

## Применение оптогенетики для задач кортикального зрительного протезирования

Научный руководитель – Вишневецкий Вячеслав Юрьевич

*Галушка Михаил Сергеевич*

*Студент (магистр)*

Южный федеральный университет, Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения, Ростов-на-Дону, Россия

*E-mail: galushka1998@gmail.com*

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, около 36 миллионов человек поражены слепотой, притом для многих из этих случаев слепота является необратимой и единственным вариантом для них является зрительное протезирование [3].

Выделяют ретинальные, периневральные и кортикальные подходы к зрительному протезированию согласно месту имплантации. Среди указанных подходов наиболее перспективным является кортикальный подход по причине большего числа показаний к применению, ведь при болезнях или травмах, вызывающих повреждение зрительно нерва остальные подходы являются неэффективными или малоэффективными [1].

Механизм действия зрительных протезов основан на явлении фосфенного зрения - возникновении зрительных ощущений без воздействия светом сетчатки глаза. Традиционно для задач зрительного протезирования используют электрическую стимуляцию посредством вживления в ткани матрицы микроэлектродов, однако данный метод включает в себя несколько недостатков, а именно механические повреждения ткани, а также малое разрешение изображения, которое потенциально можно получить (в существующих моделях около  $8 \times 8$  или  $16 \times 16$  пикселей). Альтернативным вариантом может служить возбуждение нейронов при помощи оптогенетики. В данном подходе в мембрану нейронов внедряют фотоактивируемые белки, например ChR2. Под воздействием света определенной длины волны, испускаемого матрицей световых источников, возникает возбуждение нейронов и воссоздание изображения. Данный метод позволяет получить большее разрешение, чем при классическом подходе при меньшей инвазивности [2].

### Источники и литература

- 1) Галушка М.С. Проблемы и тенденции развития зрительных нейропротезов / Галушка М.С., Вишневецкий В.Ю. // Проблемы автоматизации. Региональное управление. Связь и автоматика (ПАРУСА-2019): сборник трудов VIII Всероссийской научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов (Геленджик, 6–8 ноября) : в 2 т. / Южный федеральный университет ; сост. Ю.Б. Щемелева, С.В. Кирильчик. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019.
- 2) Q. Sabatier. Modeling the Electro-chemical Properties of Microbial Opsin ChrimsonR for Application to Optogenetics-based Vision Restoration // bioRxiv. — 2018
- 3) Всемирная организация здравоохранения: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>