



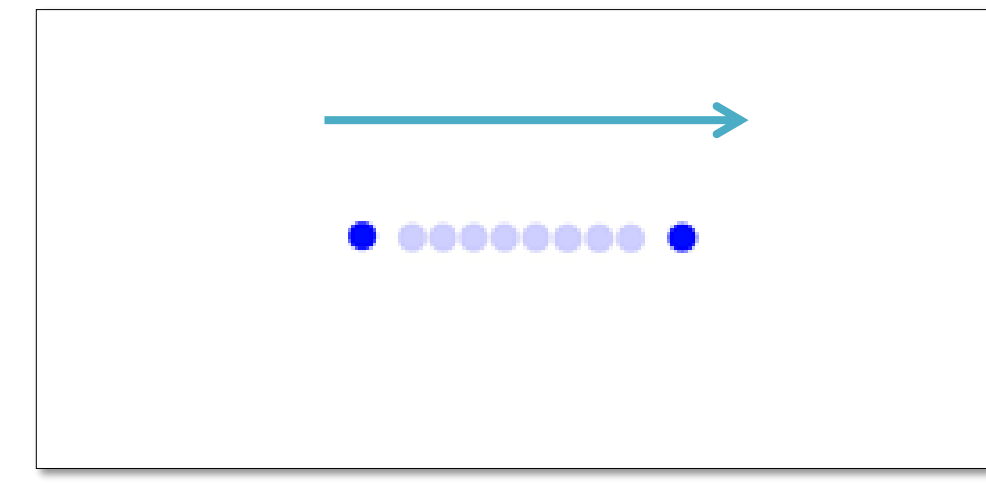
Электрофизиологические корреляты восприятия иллюзорного движения

Дария Клеева

Санкт-Петербургский государственный университет
dkleeva@gmail.com

Введение

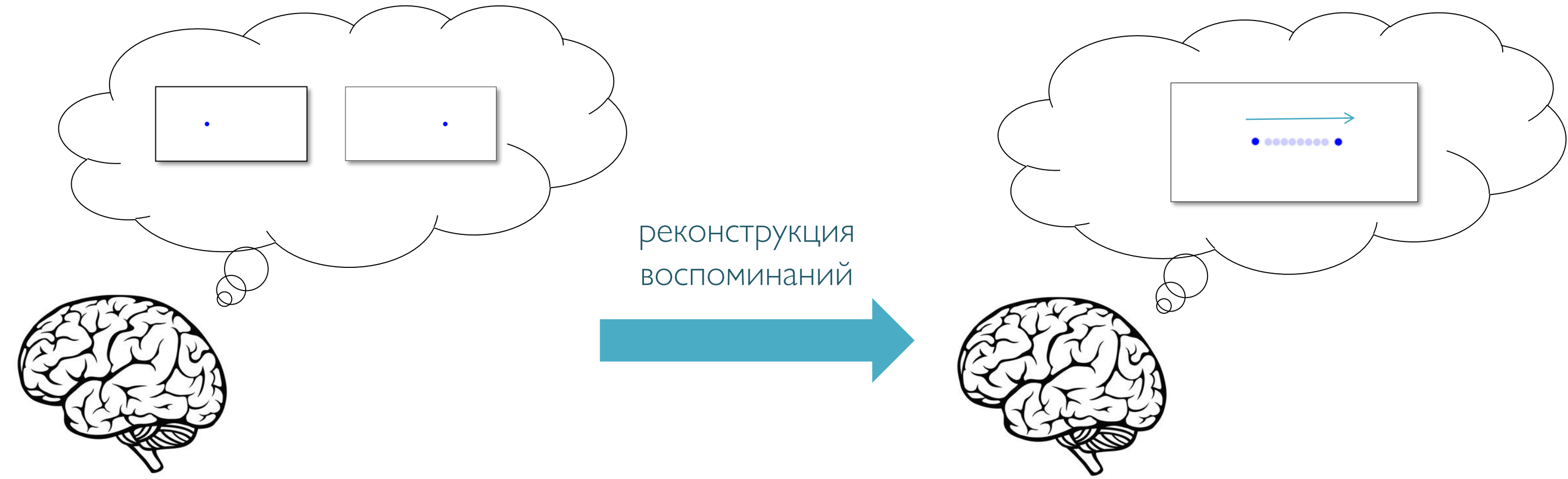
Иллюзия кажущегося движения (apparent motion) – субъективное переживание движения при предъявлении двух или более статичных стимулов [5].



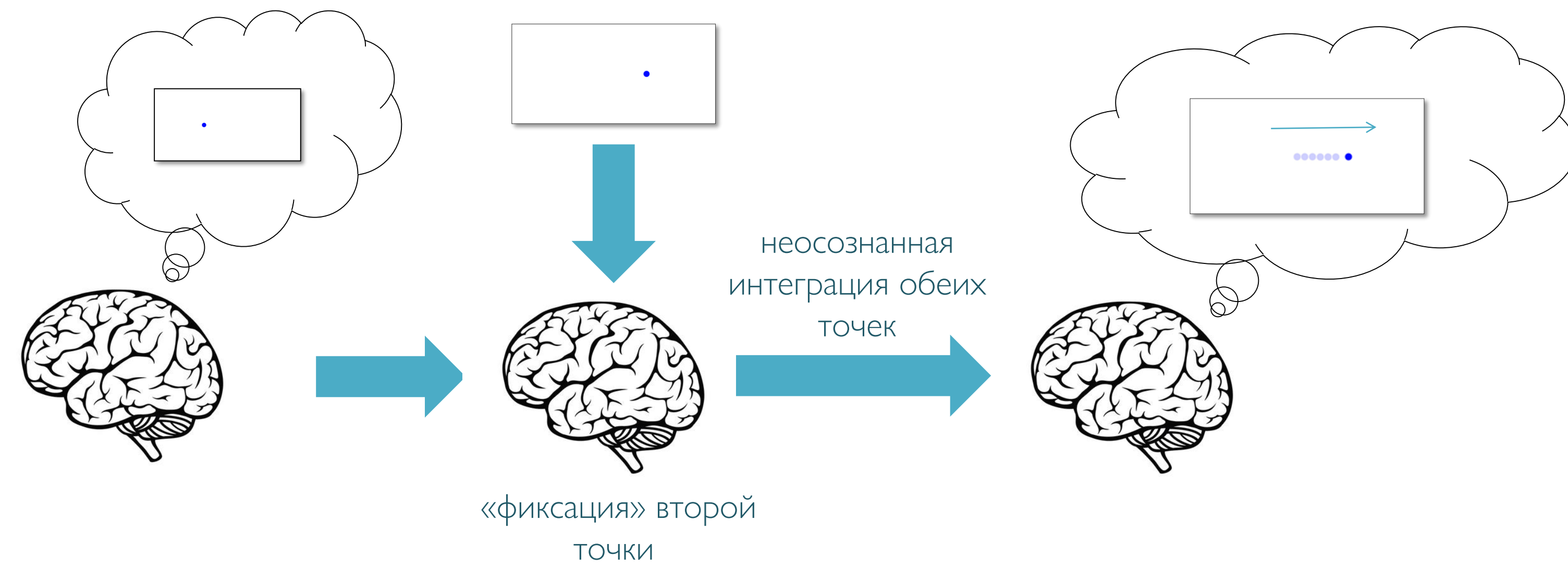
Вопрос: когда формируется интегрированный перцепт движения?

Варианты ответа:

1. После осознания статичных стимулов [1,2].



2. До осознания второго стимула [1,2].



Гипотезы

Теоретическая гипотеза: процесс восприятия иллюзорного движения базируется на неосознанной интеграции дискретных стимулов и последующем «выведении» интегрированного перцепта в сознание (см. вариант №2).

Экспериментальные гипотезы:

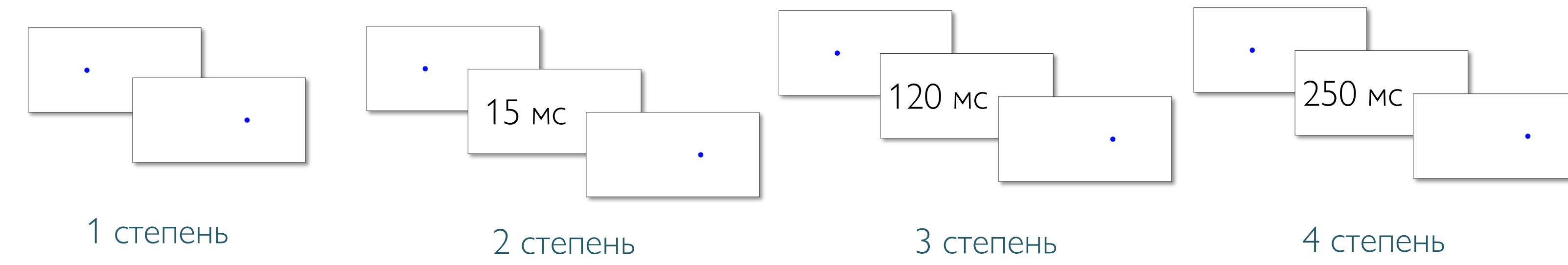
- Значимые различия в амплитудах компонент вызванных потенциалов ЭЭГ обнаружатся в промежутке от 100 мс после предъявления второй точки и до 300 мс.
- Ощущение иллюзорного движения сопряжено с подавлением альфа-ритма и увеличением выраженности бета- и гамма-ритмов в промежутке от 100 мс после предъявления второй точки и до 300 мс.

Краткая справка:

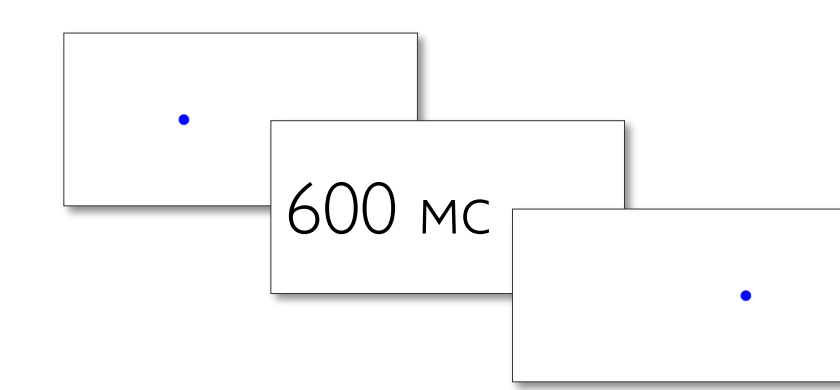
Установлено, что к компонентам вызванных потенциалов, сопряжённым с осознанием зрительного стимула, относятся компоненты P100 и N200, возникающие во временном окне до 300 мс после предъявления стимула. Компонента же P300, возникающая позже, связана с обработкой уже осознанных стимулов [3]. Таким образом, если обнаруживаются значимые различия в компонентах P100 и N200, есть основания полагать, что эти различия обуславливаются завершёнными до этого неосознанными процессами.

Стимульный материал

1. Иллюзорное движение:



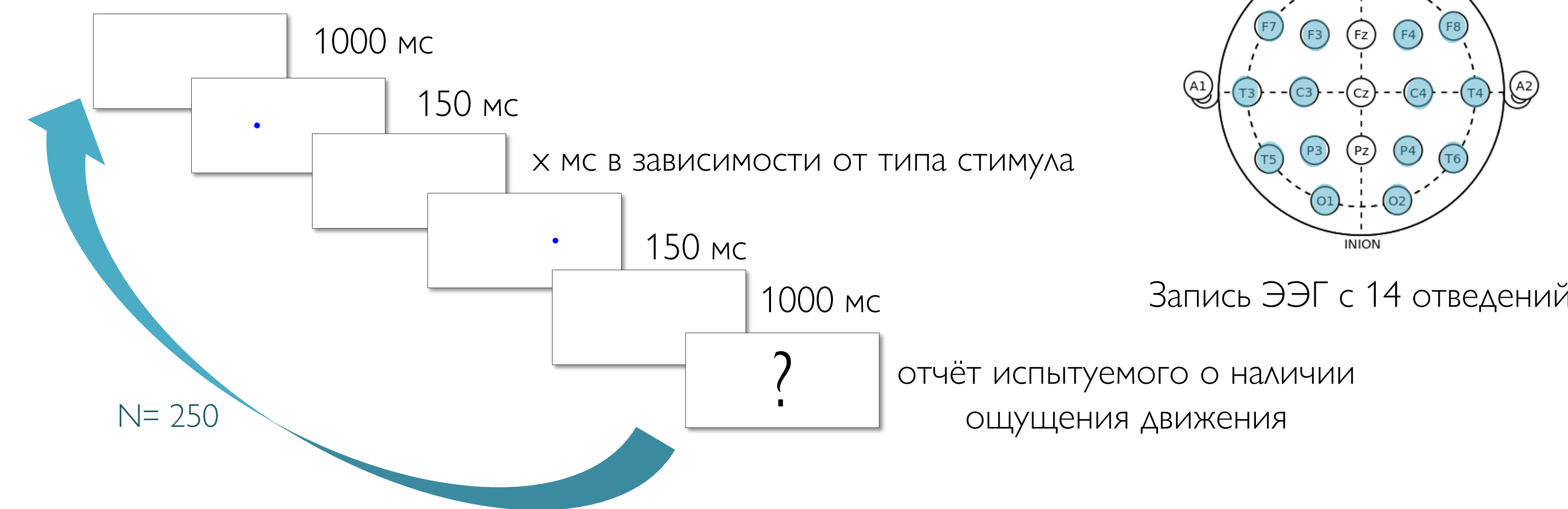
2. Отсутствие движения (мерцание):



Методика

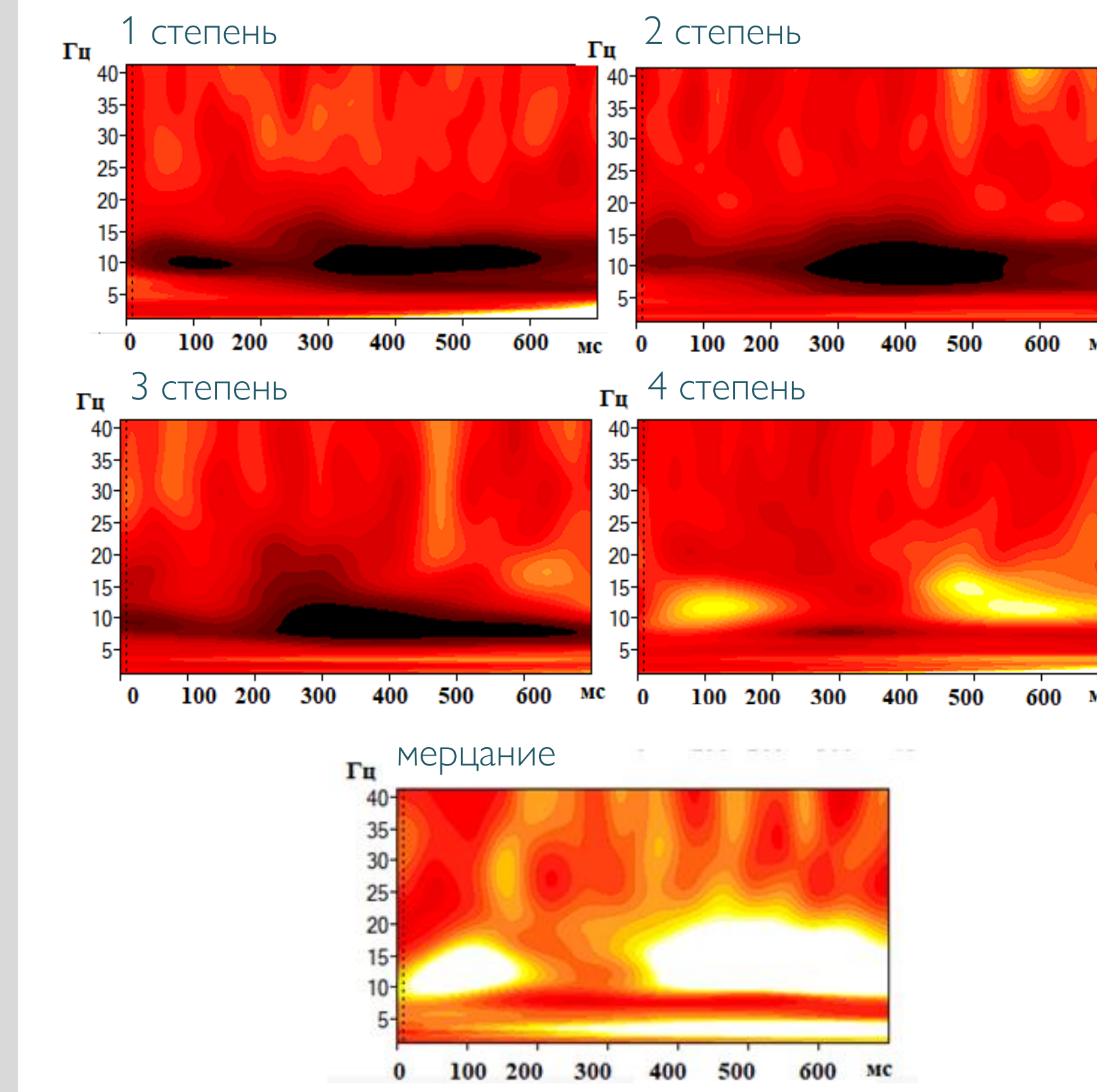
Выборка: 15 человек (11 женщин и 4 мужчин) в возрасте от 18 до 31 года.

Процедура:



Результаты. Вейвлет-анализ

Усреднённая частотно-временная динамика (N=15).
Отведение O2.



ANOVA с повторными измерениями:

Обнаружено значимое взаимодействие между типом стимула и выраженностью альфа-ритма в отведении O1 по трём временным окнам: до 250 мс после конца предъявления второй точки, $F(2.54, 35.56)=10.76, p<.001$; от 250 мс до 500 мс, $F(1.58, 22.09)=16.58, p<.001$; от 500 мс до 700 мс, $F(1.1, 15.4)=5.82, p<.05$.

Обнаружено значимое взаимодействие между типом стимула и выраженностью альфа-ритма в отведении O2 по тем же трём временным окнам: первому, $F(1.86, 26.02)=12.99, p<.001$; от 250 мс до 500 мс, $F(2.43, 34.05)=12.128, p<.001$; от 500 мс до 700 мс, $F(1.28, 17.93)=4.67, p<.05$.

Начало отсчёта – конец предъявления второй точки.

Post hoc анализ (критерий Тьюки):

Мощность альфа-ритма по первому окну в отведении O1 при восприятии мерцания ($M=.49, SD=.59$) значимо выше, чем в условиях восприятия иллюзии 1 степени ($M=.043, SD=.36$), $p<.05$, 2 степени ($M=-.16, SD=.41$), $p<.01$, 3 степени ($M=-.26, SD=.16$), $p<.01$, и 4 степени ($M=-.027, SD=.24$), $p<.05$.

Мощность альфа-ритма по первому окну в отведении O2 при восприятии мерцания ($M=.54, SD=.25$) значимо выше, чем в условиях восприятия иллюзии 1 степени ($M=-.16, SD=.25$), $p<.001$, 2 степени ($M=-.12, SD=.36$), $p<.005$ и 3 степени ($M=-.12, SD=.23$), $p<.001$.

Выводы

- Обнаруженные различия в первичных компонентах P100 и N200 свидетельствуют о различиях в осознании второй точки в зависимости от типа воспринимаемого стимула.
- Обнаруженные различия в выраженности альфа-ритма во временном окне до 250 мс после конца предъявления второй точки свидетельствуют о том, что интеграция перцепта может происходить за счёт подавления альфа-ритма, который известен своей ингибиторной ролью [4].

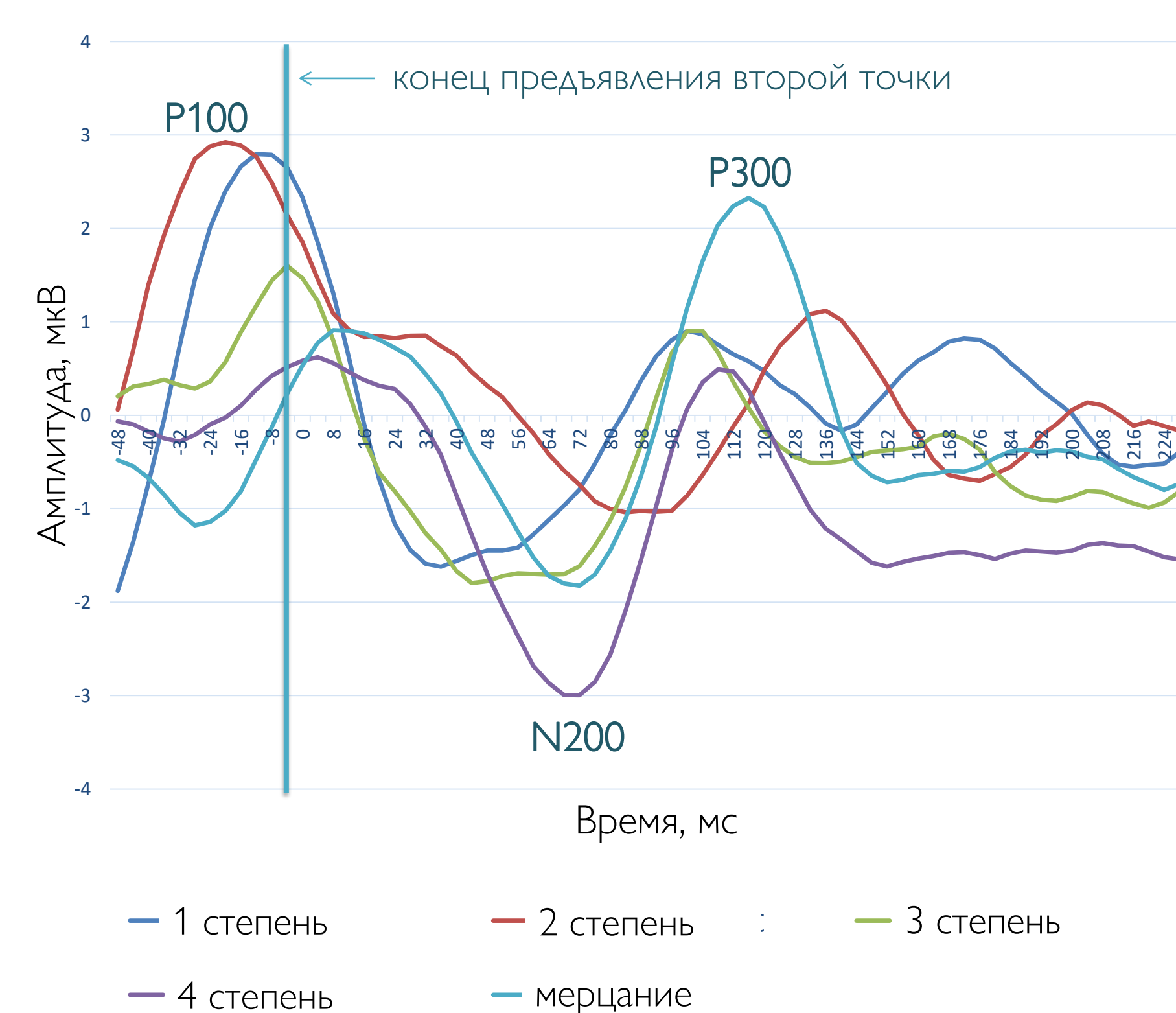
Основной вывод:

Интеграция репрезентаций статичных стимулов происходит неосознанно, а именно – до осознания второй точки.

С учётом полученных результатов осознаваемое содержание восприятия может рассматриваться как функция неосознанной интеграции стимулов, зафиксированных в краткий промежуток времени до момента осознания.

Результаты. Вызванные потенциалы

Усреднённые ВП (N=15). Отведение O1



ANOVA с повторными измерениями:

Обнаружено значимое взаимодействие между типом стимула и амплитудой P100 в отведении O1, $F(4,11)=6.86, p<.01$, амплитудой P100 в отведении O2, $F(1.99, 27.88)=4.76, p<.05$, и амплитудой N200 в отведении O2, $F(2.24, 31.4)=4.72, p<.05$.

Post hoc анализ (критерий Тьюки):

Амплитуда P100 в отведении O1 при восприятии иллюзии 2 степени ($M=3.82, SD=2.53$) значимо выше, чем амплитуда этой же компоненты при восприятии иллюзии 3 ($M=1.76, SD=1.82$), $p<.01$ и 4 степени ($M=1.48, SD=1.5$), $p<.001$, а также мерцания ($M=1.55, SD=2.01$), $p<.05$.

Амплитуда N200 в отведении O2 при восприятии иллюзии 1 степени ($M=-.78, SD=1.98$) значимо выше, чем амплитуда этой же компоненты при восприятии иллюзии 4 степени ($M=-3.13, SD=2.22$), $p<.05$.

Библиография

- Dennett D. Consciousness explained [Book]. - [s.l.] : Little, Brown, 2017.
- Herzog M. H., Kammer, T., Scharnowski, F. Time slices: what is the duration of a percept? [Journal] // PLoS biology. - 2016. - 4 : Vol. 14. - p. e1002433.
- Koivisto M., Revonsuo A. Event-related brain potential correlates of visual awareness [Journal] // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. - 2010. - 6 : Vol. 34. - pp. 922-934.
- Rodriguez E. et al. Perception's shadow: long-distance synchronization of human brain activity [Journal] // Nature. - 1999. - 6718 : Vol. 397. - pp. 430-433.
- Аллахвердов В. М. Сознание как парадокс (Экспериментальная психология) [Книга]. - 2000.