

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Г. Г. ДЕМИРЧОГЛЯН, Н. М. МАСЛОВ

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕРЕНИИ ИМПЕДАНСА СЕТЧАТКИ ГЛАЗА

Для исследования физико-химических процессов, происходящих в сетчатке, важное значение может приобрести изучение ее электрических параметров. Известно, какие существенные данные получены, например, при исследовании электрических свойств мышцы для понимания ее функциональных особенностей (Г. М. Франк, Н. А. Аладжалова, Н. М. Маслов и др.). В связи с этим, нами была предпринята попытка оценки величин основных электрических параметров сетчатки при ее различных функциональных состояниях. В литературе мы нашли лишь одну работу\*, посвященную измерению сопротивления сетчатки переменному току.

В работе Н. А. Аладжаловой и Н. А. Маслова\*\* была обнаружена зависимость электрических параметров мышцы от частоты электрического тока. Если изобразить, в соответствии с применяемым в электротехнике методом, в виде графика зависимость так называемого угла потерь от частоты применяемого тока, то обнаруживается, что различные типы мышц дают максимумы в области сравнительно низких частот электрического тока—от 2 до 15 тыс. гц (помимо высокочастотного максимума). При этом выявилось, что такая высокоорганизованная и подвижная мышца, как портняжная, имеет максимум угла потерь, сдвинутый в более низкочастотную область спектра, чем у гладких мышц. В процессе переживания препаратов отмечалось смещение максимума в высокочастотную сторону. Последнее, по мнению авторов, свидетельствует о распаде высокоорганизованных структур.

В своей работе Н. А. Аладжалова и Н. М. Маслов считали возможным применить теорию Дебая, описывающую процессы структурообразования высокополимерных систем, к исследованиям живых систем для изучения состояния молекулярных комплексов в мышцах. Наличие аномально высокого поглощения энергии внешнего поля и появление максимума диэлектрических потерь, вероятно, было связано с тем, что определенная дипольная система участвовала во вращательном движении в

\* Г. Бергалин. *Archivo d. Scienze Biologiche*, 15, 21, 1930.

\*\* Н. А. Аладжалова и Н. М. Маслов. *ДАН СССР*, 115, № 2, 407—410, 1957.

соответствии с направлением внешнего поля. При этом, чем сильнее ограничена возможность ориентации такой системы, тем меньше будут частоты, при которых обнаруживается максимум потерь.

Для определения  $\operatorname{tg}\delta$  в наших опытах препарировалась сетчатка изолированного глаза лягушки, которая помещалась между электродными пластинками, смонтированными в плексигласовую кювету. Сетчатка располагалась на нижней пластинке, затем на нее опускался верхний электрод. Между ними имелись специальные прокладки, благодаря которым создавался контакт между сетчаткой и электродами без сдавливания ткани. Кювета заполнялась раствором Рингера. Измерение  $R$  и  $C$  проводилось при помощи мостиковой схемы при параллельном включении эталонов сопротивления и емкости. Чувствительность схемы была равна 0,1%. Из данных опыта вычислялся угол потерь по формуле

$$\operatorname{tg}\delta = \frac{1}{2\pi fRC}, \text{ где } f \text{ частота переменного тока.}$$

На рис. 1 приведены полученные нами кривые зависимости  $\operatorname{tg}\delta$

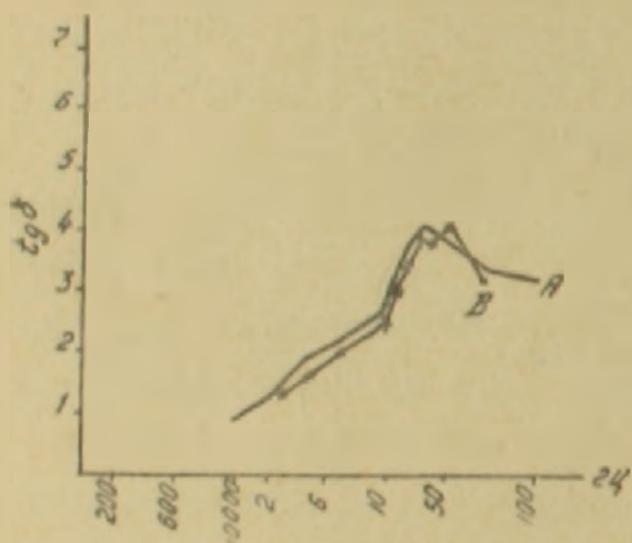


Рис. 1.

от частоты переменного тока, при которых велось измерение. Максимум  $\operatorname{tg}\delta$  приходится на область 20–50 тысяч герц — т. е. сходной с той, которая характерна для гладкой мышцы (12–25 тысяч герц).

Наши попытки обнаружить значительную разницу максимума угла потерь между светлоадаптированными и темноадаптированными сетчатками успехом не увенчались. Вероятно, это обстоятельство связано с недостаточно высокой чувствительностью метода. Ведь активным слоем, в котором могут произойти изменения сопротивления и емкости, является слой фоторецепторов, который окружен многими другими слоями, в которых можно ожидать наличие гораздо меньших изменений электрических констант. В наших условиях опытов наступало лишь небольшое уменьшение сопротивления ретины при освещении на 2–4 ома.

В заключение считаем интересным привести абсолютные цифры сопротивления и емкости сетчатки. В наших опытах, для диапазона частот 200–80 000 герц, сопротивление сетчатки колебалось в пределах 100–500 ом, емкость—4 000–450 000рF. По ходу переживания препаратов наблюдался дрейф в сторону непрерывного роста  $R$ . Характерно, что на свету этот дрейф несколько ослаблялся, что также свидетельствует о падении сопротивления ткани при освещении.

Հ. Կ. ԿԵՐԻՐՉՈՂԱՆՔԻ Ե. Մ. ՄԱՍԼՈՎ

ԱՉՔԻ ՑԱՆՑԱԹԱՂԱՆՔԻ ԻՄՊԵԴԱՆՍԸ ՉԱՓԵԼՈՒ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Տվյալ աշխատության մեջ կատարված են ցանցաթաղանթի դիմադրողականության և տարողության չափումներ՝ 200 — 80000 հերց հաճախականության համար: Մաքսիմումը 190 (այսինքն դիէլեկտրիկ կորստի անկյան) ի հայտ է գալիս 20 — 50 հերցի սահմանում: Ցանցաթաղանթի լուսալորման դեպքում դրսևորվում է դիմադրողականության ոչ մեծ անկում: