

© 1991

ЭФФЕКТ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ КОЖИ ЧЕЛОВЕКАВ. Х. Ш п у н г, Е. И. Ш и ф р и н,  
К. Д. Ц е н д и н

В работах [1, 2] сообщалось об электрической памяти биологически неактивных точек кожи человека. В этих работах с помощью импульсной методики измерялись вольт-амперные характеристики (ВАХ) между различными точками кожи человека. Эффект памяти заключался в том, что ВАХ, измеренная на каждом последующем импульсе отличалась (соответствовала более высокой проводимости) от ВАХ, измеренной на предыдущем импульсе. Из этого следовало, что проводимость кожи человека зависит от предыдущего воздействия на нее электрическим током. В указанных работах эффект памяти был обнаружен в тех же самых точках, в которых производилась запись, поскольку точки приложения напряжения во время измерения не изменялись. Характерное время записи, которое можно отождествить с временем насыщения эффекта, составляло  $10^1-10^2$  с.

В настоящей работе описывается новый эффект памяти, отличающийся от описанного выше двумя принципиальными характеристиками. Во-первых, он наблюдался нами при использовании относительно малых токов (точки записи  $\propto I \mu A$ ), но в течение достаточно длительного времени (обычно  $t \approx 10^3-10^4$  с). Второе важнейшее отличие обнаруженного эффекта заключалось в том, что повышение проводимости кожи наблюдалось на значительной части кожного покрова, т.е. не только в тех точках, через которые пропусклся ток. Такое состояние с электрической памятью сохранялось сутками ( $t \approx 10^5$  с).

Все это дало основание авторам назвать обнаруженный эффект — эффектом долговременной интегральной электрической памяти кожи человека (ЭДИЭП).

При исследовании эффекта применялась двухзондовая методика с медными (графитовыми, стальными) электродами большой площади (+) и латунным активным электродом (-) диаметром 3 мм. Подаваемое напряжение составляло обычно  $V = 1.5-2.5$  В и было меньше напряжения пробоя [3]. На рис. 1 приведена зависимость тока от времени в процессе измерения. Через  $t_{\text{зап}} \approx 50$  мин ( $3 \cdot 10^3$  с) непрерывного нахождения под небольшим напряжением (-2.5 В), приложенном с помощью активного электрода к биологически неактивной точке на левой руке (индифферентный электрод находился в ладони левой руки) по всему телу устанавливается чисткое сопротивление. Этот факт проверялся на коже правой руки, обеих ногах и в середи-

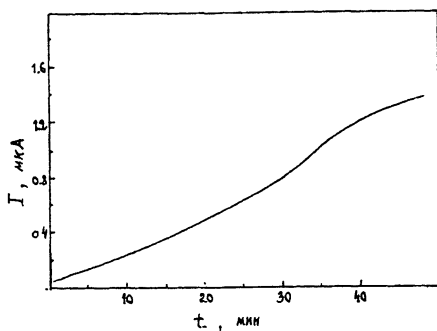


Рис. 1. Зависимость тока от времени при постоянном напряжении 2.5 В. Площадь латунного (-) электрода  $0.071 \text{ см}^2$ .

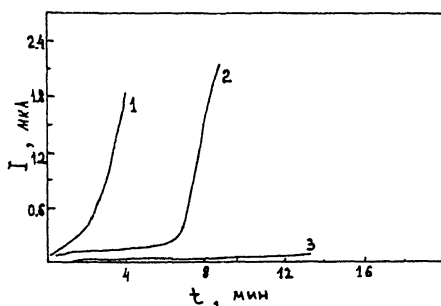


Рис. 2. Зависимость тока от времени через: двое (1), пять (2) и десять (3) суток после записи.

не верхней части грудной клетки. Так, при возникновении ЭДИЭПа сопротивление в указанных точках уменьшалось в среднем в  $10^2$  раз. Контрольные измерения показали, что через  $\approx 1$  ч эффект сохранился только на участках кожи, расположенных над венами, на других же участках (точках) кожи восстановилось высокоомное состояние. Однако и в этих точках осталась своеобразная электрическая память, заключающаяся в существенно более быстрой кинетике нарастания тока в этих точках (рис. 2, кривые 1 и 2) по сравнению с первоначальной кинетикой (рис. 1). Так, в среднем характерное время нарастания уменьшалось в 10-12 раз спустя двое суток после записи (кривая 1) и в 6-8 раз после пяти суток (кривая 2). После исчезновения ЭДИЭПа восстанавливалась и первоначальная кинетика нарастания тока (рис. 2, кривая 3).

Эффект долговременной интегральной электрической памяти кожи человека (биологически неактивных ее точек) хорошо воспроизводится в своих основных количественных закономерностях, заключающихся в малых напряжениях и больших временах записи, а также

в больших временах памяти (сохранения) эффекта. Эффект многократно воспроизводился на коже нескольких человек. Количественные характеристики колебались в следующих пределах: время записи  $t_{\text{зап}} = 0.5-2.5$  ч ( $V = 1.5-2.5$  В) и время сохранения памяти  $t_c = 1-5$  суток. Однако, указанные диапазоны нельзя считать абсолютными, поскольку в одном из случаев эффект для указанных значений  $V$  и  $t_{\text{зап}}$  не зафиксирован.

В настоящей работе не обсуждаются возможный физический или физиологический механизмы возникновения этого эффекта, а также его возможные лечебно-диагностические приложения. Цель сообщения - только кратко описать явление и его основные характеристики.

Авторы выражают благодарность А. П. Сидорчуку за участие в экспериментах.

### С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Коломиец Б. Т., Шпунт В. Х., Марков Ю. В. // Письма в ЖТФ. 1979. Т. 4. С. 1169.
- [2] Коломиец Б. Т., Шпунт В. Х., Марков Ю. В. // Письма в ЖТФ. 1979. Т. 4. С. 1173.
- [3] Коломиец Б. Т., Шпунт В. Х., Машанский В. Ф., Марков Ю. В. // Письма в ЖТФ. 1981. Т. 7. С. 2203.

Физико-технический институт  
им. А. Ф. Иоффе АН СССР,  
С.-Петербург

Поступило в редакцию  
6 декабря 1991 г.