

**Механизмы работы иллюзии двойной вспышки: гипотезы «временного окна»  
и «последовательного связывания событий».**

**Научный руководитель – Стародубцев Алексей Сергеевич**

***Ванюшова Екатерина Михайловна***

*Студент (бакалавр)*

Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет психологии,  
Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: katevaniushova2004@gmail.com*

Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ № 08-551 25-18-01119.

Аннотация: Данная работа посвящена «иллюзии двойной вспышки», которую Шамс описал как феномен мультимодальной интеграции. Цель планируемого исследования - проверить возможные механизмы этой интеграции. Планируется проверка гипотез 1) о «временном окне»: количество сигналов уравнивается в конце обработки; 2) о «последовательном связывании событий»: сигналы (вспышка и звук) из-за смежности во времени связываются в отдельные события по мере их предъявления. В эксперименте 1 планируется проверить следствие гипотез - «слияние» двух вспышек в одну, если их предъявлять совместно с одним звуком. В случае обнаружения эффекта, планируется эксперимент 2. В нем будет варьироваться расположение двух визуальных и четырех аудиальных сигналов. Гипотеза 1 предсказывает отчет о четырех вспышках независимо от расположения сигналов. Гипотеза 2 предсказывает разные отчеты в зависимости от расположения сигналов.

Ключевые слова: иллюзия двойной вспышки, мультимодальное восприятие, временное окно.

Иллюзия двойной вспышки (sound induced flash illusion) впервые описана Шамсом [4]. Если один визуальный стимул (вспышка) предъявлять в короткий временной промежуток с двумя последовательными аудиальными стимулами (гудками), человек дает отчет о возникновении двух визуальных стимулов (См.Рис.1). Феномен изучался в свете гипотез о мультимодальной интеграции и факторов, ее определяющей: громкости звуков, яркости вспышек, временных промежутков возникновения иллюзии [3].

Мы предполагаем следующие процессы, приводящие к иллюзии. Из-за временной смежности между вспышкой и звуками, механизмы сознания принимают решение об их одновременности. При предъявлении второго звука без вспышки происходит “додумывание” вспышки для отсутствия противоречия первоначальной гипотезе [1].

Можно предположить 2 механизма того, как происходит достройка сигнала. 1) События одной пробы обрабатываются в рамках «временного окна»; в конце обработки количество сигналов уравнивается между собой и потом – осознается (по аналогии с моделью [5]). 2) Последовательное связывание звуков и вспышек по мере их предъявления. В момент предъявления вспышки после звука, сигналы связываются в одно событие, но обработка идет дальше (модель вторжения признаков [2]). Пересечение во времени обработки второго звукового сигнала и вспышки приводит к отчету о втором событии.

Запланировано 2 эксперимента. В первом проверяется следствие обоих объяснений. В случае предъявления одного звукового сигнала и двух – визуальных, должно наблюдаться «слияние» – отчет об одной вспышке вместо двух. В эксперименте 1, первый звуковой сигнал в пробах, где вспышек больше, чем звуков, будет предъявляться после визуального.

Гипотезы:

1) В иллюзорных пробах «двойной вспышки» будет больше отчетов о 2х вспышках чем в контрольных.

2) В иллюзорных пробах «слияния» будет меньше отчетов о 2х вспышках, чем в контрольных.

Эксперимент 1.

Выборка: 10 человек, аналогично исследованию [4].

Стимулы: Световые диски белого цвета (17мс) на черном фоне и гудки (7мс). Параметры стимулов повторяют оригинальное исследование. Интервал между вспышками – 50 мс, между звуками – 57 мс.

Дизайн: 16 условий: 0-4 звуковых и 0-4 визуальных сигналов. Контрольные пробы – только со вспышками, только со звуками, без сигналов. Иллюзорными считаются пробы, в которых количество звуков не соответствует количеству вспышек. Экспериментальные пробы: условие «двойной вспышки» (2 звука, 1 вспышка), условие «слияния» (1 звук, 2 вспышки).

Процедура: Использовался монитор и наушники (программа - PsychoPy). Задача испытуемого – в конце каждой пробы дать отчет о количестве вспышек (0,1,2,3,4, «не могу ответить»). Всего 125 проб в псевдослучайной последовательности, 5 проб для каждого условия.

Анализ данных: Критерий отсева: более 50% правильных ответов в контрольных пробах. Будет произведено сравнение отчетов о количестве вспышек между условиями «иллюзия двойной вспышки» и 2 звука 2 вспышки; «иллюзия слияния» и 1 звук 1 вспышка при помощи Т-критерия (в зависимости от нормальности распределения).

Ожидаемые результаты и выводы.

Мы ожидаем обнаружение эффектов “двойной вспышки” и “слияния”, которого не наблюдалось в оригинальном исследовании. Подтверждение гипотез будет соответствовать обоим механизмам: при предложенном расположении стимулов вторая вспышка попадает в общее «временное окно» обработки или связывается с звуковым сигналом.

Механизмы «временного окна» и «последовательного связывания» описывают разнонаправленные результаты, которые должны получиться в результате эксперимента 2.

Гипотезы:

1) Согласно гипотезе «временного окна», и в первом и во втором дизайне будут чаще даваться отчеты о 4х вспышках.

2) Согласно гипотезе «последовательного связывания» в первом дизайне будут чаще даваться отчеты о 2х или 3х вспышках. Во втором – о 4х (См.Рис.3).

Эксперимент 2.

Выборка, стимулы, процедура и критерий отсева аналогично эксперименту 1.

Дизайн: Аналогично эксперименту 1, за исключением новых условий: «1» и «2» (Рис.2).

Будет 140 проб в псевдослучайной последовательности, 10 проб для условий «1» и «2», 5 проб для всех остальных.

Анализ данных: Аналогично эксперименту 1, будет произведено сравнение отчетов «1»; «2»; 2 звука 2 вспышки; 4 звука 4 вспышки при помощи Т-критерия (в зависимости от нормальности распределения).

Предполагаемые результаты и выводы.

Отсутствие значимых различий между условиями 1 и 2 (гипотеза 1) будут говорить в пользу идеи о «временном окне». Независимо от расположения, в одном окне количество стимулов уравнивается между собой.

Значимые различия между условиями 1 и 2 (гипотеза 2) будут говорить в пользу идеи о последовательном связывании сигналов – при предъявлении вспышек в начале пробы сигналы будут связываться со звуками в начале.

## Источники и литература

- 1) Аллахвердов, В. М., Сознание, научение и контроль: вперед к теории (доклад)// Вестник СПбГУ. 2014. Сер. 16. Вып. 4
- 2) Botella, J., Suero, M., Barriopedro, M.I. A model of the formation of illusory conjunctions in the time domain. Journal of experimental psychology: human perception and performance. 2001.– Vol. 27. – No. 6. – Pp.1452-1467
- 3) Keil J. Double Flash Illusions: Current Findings and Future Directions. 2020. Front. Neurosci. 14:298.
- 4) Shams L., Kamitani Y., Shimojo S. Visual illusion induced by sound // Cognitive Brain Research. 2002. T. vol. 14. № no. 1. С. p.p. 147-152.
- 5) Sinico, M. Benussi and the history of temporal displacement. Axiomates. 1999. – No. 1-3. – Pp. 75-93.

### Иллюстрации

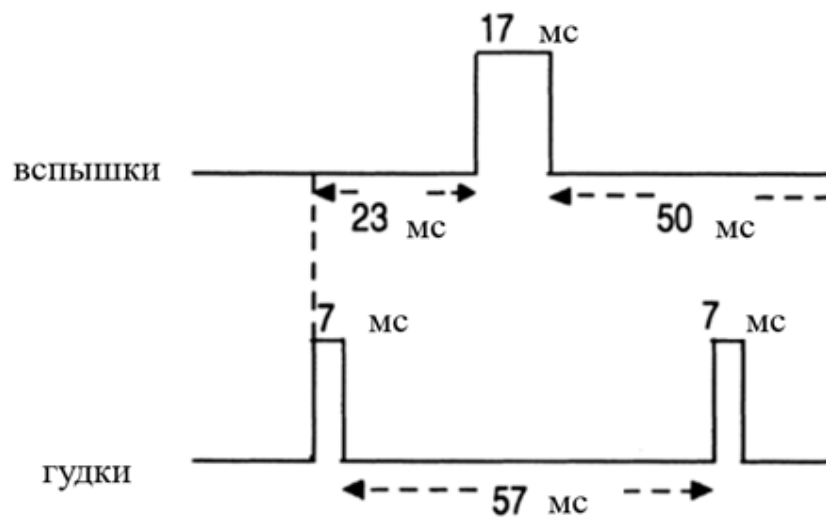


Рис. : Рис.1

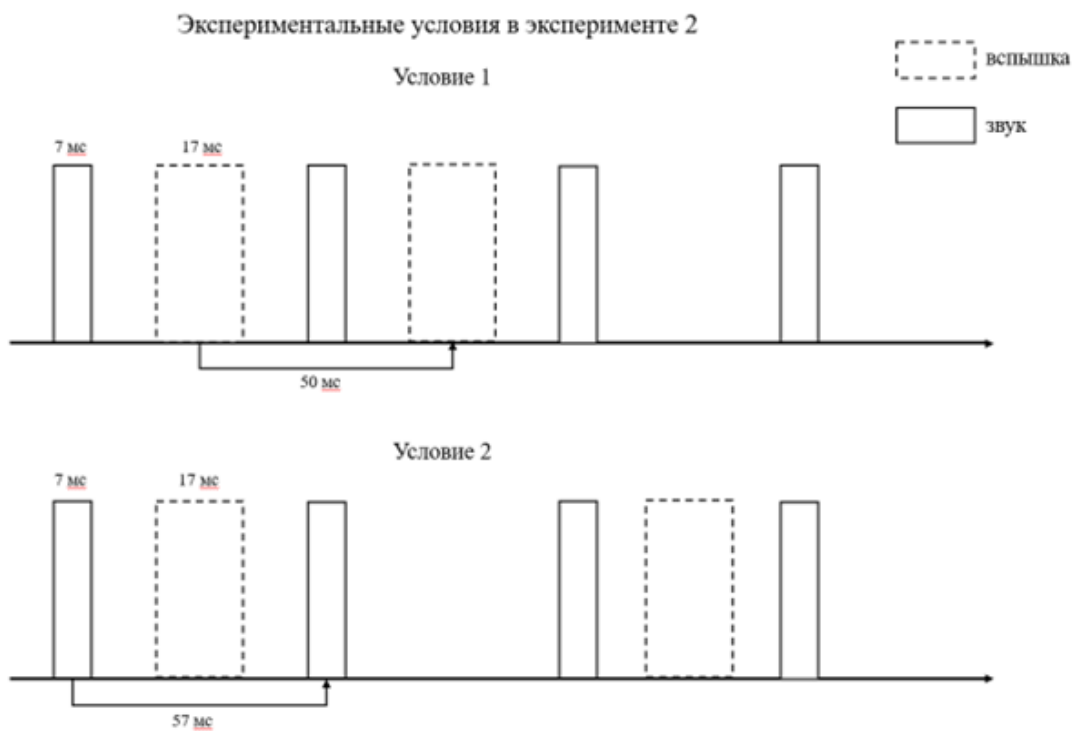


Рис. : Рис.2

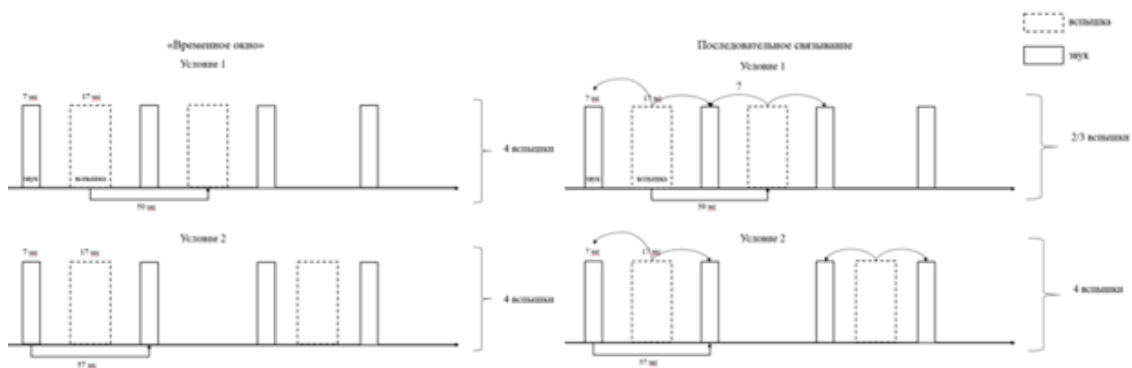


Рис. : Рис.3