



Лаборатория нейробиологии сна и бодрствования



НОЧНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ СЛАБОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ УВЕЛИЧИВАЕТ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ НОЧНОГО БОДРСТВОВАНИЯ У МЫШЕЙ.

Дорохов В.Б., Арсеньев Г.Н., Ткаченко О.Н., Блохин И.С.

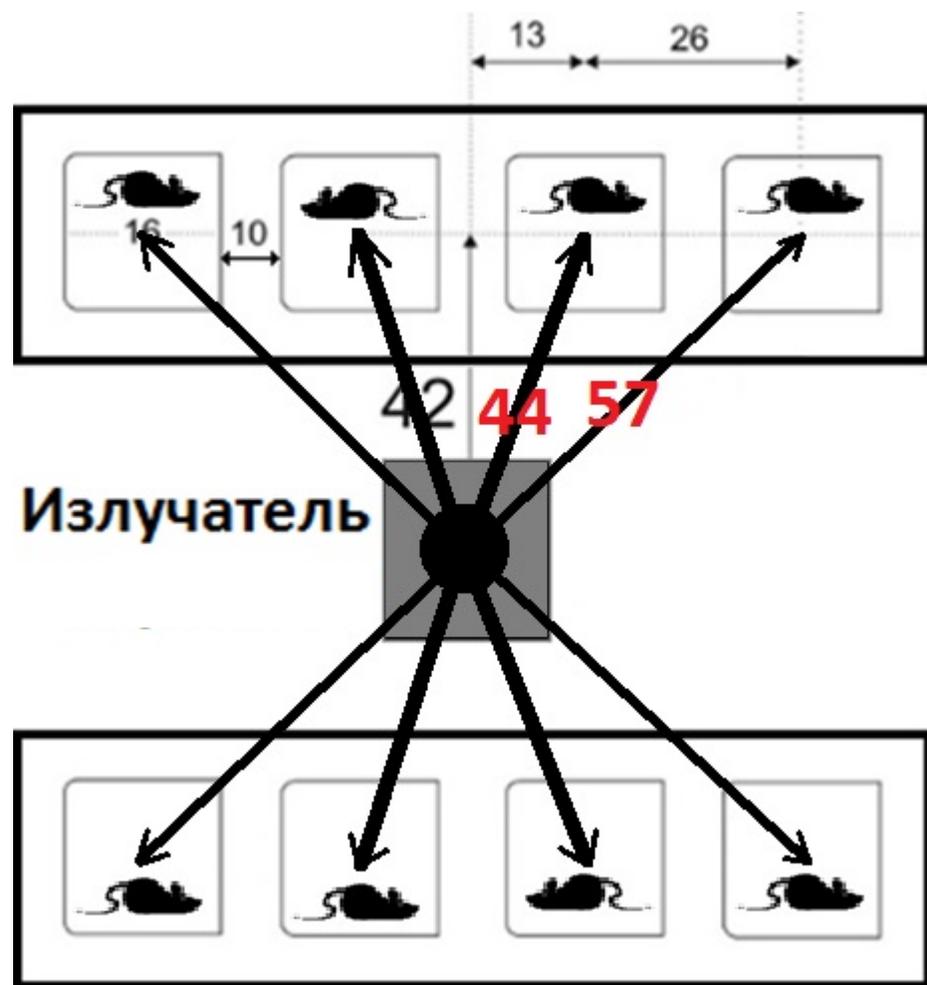
ФГБУН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, г. Москва.
ФГБУН Физический институт имени П. Н. Лебедева РАН, г. Москва,.

"Физика и экология электромагнитных излучений" сентябрь 2017, п.Агой

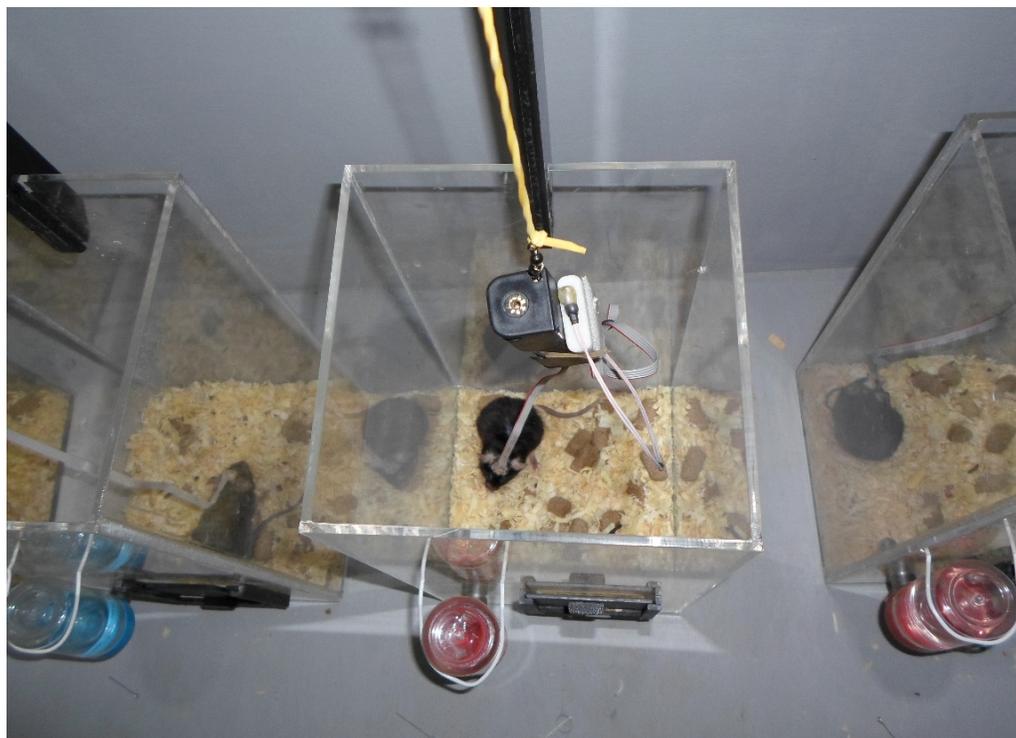
Методика

- 8 мышей линии C57BL/6 (самцы), возраст 3 – 4 месяца, вес – 25 – 35 г.
- Постоянный световой режим: (12/12) - 12 часов (8:00–20:00) при ярком освещении (белый свет, 150 лк) и 12 часов (20:00–8:00) при слабом освещении (красный свет, 15 лк)
- ЭМ-стимуляция с помощью прибора «Фараон-1». Частота 7,83 Гц, интенсивности поля: 20–30 нТл (520 Fluxgate Magnetometer, Applied Physics System, ИФЗ РАН)
- длительность воздействия -12 часов, две серии с ночной (20:00–8:00) и дневной (8:00–20:00) стимуляцией
- Регистрация ЭЭГ и двигательной активности (механограмма с акселерометра)
- Вычислялась средняя часовая доля количества бодрствования и сна отдельно за период 12 часов дня (8:00 – 20:00) и 12 часов ночи (20:00 – 8:00).
- Проверка статистической значимости осуществлялась по парному критерию Вилкоксона.

Схема расположения мышей



Экспериментальные камеры с мышами



Индивидуальные камеры.

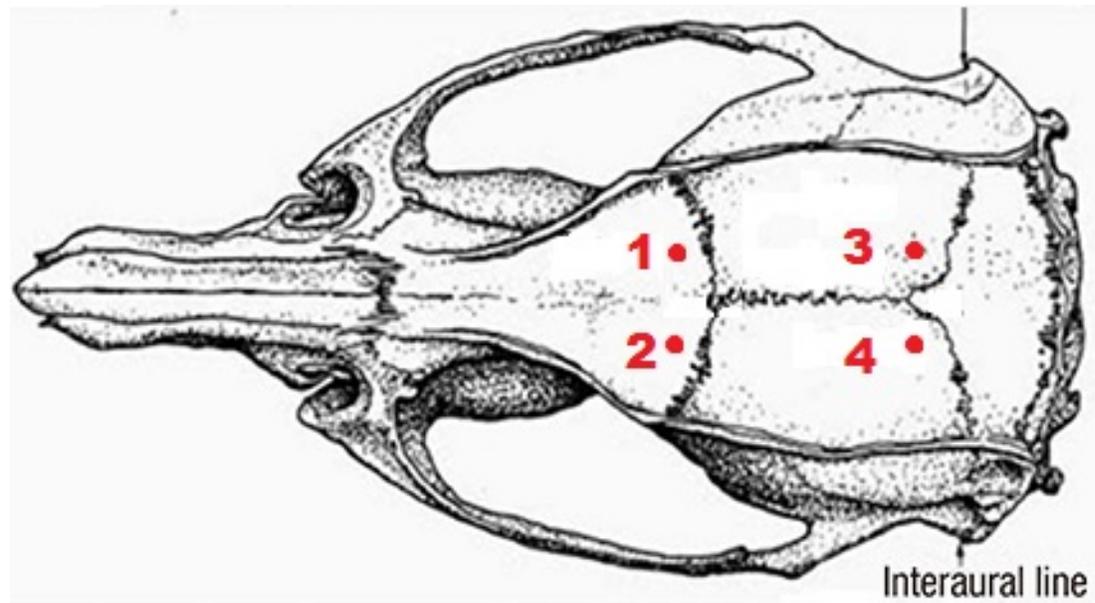


Индивидуальные камеры в звукоэкранированной камере.

Внешний вид оборудования для регистрации мышей.



Система видеонаблюдения, которая позволяет круглосуточно наблюдать и вести запись за мышами и включает удалённое управление.



Места вживления электродов.

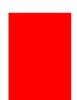
Схема эксперимента с ночной ЭМ-стимуляцией

(20:00–8:00; 20–30 нТл)



 Одни сутки адаптации. Регистрации нет

 Одни сутки фоновой записи. Регистрация ЭЭГ и движения (акселерометр)

 ночная стимуляция (20:00–8:00)

 Первый день (8:00–20:00) после стимуляции

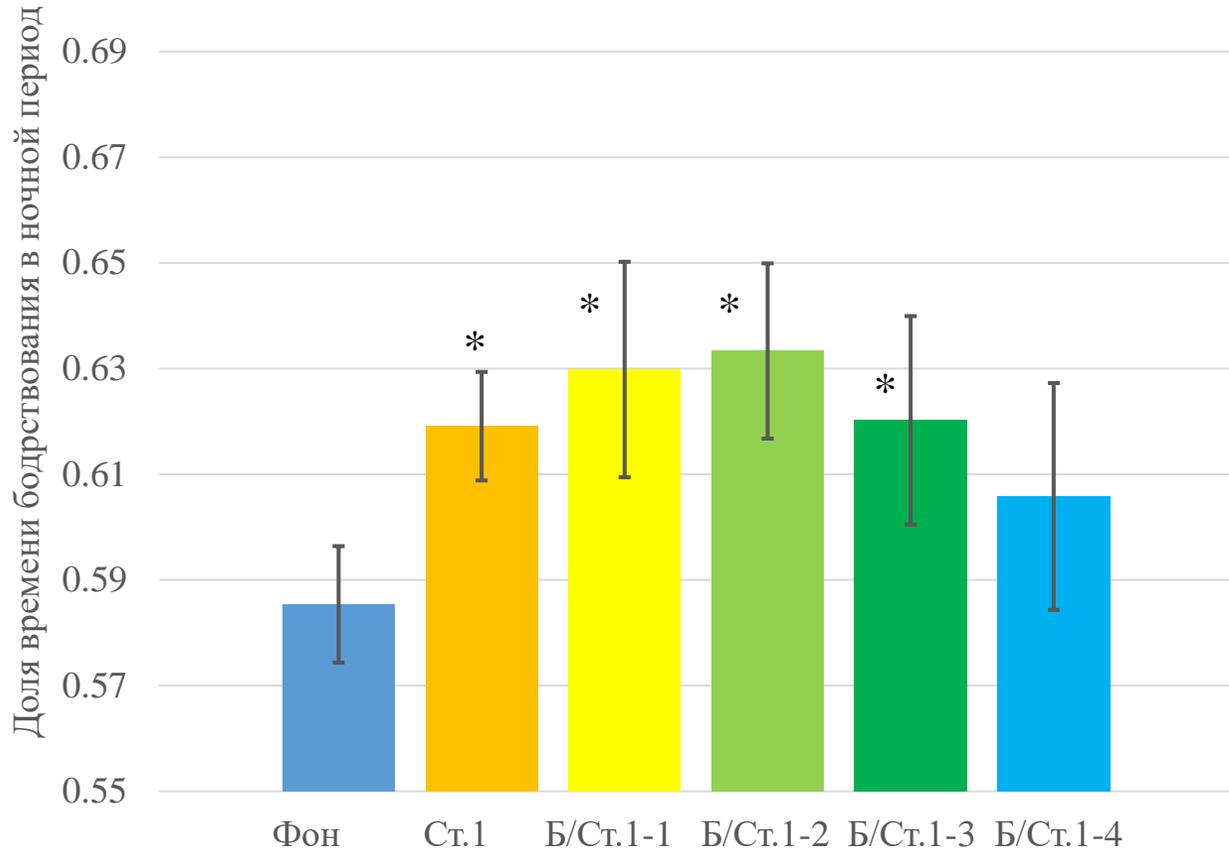
 Одна ночь после стимуляции (20:00–8:00)

 Один день после стимуляции (8:00–20:00)

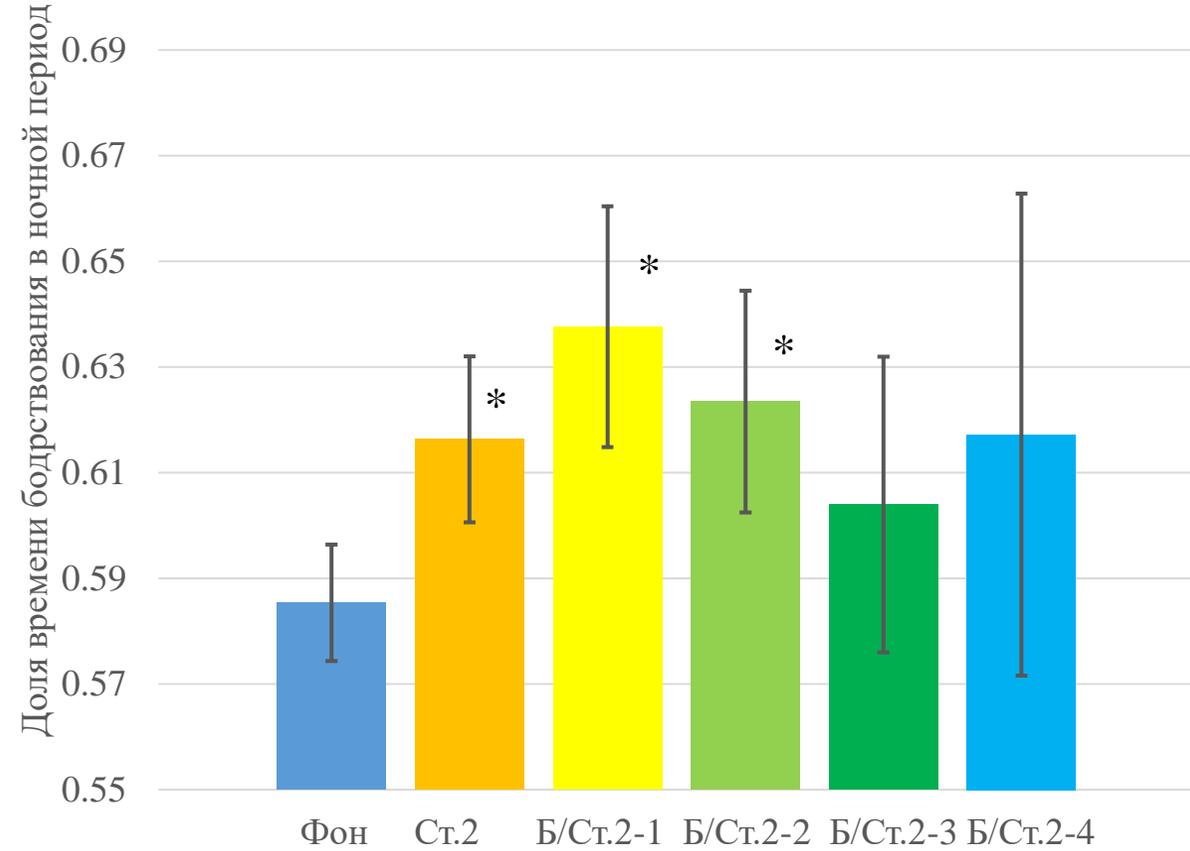
Представленность бодрствования в темный период суток (N=8, акселерометр).

Увеличение продолжительности бодрствования за 12-часовой темный период относительно фонового уровня, при последовательных **НОЧНЫХ** воздействиях ЭМ поля (1 и 2)

Гистограмма средних значений бодрствования во время ночной активности для стимуляции 1



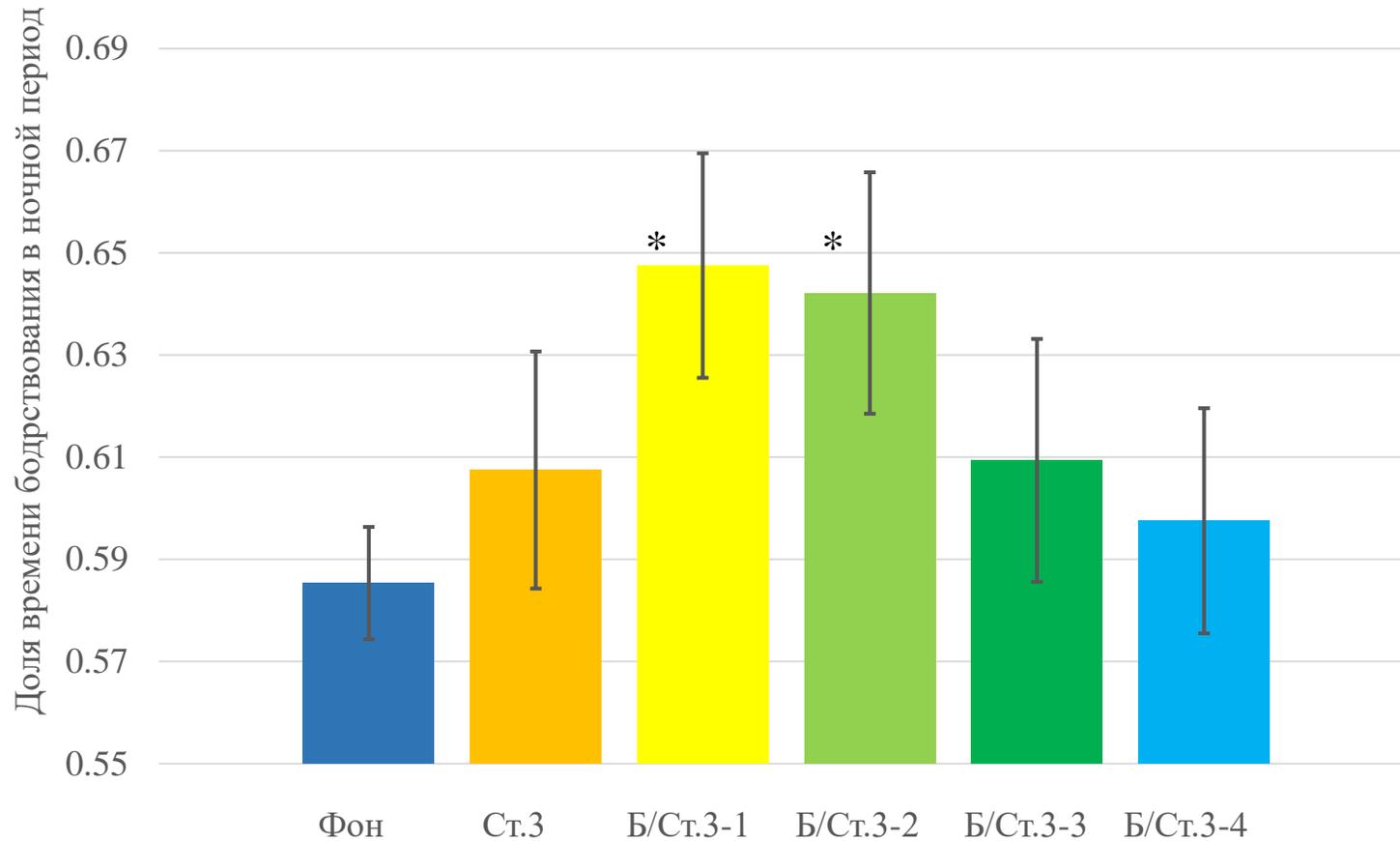
Гистограмма средних значений бодрствования во время ночной активности для стимуляции 2



Фон – 3 ночи (20.00-8.00), предшествующие стимуляции. Ст.1, 2, 3 – 1, 2 и 3 ночные стимуляции.
Б/Ст.1 (Б/Ст.2), 2 и 3 – 1, 2 и 3 это 4 последовательные ночи после стимуляции

Увеличение продолжительности бодрствования за 12-часовой **ТЕМНЫЙ ПЕРИОД** относительно фонового уровня, при последовательных **НОЧНЫХ** воздействиях ЭМ поля (3)

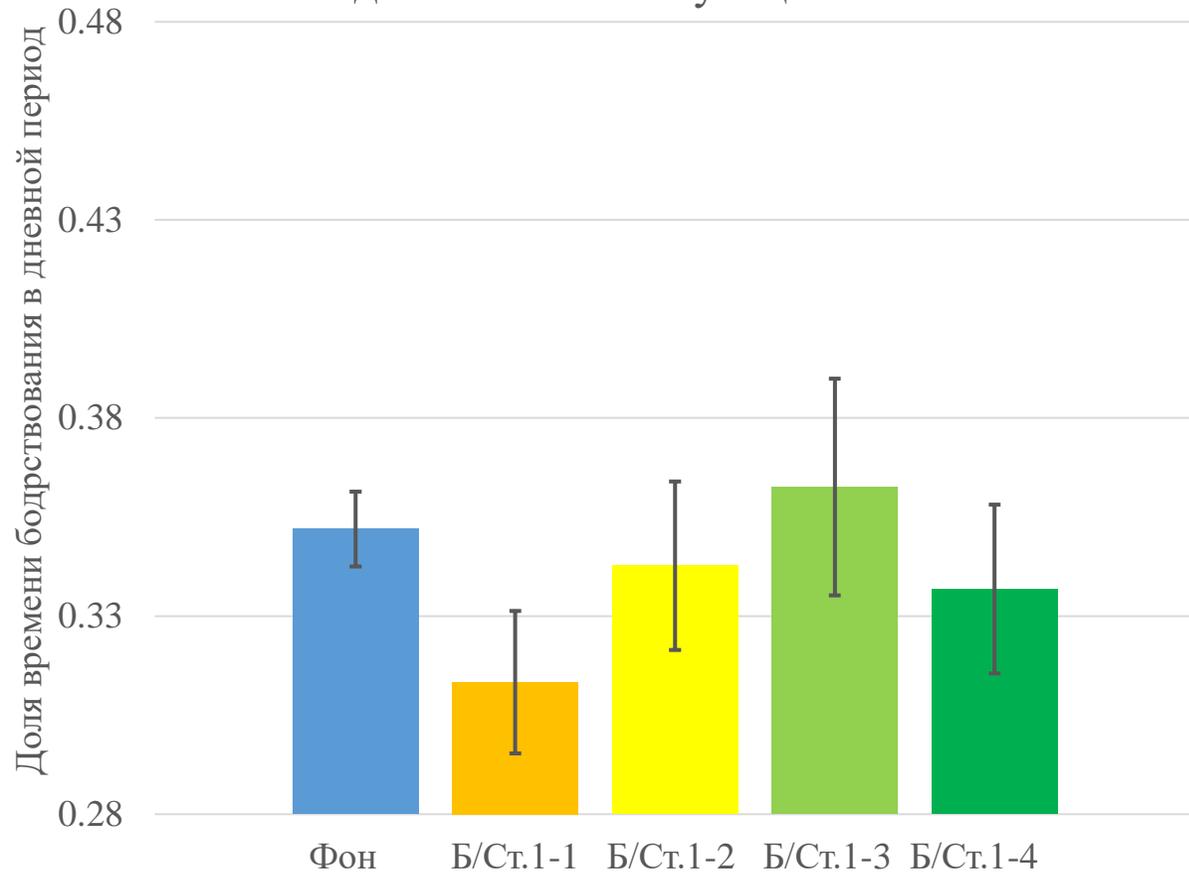
Гистограмма средних значений бодрствования во время ночной активности для стимуляции 3



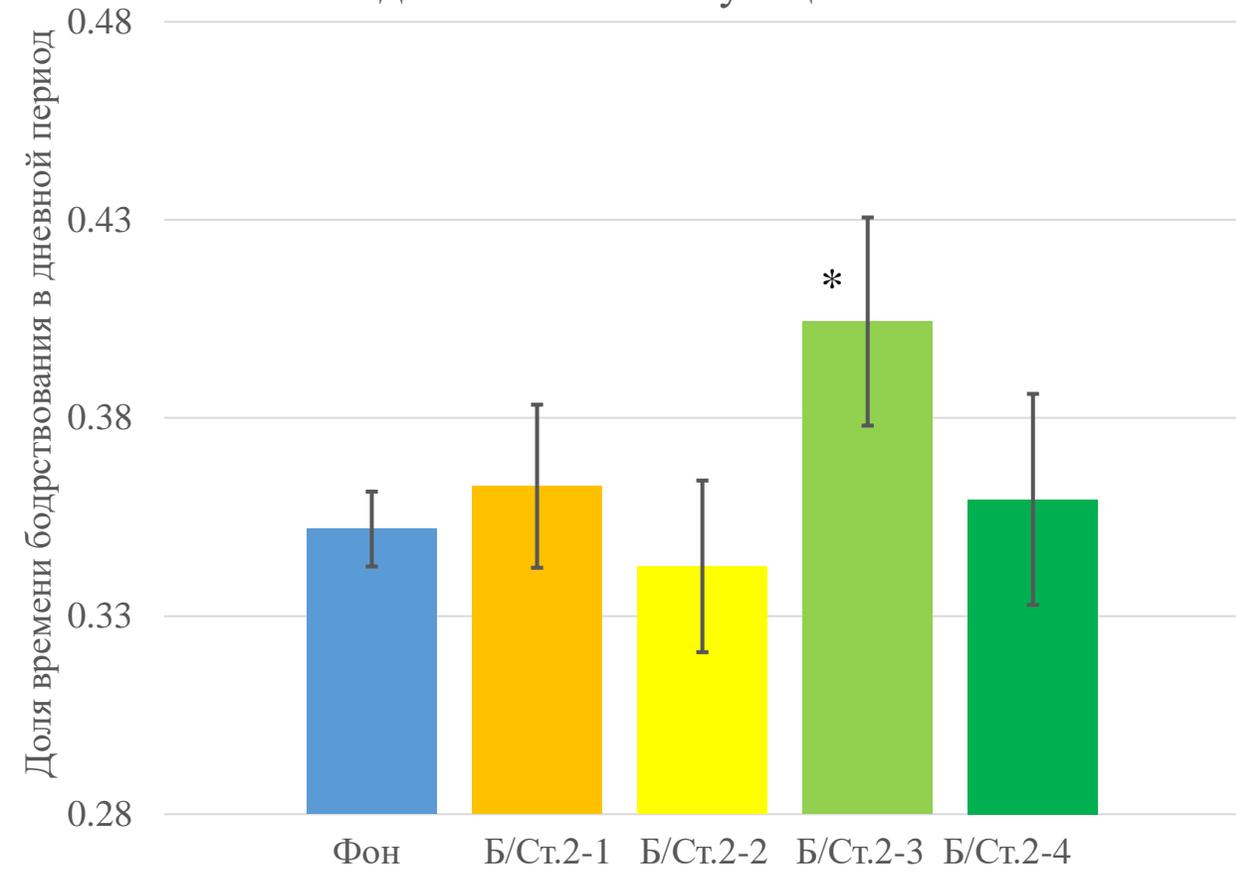
Фон – 3 (20.00-8.00) ночи, предшествующие стимуляции. Ст.3, ночная стимуляции. Б/Ст.3-1, 2 и 3 – 1, 2 и 3 это 4 последовательные ночи после стимуляции

Представленность бодрствования в **светлый период суток** (N=8, акселерометр).
относительно фонового уровня, при последовательных ночных воздействиях ЭМ поля (1 и 2)

Гистограмма средних значений бодрствования
днём после стимуляции 1

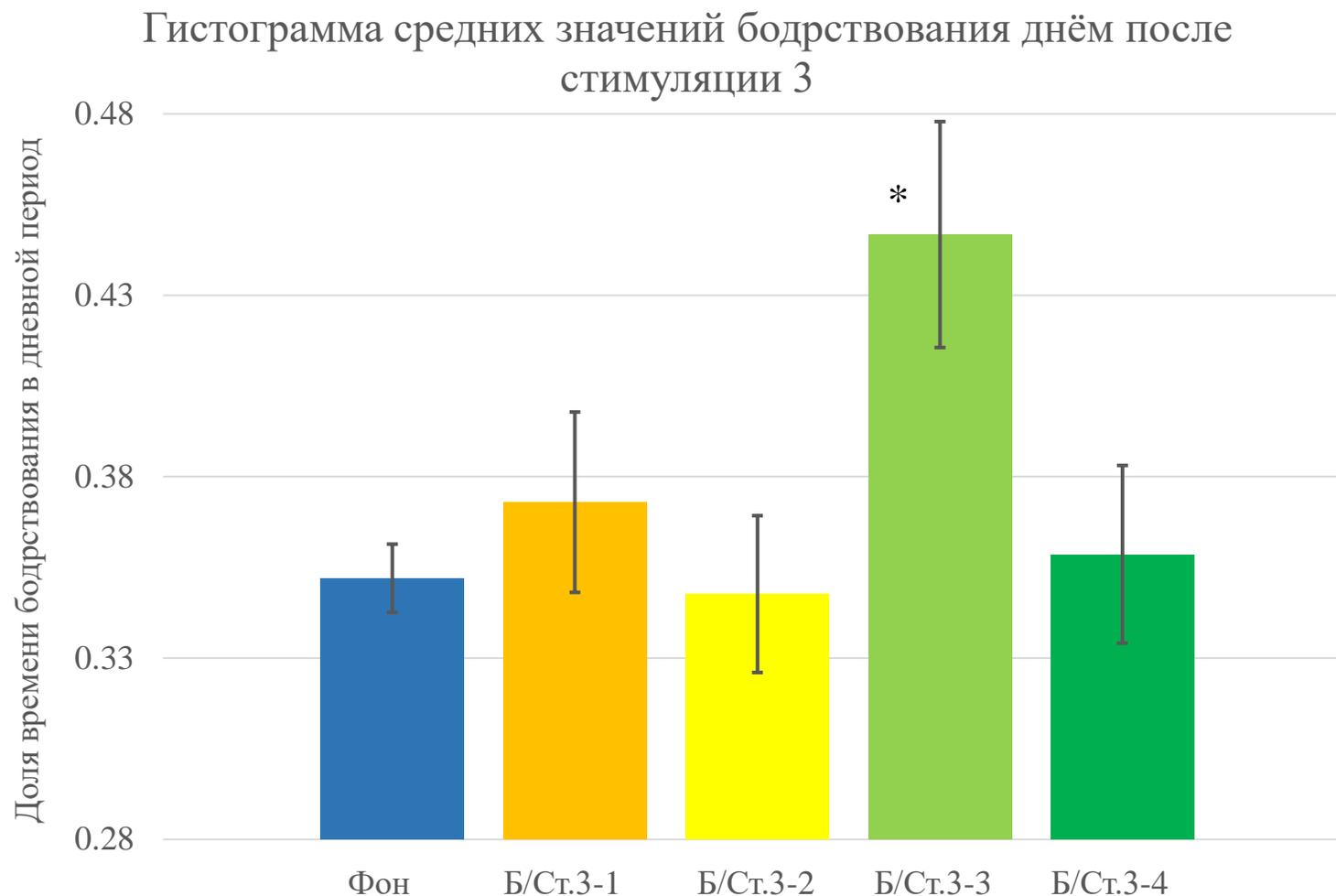


Гистограмма средних значений бодрствования
днём после стимуляции 2



Фон – 3 (8.00-20.00) дня, предшествующие стимуляции. Б/Ст.1-1(Б/Ст.2-1), 2 и 3 – 1, 2 и 3 это 4 последовательных дня после стимуляции.

**Представленность бодрствования в светлый период суток (N=8, акселерометр).
относительно фонового уровня, при последовательных ночных воздействиях ЭМ поля (3)**

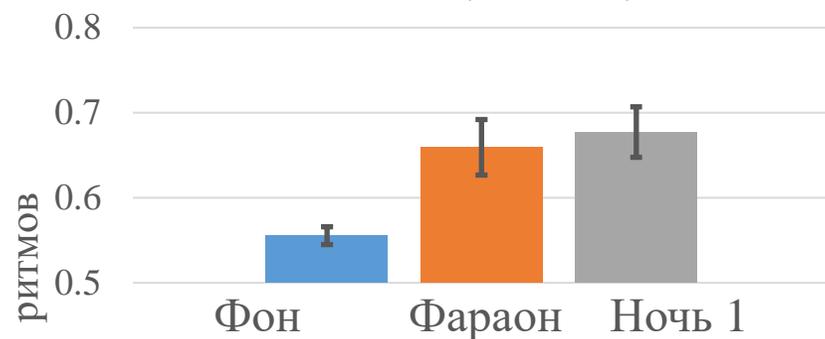


Фон – 3 (20.00-8.00) дня, предшествующие стимуляции. Б/Ст.1-1, 3 и 3 – 1, 2 и 3 это 4
Последовательных дня после стимуляции.

Гистограмма длительности периодов бодрствования и их изменения при стимуляции прибором "фараон" ночью. Экспертный анализ.

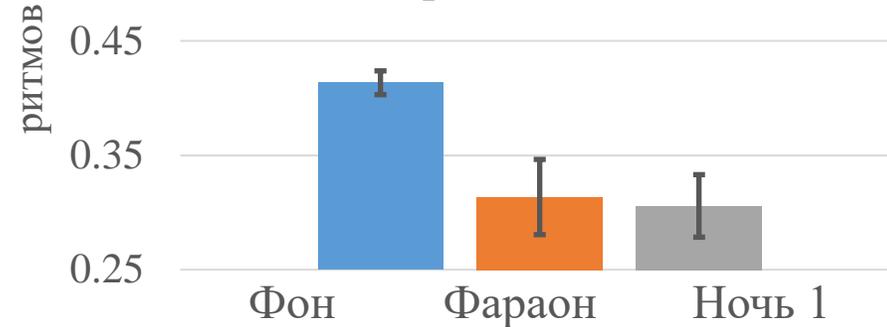
Экспертный анализ. * *

доля от общих суточных ритмов



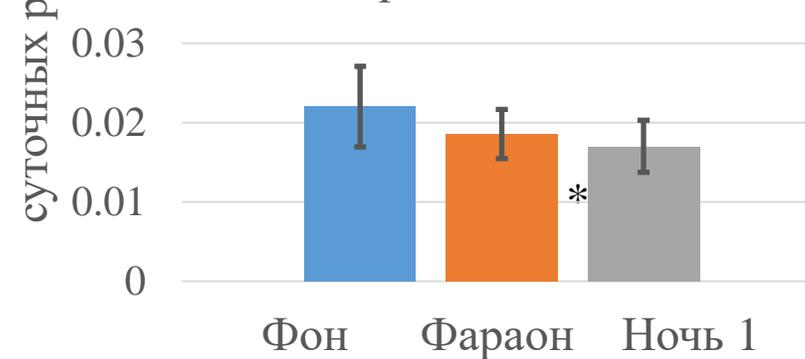
Гистограмма длительности периодов медленного сна и их изменения при стимуляции прибором "фараон" ночью. Экспертный анализ.

доля от общих суточных ритмов



Гистограмма длительности периодов быстрого сна и их изменения при стимуляции прибором "фараон" ночью. Экспертный анализ.

доля от общих суточных ритмов



Выводы:

- 1) Показано, что электромагнитная ночная стимуляция во время работы прибора Фараон с частотой 7,83 Гц вызывает увеличение периода бодрствования у мышей.
- 2) Показано, что электромагнитная стимуляция частотой 7,83 Гц на следующие за стимуляцией периоды активности (ночью) вызывает увеличение длительность бодрствования у мышей.
- 3) Показано, что электромагнитная стимуляция частотой 7,83 Гц в период сна (днём) не вызывает изменения времени сна, за исключением 3-го дня 3-й стимуляции.
- 4) Показано, что электромагнитная стимуляция частотой 7,83 Гц в дневной период не вызывает увеличение периода бодрствования у мышей.