



Перспективы использования нейротехнологий в процессе профессионального развития личности

Ю. А. Сыченко¹

¹ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

Для цитирования	Сыченко Ю. А. Перспективы использования нейротехнологий в процессе профессионального развития личности // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 4. С. 123–130. https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.009
For citation:	Sychenko, Yu. A. (2021). Prospects of neurotechnologies for personal professional development. <i>Vocational Education and Labour Market</i> , 4, 123–130. https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.009
Поступила / Received	12 октября 2021 г. / October 12, 2021
Copyright	© Сыченко Ю. А., 2021

Сыченко Юлия Анатольевна — кандидат психологических наук, доцент кафедры общей и социальной психологии Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, ORCID: 0000-0002-5991-3213, e-mail: julija-2016@bk.ru

Аннотация. Вопрос о том, в каких областях жизнедеятельности можно использовать нейротехнологии, становится все актуальнее. Появляющиеся нейротехнологии уже находят применение в медицине, маркетинге, образовании, науке. В то же время потенциал использования различных нейротехнологий в такой важной для жизни человека сфере, как профессиональная деятельность, остается практически неисследованным.

Цель данной работы — определить, можно ли с помощью нейротехнологий решать проблемы, возникающие в процессе профессионального развития личности, рассмотреть потенциальное влияние нейротехнологий на продолжительность и содержание этапов профессионального развития, а также описать порождаемые этими технологиями новые проблемы. В статье выделены нейротехнологии, которые могут применяться в процессе профессионального развития личности, выявлены проблемы, которые появляются на разных этапах этого процесса и решаются с помощью нейротехнологий, рассмотрено влияние последних на продолжительность и содержание профессионального развития, определены этические и психологические проблемы, которые могут возникнуть вследствие применения нейротехнологий.

Небольшой опыт применения нейротехнологий в профессиональном образовании и недостаточное его осмысление побуждают изучать возможности и результаты применения нейротехнологий в сфере образования и профессионального развития.

Ключевые слова: нейротехнологии, нейрокомпьютерные интерфейсы, дополненное познание, профессиональное развитие, этические и психологические проблемы нейротехнологий

Prospects of using neurotechnologies for personal professional development

Yu. A. Sychenko¹

¹Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

Yulia A. Sychenko — Candidate of Science (Psychology), Associate Professor of the General and Social Psychology Department, Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, ORCID: 0000-0002-5991-3213, e-mail: julija-2016@bk.ru

Abstract. The question of where to use neurotechnologies is getting more and more relevant. Emerging neurotechnologies are used in medicine, marketing, education, and scientific research. At the same time, the potential of using various neurotechnologies in professional activities remains practically unexplored.

The aim of the article is to identify the prospects of using neurotechnologies to solve problems arising in the process of professional development, to consider the potential impact of neurotechnologies on the content and duration of professional development stages, to describe the problems that may result from the use of these technologies. Neurotechnologies that can be used in the process of professional development of a person are listed in the article. Moreover, problems that can be solved with their help at different stages of professional development are identified; the influence of neurotechnologies on the content and duration of professional development stages is considered; ethical and psychological problems that may arise as a result of the use of neurotechnologies are estimated.

Little experience in the use of neurotechnologies and its insufficient understanding encourage studying the possibilities and results of the use of neurotechnologies in the field of education and professional development.

Keywords: neurotechnologies, neurocomputer interfaces, augmented cognition, professional development, ethical and psychological problems of neurotechnologies

Введение

Использование нейротехнологий в разных областях жизнедеятельности (медицина, изучение поведения потребителей, образование, развлечения) заставляет задуматься над тем, можно ли с их помощью усовершенствовать психологическое сопровождение личности на разных этапах профессионального развития: от оптации до завершения профессиональной карьеры.

Цель статьи — определить, можно ли с помощью нейротехнологий решать проблемы, возникающие в процессе профессионального развития личности, рассмотреть потенциальное влияние нейротехнологий на содержание и продолжительность этапов профессионального развития, а также описать проблемы, которые могут стать следствием применения этих технологий.

В качестве метода достижения поставленной цели выбран анализ описанных в литературе нейротехнологий с особой точки зрения: в представленной работе изучаются перспективы и последствия применения нейротехнологий в области профессионального развития человека.

Нейротехнологии и области их применения

Нейротехнологии — технологии, которые позволяют считывать сигналы работы центральной и периферической нервной системы, а также воздействовать на них. По данным Ю. С. Кардонова, изучившего деятельность 53 компаний путем глубинных интервью и анализа открытых источников, решения с использованием нейротехнологий уже находят коммерческое применение в таких областях, как медицина, развлечения, маркетинг, образование, оценка и развитие навыков, научные исследования (Кардонов, 2020).

Еще одной областью применения нейротехнологий потенциально может стать сопровождение профессионального развития личности на всем протяжении профессиональной карьеры. Стадии профессионального развития культурно-исторически обусловлены (Зеер, 2021), и появление новых технологий потенциально может изменить как содержание, так и временные рамки этих стадий.

Уже сейчас с этой целью могут быть использованы инвазивные устройства, прямо взаимодействующие с мозгом субъекта — нейрокомпьютерные интерфейсы, позволяющие «силой мысли» управлять искусственными конечностями, или компенсирующие повреждения органов имплантаты, воздействующие на соответствующие участки сенсорной коры мозга (Roelfsema et al., 2018).

Подобного рода устройства, применяющиеся в настоящее время в реабилитационной медицине, могут быть использованы и для освоения новых областей профессиональной деятельности, требующих от человека, например, дополнительных, не данных от природы двигательных или манипулятивных способностей.

Отдельного внимания заслуживают *технологии дополненного познания* (augmented cognition), предназначенные для расширения

когнитивных возможностей человека, — нейрокомпьютерные интерфейсы, соединяющие нейроны с внешней (компьютерной) памятью (Там же, 2018). Однако использование методов дополненного познания вряд ли может быть массовым до тех пор, пока технология остается инвазивной. Более вероятно, что массовое применение получат неинвазивные устройства, дополненные цифровыми приложениями, обрабатывающими параметры мозговой активности и улучшающие когнитивные функции (Там же, 2018).

Методы дополненного познания существенно интенсифицируют процесс получения профессионального образования, поскольку позволят снизить нагрузку на память, сократить период обучения, потребуют сместить акценты на навыки обработки информации, тренировку скорости реакции и т. д. Обучение с применением нейротехнологий потребует изменения подходов к профессиональному образованию и новых методов обучения. Понимание этого постепенно утверждается в педагогической среде, что выражается в развитии новой области исследований и педагогической практики — нейрообразовании, представляющей собой междисциплинарную область научного знания, которая объединяет результаты исследований мозга и механизмов его функционирования с целью поиска наиболее эффективных принципов и методов организации учебного процесса (Костромина, 2019).

Нейротехнологии могут успешно сочетаться с уже существующими технологиями обучения. Так, например, нейроинтерфейсы, спроектированные на основе «нейронной обратной связи» (neurofeedback) и «биологической обратной связи» (biofeedback) позволяют педагогу:

- адаптировать подачу учебного материала под состояние ученика, помочь ему в нужный момент сосредоточиться или расслабиться (Lance et al., 2012);
- оценивать когнитивные способности и текущее эмоциональное состояние обучающихся (Аббкова, Леонтьева, 2018) и подбирать с учетом полученных данных наиболее эффективные методы обучения;
- проводить мониторинг интенсивности познавательной деятельности обучающихся с целью выбора оптимального темпа подачи учебного материала (Гнедых, 2021).

Применение в области образования может найти и сочетание нейротехнологий с виртуальной реальностью: нейроинтерфейсы позволят в полной мере раскрыть потенциал виртуального мира, воспроизводя в цифровом пространстве реальные запахи, вкусы, тактильные ощущения, что делает более глубоким погружение в виртуальную реальность (Бурцева и др., 2021).

Анализ возможностей перечисленных нейротехнологий позволяет предположить, что их применение может быть полезно на разных этапах профессионального развития личности, а также повлиять на их содержание и продолжительность:

- оптация (нейротехнологии расширяют поле профессионального выбора за счет появляющихся у оптанта возможностей устранить профессиональные ограничения и противопоказания, развить необходимые

способности; в результате при выборе профессии фокус внимания смещается с соответствия оптанта требованиям профессии, с профессиональной пригодности на профессиональные склонности и личные предпочтения);

- профессиональная подготовка (обучение с использованием нейротехнологий потребует новых подходов к методике профессионального образования: обучение становится более интенсивным, за счет чего сокращается время, необходимое для освоения профессии, появляется возможность оперативно осваивать дополнительные профессии или менять несколько основных профессий в течение профессиональной жизни);

- профессионализация и профессиональное мастерство (при помощи нейротехнологий можно сформировать недостающие профессионально важные качества, интенсифицировать достижение профессионального акме, а также продлить профессиональное долголетие, что в некоторых случаях может снять остроту кризиса утраты профессии).

Этические и психологические проблемы использования нейротехнологий

Применение нейротехнологий может приводить и к нежелательным последствиям.

Рассмотрение этических проблем в качестве одной из методологических предпосылок является необходимым условием проведения нейроисследований¹.

Этические аспекты практического использования нейротехнологий изучены в меньшей степени по причине эпизодического проникновения нейротехнологий в повседневную жизнь. Однако предполагается, что развитие нейротехнологий со временем породит ряд проблем:

- нейротехнологии, расширяющие когнитивные возможности человека, будут достаточно дорогостоящими, что поднимает проблему неравного доступа к технологиям и связанной с этим дискриминации и сегрегации на основе когнитивных критериев (Материалы круглого стола..., 2019);

- применение нейроинтерфейсов может сделать мозг уязвимым для внешнего контроля, что связано с опасностью манипулирования человеком (Сидорова, 2020) и отсутствием гарантий неприкосновенности частной жизни (Филиппова, 2021);

Помимо этических, использование нейротехнологий порождает ряд психологических проблем.

Во-первых, возникает проблема адаптации человека к нейрокомпьютерным интерфейсам. Неизвестно, будут ли производимые ими операции переживаться таким же образом, как естественные ментальные операции (Mahfoud, 2018). Каким образом это повлияет на самоидентификацию личности, не вызовет ли это проблем с определением личных психологических границ?

¹ Например, европейский проект «Human Brain Project» включает исследование этических аспектов, связанных с развитием нейронаук (<https://www.humanbrainproject.eu/en/social-ethical-reflective/>).

Во-вторых, если нейроинтерфейсы будут применяться для дополнения когнитивных возможностей здоровых людей, способности пользователей этих устройств начнут превосходить способности обычных людей, что породит проблемы социально-психологической адаптации со стороны и тех, и других.

Таким образом, применение нейротехнологий, особенно инвазивных, потребует не только медицинской реабилитации, но и психологического сопровождения.

Заключение

1. Нейротехнологии, развивающиеся в настоящее время, и технологии, которые, по оценкам специалистов, появятся в обозримом будущем, позволят компенсировать повреждения двигательных и сенсорных органов, тренировать когнитивные функции, развивать способность входить в необходимые для выполнения профессиональных функций психические состояния и т. д.

2. Применение нейротехнологий может быть полезно на разных этапах профессионального развития личности, а также потенциально может повлиять на содержание и продолжительность следующих этапов:

- оптации (нейротехнологии позволяют устранить профессиональные ограничения и противопоказания, в результате чего фокус внимания смещается с соответствия оптанта требованиям профессии на личные предпочтения);

- профессиональной подготовки (интенсификация обучения и сокращение его сроков, появление возможности осваивать дополнительные профессии или менять несколько основных профессий в течение жизни);

- профессионализации и профессионального мастерства (интенсификация достижения профессионального акме, продление профессионального долголетия).

3. Использование нейротехнологий, помимо положительных эффектов, может быть сопряжено с рядом нежелательных последствий и трудностями адаптации человека к этим технологиям. Применение нейротехнологий, особенно инвазивных, потребует определенного периода медицинской реабилитации и психологического сопровождения.

Литература

1. Абабкова М. Ю., Леонтьева В. Л. Нейрообразование в контексте нейронауки: возможности и технологии // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. Труды XIII Всерос. науч.-практ. конф. 2018. Т. 13. Ч. 1. С. 452–459. https://www.researchgate.net/publication/338886044_Nejroobrazovanie_v_kontekste_nejronauki_vozmoznosti_i_tehnologii

2. Бурцева Д. Я., Луков М. Ю., Менделеев Е. А., Петров Р. В. Нейротехнологии и VR. Принципы совместимости // Вестник НовГУ. Сер. Технические науки. 2021. №2 (123). С. 9–13. [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2021.2\(123\).9-13](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2021.2(123).9-13)

3. Гнедых Д. С. Тенденции и перспективы использования нейрокомпьютерных интерфейсов в образовании // Сибирский психологический журнал. 2021. № 79. С. 108–129. <https://doi.org/10.17223/17267080/79/7>
4. Зеер Э. Ф., Сыманюк Э. Э. Психология профессионального развития: уч. пос. для вузов. 3-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2021. 234 с. <https://www.urait.ru/bcode/477499>
5. Кардонов Ю. С. Области применения нейротехнологий в реальном секторе экономики // Инновации и инвестиции. 2020. № 8. С. 191–193.
6. Костромина С. Н. Введение в нейродидактику: уч. пос. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. 182 с.
7. Материалы круглого стола «Актуальные проблемы нейроэтики» (30 октября 2019 г.) / Ред. Углева А. В. // Философия. Журнал высшей школы экономики. 2020. Т. 4. № 1. С. 135–167. <https://doi.org/10.17323/2587-8719-2020-1-135-167>
8. Сидорова Т. А. Методологические аспекты регулирования нейроисследований и нейротехнологий в нейроэтике // Философия и культура. 2020. № 8. <https://doi.org/10.7256/2454-0757.2020.8.33712> https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=33712
9. Филипова И. А. Искусственный интеллект и нейротехнологии: потребности в конституционно-правовом регулировании // Lex russica. 2021. № 9. С. 119–130. <https://doi.org/10.17803/1729-5920.2021.178.9.119-130>
10. Lance B. J., Kerick S. E., Ries A. J., Oie K. S., McDowell K. Brain-Computer interface technologies in the coming decades // Proceedings of the IEEE. Special Centennial Issue. 2012. V. 100. P. 1585–1599. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2184830>
11. Mahfoud T., Aicardy C., Datta S., Rose N. The limits of dual use // Issues in Science and Technology. 2018. Vol. 34. No. 4. <https://issues.Org/the-limits-of-dual-use>
12. Roelfsema P., Denys D., Klink P. Mind reading and writing: the future of neurotechnology // Trends in Cognitive Sciences. 2018. Vol. 22. No. 7. P. 528–610. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.04.001>

References

- Ababkova, M. Y., & Leontieva, V. L. (2018). Nejobrazovanie v kontekste nejronauki: vozmozhnosti i tehnologii [Neuroeducation in the context of neuroscience: possibilities and technologies]. *Proceedings of the Health — the Base of Human Potential: Problems and Ways to Solve Them*, 13 (1), 452–455. https://www.researchgate.net/publication/338886044_Nejobrazovanie_v_kontekste_nejronauki_vozmozhnosti_i_tehnologii (In Russ.)
- Burtseva, D. Y., Lukov, M. Yu., Mendeleev, E.A., & Petrov, R.V. (2021). Neurotechnologies and VR. Principles of compatibility. *Vestnik NovSU. Issue: Engineering Sciences*, 2, 9–13. (In Russ.)
- Filipova, I. A. (2021). Artificial intelligence and neurotechnologies: In need for constitutional and legal regulation. *Lex Russica*, 9, 119–130. <https://doi.org/10.17803/1729-5920.2021.178.9.119-130> (In Russ.)

- Gnedykh, D. S. (2021). Trends and prospects of using brain-computer interfaces in education. *Siberian Journal of Psychology*, 79, 108–129. <https://doi.org/10.17223/17267080/79/7> (In Russ.).
- Kardonov I. S. (2020). Areas of application of neurotechnologies in the real sector of the economy. *Innovacii i Investicii*, 8, 191–193. (In Russ.)
- Kostromina, S. N. (2019). *Vvedenie v neirodidaktiku [Introduction to Neurodidactics]*. Saint Petersburg State University. (In Russ.)
- Lance, B. J., Kerick, S. E., Ries, A. J., Oie, K. S., & McDowell, K. (2012). Brain-Computer interface technologies in the coming decades. *Proceedings of the IEEE. Special Centennial Issue*, 100, 1585–1599. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2184830>
- Makhfaud, T., Eikardi, K., Datta, S., & Rouz, N. (2018). The limits of dual use. *Issues in Science and Technology*, 34 (4). <https://issues.Org/the-limits-of-dual-use>
- Roelfsema, P., Denys, D., Klink, P. (2018). Mind reading and writing: the future of neurotechnology. *Trends in Cognitive Sciences*, 22 (7), 528–610. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.04.001>
- Sidorova, T. A. (2020). Methodological aspects of regulation of neuroresearch and neurotechnologies in neuroethics. *Philosophy and Culture*, 8, 29–45. <https://doi.org/10.7256/2454-0757.2020.8.33712>
- Ugleva, A. (2020). (Ed.). “Current issues of neuroethics”: Panel discussion chronicles (October 30, 2019). *Philosophy. Journal of the Higher School of Economics*, 4 (1), 135–167. <https://doi.org/10.17323/2587-8719-2020-1-135-167> (In Russ.)
- Zeer, E. F., & Symanyuk, E. E (2021). *Psikhologiya professional'nogo razvitiia [Psychology of professional development]*. URAIT. <https://www.uraif.ru/bcode/477499> (In Russ.)