

Механизмы восприятия оптических иллюзий искривления пространства

Валерий Н. Чихман¹, Валерия М. Бондарко¹, **Сергей Д.
Солнушкин¹**

¹ Institute of Physiology named after I.P. Pavlov of the Russian Academy of Sciences

vmbond@gmail.com

Механизмы зрительного восприятия исследовали посредством изучения зрительных иллюзий и интерполяции. Проведены психофизические эксперименты с последующим моделированием ряда результатов. Исследовали иллюзии искажения зрительного пространства, для чего сравнивали иллюзии Вундта-Геринга и шахматной доски, приводящие к искривлению линий, в которых прямые линии кажутся выпуклыми или вогнутыми.

Анализ полученных в исследовании данных и других известных иллюзий показал, что механизмы возникновения оптических иллюзий, приводящих к искажению формы изображений, можно отнести к двум основным типам. Одни из них вызваны явлением оптической иррадиации, нейрофизиологическим коррелятом которого выступают оппонентные On-Off рецептивные поля нейронов наружного коленчатого тела. К таким иллюзиям относится иллюзия шахматной доски. Другие иллюзии связаны с иллюзией наклона, вызванной взаимодействием между пространственно-частотными каналами, образованными рецептивными полями корковых нейронов. Примером такой иллюзии выступает иллюзия Вундта-Геринга. Такая двойственность причин возникновения иллюзий искажения формы делает проблематичным введение единой метрики для описания зрительного пространства.

Параллельно с этим исследовали иллюзию наклона как одну из основополагающих иллюзий искривления зрительного пространства.

Впервые показано, что иллюзия наклона связана с остротой зрения наблюдателей, которая определяется функционированием самых высокочастотных рецептивных полей области V1 зрительной коры. Организация таких рецептивных полей обусловлена согласованностью мозаики сетчатки с оптикой глаза и ретинотопикой отдельных областей зрительной системы. Сама же иллюзия наклона возникает вследствие взаимодействия между пространственно-частотными каналами зрительной системы.

Как проявление иллюзии наклона рассмотрели, кроме того, иллюзию искривления линий в присутствии дополнительных дуг (дистракторов). Изучали механизмы оценки кривизны. Впервые были получены оценки кривизны для реальных и интерполированных изображений (мысленно проведенных через точки линий) малой кривизны. Выявлены искажения в восприятии кривизны при наличии дистракторов. Данные оказались согласованными с иллюзией наклона, возникающей вследствие взаимодействия между пространственно-частотными каналами зрительной системы. Сопоставление с восприятием кривизны других изображений свидетельствует о неоднозначности механизмов оценки кривизны, зависимости их от формы изображений и окружения.