

Секция «28.21 Психофизиология, нейронауки и искусственный интеллект»

Механизмы формирования семантической памяти в процессе имплицитного обучения

Научный руководитель – Вартанов Александр Валентинович

Каманюк Анна Павловна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра психофизиологии, Москва, Россия

E-mail: dogave.33@gmail.com

Процесс формирования семантической памяти является фундаментальным механизмом, обеспечивающим выделение, категоризацию и структурирование характеристик объектов окружающей среды. Это не только база для накопления знаний, но и когнитивная основа принятия решений. Традиционно, согласно классификации Э. Тулвинга [1], семантическая память рассматривается как часть декларативной (эксплицитной) системы, характеризующаяся «ноэтическим» сознанием — знанием фактов без привязки к субъективному опыту. В классической психологии [2] этот процесс соотносится с вербально-логической памятью, а в современной когнитивистике — с амодальным хранением смыслов, очищенных от первичных сенсорных признаков.

Однако научную актуальность представляет механизм формирования семантических знаний в условиях имплицитного (недекларативного) научения. В отличие от эксплицитного заучивания, данный процесс протекает без осознаваемых усилий, напоминая естественное усвоение языка или категорий в раннем детстве. Несмотря на значительные успехи в создании кибернетических моделей и нейросетевых архитектур, визуальные и вербальные аспекты трансформации имплицитных впечатлений (от эмоционально значимых до нейтральных) в устойчивые логические категории остаются недостаточно изученными. Исследование того, как мозг преобразует неосознанно воспринятые закономерности в семантические единицы.

Для проведения исследования были использованы визуальные стимулы (анимированные геометрические фигуры) и вербальные стимулы для изучения формирования семантических знаний с нуля. Выявлены новые закономерности в динамике компонентов ЭЭГ (P170, N400) при мультисенсорном неявном обучении. Разработан адаптивный алгоритм предъявления стимулов, чтобы сложность заданий меняется в зависимости от успешности выполнения предыдущих проб.

Выборка: 33 человека (18 женщин, 15 мужчин) в возрасте 18–40 лет, правши, без неврологических заболеваний, носители русского языка, добровольное участие.

Для изучения , был использован комплекс методов, включая запись ЭЭГ использовались 19 отведений, частота дискретизации составляла 1000 Гц, а полоса пропускания варьировалась от 0,3 до 30 Гц. Данные передавались на компьютер для последующей обработки с помощью лицензионного программного обеспечения «BrainSys». Предъявление стимулов осуществлялось через компьютерную программу Presentation.

Поведенческие данные (этап проверки) подтвердили успешное формирование ассоциативной связи у всех испытуемых (процент правильных ответов > 85%). Сравнительный анализ ВП выявил статистически значимые различия ($p < 0.05$) между восприятием иероглифов в Серии 1 (до обучения) и Серии 3 (после обучения). Обнаружено достоверное увеличение амплитуды компонента N400 в постеро-темпоральных отведениях (T5, T6) и теменных (P3, Pz) при восприятии «осмысленных» иероглифов по сравнению с «бесмысленными». Зафиксированы изменения раннего компонента P170 во фронтальных отведениях (F7, FP1), что может отражать перестройку процессов внимания к значимым

стимулам.

Обсуждение результатов. Увеличение амплитуды N400 после обучения подтверждает центральную роль этого компонента как маркера семантического ожидания и извлечения значения из долговременной памяти. Локализация эффекта в височно-теменных областях (Т5, Т6) согласуется с данными о зонах Вернике и угловой извилине как центрах семантической интеграции. Интересно, что мозг обрабатывает новую условную связь (иероглиф-эмоция) по схожим механизмам с обработкой родного языка, что свидетельствует о высокой пластичности семантических систем. Изменение компонента Р170, вероятно, связано с модуляцией перцептивной обработки под влиянием вновь приобретенного знания: осмысленный символ привлекает внимание иначе, чем бессмысленный узор.

Заключение. В результате исследования подтверждена гипотеза о том, что формирование семантической памяти в процессе неявного обучения сопровождается специфической реорганизацией биоэлектрической активности мозга. Ключевым нейрофизиологическим коррелятом процесса «означивания» является модуляция компонента N400 в височно-теменных отведениях. Полученные данные могут быть использованы для разработки методов нейродиагностики нарушений семантической памяти, а также для оптимизации алгоритмов обучения в системах «человек—компьютер».

Источники и литература

- 1) Tulving E. Episodic and semantic memory. Organization of memor. New York: Academic Press, 1972. — С. 381—403.
- 2) Блонский, П. П. Хрестоматия по общей психологии: Психология памяти под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. Я. Романова. — М.: Изд-во МГУ, 1979. — С. 138-142.