

Мозг и электричество в научном дискурсе. Забыто ли наследие эпохи научных революций?

Оксана Михайлова (магистерская программа «Комплексный социальный анализ»)

Электростимуляция мозга (ЭМ) – это электрическое воздействие через электроды на нервные структуры головного мозга¹. Эта технология применялась в медицинских целях со времен античности². Однако «золотым веком» развития ЭМ называют 1750–1900 годы, которые приходятся на эпоху научных революций. По истории развития ЭМ было написано достаточно много литературы, но в ней не производится выделения социально-исторических периодов развития ЭМ, соответственно, нам не известно, как модифицировалось социокультурное значение этой технологии в исторической перспективе. В свою очередь, знание о значении ЭМ для нового времени и других исторических периодов может быть необходимо для прогнозирования социальных эффектов развития других, сходных с ЭМ технологий. Поэтому, чтобы расширить наши возможности социального прогнозирования развития технологий, в этом эссе нашей целью стало выявление социально-исторических периодов развития ЭМ. Мы расскажем о том, в какие социокультурные контексты включалась ЭМ в ходе своего технологического развития и опишем как модифицировалось социокультурное значение этой технологии в исторической перспективе. Для того, чтобы достигнуть поставленной цели мы реконструировали историю развития ЭМ по социально-

¹ Treister A.K., Chang E.Y. Central Pain and Complex Regional Pain Syndromes // Stroke Rehabilitation / Ed. R. Wilson, P. Raghavan. Elsevier, 2019. P. 105–114.

² Martellucci J. Electrotherapy for Pelvic Floor Disorders: Historical Background // Electrical Stimulation for Pelvic Floor Disorders. Springer International Publishing, 2015. P. 1–18.

историческим источникам ^{3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16} и выделили 7 периодов. Далее мы охарактеризуем каждый из них (с значимыми для каждого периода фигурами можно ознакомиться в Таблице 1).

Таблица 1

Периодизация развития технологии ЭМ на основе социально-исторических материалов

периоды	названия	временные рамки	исследователи
1	ЭМ близка к природе и не сегрегирована в виде отдельной машины	XV век до Р.Х.–1649	Скрибония
2	ЭМ получает материальную форму	1650–1743	фон Герики
3	Первые шаги в использовании ЭМ и специализация этого использования	1744–1873	Кратценштейн, Джаллаберт, Уэсли, Франклин, Гальвани, Вольт, Альдини, Роландо, Берлиоз, Сарландиер, Фарадей, Дюшен, Фритч и Мускл, Ферье

- 3 Иллариошкин С. Терапевтическое воздействие электричества на головной мозг: от первых шагов времен античности до современных методов глубокой электростимуляции мозга // Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений. 2013. № 1. С. 26–32.
- 4 Gildenberg P.L. History of electrical neuromodulation for chronic pain // Pain Medicine. 2006. Vol. 7. № 1. P. 7–13.
- 5 Gildenberg P.L. Neuromodulation: a historical perspective // Neuromodulation. Academic Press, 2009. P. 9–20.
- 6 Hirshbein L., Sarvananda S. History, power, and electricity: American popular magazine accounts of electroconvulsive therapy, 1940–2005 // J. Hist. Behav. Sci. 2008. Т. 44. № 1. С. 1–18.
- 7 Hoy K.E., Fitzgerald P.B. Brain stimulation in psychiatry and its effects on cognition // Nature Reviews Neurology. 2010. Vol. 6. № 5. P. 267–275.
- 8 López-López J.A. La estimulación eléctrica del sistema nervioso central con finalidad analgésica // Revista de la Sociedad Española del Dolor. 2006. Vol. 13. № 5. P. 328–348.
- 9 Martellucci J. Electrotherapy for Pelvic Floor Disorders: Historical Background // Electrical Stimulation for Pelvic Floor Disorders. Springer International Publishing, 2015. P. 1–18.
- 10 Pycroft L., Stein J., Aziz T. Deep brain stimulation: An overview of history, methods, and future developments // Brain and Neuroscience Advances. 2018. Vol. 2. P. 1–6.
- 11 Sanger T.D. Deep brain stimulation for cerebral palsy: where are we now? // Dev Med Child Neurol. 2020. Vol. 62. № 1. P. 28–33.
- 12 Selimbeyoglu A., Parvizi J. Electrical stimulation of the human brain: perceptual and behavioral phenomena reported in the old and new literature // Frontiers in human neuroscience. 2010. Vol. 4. Article 46.
- 13 Sironi V.A. Origin and evolution of deep brain stimulation // Frontiers in integrative neuroscience. 2011. Vol. 5. Article 42.
- 14 Sugiyama K., Nozaki T., Asakawa T., Koizumi S., Saitoh O., Namba H. The present indication and future of deep brain stimulation // Neurologia medico-chirurgica. 2015. Vol. 55. № 5. P. 416–421.
- 15 Treister A.K., Chang E.Y. Op. cit.
- 16 Wexler A. Recurrent themes in the history of the home use of electrical stimulation: Transcranial direct current stimulation (tDCS) and the medical battery (1870–1920) // Brain Stimulation. 2017. Vol. 10. № 2. P. 187–195.

4	Институционализация ЭМ, выделение областей применения: психические расстройства и боль	1874–1951	Бартолоу, Скиамана, Альберти, Хорсли, Кларке, Черлетти, Хесс, Хаслер, Шпигель, Вычис, Пул, Пенфилд
5	ЭМ становится ближе к телу человека, менее заметна, внедряется пациентам под кожу на продолжительное время	1952–1968	Дельгадо, Хит, Олдс и Милнер, Хаслер и Рихерт, Чардак, Фессард, Альбертс, Мельцак, Гейт, Сем-Якобсен, Уол, Свит, Шили, Мортимер, Гол, Свит, Вепсик
6	Подконтрольность ЭМ пациенту, а не только врачу, расширение типов зон мозга, к которым применяется стимуляция, переключение на двигательные расстройства	1969–1993	Рейнольдс, Гилденберг, Бехтерева, Хособучи, Кук, Дули
7	Возврат к использованию ЭМ для лечения Паркинсона. Продолжение использования электростимуляции для лечения двигательных расстройств	1994–1996	Купер, Ричардсон и Акил, Таскер, Аугустинсон, Мерфи и Джилс, Тсубокава, Бенабид, Поллак, Хайтиаст

1. ЭМ близка к природе и не сегрегирована в виде отдельной машины. Первый период, который можно выделить в развитии технологии электростимуляции мозга, характеризуется тем, что получение электричества было окказиональным, то есть возможности получения электричества зависели от природы, речь еще не шла об управлении и создании машин, которые могут его генерировать. Эффекты электричества, которое производила природа, только начинали осознаваться и описываться. Так, в 15 веке до Р.Х. Л. Скрибония, доктор императора Клавдия I, писал в своих работах о том, что электрических скачков можно использовать для лечения различных человеческих болезней таких как подагра, головная боль. Признавая те возможности, которые открываются перед человеком в медицинской сфере, если он сможет «приручить» электричество, человек на этом этапе еще не использовал его в своих целях.

2. ЭМ получает материальную форму. Второй период, в развитии ЭМ знаменуется появлением первых машин, которые создавали люди для получения электричества, к середине XVII века, человек стал приобретать контроль над электричеством. В 1650 г. Отто фон Герике,

немецкий физик, по совместительству инженер и философ, построил первую машину, посредством которой, можно было генерировать статическое электричество (Рис. 2). Машина состояла из серистого шара, через центр которого была продета ось, электричество в этом аппарате вырабатывалось при помощи трения шара рукой. Несмотря на то, человек в этом периоде стал способен сам производить некоторые типы электричества, широкого практического использования электростатическое электричество в то время не получило, потребовались годы, прежде чем электричество вышло за рамки научных экзерсисов физиков.

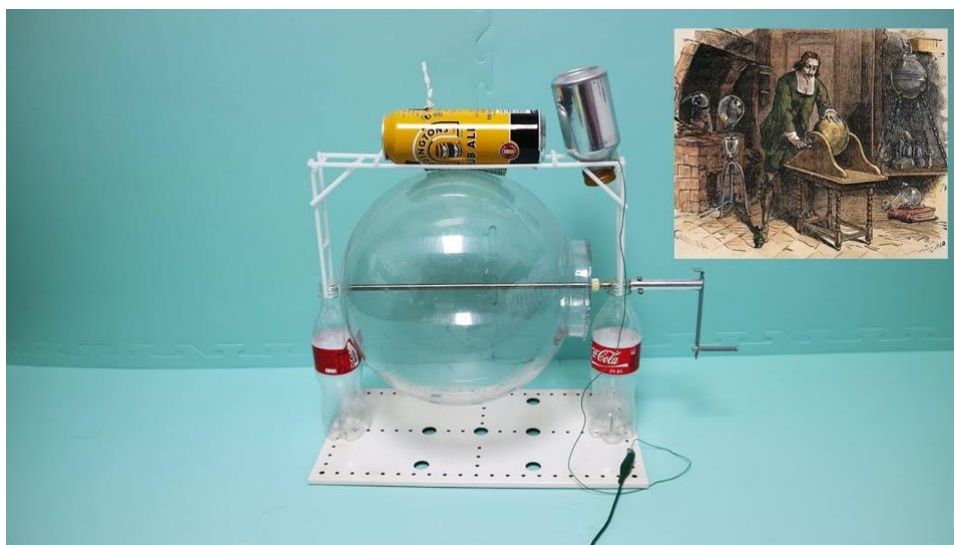


Рис. 1. Электростатическая машина (современная реплика).

3. Первые шаги в использовании ЭМ и специализация этого использования. В третьем периоде развития ЭМ (1744–1873 гг.) физики продолжают создавать машины, которые производят электричество, происходит специализация машин, но ЭМ мозга пока применяется экспериментально. В большей мере эти эксперименты проводятся на животных, например, лягушках, коровах, собаках, обезьянах, использование электричества в медицине человека находится в планах. ЭМ постепенно начинает приобретать культурный резонанс. Опыты с электричеством становятся театрализованными, при них присутствует публика, о них сообщают СМИ, выходит книга М. Шелли «Франкенштейн». Так, Альдини осуществлял электрические опыты на тушах мертвых животных и телах заключенных, некоторые исследователи считают, что его опыты инспирировали М. Шелли на написание ее романа (Рис. 2). В основном, в этом периоде электричество используется для воздействия на мускулы животных и людей, кроме того, были заложены основы для многих современных физиотерапий таких как электрическая акупунктура (Сарландиер, Берлиоз), а также опыты с электричеством позволили продвинуться в понимании анатомии и физиологии человека (Рис.

3). Исследования Дюшена по стимуляции человеческих лицевых мышц легли в основу современной процедуры фэйс-ридинга (Рис. 4).

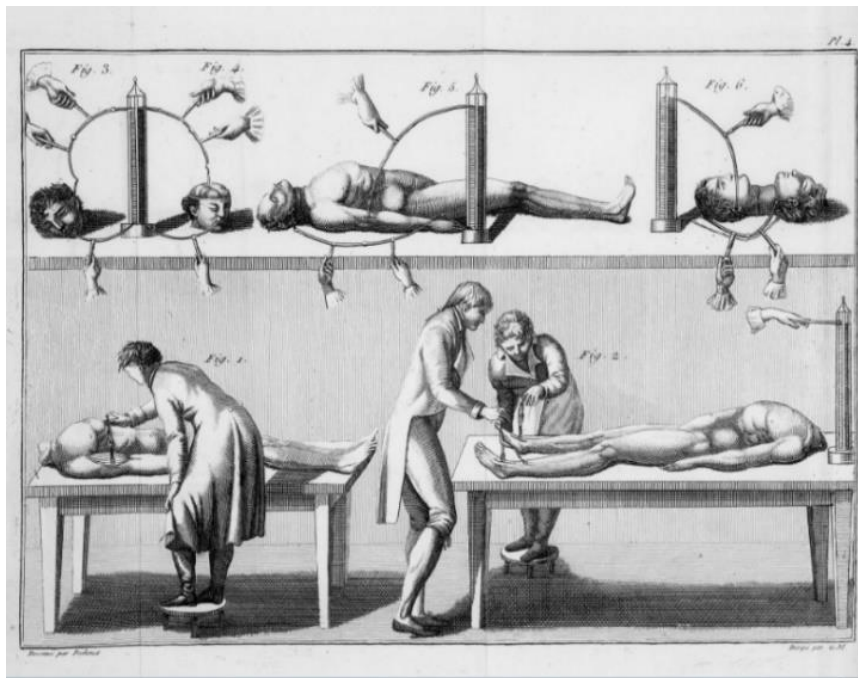


Рис. 2. Эксперименты с электричеством Альдини на телах заключенных.



Рис. 4. Опыты Дюшена по электрическому воздействию на лицевые мышцы человека.

4. Институционализация ЭМ, выделение областей применения: психические расстройства и боль. В четвертом периоде (1874–1951 гг.) можно отметить уверенное применение технологии к стимуляции мозга человека в медицине, формируются две области



Рис. 5. Машина для электрошока Черлетти.

использования ЭМ: лечение психических расстройств и болей. Так, У. Черлетти изобрел первую машину для электрошоковой терапии и применил ее для лечения острых психозов (Рис. 5). Использование ЭМ становится более филигранным благодаря изобретению стереотаксической решетки Шпигелем и Вычисом (своеобразная карта мозга, которая позволяет определять структуры в мозге, на которые требуется

осуществить электрическое воздействие). Стереотаксическая решетка, которая была придумана этими исследователями, до сих пор лежит в основе нейрохирургических операций, с помощью нее не только определяют зоны для электростимуляции, но и для биопсии, деструкции. Стоит заметить, что развитие электрошоковой терапии, было сопряжено с негативными откликами со стороны антипсихиатрических движений, также тревожные настроения относительно эффектов электрошока поддерживала пресса ¹⁷.

5. ЭМ становится ближе к телу человека, менее заметна, внедряется пациентам под кожу на продолжительное время. К середине XX века (1952–1968 гг.) ЭМ начинает быть ближе к человеку, становится менее заметной, поскольку мы наблюдаем ее внедрение пациентам под кожу, не только на короткое, но и на продолжительное время, пока техника для

¹⁷ Hirshbein L., Sarvananda S. History, power, and electricity: American popular magazine accounts of electroconvulsive therapy, 1940–2005 // J. Hist. Behav. Sci. 2008. Vol. 44. № 1. P. 1–18.



Рис. 6. Первый имплантируемый кардиостимулятор.

ЭМ не продается в магазинах «простым» людям, а продолжается использоваться только специалистами. Также расширяется количество областей медицины, где ЭМ используется, особый интерес ЭМ вызывает у кардиотерапевтов и исследователей болезни Паркинсона. Чардак изобрел полностью имплантируемый электрокардиостимулятор (Рис. 6). Сем-Якобсен имплантировал

несколько электродов в таламус пациентам и понял какие зоны являются наиболее значимыми для электрической стимуляции при болезни Паркинсона. К концу пятого периода использование ЭМ для лечения Паркинсона идет на спад в связи с изобретением фармакотерапии Паркинсона (лекарства Леводопа). В пятый период развития технологии ЭМ также становится инструментом для создания нового человека, то есть ЭМ уже применяется не только для лечения «больных» людей, но и используется для совершенствования здоровых.

6. Подконтрольность ЭМ пациенту, а не только врачу, расширение типов зон мозга, к которым применяется стимуляция, переключение на двигательные расстройства. В шестом периоде развития ЭМ (1969–1993 гг.) эта технология становится подконтрольной не только врачу, но и пациенту, компания Medtronic выпускает в продажу имплантируемый стимулятор, использование стимуляторов позиционируется как практика заботы о себе и своих близких, правда впоследствии продажа этих стимуляторов стала происходить в ограниченном формате, поскольку в общественном сознании появились опасения относительно тех рисков, которые может нести не подконтрольное врачу использование электрических стимуляторов (Рис. 7). Помимо укоренения ЭМ как части биополитики продолжают расширяться области применения этой технологии, основное внимание фиксируется на двигательных расстройствах, осуществляется стимуляция спинного мозга. Так Бенабид и его команда произвели таламическую глубинная стимуляция мозга для избавления от тремора (Рис. 8). Вместе с тем ЭМ продолжает применяться для лечения ментальных расстройств.



Рис. 7. Рекламы стимуляторов мозга 1927–1928 и 2015 гг.

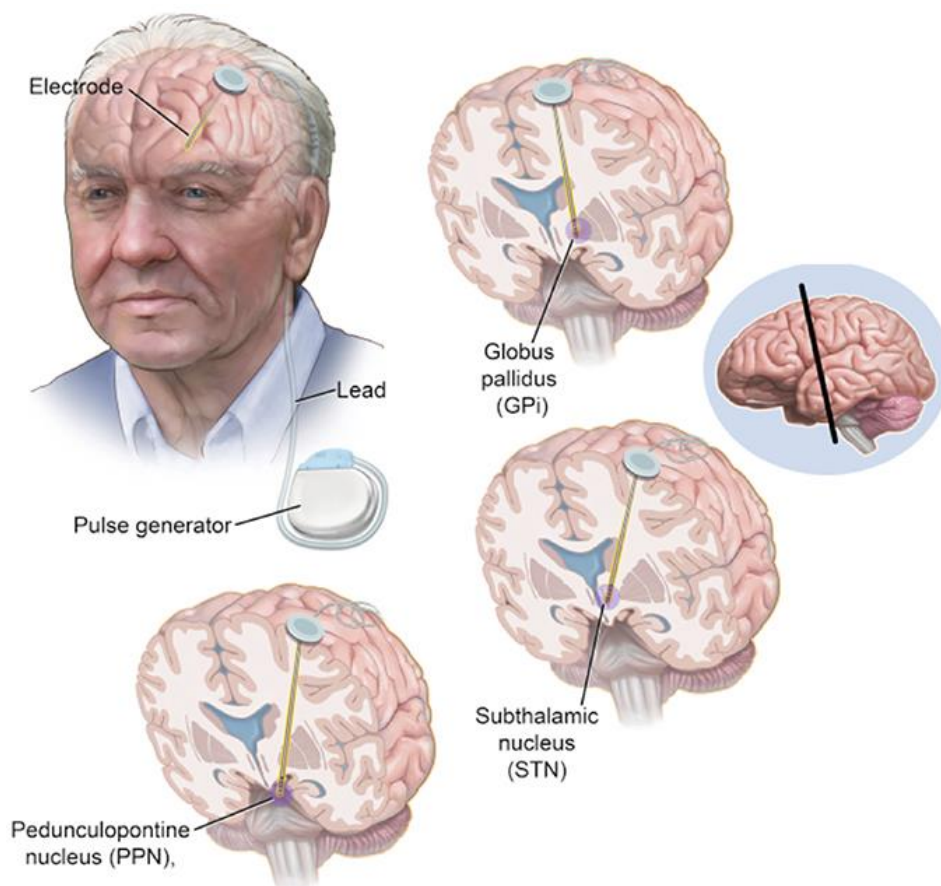


Рис. 8. Устройство для стимуляции мозга Бенабида и его команды.

7. Возврат к использованию ЭМ для лечения Паркинсона. Продолжение использования электростимуляции для лечения двигательных расстройств. В последнем седьмом периоде (1994–1996 гг.), который можно обнаружить в социально-исторических источниках о развитии ЭМ, лечение отдельных типов Паркинсона становится вновь актуальным, потому что фармакотерапия не справляется с этими типами. Группа под

руководством Поллака начала стимулировать другую зону мозга, предположительно связанную с возникновением Паркинсона (субталамическое ядро Луи). Кроме того, ЭМ продолжают использовать для лечения двигательных и ментальных расстройств и менеджмента боли.

В этом эссе мы произвели реконструкцию социальной истории ЭМ на основе социально-исторических источников, чтобы определить, как сложилась судьба этой технологии в научном, культурном и социальном контекстах. Концепция ЭМ зародилась в результате наблюдения за природой, однако с течением времени электричество, неподвластная человеку сила природы, получило воплощение в материальной форме и стало использоваться сначала для лечения людей с разного рода расстройствами, а затем и как метод совершенствования здоровых людей. Таким образом, ЭМ не только сохранила значимость для человека с момента своего изобретения, но и стала неотъемлемой частью жизни многих людей. Свое применение в современной медицинской практике она находит в работе с больными с двигательным расстройством, Паркинсоном и ментальными расстройствами, например, эпилепсией, также ЭМ выступает в качестве одного из методов анестезирования, в то же время продолжается поиск возможностей применения этой технологии за границами медицины.

Библиография

- Иллариошкин С.* Терапевтическое воздействие электричества на головной мозг: от первых шагов времен античности до современных методов глубокой электростимуляции мозга // Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений. 2013. № 1. С. 26–32.
- Gildenberg P.L.* History of electrical neuromodulation for chronic pain // Pain Medicine. 2006. Vol. 7. № 1. P. 7–13.
- Gildenberg P.L.* Neuromodulation: a historical perspective // Neuromodulation. Academic Press, 2009. P. 9–20.
- Hirshbein L., Sarvananda S.* History, power, and electricity: American popular magazine accounts of electroconvulsive therapy, 1940–2005 // J. Hist. Behav. Sci. 2008. Vol. 44. № 1. P. 1–18.
- Hoy K.E., Fitzgerald P.B.* Brain stimulation in psychiatry and its effects on cognition // Nature Reviews Neurology. 2010. Vol. 6. № 5. P. 267–275.
- López-López J.A.* La estimulación eléctrica del sistema nervioso central con finalidad analgésica // Revista de la Sociedad Española del Dolor. 2006. Vol. 13. № 5. P. 328–348.

- Martellucci J.* Electrotherapy for Pelvic Floor Disorders: Historical Background // *Electrical Stimulation for Pelvic Floor Disorders*. Springer International Publishing, 2015. P. 1–18.
- Pycroft L., Stein J., Aziz T.* Deep brain stimulation: An overview of history, methods, and future developments // *Brain and Neuroscience Advances*. 2018. Vol. 2. P. 1–6.
- Sanger T.D.* Deep brain stimulation for cerebral palsy: where are we now? // *Dev Med Child Neurol*. 2020. Vol. 62. № 1. P. 28–33.
- Selimbeyoglu A., Parvizi J.* Electrical stimulation of the human brain: perceptual and behavioral phenomena reported in the old and new literature // *Frontiers in human neuroscience*. 2010. Vol. 4. Article 46.
- Sironi V.A.* Origin and evolution of deep brain stimulation // *Frontiers in integrative neuroscience*. 2011. Vol. 5. Article 42.
- Sugiyama K., Nozaki T., Asakawa T., Koizumi S., Saitoh O., Namba H.* The present indication and future of deep brain stimulation // *Neurologia medico-chirurgica*. 2015. Vol. 55. № 5. P. 416–421.
- Treister A.K., Chang E.Y.* Central Pain and Complex Regional Pain Syndromes // *Stroke Rehabilitation* / Ed. R. Wilson, P. Raghavan. Elsevier, 2019. P. 105–114.
- Wexler A.* Recurrent themes in the history of the home use of electrical stimulation: Transcranial direct current stimulation (tDCS) and the medical battery (1870–1920) // *Brain Stimulation*. 2017. Vol. 10. № 2. P. 187–195.