже используются в школах для постоянного мониторинга выражений лиц учеников и сотрудников школы. Предполагается, что отслеживание эмоционального состояния личности и психологическая работа с выявленными эмоциональными нарушениями позволит предотвратить трагические случаи совершения преступлений в учебном пространстве. В декабре 2023 года Закон об ИИ Евросоюза (The AI Act) постановил запретить распознавание эмоций на рабочем месте и в образовательных учреждениях, признав его высокорисковым<sup>404</sup>.

Говоря о проблеме социальной дифференциации в контексте «улучшающих» биотехнологий, часто авторы подразумевают проблему неравного доступа к биотехнологиям. Если нейротехнологии открывают возможность для когнитивного и морального «улучшения» человека, то будет ли справедливым то, что доступ к этим технологиям не будет равным у всех членов общества? Получится ли так, что студенты, которые помимо занятий могли позволить себе дорогостоящие ноотропы, окажутся в более выгодном положении перед своими однокурсниками, для которых ноотропы недоступны? Авторы, размышляющие об этике применения улучшающих технологий, спрашивают: можно ли уравнивать этический статус применения дорогостоящих «улучшающих» нейротехнологий и дополнительных занятий с репетитором, которые также доступны не всем учащимся?

Однако, представляется, что проблема того, что не все члены сообщества имеют доступ к благам «улучшающих» нейротехнологий, является не подлинно этической. Концентрация этической дискуссии о доступных немедицинских

---

<sup>402</sup> Espinoza F. A., Anderson N. E., Vergara V. M. et al. Resting-state fMRI dynamic functional network connectivity and associations with psychopathy traits // *NeuroImage: Clinical*. 2019. Vol. 24. [Web]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213158219303201> (accessed on 15.02.2021).

<sup>403</sup> Darby R. R., Horn A., Cushman F., Fox M. D. Lesion network localization of criminal behavior // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2018. Vol. 115(3). P. 601–606.

<sup>404</sup> Artificial Intelligence Act: deal on comprehensive rules for trustworthy AI // *News. European Parliament* [Web]. URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/12/09/artificial-intelligence-act-council-and-parliament-strike-a-deal-on-the-first-worldwide-rules-for-ai/> (дата обращения: 12.12.2023).

нейротехнологиях исключительно на вопросе неравного доступа (что в некоторой степени происходит в зарубежной литературе) заслоняет вопросы о сущности технологий «улучшения», целях их использования.

М. Сэндел, американский биоэтик, известный своими консервативными взглядами на биотехнологии, комментирует неравный доступ к когнитивным усилителям так: «...Беспокойство о доступности игнорирует моральный статус самого улучшения. Последствия биотехнологий тревожны, потому что “не улучшенные” бедняки будут лишены преимуществ биоинженерии? Или потому, что улучшенные богачи каким-то образом будут дегуманизированы? <...> фундаментальный вопрос не в том, как обеспечить равный доступ к улучшению, а в том, должны ли мы вообще стремиться к нему»<sup>405</sup>.

Излишнее сосредоточение на проблеме неравного доступа, некритически и бесспорно принимает тезис: «технологии “улучшения” человека являются благом». Между тем первоначальный этический вопрос – «приемлемы ли технологии “улучшения” человека?». Необходимо удерживать исходную посылку опережающей гуманитарной экспертизы: «любое социальное или научно-техническое новшество можно считать источником негативных последствий, рисков, угроз для человеческого потенциала, пока в отношении него не показано обратное»<sup>406</sup>. Особенно важно рассматривать то, как влияние технологии встраивается в социальный контекст, когда речь идет об образовании. Также важен вопрос о том, как последствия и риски применения технологий «улучшения» природы человека соотносятся с целями и особыми антропологическими характеристиками образования.

Еще одна прикладная социально-гуманитарная проблема, следствием которой являются риски дискриминации на основе биологических данных, — это проблема безопасного сбора, хранения, применения и передачи персональной биометрической информации. Уже отмеченная нами возрастающая цифровизация

---

<sup>405</sup> Sandel M. The case against perfection. Ethics in the age of genetic engineering. Cambridge, MA: Belknap press, 2007.

<sup>406</sup> Тищенко П. Д., Юдин Б. Г. Социогуманитарное сопровождение инновационных проектов в биомедицине // Знание. Понимание. Умение. 2016. № 2. С. 73–86.

жизни, активный сбор цифровых данных и применение доступных нейротехнологий рожают вопросы об информационной безопасности. Необходима превентивная проработка вопросов относительно доступности персональных данных для различных субъектов образования и субъектов, вовлеченных в реализацию технологического проекта в образовании.

В зарубежной литературе проблема приватности (privacy) является одной из центральных тем прикладной этики нейронаук и правового регулирования нейротехнологий. Многие социальные процессы реализуются за счет сбора персональных данных. Данные о поведении человека, а также его биометрические данные являются ценным материалом для обучения алгоритмов ИИ. Полученная информация может быть применена помимо прямой цели, для которой собирается информация, — например, в политических и коммерческих целях. Личные данные становятся своеобразной валютой, в обмен на которую корпорации готовы предоставлять услуги. Так это происходит, например, при отслеживании пользовательского поведения в социальных сетях. Приватность, понимаемая как защищенность личных данных и жизни, публичная недоступность информации, которую человек не хотел бы разглашать о себе, становится особой ценностью в эпоху информационных технологий. Утечка биометрических данных, полученных с помощью исследования мозга, может стать причиной рисков для репутации человека, его дискриминации и стигматизации.

Представим перечень конкретных видов биологических данных, которые могут быть получены в образовательном процессе с применением нейротехнологий, или могут быть получены вне образования, но использоваться для формирования образовательных практик и принятия решений в образовании. Исходя из этих психофизиологических данных можно опосредованно сделать выводы о состоянии человека.

1. Биоэлектрическая активность мозга регистрируется с помощью технологии электроэнцефалографии (ЭЭГ). Это исследование функциональной активности мозга. На основе технологии ЭЭГ работают технологии биообратной

связи, интерфейсы «мозг-компьютер», которые возможно применять в процессе образования<sup>407</sup>. Технология ЭЭГ предполагает запись разницы электромагнитных потенциалов, генерируемых корой головного мозга<sup>408</sup>. Возможна фиксация изменения активности мозга с точностью до миллисекунд. Графическая запись колебаний суммарной биоэлектрической активности позволяет выявить ритмы головного мозга. Также регистрируется реакция мозга на какое-либо воздействие, — например, на ощущение, моторную активность или решение когнитивной задачи. Регистрация биоэлектрической активности мозга имеет ограничения, связанные с низким пространственным разрешением. При регистрации биоэлектрической активности верхних слоев коры головного мозга существует общая закономерность ритмических колебаний биоэлектрической активности головного мозга и реакций мозга на определенные события. Эти закономерности важны для когнитивной науки, исследования функциональных расстройств мозга, сомнологии. Однако ритмическая активность мозга и реакция на те или иные раздражители индивидуальна у каждого человека.

2. Активация отдельных областей головного мозга может быть выявлена с помощью технологии нейровизуализации функциональной магнитно-резонансной томографии. Нейрональная активность регистрируется опосредованно, через корреляцию с регистрацией притока крови, насыщенной кислородом, к определенной зоне мозга, что означает повышенную интенсивность метаболических процессов. В результате регистрации доступно мозговое картирование — визуальное изображение схемы мозга с активировавшимися структурами. Можно получить данные об активации областей мозга в состоянии покоя или при решении определенной когнитивной задачи. Например, при решении математической или пространственной задачи<sup>409</sup>.

---

<sup>407</sup> Кирой В. Н., Лазуренко Д. М., Шепелев И. Е., Асланян Е. В., Миняева Н. Р., Бахтин О. М. Нейротехнологии: нейро-БОС и интерфейс «мозг–компьютер»: монография. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2017.

<sup>408</sup> Баарс Б., Гейдж Н. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки. Часть 1. М.: Бином, 2014.

<sup>409</sup> Cortes R. A. et al. Transfer from spatial education to verbal reasoning and prediction of transfer from learning-related neural change // *Science Advanced*. 2022. Vol. 8. № 32. [Web]. URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abo3555> (accessed on 20.02.2023).

Также следует указать на данные, сбор которых может сопутствовать применению нейротехнологий: это данные о движении глаз (при решении когнитивной задачи, изучении информации на экране), показатели давления, сердечного ритма, цифровой след пользователя (данные о просмотре информации на цифровых устройствах). Интеграция данных непосредственной функциональной активности мозга и дополнительных показателей позволяет повысить точность получаемой нейроинформации. Например, данные фМРТ и регистрация движений глаз интегрируются для повышения точности тайминга событий. Кроме непосредственно «сырых» данных, регистрируемых посредством нейротехнологий, чувствительными являются «расшифрованные» данные, подвернутые медицинской или нейрокогнитивной интерпретации. Это могут быть, например, диагнозы, или же особенности течения познавательных процессов человека. Также следует отметить генетические данные, связанные с функциями мозга.

Среди исследователей существует позиция, согласно которой нельзя преувеличивать проблему сохранности данных в контексте нейротехнологий. По словам экспертов, данные нейронаучных исследований имеют ограничения в переводе в информацию о психическом состоянии человека или его мыслях<sup>410</sup>. Можно выделить два основных подхода к этико-правовому регулированию приватности данных о мозге. Первое направление предполагает формирование специальных нейроправ человека, обеспечивающих сохранность психической целостности человека, защищающих автономию и когнитивную свободу личности, а также обеспечивающих безопасное хранение биологических данных. По такому пути пошло законодательство Чили, внося в 2021 году поправку в Конституцию, гарантирующую защиту нейроправ человека<sup>411</sup>.

---

<sup>410</sup> Cabrera L. Y., Weber D. J. Rethinking the ethical priorities for brain–computer interfaces // Nature Electronics. 2023. Vol. 6. P. 99–101.

<sup>411</sup> Ормасабаль Л. Г. Чили: на шаг впереди в деле защиты «нейроправ» // Юнеско. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.unesco.org/ru/articles/chili-na-shag-vpered-v-dele-zaschity-neyroprav-0> (дата обращения: 24.05.2023).

Другой подход предполагает, что нет необходимости выделять данные о мозге в виде особого типа биометрических данных. Вместо разработки узкого направления нейроправа специалисты предлагают совершенствовать общие принципы защиты персональных данных от нарушения их конфиденциальности<sup>412</sup>.

Еще один аспект социальной дифференциации вследствие применения нейротехнологий касается различия морального статуса «улучшенных» субъектов и тех, кто не пользуется биотехнологическими возможностями улучшения. Обсуждение проблемы морального статуса ведется относительно проектов стимулирования просоциального поведения и подавления агрессии человека средствами биотехнологий<sup>413</sup>. А. Бьюкенен говорит о том, что применение нейротехнологий морального «улучшения» человека приведет к значимому для социальной жизни разделению обычных и «улучшенных» людей<sup>414</sup>. У этих групп людей не будет общности морального опыта, хотя все они останутся людьми, которые обладают одинаковыми номинальными правами человека. Общность морального опыта людей основывается на способности всех людей испытывать схожие эмоции: как положительные, так и отрицательные. Эмоциональный опыт, который (в норме) разделяют все люди, дает людям способность понимать состояния друг друга, даже если у них различные ценностные приоритеты и различное мировоззрение. Если в обществе появятся люди, — говорит А. Бьюкенен, — которые не будут способны к агрессии, не будут способны к мести, они не смогут на равных взаимодействовать с обычными людьми. У двух разделенных групп людей не будет возможности в полной мере понимать друг друга из-за отсутствия общности эмоционального опыта. Также у «улучшенных» субъектов не будет возможности на равных с обычными людьми проявлять себя в качестве полноценных моральных агентов со свободной волей. В рамках этической концепции И. Канта «улучшенный» человек в принципе не был бы

---

<sup>412</sup> Там же.

<sup>413</sup> Белялетдинов Р. Р. Биотехнологическое моральное улучшение человека // Человек. 2018. № 6. С. 33–38.

<sup>414</sup> Buchanan A. Moral Status and Human Enhancement // Philosophy & Public Affairs. 2009. Vol. 37. № 4. P. 346–381.

способен к моральному действию, поскольку он лишен возможности волевого следования моральному закону. Автоматически выполняемое действие не может быть рассмотрено как подлинно моральное, даже если оно благоприятно для общества, поскольку в нем нет свободного действия воли.

Перенесем гипотезу о принципиальном разделении «улучшенных» и обычных людей на контекст образования. Проблема насилия присутствует в современной школе в различных проявлениях: жертвами насилия становятся как учащиеся, так и учащие. К примеру, в современных СМИ нередкой темой обсуждения становятся случаи агрессивных, насильственных действий учителя, направленных на учеников. Не будет ли лучше решать проблему возможной агрессии учителя с помощью медикаментов? Что, если необходимые для работы учителя личностные качества, среди которых терпимость, терпеливость, умение понимать, сострадание, усилить с помощью биотехнологий? Представим, что для того, чтобы не раздражаться из-за поведения учащихся, учителям предписывают принимать таблетки, блокирующие возникновение негативных эмоций. Быстрое устранение «срывов» учителя позволит ему терпеливо продолжить наставление нерадивого ученика и спокойно объяснить требуемый программой материал. Допустим, что предписание биотехнологического морального «улучшения» коснется только учителей в качестве дополнения к профессиональным обязанностям. В нашем мысленном эксперименте дети не могут быть «улучшены», поскольку их нервная система зреет и неполноценный правовой статус не позволяет самостоятельно принять решение о приеме медикаментов.

Описанная гипотетическая ситуация показывает, что учитель становится будто бы неполноценной личностью: его эмоциональный спектр урезан, он не может разозлиться в ответ на действие ученика. Учитель становится безответным перед произволом учеников, будто бы он робот, оказывающий образовательную услугу. Ученики в свою очередь остаются обычными людьми.

Во-первых, на примере становится явной проблема потери антропологических оснований образования, о которой мы уже говорили в §1 и §2

главы 3. Как может учитель научить ученика справляться со своими эмоциями, если ему самому это делать не приходится? Готовы ли мы отказаться от наиболее ценных уроков, которые может получить и ученик, и учитель, только вступая в личные отношения, наполненные многообразием человеческого опыта? Вспомним, как А. С. Макаренко описывает в «Педагогической поэме» случай, когда ему пришлось ударить своего ученика<sup>415</sup>. Ученик, малолетний преступник, удивленный поступком учителя, признал авторитет учителя и доверился ему. Сам А. С. Макаренко, пораженный возможностью насилия, долго осмыслял свои действия и принял решение не применять физическую силу для воспитания порученных ему детей.

Во-вторых, на нашем примере понятен разрыв морального статуса «улучшенных» учителей и обычных учеников. Даже если учитель (как и любой человек) борется со своими вспышками гнева, старается быть терпеливым, потенциальная возможность этот гнев ощутить и проявить оставляет его полноценным человеком, равным ученику.

Кроме того, социальная дифференциация может проявляться в наделении различной ценностью людей, интегрированных с биотехнологиями, и обычных людей. Технократические идеалы, а также активная трансляция трансгуманистических интересов производителей технологий в публичном поле может привести к формированию социального одобрения когнитивно и морально «улучшенных» людей<sup>416</sup>. Отчасти формирование ценностного отношения к технологизированному организму происходит в настоящее время через массовую культуру (культ трансформеров, супергероев и т. д.). Практические следствия такой оценки: приоритет при отборе на образовательные программы и при трудоустройстве, более высокая оценка результатов труда.

---

<sup>415</sup> Макаренко А. С. Педагогическая поэма / Сост., вступ. ст., примеч., пояснения С. Невская. М.: ИТРК, 2003.

<sup>416</sup> В настоящее время наблюдаются обратные сценарии, в которых стигматизации подвергаются люди с протезами и нейронными имплантатами, компенсирующими утраченные части тела или проявления заболеваний. Примеры таких реальных случаев показаны в научно-популярном документальном фильме «Чип внутри меня» (реж. Ю. Киселева, фильм 2022) // Иви [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ivu.ru/watch/490760> (дата обращения: 12.02.2024).

### *Выводы главы 3*

В главе 3 обозначены ключевые этические проблемы применения нейронаук и нейротехнологий в образовании — проблемы автономии личности, биотехнологического улучшения природы человека, социальной дифференциации, дискриминации и стигматизации. Данные проблемы выделены в третьей главе как наиболее концентрирующие в себе этическое содержание и обобщающие смежные проблемы из полного перечня, представленного в §3 главы 2. Они проявляются в четырех измерениях образования: образовании как процессе, системе, результате и ценности.

В §1 главы 3 описана проблема автономии личности, связанная с нейронаучным подходом к субъекту образования. Проблема автономии в контексте нейротехнологий заключается в ограничении способности человека действовать вне зависимости от внешних факторов. Нейроэтическая проблема автономии личности связана с выбором медикализованных практик в образовании. Популярность медикализованных способов решения образовательных проблем расширяется под влиянием нейробиологического прочтения природы человека и замещения традиционных способов работы с личностью (обучения и воспитания) биотехнологическими способами воздействия на телесность.

Сохранение за нейронауками «режима истины» ведет к расширению практик, воздействующих на тело и психику, и направленных на то, чтобы привести тело и сознание человека в подходящее состояние социальной нормы, дисциплины. Применение медикализованных средств для решения педагогических и дисциплинарных проблем может быть связано с рисками формирования у пользователя зависимости, ограничения развития воли человека в чувствительном детском возрасте, стандартизации учащегося в рамках социальной нормы с помощью биотехнологического воздействия на тело.

В детском образовании и в ситуации широкой доступности нейротехнологических средств роли родителя и учителя приобретают новые

задачи сохранения автономии несовершеннолетнего. Вместе с тем ограничение личностного подхода учителей и родителей в пользу диагностического и биотехнологического подходов лишает учащегося самостоятельной субъектности и оказывает инвалидизирующее воздействие.

В §2 главы 3 обозначена проблема биоулучшения, вызванная применением нейротехнологических практик в процессе образования. Проблема нейроулучшения природы человека связана с ценностным кризисом антропологических оснований, целей и результатов образования.

Решение проблем обучения и воспитания средствами внешнего технологического «улучшения» ведет к утрате ценности личностного усилия, стремлению к легкому достижению быстрого результата. Утилитаристский, индивидуалистический подход к оправданию свободного применения нейротехнологий «улучшения» в образовании несет риски для образования. Это оказывается фактором углубления конкурентности образовательной среды, упущения социализирующих целей образования.

В §3 главы 3 выявлена проблема дегуманизации, возникающая при применении нейронаук в целях индивидуализации образования. Риски опоры на нейробиологические данные об индивидуальности человека при построении системы и процесса образования могут проявиться в феноменах социальной дифференциации, дискриминации и стигматизации. Определение образовательной траектории учащегося в зависимости от диагностированных заболеваний или особенностей когнитивных процессов может стать фактором, ограничивающим развитие личности. Возникает обеспокоенность новых проявлений исторических трагедий селекции людей по их биологическим характеристикам.

Обсуждение этической проблемы неравного доступа ко внемедицинским нейротехнологиям как одного из аспектов дегуманизации не должно уводить этический анализ от исследования целей и последствий применения конкретной технологии.

Эффекты дискриминации и стигматизации обостряются в связи с рисками утечки чувствительной биометрической информации, полученной в результате нейробиологического исследования или использования нейротехнологий, а также вследствие разрыва между статусом обычных людей и статусом пользователей нейротехнологий.

Проблема дегуманизации также может проявляться в виде отчуждения людей друг от друга вследствие потери общности морального опыта из-за применения нейротехнологий биоулучшения.

Обозначенные в главе 3 проблемы позволяют выделить критерии, в соответствии с которыми может оцениваться допустимость применения или степень применения нейронаучного знания и нейротехнологий в образовании. В качестве таких критериев выступают: сохранение личностного подхода в образовании; соотнесенность эффектов применения нейронаучного подхода и нейротехнологий с целями и ценностями образования; сохранение свободы человека в аспекте развития автономии личности; сохранение коммуникации между субъектами образования как важнейшего антропологического условия образования.

## **Заключение**

Подведем итоги выявления этических проблем применения нейронаук и нейротехнологий в теории и практике образования.

В главе 1 **«Нейронаука и нейротехнологии как факторы развития образования»** посредством выявления форматов применения нейронаучного подхода в образовании и выявления специфики применимых в образовании нейротехнологий была обоснована актуальность регулирования применения нейронаучных знаний и нейротехнологий в теории и практике образования. Нейронауки и нейротехнологии являются факторами развития современного образования, и в то же время их активное применение оказывается проявлением его трансформации.

В §1 главы 1 **«Нейронауки в теории и практике образования: форматы применения»** выявлены форматы применения нейронаук в теории и практике образования на примере исторических и современных проектов. Выявлены следующие форматы: создание образовательной теории или отдельных методических рекомендаций к построению образовательного процесса, учитывающих данные нейрокогнитивных наук; критический пересмотр педагогических методик и принципов образования на основе данных нейронаук; применение нейротехнологий в процессе образования для терапевтического воздействия, индивидуализации или повышения эффективности образовательного процесса.

Исторические примеры демонстрируют, что образовательные теории и практики, построенные на основе нейронаучного знания, изменяются в зависимости от концептуальных представлений нейронауки. Идея «право-» и «левополушарного» образования является примером педагогической теории, основанной на устаревшей концепции о жесткой латерализации функций, но дошедшей до современного образования с конца XIX века в качестве нейромифа.

С начала 2000-х гг. формируется новая междисциплинарная исследовательская область, направленная на создание теории и практики образования с применением нейрокогнитивных исследований, — нейрообразование (нейропедагогика, нейробиология образования).

Проекты обучения, опирающиеся на данные о мозге, в своих теоретических основаниях зависят от тех концептуальных представлений об устройстве, развитии и работе мозга, которые приняты на конкретном этапе развития нейронауки. Кроме того, существуют концептуальные ограничения прямого переноса данных нейронаук в педагогическую практику, связанные со сложностью интерпретации выводов биологической теории применительно к социальной практике.

Для того, чтобы преодолеть ограничения прямого переноса нейробиологических данных в практику образования и обеспечить корректную интерпретацию биологических данных в социальном поле, предлагается использовать нейропсихологию в качестве промежуточной дисциплины между нейронаукой и образованием.

В §2 главы 1 «**Специфика нейротехнологий в образовании: перспективы и ограничения**» раскрыта специфика нейротехнологий, применимых в образовании. В качестве специфических характеристик нейротехнологий выделены ориентированность на человека, на его телесность и ментальные процессы; способность расширять физические и когнитивные функции человека; возможность погружать пользователя в цифровую среду, опосредующую контакт с окружающим миром; влияние на укрепление представлений о природе человека как объекте конструирования в рамках биотехнологического подхода; возможность осуществлять контроль за физиологическими процессами организма.

Нейротехнологии возможно классифицировать по принципу взаимодействия с мозгом и степени воздействия на мозг. По основанию этико-правового регулирования выделены медицинские, исследовательские и

пользовательские нейротехнологии. Общепринятой классификации нейротехнологий не существует, что представляет существенную проблему для нормативного регулирования нейротехнологий. Если применение медицинских и исследовательских нейротехнологий регулируется биоэтическими принципами и нормами, то применение доступных нейротехнологий не регламентировано.

Нейротехнологии могут применяться в образовании для коррекции развития учеников с психоневрологическими нарушениями; «улучшения» когнитивных возможностей человека; индивидуализации и персонификации образовательного процесса; построения методик образования, основанных на знании о нейрокогнитивных процессах; осуществления академического контроля за учащимся.

В §3 главы 1 **«Необходимость регулирования нейронаук и нейротехнологий в образовании»** обоснована актуальность регулирования применения нейронаучного подхода и нейротехнологий в образовании. Для этого обозначены риски для человека, общества и образования, вызванные использованием знаний о работе мозга или нейротехнологий в образовании.

Основанием этических проблем применения нейронаук и нейротехнологий в образовании является концептуально-методологическое противоречие естественно-научного, индивидуалистического подхода к человеку, на котором базируется нейронаучное знание, и личностного подхода к человеку, лежащего в основе образования как проекта культуры. Например, на основе данного противоречия возникают проблемы некорректной интерпретации нейробиологических данных в образовании, из которых следуют риски стигматизации, предвзятого отношения к личности. Проблемы могут возникать из-за ценностного противоречия между биотехнологическим воздействием на организм человека и личностным подходом к человеку, значимом для образования.

Риски для автономии человека, становления его идентичности, приобретают особое значение в контексте детского образования.

Нейротехнологии должны быть рассмотрены в качестве объекта нормативного регулирования, поскольку их применение сопряжено с рисками для здоровья, антропологическими и социальными рисками. Среди проблем и такие, которые аналогичны этическим проблемам и рискам применения искусственного интеллекта в образовании и медицине. Наличие данных проблем, неизученность и непредсказуемость возможных рисков, обостряющихся в связи с антропологической спецификой обучения и воспитания, делает актуальной задачу регулирования применения данных нейронаук и нейротехнологий в образовании.

В главе 2 **«Нейроэтика как регулятивная дисциплина»** описана сущность нейроэтического подхода к регулированию применения нейронаучного подхода и нейротехнологий в образовании. Нейроэтика начала развиваться в качестве отдельной междисциплинарной исследовательской области с начала 2000-х гг. в ответ на запрос осмысления социально-гуманитарных трансформаций, вызванных развитием исследований мозга, а также под влиянием интерналистских факторов в развитии науки. В настоящее время нейроэтика находится на этапе уточнения своих возможных предметных границ и концептуальных оснований.

В §1 главы 2 **«Подходы к пониманию предметного поля нейроэтики»** установлена авторская типология подходов к пониманию предметного поля нейроэтики, согласно которой нейроэтика может пониматься как: описание нейронных коррелятов морального действия; оценка этичности исследовательских и терапевтических вмешательств в мозг; распространение этических принципов на социальные практики, основанные на знаниях о мозге или на использовании нейротехнологий; анализ последствий развития нейротехнологий для социальных структур и отношений.

До институционального оформления нейроэтики были поставлены проблемы этики медицины и нейроисследований. Позднее возникло понимание нейроэтики как анализа социально-гуманитарных последствий применения нейронаук и нейротехнологий, а также установления этических норм этого применения. Различные понимания проблематики нейроэтики сосуществуют в

исследовательском поле и могут применяться различными исследовательскими коллективами и учеными.

В §2 главы 2 «**Соотношение нейроэтики и биоэтики: регулятивный потенциал**» обоснован регулятивный потенциал нейроэтики, который заключается в разработке концептуальных оснований для нормативного подхода к социально-гуманитарным рискам, вызванным применением нейронаучного подхода и нейротехнологий.

Выделяются различные исследовательские позиции относительно соотношения нейроэтики и биоэтики. Позиция, выделяющая нейроэтику как самостоятельную, независимую от биоэтики дисциплину, в большей мере тяготеет к редукционистскому пониманию природы человека, а в качестве ее задач видит этическое сопровождение нейронаучных проектов и формирование приемлемой общественной оценки нейробиологических исследований.

Проект нейроэтики как части биоэтики в большей мере направлен на целостное рассмотрение человека (как в его биологических характеристиках, так и в социальных), выявление социально-гуманитарных проблем и применение нейронаучного знания и нейротехнологий, поиск созидательных путей инновационного развития, установление нормативного регулирования нейроисследований и применения нейротехнологий. Представляется, что актуально развитие нейроэтики как проекта по защите человека и нормативному регулированию практик, продолжающего традицию биоэтики. Особое значение для регулирования высокорисковых вмешательств в мозг имеет принцип предосторожности.

В качестве инструмента реализации регулятивных функций нейроэтики рассмотрена процедура социально-гуманитарной экспертизы, принципы которой подробно разработаны в контексте отечественной биоэтической традиции. На основе опыта экспертизы технологии ИИ в образовании и медицине социально-гуманитарная экспертиза может быть масштабирована для оценки нейротехнологических проектов в образовании.

В §3 главы 2 **«Нейроэтический подход к образованию»** описаны особенности нейроэтического подхода к образованию, которые заключаются в учете различных целей и ценностей субъектов, включенных в реализацию нейротехнологических проектов в образовании; междисциплинарной связи с философией образования и антропологией, которая позволяет осуществлять оценку нейронаучных проектов в соотнесении с идеалами, ценностями и целями образования; рассмотрении не только прикладных проблем этики нейротехнологий (например, безопасности, приватности, доступности), но и более фундаментальных философско-антропологических проблем применения нейронаук и нейротехнологий в образовании (например, трансформации антропологических оснований, ценностных подходов к человеку и образованию).

В §3 главы 2 сформулированы 24 проблемы нейроэтического подхода к образованию, которые затрагивают процессуальный, системный, результативный и ценностный аспекты образования. Разнородность рассмотренных проблем указывает на широкий спектр социально-гуманитарных последствий внедрения нейронаук и нейротехнологий в образование, а также высокую актуальность нейроэтического осмысления и нормативного регулирования опоры на нейронаучное знание и нейротехнологии в образовании.

В главе 3 **«Этические проблемы применения нейронаук и нейротехнологий в образовании»** обозначены ключевые этические проблемы применения нейронаук и нейротехнологий в образовании. Это проблемы нарушения автономии личности, проблема перспектив биотехнологического улучшения и проблема дегуманизации образования. Ключевые проблемы рассмотрены как наиболее концентрирующие в себе этическое содержание и обобщающие смежные проблемы. Все три проблемы влияют на четыре аспекта образования: процесс, систему, результат и ценность.

В §1 главы 3 **«Нейронауки о субъекте образования: проблема автономии личности»** описана проблема нарушения автономии личности, которая возникает в связи с нейронаучным подходом к пониманию природы субъекта образования.

Развитие наук о мозге позволяет найти естественно-научное, физиологическое объяснение поведенческим и когнитивным особенностям человека. Расширяются возможности применения медиализированных биотехнологических средств для решения проблем, которые традиционно рассматривались в поле педагогики. Традиционные способы работы с личностью (обучение и воспитание) замещаются биотехнологическими способами воздействия на телесность.

Проблема автономии в контексте нейротехнологий заключается в ограничении способности человека действовать вне зависимости от внешних факторов. Ограничение автономии может выражаться как формирование зависимости от внешнего фармакологического средства, препятствие формированию в детском возрасте способности управлять собой или ограничения автономии ребенка при принятии решения об использовании нейротехнологии ответственным взрослым.

В связи с распространением медиализированных практик в процессе образования трансформируются роли учителей и родителей: личностный подход к ученику заменяется отчужденным биотехнологическим вмешательством.

Во §2 главы 3 **«Нейротехнологические практики в образовании: проблема биоулучшения»** обозначена проблема биоулучшения, вызванная применением нейротехнологических практик в процессе образования.

Биоэтическая дискуссия о допустимости свободного применения средств биотехнологического «улучшения» когнитивных способностей или моральных проявлений человека продолжается в поле нейроэтики. В оценке допустимости «улучшения» выделяются две противостоящие друг другу позиции нейрооптимистов и биоконсерваторов. Аргументы каждой стороны исходят из различных антропологических и ценностных представлений.

Среди аргументов за свободное применение нейроулучшения — аргумент о естественности улучшения, аргумент когнитивной свободы, утилитарный аргумент. Аргументы консервативной позиции: аргумент о неестественности

вмешательства в природу человека, аргумент нанесения вреда здоровью, аргумент о снижении автономии личности, аргумент о высокомерии «улучшения».

Применение нейротехнологических способов «улучшения» природы человека может привести к потере антропологических оснований образования. Ценностные и целевые основания проекта биоулучшения природы человека и проекта совершенствования личности в процессе образования противоречат друг другу. Выделяются риски утраты ценности опыта, личностного усилия в преодолении трудностей обучения, риск углубления конкурентности образования в ущерб социализирующим и воспитательным целям образования. Возникают провалы в задачах индивидуализации и персонификации образования, а также в задаче формирования самостоятельной личности, свободной от внешней биомедицинской мотивации и инвалидизирующих эффектов медиализации.

В качестве критерия допустимости применения нейротехнологий, «улучшающих» природу человека предложено рассмотреть критерий сохранения и развития автономии человека — то есть возможности человека быть свободным в постановке целей, самоопределении и действии. В то же время, важным критерием в контексте образования является то, как соотносятся последствия внедрения биотехнологий «улучшения» с интересами и задачами общества.

В §3 главы 3 **«Нейронауки для индивидуализации образования: проблемы дегуманизации»** выявлена проблема дегуманизации, которая возникает вследствие применения нейронаук и нейротехнологий для индивидуализации образования.

Отдельные исследования когнитивной нейробиологии говорят о возможных перспективах выявления на основе исследований мозга склонностей человека, психоневрологических заболеваний, отклонений развития до стадии проявления симптомов. Эффект подобных возможностей может быть как положительным (раннее начало лечения диагностированного заболевания, учет индивидуальных особенностей ученика в процессе образования), так и негативным, дегуманизирующим.

Принятие образовательных решений на основе данных о мозге может привести к антропологическим рискам стигматизации и дискриминации, социальной дифференциации в образовании. Возникают риски утраты вариативности выбора образовательной траектории учащимся или более радикальные сценарии селекции учащихся на основе данных об устройстве и работе мозга, подобно евгеническим проектам.

Практическим вопросом этики является вопрос приватности — безопасного хранения чувствительных биометрических данных, получаемых в образовательном процессе с помощью нейротехнологий. Среди биометрических данных, которые могут быть получены посредством нейротехнологий и смежных технологий, — данные биоэлектрических ритмов активности мозга, активации отдельных областей мозга, движения глаз, давления, сердечного ритма, цифровой след пользователя, а также генетические данные. Утечка биометрических показателей может вызывать риски автономии человека, потери доброго имени, достоинства, благополучия и безопасности человека из-за вторжения в сферу приватного, социальной дифференциации и дискриминации, применения данных в недобросовестных целях сторонними субъектами. Постановка вопроса в этическом поле должна получить развитие в принятии конкретных этико-правовых решений, обеспечивающих надежное хранение, применение и передачу данных.

Проблема социальной дифференциации также может пониматься как проблема неравного доступа к достижениям технонауки. Интеграция человека с биотехнологиями вызывает риски дифференциации людей на основании различий по моральному статусу (моральное «улучшение» личности), по ценностным основаниям (более ценные люди — «улучшенные» — или обычные), по онтологическим основаниям (потеря общности морального и когнитивного человеческого опыта).

Результатом этического анализа стало выявление многоуровневых проблем, вызванных внедрением нейронаук и нейротехнологий в образование.

Сопряженные с этикой проблемы относятся как к теоретическому уровню методологических и концептуальных оснований междисциплинарного взаимодействия, так и к практическому уровню жизни человека и общества, развития науки и внедрения нейротехнологий в общественное пользование.

Проблемы и риски нейроэтики в образовании могут быть связаны с несовпадением целей и задач биотехнологического и гуманистического проекта образования. Противоречащее образовательным целям и ценностям, вызывающее многочисленные риски обращение к биотехнологическому решению проблем, которые ранее решались силами традиционных методов обучения и воспитания, может быть, с одной стороны, показателем ценностного кризиса в образовании, с другой — результатом работы субъектов, заинтересованных в развитии нейротехнологий, но лишенных обращения к социально-гуманитарным смыслам образования и ценности человеческой жизни.

Большинство выявленных нами проблем связаны с тем, что общество, человек и образование приобретают новые характеристики под влиянием научного прогресса. Часть этих изменений требует особенно пристального социально-гуманитарного анализа, поскольку они касаются оснований жизни, развития, обучения и воспитания человека. В условиях непредсказуемости техногенных рисков позиция биоконсерваторов, чувствительная к изменению аксиологических акцентов, предполагающая нормативность и регулирование внедрения технологий, представляется ценной как позиция предосторожности в мире высокой неопределенности и хрупкости. Следует отметить, что данная позиция не обязательно предполагает полный отказ от инноваций. Она может сохранять ожидание благоприятных результатов влияния научно-технического развития на жизнь общества, но при этом сохранять ощущение риска. Она предлагает постоянный мониторинг социально-гуманитарных последствий инноваций и предупреждающую корректировку направления движения для отдаления от реализации возможных опасных сценариев.

Этический анализ и социально-гуманитарная экспертиза всегда критичны. В этом их назначение — стремление увидеть слабые, с точки зрения ценностных и антропологических оснований, места биотехнологических проектов; предугадать риски, которые из настоящего кажутся немислимыми, но постфактум могут оказаться фатальными. В то же время такой анализ является необходимым для плодотворного развития наук о мозге и нейротехнологий, для построения качественного образования, в котором инновации будут помогать и поддерживать человека, не перекрывая при этом его целостное развитие и свободу. Создание концептуальных оснований этики нейронаук, формирование подходов к оценке социальных последствий научно-технического развития является неотъемлемой частью разработки этико-правового регулирования применения нейронаук и нейротехнологий.

Перспективные направления продолжения данного исследования состоят в дальнейшей теоретической разработке ключевых категорий, значимых для нейроэтического анализа (агентности/субъектности, автономии, идентичности); углублении междисциплинарного рассмотрения проблем целостности человека в аспектах здоровья и стадильности развития в контексте применения нейротехнологий; выявлении теоретико-методологических оснований для разработки конкретных механизмов разрешения этических проблем, возникающих на пересечении предметных полей нейроэтики и этики ИИ; масштабировании процедуры социально-гуманитарной экспертизы нейротехнологических проектов в сфере образования.

## Список литературы

1. *Aleksandrova N. A., Chernyaeva T. N., Khramova M. V., Hramov A. E.* The Implementation of the Innovation Platform “Educational Potential of Hardware-Software Complexes Based on the Study and Interpretation of Brain Activity Patterns.” // IEEE International Conference “Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies”. 2018. P. 533–535.
2. *Ansari D.* Effects of development and enculturation on number representation in the brain // *Nature Reviews Neuroscience*. 2008. Vol. 9(4). P. 278–291.
3. *Ansari D.* Mind, brain, and education: A discussion of practical, conceptual, and ethical issues // *Handbook of neuroethics* / Ed. by J. Clausen, N. Levy. Springer Dordrecht, 2015. P. 1703 –1719.
4. *Ansari D., Konig J., Least M., Tokuhama-Espinosa T.* Developmental cognitive neuroscience: Implications for teachers’ pedagogical knowledge // *Pedagogical knowledge and the changing nature of the teaching profession* / Ed. by S. Guerriero. OECD Publishing, 2017. P. 195–222.
5. *Artemenko Ch., Soltanlou M., Bieck S. M., Ehliis A., Dresler Th., Nuerk H.* Individual Differences in Math Ability Determine Neurocognitive Processing of Arithmetic Complexity: A Combined fNIRS-EEG Study // *Frontiers in Human Neuroscience*. 2019. Vol. 13. [Web]. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2019.00227/full> (accessed on 03.02.2024).
6. Artificial Intelligence Act: deal on comprehensive rules for trustworthy AI // *News. European Parliament* [Web]. URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/12/09/artificial-intelligence-act-council-and-parliament-strike-a-deal-on-the-first-worldwide-rules-for-ai/> (дата обращения: 12.12.2023).
7. *Battro A., Fischer K., Léna P.* The educated brain, essays in neuroeducation. Cambridge: Pontifical Academy of Sciences and Cambridge University Press, 2008.
8. *Bazanova O. M., Aftanas L.I.* Individual measures of electroencephalogram alpha activity and non-verbal creativity // *Neuroscience and Behavioral Physiology*. 2008. Vol. 38(3). P. 227–235.
9. *Beaucousin V., Lacheret A., Turbelin M. R., Morel M., Mazoyer B., Tzourio-Mazoyer N.* FMRI study of emotional speech comprehension // *Cerebral Cortex*. 2007. Vol. 17(2). P. 339–352.

10. *Beddington, J., Cooper, C. L., Field, J., Goswami, U., Huppert, F. A., Jenkins, R., Thomas S. M.* The mental wealth of nations // *Nature*. 2008. Vol. 455(7216). P. 1057–1060.
11. *Bell D., Darlington H. M.* Educational Neuroscience. So What Does It Mean in the Classroom? New York: Routledge, 2020.
12. *Bishop D. V. M.* What is educational neuroscience? // BishopBlog [Web]. URL: <https://deevybee.blogspot.com/2014/01/what-is-educational-neuroscience.html> (accessed on 16.07.2020).
13. *Blank R. H.* Intervention in the brain: Politics, policy, and ethics. Cambridge, London: The MIT press, 2013.
14. *Blankertz B., Acqualagna L., Dähne S., Haufe S., Schultze-Kraft M., Sturm I., Ušćumlic M., Wenzel M. A., Curio G., Müller K. R.* The Berlin Brain-Computer Interface: Progress Beyond Communication and Control // *Frontiers in Neuroscience*. 2016. Vol. 10:530 [Web]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5116473/> (accessed on 21.02.2024).
15. *Bostrom N., Roache R.* Smart Policy: Cognitive Enhancement and the Public Interest // *Contemporary Readings in Law and Social Justice*. 2010. Vol. 2(1). P. 68–84.
16. *Bowers J. S.* The practical and principled problems with educational neuroscience // *Psychological Review*. 2016. Vol. 123(5). P. 600–612.
17. Brain Initiative // YouTube BRAIN Initiative ® [Web]. URL: [https://www.youtube.com/channel/UC\\_muVZ3XF1aCNtM\\_YfcCyyg/videos](https://www.youtube.com/channel/UC_muVZ3XF1aCNtM_YfcCyyg/videos) (accessed on 03.03.2024)
18. BRAIN Initiative: Research on the Ethical Implications of Advancements in Neurotechnology and Brain Science (R01 Clinical Trial Optional) // BRAIN Initiative [Web]. URL: <https://grants.nih.gov/grants/guide/rfa-files/RFA-MH-19-400.html> (accessed on 01.03.2023).
19. *Brosnan C.* The sociology of neuroethics: expectational discourses and the rise of a new discipline // *Sociology Compass*. 2011. Vol. 5(4). P. 287–297.
20. *Brown-Séquard Ch.-É.* The Brain Power of Man: Has He Two Brains or Has He One? // *Cincinnati Lancet and Observer*. 1874. Vol. 17. P. 330–333.
21. *Bruer J. T.* Education and the Brain: A Bridge Too // *Educational Researcher*. 1997. Vol. 26. № 8. P. 4–16.

22. *Buchanan A.* Cognitive enhancement and education // Theory and Research in Education. 2011. Vol. 9(2). P. 145–162.
23. *Buchanan A.* Moral Status and Human Enhancement // Philosophy & Public Affairs. 2009. Vol. 37. № 4. P. 346–381.
24. *Cabrera L. Y., Weber D. J.* Rethinking the ethical priorities for brain–computer interfaces // Nature Electronics. 2023. Vol. 6. P. 99–101.
25. *Cetron J. S., Connolly A. C., Diamond S. G., May V. V., Haxby J. V., Kraemer D. J. M.* Decoding individual differences in STEM learning from functional MRI data // Nature Communications. 2019. Vol. 10(1). Europe PMC [Web]. URL: <https://europepmc.org/article/pmc/pmc6497647> (accessed on 24.12.2023).
26. *Chai X. J., Berken J. A., Barbeau E. B., Soles J., Callahan M., Jen-Kai Chen and Denise Klein* Intrinsic Functional Connectivity in the Adult Brain and Success in Second-Language Learning // Journal of Neuroscience. 2016. Vol. 36(3). P. 755–761.
27. *Chapman R.* Neurodiversity Theory and Its Discontents: Autism, Schizophrenia, and the Social Model of Disability // The Bloomsbury Companion to Philosophy of Psychiatry. Bloomsbury Publishing, 2019. P. 371–387.
28. *Chaudhry M., Cukurova M., Luckin R.* A Transparency Index Framework for AI in Education. [Web]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/360732021\\_A\\_Transparency\\_Index\\_Framework\\_for\\_AI\\_in\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/360732021_A_Transparency_Index_Framework_for_AI_in_Education)
29. *Choudhury S., Slaby J.* Introduction: Critical Neuroscience-Between Lifeworld and Laboratory // Critical Neuroscience: A Handbook of the Social and Cultural Contexts of Neuroscience / Ed. by S. Choudhury, J. Slaby. 2011. P. 1–26.
30. *Churchland P. S.* Moral decision-making and the brain // Neuroethics: Defining the Issues in Research, Practice, and Policy / Ed. by J. Illes. New York: Oxford University Press, 2005. P. 3–16.
31. *Churchland P. S.* Our Brains, Ourselves: Reflections on Neuroethical Questions // Bioscience and Society / Ed. by D. J. Roy, B. E. Wynne, R. W. Old. Chichester, New York: Wiley, 1991. P. 77–96.
32. *Cinel C., Valeriani D., Poli R.* Neurotechnologies for Human Cognitive Augmentation: Current State of the Art and Future Prospects // Frontiers in Human Neuroscience. 2019. Vol. 13. [Web]. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2019.00013/full> (accessed on 01.02.2024).

33. *Clarke B.* Arthur Wigan and The Duality of the Mind // Psychological Medicine Monograph Supplement. 1987. Vol. 11. P. 1–52.
34. *Coates McCall, Lou I. H., Lau C., Illes J.* Owning ethical innovation: Claims about commercial brain wearable technologies // *Neuron*. 2019. Vol. 102(4). P. 728–731.
35. *Conrad E., De Vries R.* Field of Dreams: A Social History of Neuroethics // Sociological Reflections on the Neurosciences. 2011. Vol. 13. P. 299–324.
36. *Cortes R. A. et al.* Transfer from spatial education to verbal reasoning and prediction of transfer from learning-related neural change // *Science Advanced*. 2022. Vol. 8. № 32. [Web]. URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abo3555> (accessed on 20.02.2023).
37. *Darby R. R., Horn A., Cushman F., Fox M. D.* Lesion network localization of criminal behavior // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2018. Vol. 115(3). P. 601–606.
38. *Das J., Porcello D.* A Global Landscape of Neuroscience Public Engagement Efforts and the Potential Nexus of Neuroethics. 2019 // The Franklin Institute. Philadelphia. National Informal STEM Education Network. [Web]. URL: [https://www.nisenet.org/sites/default/files/catalog/uploads/public\\_engagement\\_and\\_neuroethics\\_landscape\\_report\\_nise\\_network\\_august\\_2019\\_0.pdf](https://www.nisenet.org/sites/default/files/catalog/uploads/public_engagement_and_neuroethics_landscape_report_nise_network_august_2019_0.pdf) (accessed on 01.02.2024).
39. *DeGrandpre R.* Ritalin nation: rapid-fire culture and the transformation of human consciousness. New York: W.W. Norton, 1999.
40. *Devor A., Hillman E. M. et al.* Stimulus-Induced Changes in Blood Flow and 2-Deoxyglucose Uptake Dissociate in Ipsilateral Somatosensory Cortex // *Journal of Neuroscience*. 2008. Vol. 28 (53). P. 14347–14357.
41. *Drerup J.* Education and the Ethics of Neuro-enhancement // *Shaping Children, Advances in Neuroethics* / Ed. by S. K. Nagel. Springer Nature Switzerland AG, 2019. P. 125–142.
42. *Dubinsky J. M. et al.* Contributions of neuroscience knowledge to teachers and their practice // *The Neuroscientist*. 2019. Vol. 25(5). P. 394–407.
43. *Dubois J., Galdi P., Lynn K., Adolphs R.* A distributed brain network predicts general intelligence from resting-state human neuroimaging data // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*. Vol. 373(1756). [Web]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30104429/> (accessed on 01.02.2020).

44. Egger H. L., Dawson G., Hashemi J. et al. Automatic emotion and attention analysis of young children: a ResearchKit autism feasibility study // *Digital Medicine*. 2018. Vol. 1. [Web]. URL: <https://www.nature.com/articles/s41746-018-0024-6> (accessed on 23.02.2023).
45. Emerson R., Cantlon J. Early Math Achievement and Functional Connectivity in the Fronto-Parietal Network // *Developmental cognitive neuroscience*. 2012. Vol. 2(1). P. 139–151.
46. Espinoza F. A., Anderson N. E., Vergara V. M. et al. Resting-state fMRI dynamic functional network connectivity and associations with psychopathy traits // *NeuroImage: Clinical*. 2019. Vol. 24. [Web]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213158219303201> (accessed on 15.02.2021).
47. Fischer K. W., Goswami U., Geake J. The Future of Educational Neuroscience // *Mind, Brain, and Education*. 2010. Vol. 4. P. 68–80.
48. Frey N., Fisher D. Reading and the Brain: What Early Childhood Educators Need to Know // *Early Childhood Education Journal*. 2010. Vol. 38. P. 103–110.
49. Fricke L., Choudhury S. Neuropolitik und plastische Gehirne: eine Fallstudie des adoleszenten Gehirns // *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*. 2011. Vol. 59(3). P. 391–402.
50. Fukuyama F. *Our posthuman future: consequences of the biotechnology revolution*. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2002.
51. Gazzaniga M. *The ethical brain*. Washington: Dana Press, 2005.
52. Giegerich W. *Technology and the Soul: From the Nuclear Bomb to the World Wide Web. Collected English Papers. Vol. II*. New Orleans, LA: Spring Journal Books, 2007.
53. Gillies V., Edwards R., Horsley N. Brave new brains: sociology, family and the politics of knowledge // *The Sociological Review*. 2016. Vol. 64(2). P. 219–237.
54. Goswami U. Neuroscience and education // *British journal of Educational psychology*. 2004. Vol. 74. № 1. P. 1–14.
55. Greely H. T. Neuroethics in the Age of Brain Projects // *Neuron*. 2016. Vol. 92. № 3. P. 637–641.
56. Green R. M. *From genome to brainome: charting the lessons learned // Neuroethics: Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy / Ed. by J. Illes*. New York: Oxford University Press, 2006. P. 105–121.

57. *Hamzelou archive J.* A brain implant changed her life. Then it was removed against her will // BIOTECHNOLOGY AND HEALTH [Web]. URL: <https://www.technologyreview.com/2023/05/25/1073634/brain-implant-removed-against-her-will/> (accessed on 28.05.2023).
58. *Hardiman M., Magsamen S., McKhann G., Eilber J.* Neuroeducation: Learning, Arts, and the Brain // Findings and Challenges for Educators and Researchers from the 2009 Johns Hopkins University Summit. [Web]. URL: [https://www.giarts.org/sites/default/files/Neuroeducation\\_Learning-Arts-and-the-Brain.pdf](https://www.giarts.org/sites/default/files/Neuroeducation_Learning-Arts-and-the-Brain.pdf) (accessed on 23.05.2023).
59. *Hazlett H. C., Gu H. et al.* Early brain development in infants at high risk for autism spectrum disorder // *Nature*. 2017. Vol. 542. P. 348–351.
60. *Heinz A., R. Kipke, Heimann H., Wiesing U.* Cognitive Neuroenhancement: False Assumptions in the Ethical Debate // *Journal of Medical Ethics*. 2012. Vol. 38(6). P. 372–375.
61. *Henry G., Sahakian B., Harris J., Kessler R. C., Gazzaniga M., Campbell Ph., Farah M. J.* Towards Responsible Use of Cognitive-Enhancing Drugs by the Healthy // *Nature*. 2008. Vol. 456(7223). P. 702–705.
62. *Hill A. T., Van Der Elst J., Bigelow F. J., Lum J.A.G., Enticott P. G.* Right anterior theta connectivity predicts autistic social traits in typically developing children // *Biological Psychology*. 2022. Vol. 175:108448. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2022.108448. [Web]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301051122001910?via%3Dihub> (accessed on 03.02.2024).
63. *Hochberg L. R., Bacher D., Jarosiewicz B.* Reach and grasp by people with tetraplegia using a neurally controlled robotic arm // *Nature*. 2012. Vol. 485(7398). P. 372–375.
64. *Holmes W., Porayska-Pomsta K., Holstein K. et al.* Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2022. № 32. P. 504–526.
65. *Howard-Jones P.* Neuroscience and education: myths and messages // *Nature Reviews Neuroscience*. 2014. Vol. 15. P. 817–824.
66. *Hughes D. A., Baylin J., Siegel D. J. M. D.* Brain-Based Parenting: The Neuroscience of Caregiving for Healthy Attachment (Norton Series on Interpersonal Neurobiology). W. W. Norton & Company, 2012.
67. *Illes J.* Interview with Judy Illes // *Trends in Neurosciences*. 2012. Vol. 35, № 9. P. 521–523.

68. *Illes J., Bird S.* Neuroethics: a modern context for ethics in neuroscience // Trends in Neurosciences. 2006. Vol. 29(9). P. 511–517.
69. *Illes J., Moser M. A., McCormick J. B., Racine E., Blakeslee S., Caplan A., Weiss S.* Neurotalk: Improving the communication of neuroscience research // Nature Reviews Neuroscience. 2010. Vol. 11(1). P. 61–69.
70. International Neuroethics Society // International Neuroethics Society [Web]. URL: <http://www.neuroethicssociety.org/> (accessed on 24.02.2021).
71. International Neuroethics Society: About, International Neuroethics Society // International Neuroethics Society [Web]. URL: <https://www.neuroethicssociety.org/about#mission> (accessed on 24.02.2021).
72. *Iverson J. M.* Developing Language in Developing Body: The Relationship between Motor Development and Language Development // Journal of Child Language. 2010. Vol. 37(2). P. 229–261.
73. *Jwa A. S.* Regulating the Use of Cognitive Enhancement: an Analytic Framework // Neuroethics. 2019. Vol. 12(3). P. 293–309
74. *Kass L.* Biotechnology and Our Human Future: Some General Reflections // Biotechnology: Our Future as Human Beings and Citizens / Ed. By Sutton D. S. Albany: SUNY Press, 2009. P. 9–30.
75. *Kishida K. T., J. De Asis-Cruz, Treadwell-Deering D., Liebenow B., Beauchamp M. S., P. Read Montague* Diminished single-stimulus response in vmPFC to favorite people in children diagnosed with Autism Spectrum Disorder // Biological Psychology. 2019. Vol. 145. P. 174–184.
76. *Kitto K., Knight S.* Practical ethics for building learning analytics // British Journal of Educational Technology. 2019. Vol. 50. [Web]. URL: [https://sjgknight.com/assets/uploads/2019/08/EthicalLA-accepted\\_oro.pdf](https://sjgknight.com/assets/uploads/2019/08/EthicalLA-accepted_oro.pdf) (accessed on 25.12.2023).
77. *Klein E., Goering S., Gagne J., Shea C. V, Franklin R., Zorowitz S., Dougherty D. D., Widge A. S.* Brain-computer interface-based control of closed-loop brain stimulation: attitudes and ethical considerations // Brain-Computer Interfaces. 2016. Vol. 3. № 3. P. 140–148.
78. *Krutzinna J.* Shaping Children: The Pursuit of Normalcy in Pediatric Cognitive Neuro-enhancement // Shaping Children. Ethical and Social Questions that Arise when Enhancing the Young. Advances in Neuroethics / Ed. by S. K. Nagel. Switzerland AG: Springer Nature, 2019. P. 11–24.
79. *Larissa J. Maier* Pediatric Pharmacological Cognitive Enhancement in a Self-Medicating Society // Shaping Children. Ethical and Social Questions that Arise

when Enhancing the Young. *Advances in Neuroethics* / Ed. by S. K. Nagel. Switzerland AG: Springer Nature, 2019. P.143–154.

80. *Leefmann J., Levallois C., Hildt E.* Neuroethics 1995–2012 A bibliometric analysis of the guiding themes of an emerging research field // *Frontiers of Humain Neuroscience*. 2016. Vol. 10 [Web]. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00336/full> (accessed on 17.02.2023).
81. *Levy N.* Neuroethics: a new way of doing ethics // *The American Journal of Bioethics*. 2011. Vol. 2(2). P. 3–9.
82. *Littlefield M. M., Johnson J. M.* *The Neurosci-entific Turn: Transdisciplinarity in the Age of the Brain*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2012.
83. *Lloyd G. E. R.* *Methods and Problems in Greek Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
84. *Magen I.* Fooled by ‘smart drugs’ – why shouldn’t pharmacological cognitive enhancement be liberally used in education? // *Ethics and Education*. 2018. Vol. 14(1). P. 54–69.
85. *Marcus S. J.* *Neuroethics: Mapping the Field*. New York: Dana Press, 2002.
86. *Matthew A. J.* Apps, Elise Lesage, Narender Ramnani Vicarious Reinforcement Learning Signals When Instructing Others // *Journal of Neuroscience*. 2015. Vol. 35(7). P. 2904–2913.
87. *Moore D. R., Burgard D. A., Larson R. G., Ferm M.* Psychostimulant use among college students during periods of high and low stress: An interdisciplinary approach utilizing both self-report and unobtrusive chemical sample data // *Addictive Behaviors*. 2014. Vol. 39. № 5. P. 987–993.
88. *Müller S., Bittlinger M., Brukamp K. et. al* Geschichte, Definition und Gegenstandsbereich eines neuen Wissenschaftsgebiets // *Ethik in Der Medizin*. 2018. Vol. 30. № 2. P. 91–106.
89. *Mutaf-Yıldız B., Sasanguie D., De Smedt B., Reynvoet B.* Probing the relationship between home numeracy and children's mathematical skills: A systematic review // *Frontiers in Psychology*. 2020. Vol. 11 [Web]. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2020.02074/full> (accessed on 17.02.2023).
90. *Nagel S. K.* *Shaping Children. Ethical and Social Questions that Arise when Enhancing the Young*. *Advances in Neuroethics*. Switzerland AG: Springer Nature, 2019.

91. Neiry // Сайт компании Neiry [Web]. URL: <https://neiry.ru/> (accessed on 17.02.2024).
92. *Nouri A.* The basic principles of research in neuroeducation studies // International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE). 2016. Vol. 4. №1. P. 59–66.
93. Novel Neurotechnologies, Nuffield Council on Bioethics // Nuffield Council on Bioethics [Web]. URL: <https://www.nuffieldbioethics.org/publications/neurotechnology> (accessed on 24.02.2023).
94. *O'Dell J.* Neuroeducation: Brain compatible learning strategies. Doctoral dissertation, University of Kansas, Lawrence, 1981.
95. *Ornella D.-K. et al.* Transcranial random noise stimulation combined with cognitive training for treating ADHD: a randomized, sham-controlled clinical trial // Translational Psychiatry. 2023. Vol. 13(1). P. 271–288.
96. *Pontius A. A.* Neuroethics vs neurophysiologically and neuropsychologically uniformed influences in child-rearing, education and emerging hunter-gatherers and artificial intelligence models of the brain // Psychological reports. 1993. Vol. 72(2). P. 451–458.
97. *Porsdam S. M., de Lora Deltoro P., Cochrane T., Mitchell Ch.* Is the use of modafinil, a pharmacological cognitive enhancer, cheating? // Ethics and Education. 2018. Vol. 13. № 2. P. 251–267.
98. *Rabadan A. T.* Neuroethics Scope at a Glance // Surger Neurology International. 2015. Vol. 6. № 183 [Web]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4681131/> (accessed on 24.02.2021).
99. *Racine E.* Pragmatic neuroethics, improving treatment and understanding of the mind-brain. Cambridge: MIT Press, 2010.
100. *Racine E., Bar-Ilan O., Illes J.* fMRI in the public eye // Nature Reviews Neuroscience. 2005. Vol. 6(2). P. 159–164.
101. *Reinhart R. M. G., Nguyen J. A.* Working memory revived in older adults by synchronizing rhythmic brain circuits // Nature Neuroscience. 2019. № 22. P. 820–827.
102. *Rodriguez V., Fitzpatrick M.* The teaching brain: An evolutionary trait at the heart of education. New York: The New Press, 2014.

103. *Rose N.* Governing Conduct in the Age of the Brain // Доклад в Чикагском университете. 2011. Vimeo [Web]. URL: <https://vimeo.com/22674482> (accessed on 20.02.2023).
104. *Roskies A.* Neuroethics // Edward N. Zalta (ed.). 2016. The Stanford Encyclopedia of Philosophy [Web]. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/neuroethics/> (accessed on 20.02.2023).
105. *Roskies A.* Neuroethics for the new millenium // Neuron. 2002. Vol. 35(1). P. 21–23.
106. *Saffire W.* Visions for a new field of “neuroethics” // Neuroethics: mapping the field. Conference proceedings. 13–14 May. Dana Foundation / Ed. by Marcus S. J., San Francisco: 2002.
107. *Sandel M.* The case against perfection. Ethics in the age of genetic engineering. Cambridge, MA: Belknap press, 2007.
108. *Sandel M.* What’s Wrong with Enhancement // President’s Council on Bioethics, 2002. Home Site Map Disclaimers Privacy Notice Accessibility NBAC HHS [Web]. URL: <https://bioethicsarchive.georgetown.edu/pcbe/background/sandelpaper.html> (accessed on 13.06.2023).
109. *Schlosser M.* Agency // The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Edward N. Zalta (ed.), [Web]. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/agency/> (accessed on: 03.05.2020).
110. *Schwartz M.* Mind, Brain and Education: A Decade of Evolution // Mind, Brain, and Education. 2015. Vol. 9(2). [Web]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/276074171\\_Mind\\_Brain\\_and\\_Education\\_A\\_Decade\\_of\\_Evolution](https://www.researchgate.net/publication/276074171_Mind_Brain_and_Education_A_Decade_of_Evolution) (accessed on 03.05.2020).
111. *Severino E.* Il destine della tecnica. Milan: Rizzoli, 1998.
112. *Sheridan K., Zinchenko E., Gardner H.* Neuroethics in education // Neuroethics: Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy / Ed. by J. Illes. UK: Oxford University Press, 2005. P. 265–275.
113. *Simonsmeier B. A., Grabner R. H., Hein J., Krenz U., Schneider M.* Electrical brain stimulation (tES) improves learning more than performance: A meta-analysis // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2018. № 84. P. 171–181.

114. *Skolnick W. D., Keil F. C., Goodstein J., Rawson E., Gray J. R.* The Seductive Allure of Neuroscience Explanations // *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2008. Vol. 20(3). P. 470–477.
115. *Tadd J. L.* *New Methods in Education*. London: Sampson Low, Marston & Co, 1900.
116. *Takagi Y., Nishimoto Sh.* High-resolution image reconstruction with latent diffusion models from human brain activity // *BioRxiv*. The preprint server for biology. 2023. [Web]. URL: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2022.11.18.517004v3> (accessed on: 12.03.2023).
117. *Tang J., LeBel A., Jain S. et al.* Semantic reconstruction of continuous language from non-invasive brain recordings // *Nature Neuroscience*. 2023. Vol. 26. P. 858–866.
118. The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders // World Health Organisation. Geneva, 1992. [Web]. URL: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/classification/other-classifications/9241544228\\_eng.pdf](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/classification/other-classifications/9241544228_eng.pdf) (accessed on: 23.06.2023).
119. *Thomas M. S. C., Ansari D.* Educational neuroscience: Why is neuroscience relevant to education? // *Educational neuroscience: Development across the life span* / Ed. by M. S. C. Thomas, D. Mareschal, I. Dumontheil. Routledge/Taylor & Francis Group, 2020. P. 3–22.
120. *Umansky F., Black P.L., Di Rocco C. et al.* Statement of Ethics in Neurosurgery of the World Federation of Neurosurgical Societies // *World Neurosurgery*. 2011. Vol. 76. № 3–4. P. 239–247.
121. *Vidal F., Ortega F.* *Being brains. Making the cerebral subject* // New York: Fordham University Press, 2017.
122. *Vidal F., Ortega F.* Mapping the Cerebral Subject in Contemporary Culture // *Electronic Journal of Communication Information & Innovation in Health*. 2007. Vol. 1. P. 255–259.
123. *Vidal C.* Neurotechnologies under the Eye of Bioethics // *eNeuro*. 2022. Vol. 9(3). P. 72–22.
124. *Wakefield J. C.* Addiction and the Concept of Disorder. Part 1: Why Addiction is a Medical Disorder // *Neuroethics*. 2017. Vol. 10. № 1. P. 39–53.
125. *Wakefield J. C.* Addiction and the Concept of Disorder. Part 2: Is every Mental Disorder a Brain Disorder? // *Neuroethics*. 2017. Vol. 10. № 1. P. 55–67.

126. Walker C., Hart A., Hanna P. Building a New Community Psychology of Mental Health. London: Palgrave Macmillan, 2017.
127. Wigan A. L. A New View of Insanity: The Duality of the Mind Proved by the Structure, Functions, and Diseases of the Brain and by the Phenomena of Mental Derangement, and Shewn to Be Essential to Moral Responsibility. Malibu: Joseph Simon, 1985 [1844].
128. Wilkinson S. R. Ritalin Nation: Rapid-Fire Culture and the Transformation of Human Consciousness // British Medical Journal. 2001. Vol. 322. P. 621.
129. Wolpe P. R. Neuroethics // Encyclopedia of bioethics. New York: Macmillan, 2004. P. 1894–1898.
130. Wurzman R., Hamilton R. H., Pascual-Leone A., Fox, M. D. An open letter concerning do-it-yourself users of transcranial direct current stimulation // Annals of Neurology. 2016. Vol. 80. № 1. P. 1–4.
131. Zelazo P. R., Zelazo N. A., Kolb. S. "Walking" in the Newborn // Science. 1972. Vol. 176(4032). P. 314–315.
132. Абабкова М. Ю., Леонтьева В. Л. Нейрообразование в контексте нейронауки: возможности и технологии // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2018. № 1. Том 13. С. 451–459.
133. Азимов А. Профессия // Наука и техника. 1985. № 4. С. 30–32. № 5. С. 30–32. № 6. С. 29–32.
134. Александрова Л. Д., Богачева Р. А., Чекалина Т. А., Максимова М. В., Тимонина В. И. Нейротехнологии как фактор трансформации образовательного процесса // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 4(47). С. 98–113.
135. Аналитическое исследование по развитию российского и международного рынка по направлению «Нейронет», в части, касающейся научно-технических вызовов, развития сквозных технологий, развития успешных бизнесов // Аналитический обзор "Нейронет", 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rusneuro.net/novosti/analitijeskoe-issledovanie-rossiiskogo-i-megdunarodnogo-rynka-neironet> (дата обращения: 13.05.2021).
136. Апресян Р. Г. Нейроэтика: вызовы и недосмотры // Философия. Журнал Высшей школы экономики. 2020. № 4 (1). С. 13–23. \*Настоящий материал (информация) произведен, распространен и (или) направлен иностранным агентом Апресяном Рубеном Грантовичем либо касается деятельности иностранного агента Апресяна Рубена Грантовича.

137. *Апресян Р. Г.* Принцип предосторожности: лекция // Национальный открытый университет Интуит 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3477/719/lecture/20276>. (дата обращения: 6.07.2023). \*Настоящий материал (информация) произведен, распространен и (или) направлен иностранным агентом Апресяном Рубеном Грантовичем либо касается деятельности иностранного агента Апресяна Рубена Грантовича.
138. *Баарс Б., Гейдж Н.* Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки. Часть 1. М.: Бином, 2014.
139. *Байер Ф.* Нейронауки в школе между миражом и чудом // Курьер ЮНЕСКО. 2022. № 1. С. 20–21.
140. *Безруких М. М., Иванов В. В., Орлов К. В.* Диссонанс между представлениями о развитии мозга в современной нейробиологии и знаниями педагогов // Вестник НГПУ. 2021. №1. Том 11. С. 125–150.
141. *Белялетдинов Р. Р.* Биотехнологическое моральное улучшение человека // Человек. 2018. № 6. С. 33–38.
142. *Блауберг И. В., Юдин Б. Г.* Понятие целостности и его роль в научном познании. М.: «Знание», 1972.
143. *Боджгуа Г. А., Орлова Е. А.* Нейромаркетинговые исследования в рекламной деятельности компаний: возможности и перспективы // Инновационные аспекты развития науки и техники. 2021. № 11. С. 38–49.
144. Больше 1 тыс. школ испытают образовательные программы виртуальной реальности // Агентство стратегических инициатив. Новости АСИ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://asi.ru/news/2475/> (дата обращения: 02.02.2024).
145. Большой психологический словарь. Под ред. Б. Г. Мещерякова, акад. В. П. Зинченко. М.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2003.
146. *Бортулева А. А.* Представления о головной боли в Древнем Египте и способы ее лечения (по материалам медицинских и магических папирусов) // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 6–1. С. 24–28.
147. *Брызгалова Е. В.* Индивидуальность: стратегии поиска. М.: ООО «Когито-Центр», 2003.
148. *Брызгалова Е. В.* Как могут повлиять на образование достижения нейронаук // Skillbox Media [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://skillbox.ru/media/education/kak-mogut-povliyat-na-obrazovanie-dostizheniya-neyronauk/> (дата обращения: 6.06.2023).

149. *Брызгалина Е. В.* Селф-трекинг как скетч цифровой медицины и объект эпистемического анализа // Праксема. Проблемы визуальной семиотики. 2021. № 3(29). С. 55–82.
150. *Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н.* Нейроэтика: дискуссии о предмете // Эпистемология & философия науки=Epistemology & Philosophy of science. 2022. Т. 59. № 1. С. 136–153.
151. *Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н.* Соотношение нейроэтики и биоэтики // Медицинская этика. 2021. № 2. С. 16–19.
152. *Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н., Шкомова Е. М.* ИИ в медицине: рекомендации по проведению социально-гуманитарной экспертизы // Сибирский философский журнал. 2023. Т. 21. № 1. С. 51–63.
153. *Брызгалина Е. В., Гумарова А. Н., Шкомова Е. М.* Ключевые проблемы, риски и ограничения применения ИИ в медицине и образовании // Вестник Московского университета. Серия 7: Философия. 2022. № 6. С. 93–108.
154. *Брызгалина Е. В., Киселев В. Н.* Роль социально-гуманитарной экспертизы в обеспечении научного лидерства Российской Федерации // Цифровой ученый: лаборатория философа. 2021. Т. 4. № 3. С. 44–46.
155. *Брызгалина Е. В., Шкомова Е. М.* Социально-гуманитарная экспертиза систем искусственного интеллекта в образовании: обоснование, сущность, рекомендации по проведению // Вестник ВГУ. Серия: Философия. 2023. № 2. С. 9–13.
156. *Булычева Е. В., Жданова О. М., Сетко И. А.* Функциональная организация когнитивной деятельности учащихся старшего школьного возраста, обусловленная типом межполушарной асимметрии головного мозга // Тихоокеанский медицинский журнал. 2021. № 3(85). С. 49–54.
157. *Бурцева Д. Я., Луков М. Ю., Менделеев Е. А., Петров Р. В.* Нейротехнологии и VR. принципы совместимости // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. 2021. № 2(123). С. 9–13.
158. *Величковский Б. М.* Когнитивная наука // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/kognitivnaia-nauka-247ea2/?v=3142407>. (дата обращения: 24.05.2022).

159. *Виноградова А. О., Углева А. В.* Рождение идеи perfectibilité: от Просвещения к трансгуманизму // *Философские науки*. 2019. Том 62. № 4. С. 113–131.
160. *Ганц Дж.* Гален и нейрохирургические вмешательства // *История медицины*. 2015. Т. 2. № 3. С. 368–372.
161. *Гребенщикова Е. Г.* Гуманитарная экспертиза и дискурс антиципации // *Идеи и идеалы*. 2018. Т. 1. № 2. С. 100–111.
162. *Гумарова А. Н.* Медикализация процесса образования: к постановке проблемы // *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика*. 2023. Т. 23. № 2. С. 134–138.
163. *Гумарова А. Н.* Социально-гуманитарные проблемы «улучшения» человека в образовании // *Вестник Воронежского государственного университета, серия Философия*. 2023. № 2. С. 69–72.
164. *Гумарова А. Н.* Этические вопросы технологии выращивания церебральных органоидов // *Вестник Московского университета. Серия 7: Философия*. 2024. № 1. С. 94–109.
165. *Деан С.* Как мы учимся: почему мозг учится лучше, чем любая машина... пока / Пер. с англ. под ред. А. А. Чечиной. М.: Эксмо, 2021.
166. *Дудко С. А.* Этапы становления и развития нейрообразования в мире // *Гуманитарные исследования. Педагогика и психология*. 2020. №2. С. 9–18.
167. *Жиру А. А.* Зомби-политика и культура в эпоху казино-капитализма. Х.: Гуманитарный Центр, 2015.
168. *Заховаева А. Г.* Гуманизм медицины и гуманизирующе образование // *Успехи современного естествознания*. 2013. № 5. С. 49–51.
169. *Зеньковский В. В.* Проблемы воспитания в свете христианской антропологии. Ч. 1. Общие принципы. Париж: YMCA Press, 1934.
170. Инфраструктурный центр «Нейронет» провел исследование рынков нейрообразования, нейроразвлечений и технологического образования // *EduНейро*. Инфраструктурный центр «Нейронет» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://eduneuro.tech/issledovanie-nejroobrazovaniya-nejrorazvlechenij-tehnologicheskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 12.10.2023).
171. *Иргер И. М.* Нейрохирургия: Учебник для медицинских институтов. М.: Медицина, 1982.

172. Как снять диагноз умственной отсталости и повысить IQ — история борьбы мамы за своих детей // Юридическая социальная сеть 9111.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.9111.ru/questions/18624476/> (дата обращения: 9.02.2023).
173. *Кант И.* О педагогике // Сочинения: в 8 т. М., 1994. Т. 8. 718 с.
174. *Каплан А. Я.* О применении нейротехнологий, анализе больших данных и кибернизированных спортсменах // Интернет издание «InTalent» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://intalent.pro/interview/aleksandr-yakovlevich-kaplan-o-primeneni-neurotehnologiy-analize-bolshih-dannyh-i> (дата обращения: 27.11.19).
175. *Каразаева А. Ю., Разумникова О. М.* Взаимосвязь креативности и полушарных процессов селекции информации: значение моторной асимметрии // Журнал высшей нервной деятельности. 2012. Т. 62. № 3. С. 279–285.
176. *Касавин И. Т.* Наука — гуманистический проект. М.: Изд. «Весь мир», 2020.
177. *Кирой В. Н., Лазуренко Д. М., Шепелев И. Е., Асланян Е. В., Миняева Н. Р., Бахтин О. М.* Нейротехнологии: нейро-БОС и интерфейс «мозг–компьютер»: монография. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2017.
178. *Кондаков Е. Н.* Эскиз истории отечественной нейрохирургии. СПб: Издательство Политехнического университета, 2006.
179. *Куваева С. В.* Раннее развитие и раннее обучение детей. Две стороны одной «Медали» // Школьные технологии. 2011. № 3. С. 29–35.
180. *Кун Т.* Структура научных революций / Пер. с англ. под ред. И. З. Налетова; Общ. ред. и послесл. С. Р. Микулинского и Л. А. Марковой. М.: Прогресс, 1975.
181. *Кучинов А. М.* Современные теории structure-agency и русская социология // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 4. Ч. 3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://human.snauka.ru/2015/04/9598> (дата обращения: 01.05.2020).
182. *Лихтерман Л. Б.* История отечественной психохирургии. 4. Запрет психохирургии // Продолжение "Здесь" 2. М., 2007. С. 118–132.
183. *Лихтерман Л. Б., Лонг Д.* Этика и факторы гуманизации современной нейрохирургии // История медицины. 2015. Т. 2. № 3. С. 416–425.

184. Лоботомия // Википедия [2020—2020] [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=106866219> (дата обращения: 01.05.2020).
185. Макаренко А. С. Педагогическая поэма / Сост., вступ. ст., примеч., пояснения С. Невская. М.: ИТРК, 2003.
186. Маклюэн Г. М. Понимание Медиа: Внешние расширения человека / Пер. с англ. В. Николаева. М.: Жуковский, «КАНОН-пресс-Ц», 2003.
187. Малабу К. Что нам делать с нашим мозгом? / Пер. с англ. Под ред. К. Саркисов. М.: V-A-C Press, 2019.
188. Малиничев Д. М., Арпентьева М. Р. Инновации цифровизации: нейротехнологии и роботы в инклюзивном образовательном процессе // Специальное образование. 2022. № 4(68). С. 111–136.
189. Медникова М. Б. Трепанации в древнем мире и культ головы. М.: Алетейа, 2004.
190. Методы детской психотерапии // СМ-Клиника. Многопрофильный медицинский центр. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://detskiy-medcentr-spb.ru/doctor/detskij-psihoterapevt/zabolevaniya-psihoterapevt/1872-metody-psihoterapii> (дата обращения: 9.02.2023).
191. Метцингер Т. Наука о мозге и миф о своем Я. Тоннель эго / Пер. с англ. Г. Соловьева. М.: АСТ, 2017.
192. Михайлов И. А. Макс Хоркхаймер. Становление Франкфуртской школы социальных исследований. Ч. 1. 1914–1939 гг. М.: Институт философии РАН, 2008.
193. Михайлова О. Н. Медикализация детства: социологический анализ: автореф. дис. канд. мед. наук. Волгоград, 2008.
194. Михайлова Я. Я., Сивак Е. В. Научное родительство? Что волнует родителей и какими источниками информации они пользуются // Вопросы образования. 2018. № 2. С. 8–25.
195. Михель Д. В. Болезнь как социальный диагноз: философия социального исключения и реинтеграции // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2017. Т. 17. №2. С.156–161.
196. Нейротехнологии и big data помогают ТГУ в поиске своих абитуриентов // Новости Томского государственного университета [Электронный ресурс]. Режим доступа:

- <https://news.tsu.ru/news/neyrotehnologii-i-big-data-pomogayut-tgu-v-poiske-svoikh-abiturientov/> (дата обращения: 1.02.2024).
197. Нейротехнологии и технонаука: феномен био-техноидентичности / Ред. Р. Р. Белялетдинов. М.: Издательство Московского гуманитарного университета, 2020.
198. Ноотропы, кофеин, марихуана: студенты говорят, что они принимают во время сессии // АфишаDaily [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://daily.afisha.ru/cities/5807-nootropy-kofein-marihuana-studenty-govoryat-cto-oni-prinimayut-vo-vremya-sessii/> (дата обращения: 9.02.2023).
199. О реализации Национальной технологической инициативы // Правительство России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://government.ru/docs/22721/> (дата обращения: 25.05.2023).
200. Облик нейротехнологий будущего // Ведомости [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.vedomosti.ru/press\\_releases/2024/02/13/oblik-neirotehnologii-budushego](https://www.vedomosti.ru/press_releases/2024/02/13/oblik-neirotehnologii-budushego) (дата обращения: 25.03.2024).
201. *Огурцов А. П., Платонов В. В.* Образы образования. Западная философия образования. XX век. СПб.: РХГИ, 2004.
202. Онлайн-дискуссия «Нейротехнологии в образовательном процессе: шаг от фантастики к реальности» // Международный научно-методический центр НИЯУ МИФИ. YouTube [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=mRFNfiq84gY> (дата обращения: 25.05.2023).
203. *Ормасабаль Л. Г.* Чили: на шаг впереди в деле защиты «нейроправ» // Юнеско. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.unesco.org/ru/articles/chili-na-shag-vperedi-v-dele-zaschity-neuroprav-0> (дата обращения: 24.05.2023).
204. *Первушин Н. С.* Нейроразнообразие как парадигма и как контркультура // Reflexio. 2020. Т. 13. № 1. С. 92–104.
205. *Песталоцци И. Г.* Лебединая песня / Хрестоматия по истории педагогики. В 3 т. Т. 2. М.: ТЦ Сфера, 2006.
206. *Петрунин Ю. Ю.* Проблема демаркации в российской нейроэтике: наукометрический анализ // Философия. Журнал Высшей школы экономики. 2020. № 4 (1). С. 85–107.
207. *Писарев А. А.* Пинки и Брейн опять захватывают мир: генеалогия и приключения церебрального субъекта // Логос. 2018. № 5. С. 299–311.

208. Подавляют ли школы творчество? // Кен Робинсон. Февраль 2006. TED [Web]. URL: [https://www.ted.com/talks/sir\\_ken\\_robinson\\_do\\_schools\\_kill\\_creativity?language=ru](https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_do_schools_kill_creativity?language=ru) (дата обращения: 13.06.2023).
209. Попова О. В. "Быть телом" или "иметь тело", "быть проектом" или "иметь проект" // Человек и культура. 2014. № 1. С. 58–76.
210. Попова О. В. Моральное совершенствование и биотехнологическое улучшение // Знание. Понимание. Умение. 2016. №4. С. 96–109.
211. Попова О. В. Тело как территория технологий: от социальной инженерии к этике биотехнологического конструирования: монография. М.: Канон+ РООИ "Реабилитация", 2021.
212. Попова О. В. Человек и его смерть как проблема этики нейронаук // Эпистемология и философия науки. 2019. Т. 56. № 3. С. 153–168.
213. Правительство утвердило Концепцию технологического развития до 2030 года. Распоряжение от 20 мая 2023 года №1315-р // Правительство России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://government.ru/news/48570/> (дата обращения: 27.05.23).
214. Представляем дорожную карту «Образование 2030» // Агентство стратегических инициатив. Новости АСИ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://asi.ru/news/2475/> (дата обращения: 10.06.2023).
215. Программа Форума будущих технологий 2024. Облик нейротехнологий будущего // Форум будущих технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://future-forum.tech/programme/business-programme/> (дата обращения: 01.04.2024).
216. Публичный аналитический доклад «Нейротехнологии», 2014 // Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.extech.ru/files/reports/neuroscience.pdf> (дата обращения: 25.05.2023).
217. Пупырева Е. В. Эмоциональная привязанность к матери как фактор становления автономии личности в младшем школьном возрасте: дис. канд. психол. наук: 19.00.13. / Е. В. Пупырева. Москва, 2007.
218. Разин А. В. Базовые этические программы и принятие решений в биомедицинской этике // Ведомости прикладной этики. 2017. № 50. Р. 51–66.

219. *Разин А. В.* Возможности и пределы нейроэтики // *Философия. Журнал Высшей школы экономики.* 2020. Том 4. № 1. С. 137–140.
220. *Разин А. В.* Нравственное воспитание и целостное социальное формирование личности // *Проблемы этики. Философско-этический альманах.* Том 8. № 8. С. 45–65.
221. *Расказов Л. Д.* Российские кризисы и медиализация общества: философский анализ актуальных социальных явлений // *Вестник БГУ.* 2016. № 3. С. 57–65.
222. *Резник А. О., Резник О. Н.* Нейротехнологические риски надзорного капитализма // *Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности: сб. науч. статей / под ред. Р. Р. Белялетдинова.* М., 2020. С. 71–90.
223. *Резник А. О., Резник О. Н.* Нейроэтические проблемы доступных нейротехнологий // *Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности: сб. науч. статей / под ред. Р. Р. Белялетдинова.* М., 2020. С. 101–113.
224. *Сандакова Л. Б.* Нейроэтика как гуманитарное сопровождение внедрения и использования нейротехнологий // *Философские и социально-экономические проблемы исследования инновационных технологий и искусственного интеллекта: сб. науч. статей. / Под ред. В. О. Шелекета.* Белгород: изд-во БГТУ, 2020. С. 83–91.
225. *Сандакова Л. Б.* О специфике правовых и этических вопросов внедрения нейротехнологий в образование детей // *Социальная онтология России: сб. науч. ст. по докладам 14 Всероссийских Копыловских чтений.* Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. С. 290–301.
226. *Сапольски Р.* Биология добра и зла / Пер. с англ. Ю. Аболина, Е. Наймарк. М.: Альпина нон-фикшен, 2019.
227. *Светличная Т. Г., Смирнова Е. А.* Теоретико-концептуальные подходы и результаты эмпирического изучения феномена медиализации (обзор литературы) // *Logos et Praxis.* 2017. № 3. С. 145–160.
228. *Сетко Н. П., Володина Е. А., Сафронова А. И.* Функциональная асимметрия полушарий головного мозга как индикатор выбора программы обучения ребенка // *Гигиена и санитария.* 2009. №4. С. 63–65.
229. *Сидорова Т. А.* Международная научная конференция памяти Б. Г. Юдина «Человек в мире нейротехнологий: социальные и этические проблемы» // *Идеи и идеалы.* 2019. № 1–2. С. 296–306.

230. *Сидорова Т. А.* Методологические аспекты регулирования нейроисследований и нейротехнологий в нейроэтике // *Философия и культура*. 2020. № 8. С. 29–45.
231. *Сидорова Т. А.* Нейроэтика между этикой и моралью // *Идеи и идеалы*. 2018. № 2(36). С. 75–99.
232. *Сидорова Т. А.* Этикофилософские аспекты трансфера нейротехнологий через биомедицинское улучшение // *Вестник Челябинского государственного университета*. 2019. № 5(427). С. 46–54.
233. Современные нейротехнологии и их влияние на развитие человеческого капитала // *Петербургский международный экономический форум – 2018*. Росконгресс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://roscongress.org/sessions/sovremennye-neyrotekhnologii-i-ikh-vliyanie-na-razvitie-chelovecheskogo-kapitala/translation/> (дата обращения: 12.03.2024).
234. *Степин В. С.* Классика, неклассика, постнеклассика: критерии различия // *Постнеклассика: философия, наука, культура*. СПб.: Издательский дом «Мирь», 2009.
235. *Табатадзе Г. С., Костенко О. В., Караченцева Т. С.* Становление этики древней медицины // *Биоэтика*. 2021. Т. 14. № 1. С. 21–26.
236. «Таблетки для мозга» мешают здоровому мозгу // *Нейроновости* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://neuronovosti.ru/tabletki-dlya-mozga-meshayut-zdorovomu-mozgu/> (дата обращения: 01.02.2024).
237. *Тищенко П. Д.* Био-власть в эпоху биотехнологий. М.: Институт философии РАН, 2001.
238. *Тищенко П. Д.* Мораль и эволюция: спор системы и индивида в трансгуманистическом проекте Валентина Фёдоровича Турчина // *Нейротехнологии и технонаука: феномен биотехноидентичности: сб. науч. ст. / Под ред. Р. Р. Беялетдинова*. М.: Издательство Московского гуманитарного университета, 2020. С. 12–37.
239. *Тищенко П. Д.* Философские основания гуманитарной экспертизы // *Знание, понимание, умение*. 2008. № 3. С. 198–205.
240. *Тищенко П. Д., Шевченко С. Ю., Попова О. В.* Нейроэтика и биополитика биотехнологий когнитивного улучшения человека // *Вопросы философии*. 2018. № 7. С. 96–108.
241. *Тищенко П. Д., Юдин Б. Г.* Звездный час философии? // *Вопросы философии*. 2015. № 12. С. 198–203.

242. *Тищенко П. Д., Юдин Б. Г.* Социогуманитарное сопровождение инновационных проектов в биомедицине // Знание. Понимание. Умение. 2016. № 2. С. 73–86.
243. *Толстой Л. Н.* Педагогические сочинения. М., 1989.
244. *Углева А. В., Разин А. В. и др.* Материалы круглого стола «Актуальные проблемы нейроэтики» (30 октября 2019 г) // Философия. Журнал высшей школы экономики. 2020. Том. 4. № 1. С. 135–167.
245. Указ Президента РФ «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // Научно-технологическое развитие Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://xn--mlagf.xn--p1ai/documents/> (дата обращения: 01.02.2024).
246. *Филатова А. А.* Что нам делать с нейронауками? От эпистемологии подозрения к эпистемологии заботы. // Социология власти. 2020. № 32(2). С. 18–47.
247. Философские основания нейроэтики: картирование проблемного поля / Сб. статей под ред. О. Н. Резника, О. В. Поповой. СПб.: Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе; М., 2018.
248. *Флоренский П. А., свящ.* Соч.: в 4 т. Т. 3 (1) / Сост. игумена Андроника (А.С. Трубачева), П. В. Флоренского, М. С. Трубачевой; ред. игумен Андроник (А. С. Трубачев). М.: Мысль, 1999.
249. *Франкл В.* Самотрансценденция как феномен человека // Человек в поисках смысла. М.: Прогресс, 1990. С. 54–69.
250. *Фролов И. Т.* Новый гуманизм. Статья вторая // Новое время. 1989. № 2. С. 29–30.
251. *Фролов И. Т., Юдин Б. Г.* Этика науки: Проблемы и дискуссии. М.: Политиздат, 1986.
252. *Фуко М.* Надзирать и наказывать / Пер. с франц. М.: издательство «Ad Marginem» Наумов В., 1999.
253. *Фуко М.* Рождение биополитики. Курс лекций, прочитанных в Коллеж де Франс в 1978-1979 учебном году / Пер. с фр. А. В. Дьякова. СПб.: Наука, 2010.
254. *Хабермас Ю.* Будущее человеческой природы. На пути к либеральной евгенике = Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik? Glauben und Wissen. М.: Издательство «Весь Мир», 2002.

255. *Хабермас Ю.* Между натурализмом и религией. Философские статьи / Пер. с нем. М. Б. Скуратова. М.: Издательство «Весь Мир», 2011.
256. *Хаслер Ф.* Нейромифология. Что мы действительно знаем о мозге и чего мы не знаем о нем / Пер. с немецкого Т. Граблевской. М.: Издательство АСТ, 2022.
257. *Цапарина Д. М., Цицерошин М. Н., Шеповальников А. Н.* Реорганизация межполушарного взаимодействия при речемыслительной деятельности, направленной на синтез слов и предложения // Физиология человека. 2007. Т. 33. № 1. С. 15–26.
258. «Чип внутри меня» (реж. Ю. Киселева, фильм 2022) // Иви [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ivy.ru/watch/490760> (дата обращения: 12.02.2024).
259. *Шевченко С. Ю.* Нейроэтика между основными философскими проблемами и технологиями "улучшения" человека // Вестник Русской христианской гуманитарной академии. 2018. №4. С. 195–202.
260. *Шевченко С. Ю.* Письма «запертого человека» — риторика и феноменологические перспективы нейроэтических проектов // Горизонты гуманитарного знания. 2019. № 5. С. 89–103.
261. *Шизер Дж.* Помогает ли нам медицина? / Пер. с англ. Н. Вахтина. М.: Ад Маргинем Пресс, ABCdesign, 2019.
262. *Юдин Б. Г.* Об этосе технонауки. Философские науки. 2010. № 12. С. 58–66.
263. *Юдин Б. Г.* От этической экспертизы к экспертизе гуманитарной // Гуманитарное знание: тенденции развития в XXI веке. В честь 70-летия Игоря Михайловича Ильинского: колл. монография / Под ред. В. А. Лукова. М.: Изд-во Национального института бизнеса, 2006. С. 214–237.
264. *Юдин Б. Г.* Технонаука и "улучшение" человека // Эпистемология и философия науки = Epistemology & Philosophy of Science. 2016. № 2(48). С. 18–27.
265. *Юдин Б. Г.* Человек как испытуемый: антропология биомедицинского исследования // Личность. Культура. Общество. 2011. Т. 13. Вып. 3. № 65–66. С. 84–96.
266. *Юдин Б. Г.* Человек как объект, потребитель и мишень технонауки / Информационный гуманитарный портал «Знание. Понимание. Умение». 2016. № 5. С. 5–22.

267. *Юдин Б. Г.* Человек: выход за пределы / Под. ред. Г. Б. Юдина при участии Е. Г. Юдиной и Е. Г. Гребенщиковой. М.: Прогресс-Традиция, 2018.
268. *Юдин Б. Г.* Этика науки. М.: ИФРАН, 2007.
269. *Юдин Б. Г.* Этическое измерение современной науки // Этика науки / Под ред. В. Н. Игнатъев. М.: ИФРАН, 2007. С. 98–116.
270. *Юдин Б. Г., Луков В. А.* Гуманитарная экспертиза. К обоснованию исследовательского проекта. М.: Изд-во Московского гуманитарного университета, 2006.