

Кроме того, в 2016 г. в Беларусь прибыли вынужденные мигранты из следующих государств: Таджикистана – 20 чел., или 2,5 % от общего числа ходатайствующих о защите, России – 13 чел. (1,6 %), Йемена – 11 чел. (1,4 %), Ирана – 8 чел. (1,0 %) и ряда других стран [1].

На протяжении всего периода существования независимого государства в Республике Беларусь этническая ситуация остается стабильной и бесконфликтной. Такое положение объясняется, прежде всего, проводимой государством национальной политикой, а также менталитетом граждан страны, историческими традициями мирного межэтнического взаимодействия, давними и прочными связями между этническими группами, проживающими на территории Беларуси.

Сохранение стабильности – одна из главных задач государства, т. к. устойчивые межнациональные отношения – важнейший фактор успешного социально-экономического развития страны.

### **Список литературы**

1 Справка о миграционной обстановке в Республике Беларусь за 2016 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mvd.gov.by/main.aspx?guid=9871>. – Дата доступа : 25.09.2017.

2 Итоговые данные переписи населения Республики Беларусь 2009 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://census.belstat.gov.by/default.aspx>. – Дата доступа : 05.05.2017.

3 Перепись населения 1999 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [belstat.gov.by/informatsiya-dlya-respondenta/perepis-naseleniya/perepis-naseleniya-1999-oda/](http://belstat.gov.by/informatsiya-dlya-respondenta/perepis-naseleniya/perepis-naseleniya-1999-oda/). – Дата доступа : 05.05.2017.

4 Перепись населения 2009. Т. 3. Национальный состав Республики Беларусь. – Минск, 2011. – 436 с.

УДК 1:00

## **СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ: НЕЙРОНЕТ**

*О. В. НИЗОВА*

*Учреждение образования*

*«Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель*

Реклама создаёт всё больше средств связи для людей, которым нечего сказать друг другу.

М. Уэльбек («Мир как супермаркет»)

Глобальный рынок диктует стратегии развития как отдельным странам, занимающим фиксированную позицию в его иерархии, так и всему человечеству как потенциальному участнику этого процесса. Поскольку ведущими игроками на этом рынке являются компании Google, Microsoft, IBM, Apple, Nvidia, SAP и другие компании-разработчики программного обеспечения и электронных устройств, то и форсайт-проекты (от английского слова «foresight» – предвидение), предначертывающие наше будущее, создаются с учётом их коммерческих интересов.

Первый этап создаваемого ими технологического уклада уже реализован в проекте Интернет. В стадии активного внедрения находится Интернет вещей (IoT), а в стадии активной разработки и популяризации – нейронет, один из предполагаемых этапов развития Всемирной паутины, в котором взаимодействие участников (людей, животных, интеллектуальных агентов) будет осуществляться по принципам нейрокоммуникаций. По прогнозам, нейронет заменит Web 3.0 приблизительно в 2030–2040 гг. Компьютеры станут нейроморфными, появятся социальные нейросети, а также будут созданы гибридные человеко-машинные комплексы [1–2, с. 7].

Глава корпорации Google Эрик Эмерсон Шмидт рисует следующую картину ближайшего десятилетия: «Мы практически растворимся в Интернете. Решения за нас будет принимать поисковая строка, а формировать – машины. Будет так много IP-адресов, устройств, датчиков, вещей, которые на вас надеты, вещей, с которыми вы взаимодействуете, что вы перестанете это даже ощущать. Это станет постоянной частью вашего существования. Представьте, что вы входите в комнату, и она становится динамичной. А вы, с вашего позволения, взаимодействуете со всем, что в ней находится...». Так человек будет превращен в «сетевую личность, имеющую возможность время от времени получать и передавать сигналы, разрешающие передвижение, контролирующие привычки и контакты, подлежащие отслеживанию и оценке...» [3].

Что лежит в основе нейротехнологий, и какие шаги предприняты для их внедрения? Принцип – прямое воздействие на мозг и ЦНС человека или животного, а также компьютерное моделирование процессов, происходящих в нейронах мозга. Спектр способов реализации простирается от нейролингвистического программирования до химического (ноотропного), электрического и магнитного (инвазивного или неинвазивного) воздействия. Если фундаментальная наука ещё не раскрыла тайну ментальных процессов, то прикладная наука, хорошо финансируемая государственными программами и капиталами частных компаний, постоянно предлагает коммерческие технологии для преобразования сознания.

Следует отметить тот факт, что в США, ЕС, РФ, Японии и КНР существуют соответствующие национальные проекты: Brain Initiative (Инициатива «Мозг»), Human Brain Project (Проект «Человеческий Мозг»),

CoBrain (Connected Brain, т. е. связанный мозг, – научно-внедренческая структура НТИ «Нейронет»), Brain/Minds (Мозг/Сознания), China Brain Project (Китайский проект «Мозг»). Стоимость первой из них, рассчитанной на 12 лет, – 4 млрд дол. США, второй (с десятилетним сроком) – 1,2 млрд евро. Что касается Российской Федерации, то в 2013–2015 гг. общее бюджетное финансирование проектов в области нейронаук и нейротехнологий со стороны органов исполнительной власти и институтов развития составило сумму порядка 3,6 млрд рублей [2, с. 30]. В 2016 году из госбюджета Российской Федерации было выделено около 200 млн российских рублей для программы «Нейронет».

Цель американского проекта BRAIN («Исследование мозга посредством передовых инновационных нейротехнологий»), объявленного президентом Б. Обамой в апреле 2013 г. и сопоставимого с предшествующим проектом «Геном человека», – создание масштабируемой карты активности нейронов мозга человека, т. е. от клеточного уровня к функциональным зонам. Для здоровья американской нации большую роль должна играть ранняя диагностика здоровой и нездоровой нейронной активности и воздействие на неё (в этой связи упоминалась болезнь Альцгеймера и другие нейродегенеративные заболевания). В качестве фундаментальной задачи было предложено изучение биологической основы психических процессов (мышления, памяти, эмоций и т. п.). Среди участников проекта – DARPA (Агентство передовых оборонных исследовательских проектов), JARPA (Агентство передовых исследований в сфере разведки), NIH (Национальный институт здоровья), NSF (Национальный научный фонд), FDA (Управление по контролю за продуктами и лекарствами), компания Google и др. Например, в рамках исследовательской программы «ElectRx» по состоянию на 2017 г. агентство DARPA контролирует несколько направлений, таких как: составление карты нейронных цепей, ответственных за физиологию заболевания, целевая точечная электрическая стимуляция периферической нервной системы для использования ресурсов самовосстановления организма, разработка биоинтерфейсов для мониторинга биомаркеров в нейронах и соответствующих биодатчиков на малоинвазивной основе [3, 4]. Несмотря на некоторые интересные сопутствующие исследования (например, ультразвуковая нейромодуляция), основные методы мониторинга мозговой активности предполагают инвазивное вмешательство. Критика американских учёных в отношении проекта направлена против его методологии: человеческое тело оснащается датчиками и актуаторами, при этом отсутствует база для понимания сути измерений и обоснованности воздействия, особенно инвазивного [4, 5].

Стратегической целью европейской программы HBP, стартовавшей в октябре 2013 г., было также анонсировано создание компьютерной модели

мозга человека. В значительной степени она стала продолжением проекта Blue Brain (Голубой мозг), разрабатываемого компанией IBM совместно с Лозаннским политехническим институтом (Швейцария). В рамках этого проекта команда Г. Маркрама при помощи компьютера Blue Gene смогла смоделировать работу одной нейронной колонки неокортекса мыши (для сравнения: в неокортексе человека находится один миллион подобных колонок). Проект и его расширенное продолжение вызвал напряжённую дискуссию в научной среде, основным поводом к которой послужили необоснованный оптимизм организаторов этих проектов. В июле 2014 г. европейские специалисты по нейронаукам направили в Еврокомиссию открытое письмо, заверенное подписью 154 исследователей (к сентябрю 2014 г. было собрано 750 подписей), где указывалось на узкий односторонний подход в работе проекта и предлагалось перераспределение финансирования с центрального, компьютерного звена проекта на конкретные исследования мозга и его способностей в нейронауках. В ответе организаторов проекта на это письмо указывалось, что со временем такая переориентация средств произойдёт, но на настоящий момент важны платформы для обработки разноуровневых и разнокачественных результатов исследований в конкретных нейронауках. Благодаря объединяющим платформам и новым технологиям, проникающим в мозг, нейронауки получают новый импульс развития [6, 7]. В настоящий момент проект по-прежнему испытывает организационные трудности. Г. Маркрам смещён с руководящего поста общеевропейского проекта, но продолжает работу в проекте «Голубой мозг». Возглавляемая им команда исследователей пытается создать цифровую реконструкцию таких отделов мозга мыши, как сенсорно-моторный, гиппокамп и т. д. с целью последующей полной его реконструкции, а также координирует работы по моделированию нервно-сосудистой системы астроглиальных клеток человеческого мозга, по нейромодуляции и т. п. [8].

Дорожная карта российской национально-технологической инициативы «Нейронет», одобренная правительством Российской Федерации в 2015 г., включает следующие направления развития: «нейрофарма», «нейромедтехника», «нейрообразование», «нейроразвлечения и спорт», «нейрокоммуникации и маркетинг», «нейроассистент» (по результатам голосования «Форсайт-флота-2015» «Нейронет» оказался безусловным лидером среди таких направлений НТИ, как «Аэронет», «Энерджинет», «Финнет» и др.).

Направление «Нейрофарма» предназначено как для восстановления нейрокогнитивных функций больных людей, так и для усиления этих же функций у здоровых людей с учётом их профессиональной деятельности (например, ноотропные препараты для пилотов, исследователей и т. п.).

Связанное с ним направление «нейромедтехника» предполагает создание к 2035 г. прототипов нейроуправляемых экзоскелетов, протезов конечностей, органов чувств и т. п., в т. ч. превосходящих по своим возможностям свои биологические прототипы (например, усиление слуха, ночного видения, физической мощи опорно-двигательного аппарата и т. п. у здоровых людей благодаря нейроимплантам), вплоть до создания системы жизнеобеспечения и интерфейса мозга, трансплантированного в искусственное тело. Хорошими иллюстрациями к подобному сценарию будущего служат современные фантастические кинофильмы, такие как «Аватар». Кроме того, как известно из официальных источников, агентство DARPA проводит испытания прототипов такой нейромедтехники на солдатах американской армии. Среди российских компаний, работающих на этом рынке, упоминаются ООО «Нейроботикс», ООО «Экзоскелет» и др.

Нейрообразование предполагает систему обучения с использованием нейрокогнитивных механизмов расширенного восприятия, памяти, с учётом индивидуальной пластичности мозга и предрасположенностей человека. Методика основана на применении НКИ, элементов виртуальной и дополненной реальности. Разработчики дорожной карты считают, что благодатной сферой её применения должны стать дополнительное образование, массовые онлайн-курсы, магистратура. Кроме того, для школьников и студентов в соответствии с этой системой будут организованы лабораторно-учебные места, а к 2035 г. планируется внедрение гибридных человеко-машинных комплексов. Шлемы и нейрошлемы виртуальной реальности уже производятся такими компаниями, как Google, Canon и другими, в т. ч. и российской компанией «Fibrium», а российская компания «Интерактивные технологии» занимается образовательным контентом для этих шлемов. Ещё одна российская компания, «Мобильное образование», разрабатывает системы дистанционного обучения на смартфонах. Правда, авторы дорожной карты признают, что собственно образовательный контент в настоящий период мало развит. В основном, это игры-симуляторы какой-либо деятельности: управление автомобилем и т. п.

Направление «Нейроразвлечения и спорт» подразумевает дальнейшее развитие виртуальных игр с принципом биологической обратной связи, который позволяет учитывать биометрические данные игрока. Это наиболее динамично развивающееся направление. Уже сейчас существуют носимые электронные устройства, определяющие частоту сердцебиений, создаются прототипы удобных устройств, отслеживающих опасные психоэмоциональные состояния человека.

Надо заметить, что киберспорт стал увлечением не только для здоровых людей. В октябре 2016 г. команда из России участвовала в международном чемпионате «Кибатлон» (Швейцария) для людей с ограниченными возможностями, которые используют ассистивные высокотехнологичные

устройства. При этом соревнуются не только спортсмены, но и производители этих устройств (среди дисциплин «Кибатлона» были не только забеги в экзоскелетах, соревнования на ловкость с использованием протезов рук, но и виртуальные гонки для парализованных людей с использованием НКИ). Российская команда получила 10-е место из 12 (в соревнованиях тестировались, например, российские бионические протезы руки «Страдивари», НКИ «Нейроботикс»), а 25 октября 2016 г. в России была создана Федерация Кибатлона, что свидетельствует о государственной заинтересованности в развитии данного направления.

«Нейрокоммуникации и маркетинг» – относительно новое направление, основанное на нейроэкономической теории рынка, т. е. на изучении воздействия психических процессов на экономическое поведение людей. Благодаря развивающейся электронике маркетинговое исследование для любой индустрии (в том числе для кино, телевидения и т. п.) можно будет получать, например, с устройств, регистрирующих движение глаз и лица потребителя. (Можно сказать, что в примитивном виде это реализовано в Интернете: реклама из интернет-магазинов продолжает преследовать пользователя в соответствии с однажды сформулированным им запросом). В будущем, как считают разработчики дорожной карты, понадобятся и нательная нейрометрика, и системы аналитики нейрометрических данных потребителей, и системы поддержки принятия решений.

Принципы нейрокоммуникации планируется вводить в Интернет вещей для управления «умной средой», включающей не только бытовые устройства, но и домашних животных. Интересно, что творцы форсайта ссылаются при этом на понимание языка животных и на телепатию, хотя на самом деле речь идёт о цепи электрических сигналов, связывающих разных агентов, а не о семантической дешифровке этих сигналов. Знаменитые опыты М. Николелиса с обезьянами, использующими НКИ, демонстрировали сенсомоторную реакцию животных, что впоследствии было использовано для создания НКИ для парализованных людей. Разрабатываемые системы нейрокоммуникации «человек – человек», «человек – машина», «человек – общество» направлены в т. ч. и на формирование новой социальной архитектуры, т. е. на прогнозирование принятия решений, на нейронные социальные сети.

Напомним, что сами компьютеры уже сейчас работают по принципу искусственной нейронной сети (например, SYNAPSE от компании Siemens), т. е. воспроизводят электрическую схему функционирования биологических нейронов или имитируют её в программе, что позволяет ей «самообучаться». Например, точнее распознавать образы или обучаться «разговору» на основе существующих в базе диалогов. Прогресс в этой сфере продолжается. Гораздо сложнее реализовать то, что именуется «гибридным человеко-машинным интеллектом»: перед технологами ставят задачу совмещения искусственного

интеллекта и биологических тканей, интеграции живых существ в техносферу. Учёные неоднозначно оценивают эту перспективу. Например, А. Я. Каплан, заведующий Лабораторией нейрофизиологии и нейроинтерфейсов МГУ им. М. В. Ломоносова, посвятил свой доклад на II международной научной конференции «Нейрокомпьютерный интерфейс: наука и практика Самара-2016» проблемам предела совместимости нейроимплантов и живых тканей [9].

Если проанализировать отчёты отраслевого союза «Нейронет», то можно отметить определённые успехи в русле общемировых тенденций [10].

На основе университетских кластеров в Российской Федерации уже создано 10 «Нейронетцентров» (в Москве, Самаре и т. д.). Среди достижений по внедрению можно назвать программно-аппаратный комплекс «Нейрочат» для людей с ограниченными возможностями, аппарат «Соня» для электростимуляции сна через точки ладони, шлем виртуальной реальности для диагностики и коррекции фобий, система «Sleep Alert» (в виде кепки и браслета) для контроля за переутомлением водителей в пути и т. д. Развёрнуто движение юных нейромоделлистов, организованы соответствующие кружки, в которых используются нейроконструкторы.

В целях дополнительной пропаганды данного направления объявлен краудфандинг, т. е. массовый сбор пожертвований, для фильма «Нейронет-2035» с подзаголовком: «Будущее нейротехнологий глазами учёных и потребителей». Рекламная часть для потребителей (целевая группа – молодёжь) основана на представлении об «управлении средой при помощи желаний, преобразованных в команды». Ослеплённые блеском возможностей контролировать реальную и виртуальную среду и своё состояние (особенно в компьютерных играх), лёгкостью обучения при «загрузке знаний в мозг», пользователи не должны концентрировать своё внимание на таких «пустяках», как системы инвазивных биоэлектрических сенсоров и препараты, которые позволят адаптировать живые ткани к искусственным нейропроводящим тканям, о чём также ненавязчиво упоминается в предварительной заявке.

Одновременно в российском обществе назревают протестные настроения, направленные против роботизации человека [3, 11, 12], против концепции нейрообразования, нашедшей продолжение в проекте «Образование-2030» [13], и, конечно, против становления системы тотального слежения и контроля, путь к которой хорошо заметен во всех разработках «Нейронета», направленных на здоровых людей: от воздействия на отдельные клетки и органы до управления человеком и коллективами.

Возможно, что у человечества ещё есть выбор, поскольку об угрозах и рисках со стороны сети сетей написано немало книг и снято немало фильмов («Нейромант» У. Гибсона, «Матрица» братьев Вачовски, «Любовь к трём цукербринам» В. Пелевина и т. д.). Каждый из нас способен разобраться в том, что биоэлектрическая система прогнозируемой сетевой

личности не может быть заменой полноценной личности, что рост психических расстройств и заболеваний ЦНС частично связан с ростом использования радиоэлектронных устройств, компьютерных игр и Интернета, что когнитивные способности надо развивать самостоятельно путём решения творческих интеллектуально-практических задач, а не путём «обработки информации расширенного восприятия» на основе ноотропных средств или погружения в сконструированную разработчиками виртуальную реальность, что накопление нейрометрических данных и их компьютерное моделирование – это ещё не наука о сознании и т. д. При таком подходе наше будущее перестанет напрямую зависеть от хищных игроков глобального рынка электроники, и сон хипстера Кеши о кластере 23444-2Ж, описанный В. Пелевиным в романе «Любовь к трём цукербринам», где даже физиологические процессы людей контролируются через Сеть, останется мрачной фантазией.

### Список литературы

- 1 Нейронет // Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wik>. – Дата доступа : 23.06.2017.
- 2 План мероприятий («дорожная карта») НТИ «Нейронет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://nti.one/markets/docs/DK\\_neuronet.pdf](http://nti.one/markets/docs/DK_neuronet.pdf). – Дата доступа : 23.06.2017.
- 3 Царёва, Г. «Нейронет» – дорожная карта уничтожения человечества / Г. Царёва // Информационный портал Координационного комитета против внедрения универсальной электронной карты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://protivkart.org/main/8119-neuronet-dorozhnaya-karta-unichtozheniya-chelovechestva-galina-careva.html>. – Дата доступа : 23.06.2017.
- 4 BRAIN Initiative // Wikipedia, the free encyclopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://en.wikipedia.org/wiki/BRAIN\\_Initiative](https://en.wikipedia.org/wiki/BRAIN_Initiative). – Дата доступа : 23.06.2017.
- 5 BRAIN – американские военные проникают в глубины мозга // Информационно-аналитический портал «Вопросы Безопасности: QSec» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://qsec.ru/public/brain-amerikanskie-voennye-pronikayut-v-glubiny-mozga>. – Дата доступа : 23.06.2017.
- 6 Human Brain Project // Wikipedia, the free encyclopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_Brain\\_Project](https://en.wikipedia.org/wiki/Human_Brain_Project). – Дата доступа : 23.06.2017.
- 7 Исследователи грозят бойкотом проекту «Человеческий мозг» стоимостью 1,2 млрд евро // Газета Guardian 07.07.2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.theguardian.com/science/2014/jul/07/human-brain-project-researchers-threaten-boycott>. – Дата доступа : 23.06.2017.
- 8 The Blue Brain Project – A Swiss Brain Initiative [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bluebrain.epfl.ch/page-58067-en.html>. – Дата доступа : 23.06.2017.
- 9 Наука и инновации в медицине [Электронный ресурс]. – 2016. – № 3. – Режим доступа : <http://rusneuro.net/cambiodocs/media/files/nauka3.pdf>. – Дата доступа : 23.06.2017.



10 Дайджест Нейронет 2016 г. // Сайт отраслевого союза «Нейронет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rusneuro.net/dokumenty>. – Дата доступа : 23.06.2017.

11 Царёва, Г. Я – робот, или «Матрица» оживает (2016) : видео / Г. Царёва // YouTube [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.youtube.com/watch?v=weyDvSTypmQ>. – Дата доступа : 23.06.2017.

12 Царёва, Г. Я хочу остаться человеком (2016) : видео / Г. Царёва // YouTube [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.youtube.com/watch?v=УТТWaIRT\\_0Y](https://www.youtube.com/watch?v=УТТWaIRT_0Y). – Дата доступа : 23.06.2017.

13 Четверикова, О. Нейрорабство – реальность XXI века / О. Четверикова // Сайт аналитического онлайн-канала «DenTV» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://dentv.ru/content/view/olga-chetverikova-nejrorabstvo-realnost-hhi-veka>. – Дата доступа : 23.06.2017.

УДК 656.2(476)

## **НОВЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО ЗВЕНА НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ (1960–1965 гг.)**

*Н. А. РЯБЦЕВА*

*Учреждение образования*

*«Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель*

В 60-е годы на Белорусской железной дороге началась коренная научно-техническая реконструкция. Важное значение для повышения веса, скорости и усиления безопасности движения поездов имели замена значительной части паровозного парка локомотивами серии Л, перевод локомотивов на жидкое топливо, а также завершённый в 1957 г. перевод подвижного состава с винтовой сцепки на автоматическую. Интенсивно продолжалось внедрение достижений научно-технического прогресса: устанавливались системы диспетчерской централизации на станциях участков, перегоны оборудовались устройствами автоблокировки с локомотивной сигнализацией, а станции – устройствами электрической централизации, узловые станции – устройствами маршрутно-релейной централизации блочного типа. На базе продолжавшейся технической реконструкции совершенствовались технологические процессы организации управления перевозочным процессом.

Достижения науки и техники, которые происходили в исследуемый период, ставили задачи не только по подготовке инженеров и техников по новым специальностям для Белорусской железной дороги, но и по введению новых форм и методов повышения квалификации. Этому способствовало осуществление на железнодорожных магистралях мероприятий по выполнению принятого Постановления Совета Министров СССР № 577 от