

От брейн-фитнеса к нейрофитнесу

Р.А. Богачёва

ООО «Нейроботикс», ООО «НейроАс», Зеленоград, Россия
e-mail: r.bogacheva@neurobotics.ru

Аннотация: *человеческий мозг постепенно перестает справляться с потоком, окружающей его информации. Об этом свидетельствует ежегодный рост числа депрессий и нейродегенеративных заболеваний. Проблему можно решить за счет использования интеллектуальных помощников, ограничения источников поступления информации, а также за счет увеличения ресурсов мозга, что в определенной степени достижимо при помощи специальных тренировок. С Древних времен человечество использует различные техники для улучшения внимания, памяти, скорости принятия решений и т.д., однако мозг каждого человека уникален и требует индивидуального подхода для подбора и создания эффективных тренировок, а также объективных средств фиксации результатов. В этом может помочь нейрофитнес. Данная статья обосновывает необходимость и предлагает способы использования нейрогарнитуры для улучшения качества и прогнозирования результатов тренировок.*

Ключевые слова: *мозг, брейн-фитнес, нейрофитнес, интерфейс мозг-компьютер, нейроинтерфейс, нейрогарнитура, нейроуправление, нейропилотирование, Нейроботикс.*

В XXI в. — веке информационного общества, человечество начинает всё больше нуждаться в «умных» помощниках, которые будут облегчать нагрузку, связанную с обработкой и хранением информации. Такие помощники уже есть. «Умный дом» подберет и будет поддерживать оптимальную температуру и влажность, экономить энергию, обеспечивать безопасность, диагностировать работоспособность подсистем и т.д. «Умный автомобиль» контролирует и пытается уменьшить расход топлива и износ деталей, оповещает о неисправностях и изменениях дорожных условий. В перспективе он может стать преимущественно или полностью автономным. «Умный холодильник» следит за поддержанием запасов провизии и их свежестью, оповещает о необходимости покупок, иногда заказывает сам через интернет. Программное приложение-секретарь напоминает о днях рождения членов семьи и друзей, о запланированных делах и т.д.

Однако несмотря на электронных интеллектуальных помощников,

человек всё-таки перегружен взаимодействием с огромными объемами информации: той, которую необходимо найти для осуществления трудовой деятельности, и той, которую обрушивают на него продавцы товаров и услуг с целью рекламы, а также обилием новостных материалов по всевозможным тематикам и т.п. Проблемы с обработкой информации могут возникать также вследствие врожденных или приобретенных заболеваний.

Таким образом, мозг нуждается в дополнительных ресурсах. На данный момент это достижимо только при помощи специальных тренировок. В будущем, возможно, это станет доступно за счет механического вмешательства в мозговые структуры — вживлением различных микросхем и т.п. Прикладное междисциплинарное направление, занимающееся этим вопросом, называется «Брейн-фитнес». «Брейн-фитнес» дословно переводится как: «Brain» («мозг») и «Fit» («соответствовать»), то есть это комплекс мер, направленных на поддержание здоровья («формы») мозга.

Тренировки для поддержания и развития возможностей мозга наиболее актуальны:

- для школьников и студентов;
- для достижения выдающихся результатов в профессиональной деятельности индивидов;

- для улучшения качества групповой работы;
- для защиты или борьбы с возрастными заболеваниями;
- для реабилитации после болезней и др.

Говоря о брейн-фитнесе важно понимать, что мозг — это орган, который невозможно натренировать как мышцу, он намного сложнее. На данный момент нейрофизиологи не могут и, возможно, в обозримом будущем не смогут рассказать о том, как совокупность нейронов порождает сознание, где оно находится и как им управлять. Однако они могут при помощи нейроинтерфейса визуализировать и измерить мозговую активность — снять электроэнцефалограмму (ЭЭГ). Регистрация биоэлектрической активности мозга («альфа», «бета», «дельта» и «тета» ритмов) позволяет фиксировать и оценивать некоторые протекающие в мозгу процессы, например, выделять такие макросостояния как: нейтральное, расслабление, концентрация и т.д.

Брейн-фитнес направлен на увеличение объема краткосрочной памяти, улучшение внимания, увеличение скорости принятия решений, развитие пространственного мышления, увеличение скорости переключения между задачами и др.

Люди с древних времен старались улучшить свою память, скорость мышления, глубину воображения и т.д. Для этого они пользовались специальными техниками, например, в античности популярной была ассоциативная техника «дворец памяти» [1]. Информация, которую необходимо было запомнить, разбивалась на части. Каждая часть становилась комнатой или элементом интерьера. Эти элементы связываются в единое целое — дворец/здание. Также было отмечено, что визуальные образы запоминаются

лучше, чем текст или цифры (образная память более древняя), поэтому рекомендуется придумывать предметы или ситуации, а иногда и целые истории, через которые можно отразить необходимые к запоминанию знаки.

В Интернете можно найти множество сайтов, где обещают при помощи самостоятельного регулярного прохождения специализированных упражнений [2] улучшить некоторые способности. Например, часто рекомендуют 3 простых и наиболее эффективных упражнения для развития внимания: наблюдать за горящей свечой, проходить рисованные лабиринты, особенно с конца, разгадывать филворды или при помощи персонального фитнес-тренера улучшить те или иные способности.

На тематических сайтах по брейн-фитнесу [3, 4] можно найти специальные виртуальные игры-упражнения. Например, на скорость клавишами «вверх»/«вниз», «вправо»/«влево», на повторение направления движения центрального самолета (а всего их 5). Найти на скорость среди множества картинок 2 одинаковые, составить из перемешанных букв слово, найти одинаковые предметы, развернутые на угол 180 градусов и т.д. Предлагаются медитативные техники для ощущения себя здесь и сейчас при помощи актуализации своего внимания на изменение температуры воздуха на вдохе и на выдохе и т.д. Однако без использования при этом нейрогарнитуры невозможно объективно оценить последствия тренировок. Мозг каждого человека, не говоря уже о сознании, уникален и требует особого подхода. В дальнейшем будем называть тренировку мозга с использованием нейроинтерфейса «Нейрофитнесом».

Ранее мы уже упоминали, что нейроинтерфейс - это прибор, позволяющий фиксировать электрическую активность мозга и переводить её в команды для считывающего устройства (ПК, робота и т.д.). Нейроинтерфейс может отражать как истинную активность мозга, так и артефакты (моргания, сжатие челюстей и т.д.) – «мусор», мешающий интерпретации подлинных сигналов. Качественные нейрогарнитуры типа «Нейробелт» позволяют избавляться от артефактов. Низкокачественные нейрогарнитуры не могут избавиться от помех и выдают их за подлинные сигналы, превращая в команды для исполнительных устройств. Например, позволяют управлять роботом при помощи моргания, однако, бессмысленно использовать в таком случае нейрогарнитуру, достаточно камеры и системы распознавания открытых и закрытых глаз.

Итак, для нейрофитнеса необходимы: качественная нейрогарнитура и специализированное ПО, позволяющее идентифицировать мозговую активность и переводить её в команды для исполняющих устройств, ПК или смартфон, ПО для тренировок. Каждый раз пользователь должен откалибровывать прибор под себя в данный конкретный промежуток времени, чтобы потом наблюдать прогресс тренировочного процесса.

Недобросовестные производители нейрогарнитуры обещают своим покупателям, прежде всего, качественное и количественное улучшение когнитивных способностей в целом, что, конечно, заманчиво, но спорно.

Тренируясь переключаться между управляющими состояниями, можно повысить скорость переключения и качество удержания состояний. Обучаясь, например, расслаблению, пользователь может научиться быстро расслабляться и удерживать это состояние длительное время, но не более того, поэтому стоит критически относиться к обещаниям большего.

На данный момент нейрогарнитуры позволяют в большей степени тренировать навыки самоконтроля. Это важно как в обычной жизни (справиться с тревогой на экзамене, сконцентрироваться во время выполнения важных заданий, уберечься от стресса на работе), так и в экстремальных условиях (нападение, авария, участие в важных соревнованиях и т.п.). Навыки самоконтроля могут опосредованно улучшить качество внимания, уменьшить время принятия решений и т.п., но эти показатели всегда будут индивидуальны и, возможно, ситуативны.

Во время панельной дискуссии экспертов в области естественного и искусственного интеллекта, организованной сотрудниками «Корпоративного университета» ПАО «Сбербанк» [5], Т.А. Гаврилова, совместно с А.Я. Капланом, Т.В. Черниговской и К.В. Анохиным, отвечая на вопросы об эффективности тренировок мозга, привела в пример американскую чемпионку по запоминанию чисел, которая в обыденной жизни пользуется стикерами, которые расклеивает на кухне, чтобы не забыть список дел на день. Писатель и журналист Джошуа Фор, который решил написать статью о людях, участвующих в чемпионатах памяти, в ходе интервью пришел к выводу, что у большинства из них довольно посредственная память в бытовой жизни, и они достигают успехов на соревнованиях просто благодаря использованию специальных мнемо-техник. Пользуясь ими через год, он сам неожиданно для самого себя стал чемпионом таких соревнований.

Таким образом, подведем промежуточный итог. Тренировки для мозга полезны, но натренировывается именно то, что тренируется — конкретные навыки (скорочтение, умение сконцентрироваться, выделение ментальной зоны и т.д.), а не когнитивные способности в целом. Также для объективизации процесса необходимо использовать нейрогарнитуру.

Представленное выше справедливо для индивидуальных тренировок школьников, студентов, работников-профессионалов и т.п. с целью повысить уровень тех или иных способностей.

В случае, когда нейрофитнес применяется в реабилитационных целях, например, для людей с ограниченными возможностями здоровья, частично или полностью обездвиженных после тяжелого инсульта, то выполняемые упражнения позволяют не только натренировать конкретный навык (управления движениями собственного тела, протеза или стороннего робототехнического устройства), но и дают мощный стимул к восстановлению после травмы, так как наглядно демонстрируют, что частичное или полное выздоровление возможно. Например, сотрудники компании «Нейроботикс» на собственном опыте наблюдали случаи, когда больной после инсульта не мог шевелить правой рукой.

При помощи нейроинтерфейса и тренажера-разгибателя в ходе регулярных тренировок он смог научиться сгибать и разгибать сначала мизинец, а потом и кисть целиком, так как связи между мозгом и конечностью не были утрачены. Важно, чтобы нейрореабилитация начиналась как можно раньше, пока нейронные связи еще сохраняются. В противном случае больному придется заново обучаться навыкам управления собственным телом, а это не всегда приводит к успеху.

В последние годы умение управлять предметами при помощи нейроинтерфейса набирает все большую популярность. Это выражается в том числе в появлении и распространении различного рода тематических соревнований: нейропилотирование для школьников в рамках «JuniorSkills», «Кибатлон» и «НейроТлон» для людей с ограниченными возможностями и т.д. В рамках национальной технологической инициативы рынка «НейроНет» [6] нейрофитнес предполагается развивать в сегменте «Нейроигры и спорт», а также применять для ускорения «Нейрообразования».

На пути массового внедрения нейрофитнеса стоит несколько существенных проблем, которые необходимо решить в ближайшие годы.

- Использование в нейрогарнитурах мокрых электродов делает процесс фиксации оборудования трудоёмким и неприятным для пользователя. Сухие электроды пропускают больше шумов и/или давят оператору на кожу, вызывая дискомфорт. Необходимо подобрать материалы, обеспечивающие хорошую пропускную способность, шумоизоляцию, не вызывающие при этом дискомфорта у пользователей.

- Для создания качественного классификатора состояний необходим большой объем записей качественных ЭЭГ различных людей. Это позволит обучить нейронную сеть более точной детекции состояний.

- Индивидуальные способности/возможности некоторых операторов. Так, например, если человек находится в стрессовом состоянии, то ему сложно расслабиться. Профессиональным йогам же, напротив, довольно сложно сконцентрироваться до уровня распознавания системы, обученной на обычных людях. Их нейтральное состояние воспринимается классификатором как расслабление.

- Нейрогарнитуры считывают макросостояния. Одного оператора можно обучить не более, чем 10-ти макросостояниям, что значительно сужает возможности нейропилотирования. Необходимо научиться выделять микросостояния. Это позволит управлять исполнительными устройствами действительно «силой мысли» и т.д.

В случае решения вышеописанных проблем нейрофитнес позволит качественно тренировать различные навыки и развивать способности человека с детства и на протяжении всей жизни, сохраняя при этом психическое здоровье даже в преклонном возрасте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мнемотехника* «дворец памяти» – научитесь воспроизводить информацию как гении. - URL: <https://cameralabs.org/10713-mnemotekhnika-dvoretz-pamyati-nauchites-voisproizvodit-informatsiyu-kak-genii> (дата обращения: 15.12.2017 г.).

2. *Центр* развития интеллекта «Нейроника». - URL: <http://neironica.com/tsentr-nejronika> (дата обращения: 15.12.2017 г.).

3. *Брейн-фитнес*: ТОП-10 тренажеров для мозга, которые сделают умнее. - URL: <https://tjournal.ru/8618-breyn-fitness-top-10-trenazherov-dlya-mozga-kotorye-sdelayut-umnее> (дата обращения: 14.12.2017 г.).

4. *Брейн-фитнес*. - URL: https://ichebnik.ru/brain/mozg_vnimanie (дата обращения: 15.12.2017 г.).

5. *Что* дают нейронауки для понимания человека и его поведения? - URL: <https://www.youtube.com/watch?v=gT27GUE2pnE> (дата обращения: 15.12.2017 г.).

6. *О Нейронете* / Ключевые сегменты и пилотируемые проекты. - URL: <http://rusneuro.net/chto-takoe-nejronet/segmenty-i-proyekty> (дата обращения: 14.12.2017 г.).