

# ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЛОЖНО ОРГАНИЗОВАННОЙ НЕРВНОЙ ТКАНИ НА ПРИМЕРЕ МОЗЖЕЧКА ЛЯГУШКИ

Шамсиев И. Д.<sup>1,2</sup>, Крайнев В. Д.<sup>1</sup>, Бондарь И. В.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>ИВНД и НФ РАН

<sup>2</sup>МГУ им. М.В.Ломоносова, Биологический факультет  
 e-mail: ildarshamsiev.al@gmail.com

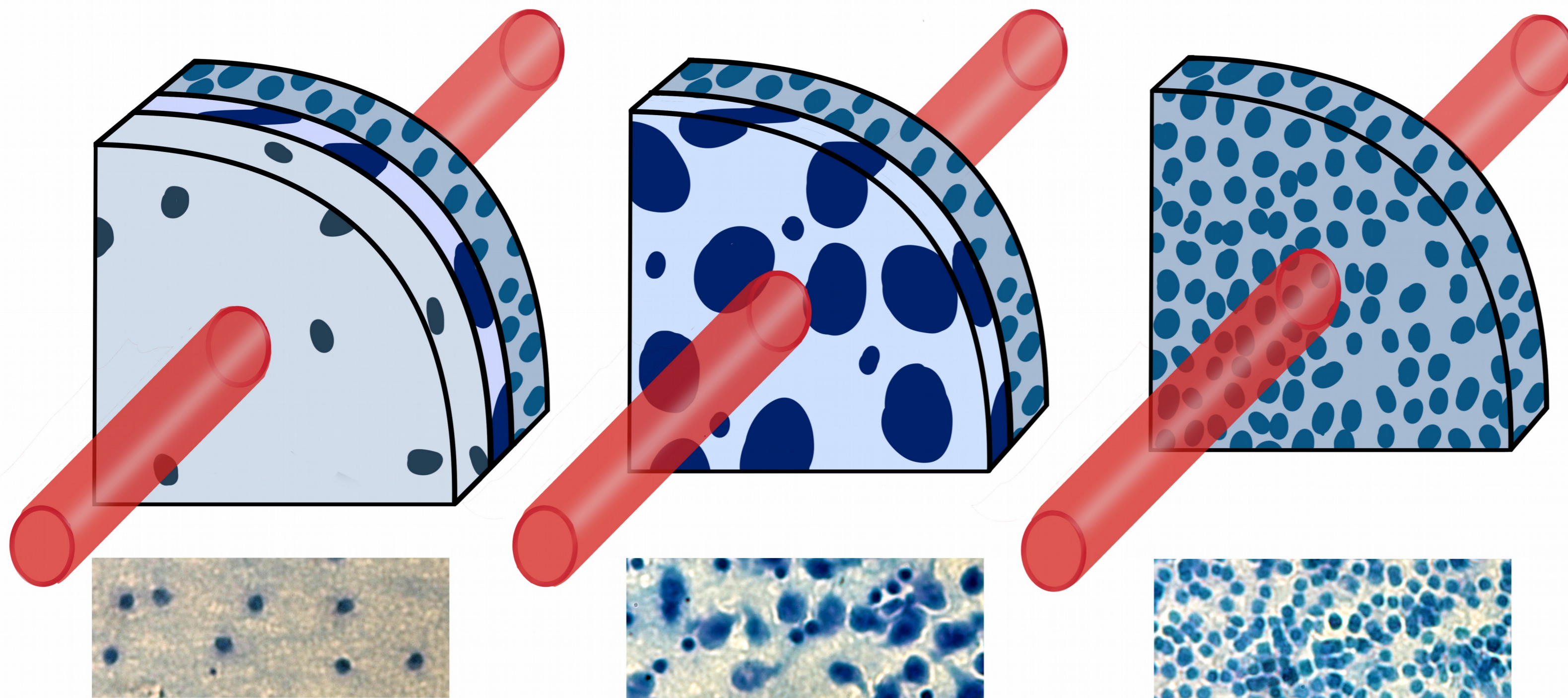


Рис. 1 Схема экспериментального протокола и примеры гистологических данных для каждого из слоев (случай MrG)

## Материалы и методы

**Оптическая установка:** состоит из источника света ( $\lambda=880$  нм, 300 мВт), коллимирующего отверстия (300 мкм) и приемника.

**Образцы:** Мозжечок взят у 6 животных и зафиксирован в 4%-ном растворе параформальдегида

**Ход эксперимента:** Образцы нарезаются на вибротоме. После каждого среза (50 мкм) и измеряется интенсивность проходящего излучения ( $I_{\Gamma}$ ) на оставшемся образце (рис. 1)

**Анализ гистологических данных:** Срезы окрашены по методу Ниссля для подсчета плотности клеточных элементов мелкого ( $P_{\text{кл.эл.}}$ ) и большого диаметра ( $P_{\text{кл.эл.р}}$ ).

В каждом образце выделены три порядковых слоя: первый, промежуточный (с максимальной  $P_{\text{кл.эл.р}}$ ) и последний. В зависимости от направления резки образцы делились на те, в которых первым выделялся молекулярный слой (случай MrG), и те, в которых первым выделялся гранулярный слой (случай GrM)(рис.1; рис. 2, ряд 4, рис. 3)

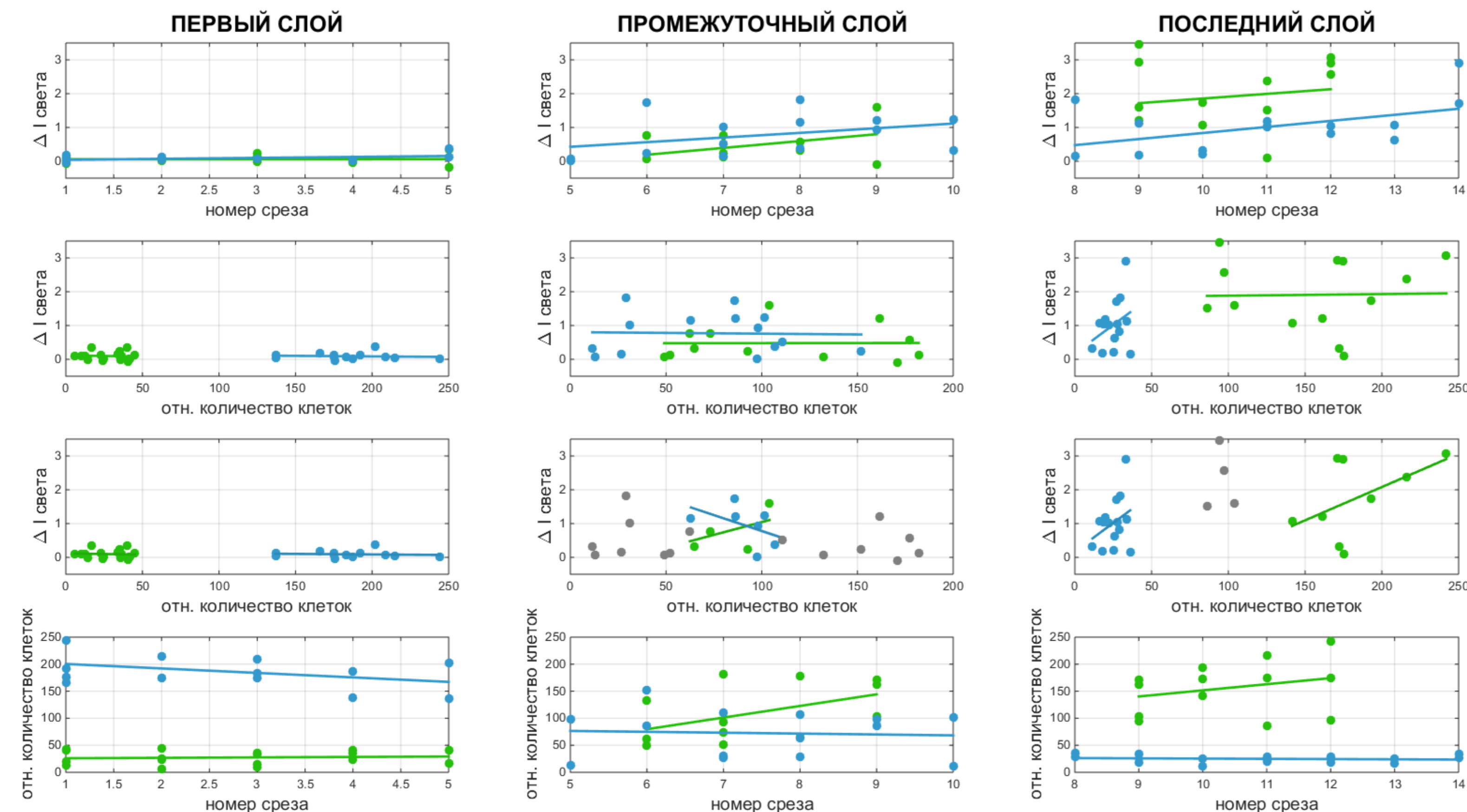


Рис. 2 Корреляции между номером среза, изменением интенсивности излучения и клеточными плотностями

## Результаты

Наши данные указывают на то, что очередность следования слоев с разной клеточной плотностью определяет динамику распространения света в сложносоставной нервной ткани. Кривые изменения интенсивности проходящего света для случаев MrG и GrM значительно отличаются (рис. 3). При этом в последнем слое наблюдается строгая зависимость между клеточной плотностью слоя и изменением интенсивности света после его удаления (рис. 2, ряд 3, график 3). Эта зависимость появляется в промежуточном слое (график 2), но отсутствует в первом слое (рис. 2, график 1), что позволяет предположить особую роль промежуточного слоя в оптических свойствах сложносоставной ткани. Иная картина складывается, если считать характерными для промежуточного слоя плотности, наиболее представленные в первом и последнем слоях (рис. 2, ряд 2). Интересно, что коэффициент проницаемости ( $K_{\text{abs}}$ ) зависит от плотности клеточных элементов в слое и порядка их следования (табл. 1), причем наибольшие различия приходятся также на последний слой. Можно отметить, что слой M в обоих случаях обладает большей проницаемостью, чем слой G, однако, в зависимости от порядка следования, это различие имеет различный масштаб.

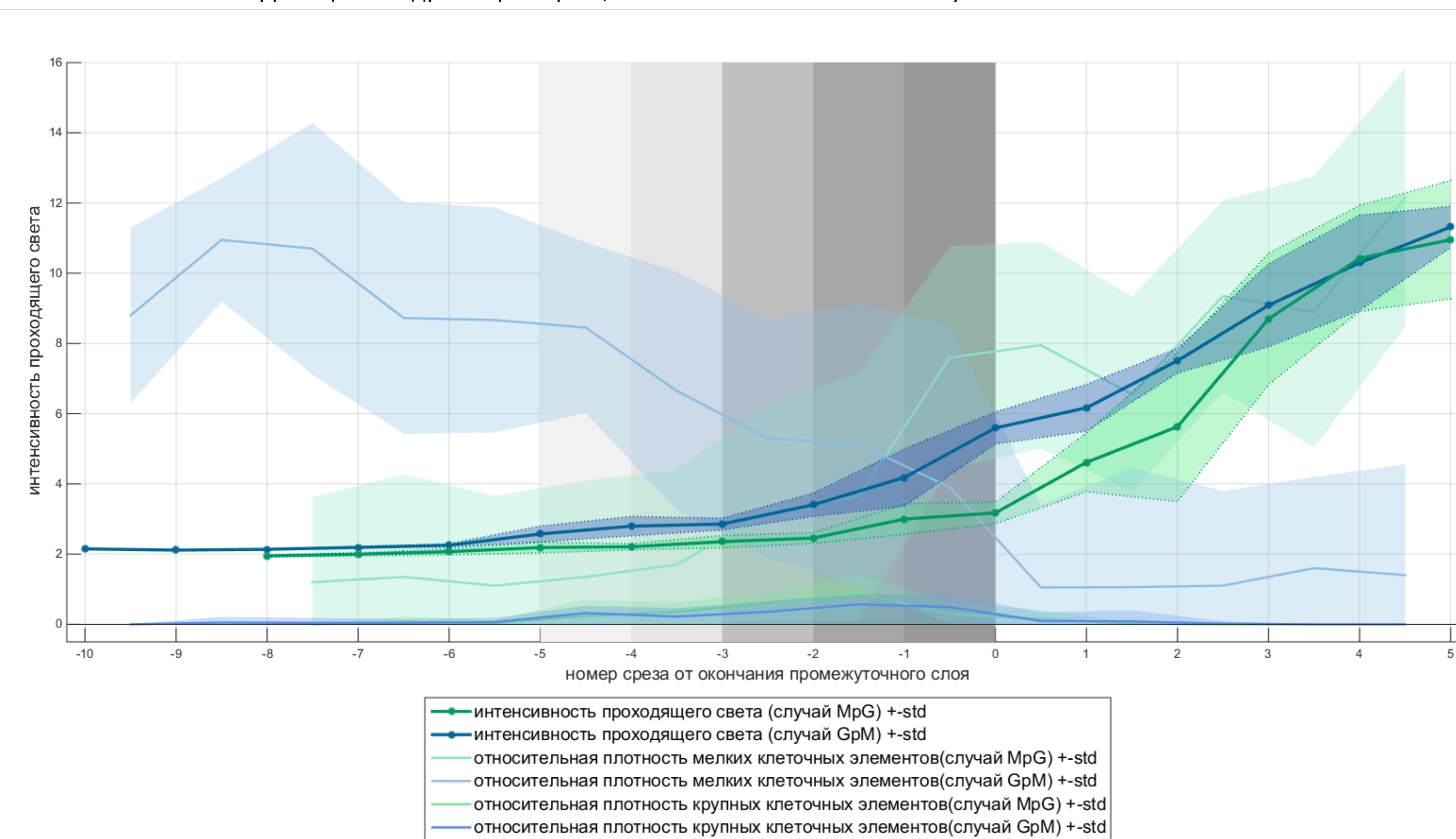


Рис. 3 Графики изменения основных параметров в процессе эксперимента для случаев MrG и GrM

	$K_{\text{abs}}$ (слой G)	$K_{\text{abs}}$ (слой M)
Случай MrG	0.0042 мм <sup>-1</sup>	0.55 мм <sup>-1</sup>
Случай GrM	0.29 мм <sup>-1</sup>	0.0382 мм <sup>-1</sup>

Таблица 1. Коэффициенты проницаемости

## Выводы

Результаты нашего исследования позволяют предположить, какое влияние оказывает порядок и различная плотность клеточных элементов в сложносоставной нервной ткани на распространение света в ней. С одной стороны, полученные данные указывают на то, что в промежуточном слое или на границе слоев происходят нелинейные процессы, блокирующие распространение света и значительно увеличивающие поглощение. С другой стороны, в зависимости от того, каким по порядку лежит слой на пути прохождения света, его внутренняя неоднородность, выраженная в различной плотности клеточных элементов, может оказывать (в последнем) или не оказывать (в первом) влияние на динамику распространения света. Однако общие структурные свойства этого слоя определенно модулируют этот процесс.