

Секция «Информационные технологии в психологии: виртуальная реальность и движение глаз»

Влияние аудио-визуальной синхронизации на восприятие иллюзии слепоты к изменениям

Научный руководитель – Меньшикова Галина Яковлевна

Попков Артем Евгеньевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: 7451540@mail.ru

Ключевые слова: зрительные иллюзии, слепота к изменениям, аудио-визуальная синхронизация, глагодвигательная активность, кроссмодальное внимание.

Введение Иллюзия слепоты к изменениям (ИСИ) — феномен, при котором наблюдатели не замечают значительных изменений в визуальной сцене при последовательном предъявлении с кратковременными паузами. Данный эффект связан с ограничениями зрительного внимания и ресурсов рабочей памяти. В современной науке актуальным остается вопрос о влиянии мультисенсорной интеграции на восприятие, особенно в контексте аудио-визуального взаимодействия. Синхронизация сигналов разных модальностей может как облегчать, так и затруднять обработку информации, что важно для понимания когнитивных механизмов и прикладных задач (дизайн интерфейсов, VR/AR-технологии).

Цель исследования — изучение влияния синхронных и асинхронных аудиальных сигналов на выраженность ИСИ и параметры глагодвигательной активности.

Гипотезы:

- 1) Асинхронное аудиальное сопровождение усиливает выраженность ИСИ.
- 2) Синхронные звуковые сигналы увеличивают длительность фиксаций и амплитуду саккад, а асинхронные — снижают эти показатели.

Методология **Участники:** 63 человека (29 мужчин, 34 женщины, средний возраст 21 год) с нормальным зрением.

Стимульный материал:

- **Визуальный:** 30 пар изображений с изменением одного объекта (напр., наличие/отсутствие дымохода).
- **Аудиальный:** Ритмичные щелчки метронома в трех условиях:
 - Синхронные (звук совпадает со сменой изображений);
 - Асинхронные (ритм не соответствует визуальным изменениям);
 - Без звука.

Процедура: Участники искали изменения в парах изображений, предъявляемых циклически (800 мс — изображение, 450 мс — затемнение). Регистрировались время обнаружения изменений и параметры движений глаз (SMI iViewX Red-500).

Анализ данных:

- **Выраженность ИСИ:** процент успешных проб и время поиска.

- Глазодвигательные показатели: количество и длительность фиксаций, амплитуда саккад.

Результаты

1) а) **Выраженность ИСИ:**

- Наибольший процент успешных проб — при синхронном звуке (52%), наименьший — при асинхронном (39%). Без звука — 49%.
- Среднее время поиска:
 - А. Синхронный звук: 21,38 с (SD=4,77);
 - В. Асинхронный звук: 21,88 с (SD=3,94);
 - С. Без звука: 19,45 с (SD=4,63).
- Статистически значимые различия (критерий Вилкоксона) между асинхронным звуком и отсутствием звука ($Z=-4,903$, $p<0,001$).

б) **Глазодвигательная активность:**

- **Фиксации:**
 - А. Наименьшее количество — при синхронном звуке ($M=2,6$; $SD=0,2$), наибольшее — при асинхронном ($M=3,4$; $SD=0,2$).
 - В. Наибольшая длительность — при синхронном звуке (311 мс; $SD=21$), наименьшая — при асинхронном (237 мс; $SD=19$).
- **Амплитуда саккад:**
 - А. Максимальная — при синхронном звуке ($5,0^\circ$; $SD=0,8$), минимальная — при асинхронном ($3,7^\circ$; $SD=0,7$).
- Все различия статистически значимы ($p<0,05$).

Обсуждение

- 1) **Асинхронный звук как отвлекающий фактор:** Ухудшение обнаружения изменений и увеличение времени поиска при асинхронном сопровождении согласуется с ресурсной моделью внимания (Канеман). Конкуренция за когнитивные ресурсы между задачами приводит к снижению эффективности зрительного поиска.
- 2) **Синхронный звук как оптимизатор внимания:** Синхронизация аудио-визуальных сигналов способствует интеграции информации, уменьшая количество фиксаций и увеличивая их длительность. Это указывает на более эффективное распределение внимания.
- 3) **Практическая значимость:** Результаты могут быть применены в разработке мультимедийных систем, где синхронизация сигналов повышает usability (напр., образовательные платформы, интерфейсы VR).

Выводы

- 1) Асинхронное аудиальное сопровождение усиливает выраженность ИСИ, подтверждая гипотезу о негативном влиянии кроссмодальной конкуренции.
- 2) Синхронные звуковые сигналы оптимизируют глазодвигательную активность, снижая когнитивную нагрузку.
- 3) Исследование расширяет понимание роли аудио-визуальной синхронизации в механизмах внимания и восприятия, открывая перспективы для прикладных исследований в нейронауках и Human-Computer Interaction.