

**УДК 681.121**

**П. Василюк канд. техн. наук, доц.**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## **ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ ЛЮДИНИ І ЕЛЕКТРОТЕРАПІЯ**

**P. Vasylyuk**

### **ELECTRIC FIELD OF PEOPLE AND ELECTROTHERAPY**

Зміна коливань електромагнітного поля Землі супроводжує і зміну електромагнітного поля людини. Протягом доби вібрації Землі можуть змінюватися від 8 до 30 Гц, а з 2012 року частота Шумана становить 40 Гц (біологічна частота людини).

Електричне поле людини існує на поверхні тіла і поза ним, що зумовлено головним чином трибозарядами, що виникають на поверхні тіла внаслідок тертя об одяг, при цьому на тілі створюється електричний потенціал порядку декількох вольт, так і, зміни геометрії тіла внаслідок дихальних рухів, биття серця.

Шкіра людини може проявляти властивості провідника, напівпровідника або діелектрика, в залежності від співвідношення значень складових комплексної провідності в біологічній тканині є вільні носії заряду і тому її можна віднести до електропровідника. Найкраще проводять струм спинномозкова рідина, кров, лімфа, дещо гірше – м'язи, печінка, серцевий м'яз, легенева тканина і найгірше жирова, кісткова тканини та шкіра.

Співвідношення між різними видами провідності змінюється в залежності від кількості води в білкової системі. Чим менше води, тим менше іонна провідність. Якщо білки висушені, то провідність здійснюють електрони. Вода (людина на 60-80% складається з води) є джерелом іонів водню і таким чином забезпечує можливість іонної провідності і виступає домішкою-донором. Крім того вода постачає електрони (кожна молекула води розривається на протон (ядро) і електрон). У результаті електрони заповнюють дірки, тому зменшується в мільйон разів діркова провідність. Можна додати до білкових систем не тільки донор, але й акцептор, який би приводив до збільшення числа дірок. Зокрема, хлораніл-речовина, що містить хлор збільшує діркову провідність настільки, що загальна провідність білкової системи зростає в мільйон разів.

Основними параметрами біопотенціалів є їх амплітуда та частота. Електричні властивості біологічних тканин коректно досліджувати тільки на змінному струмі через комплексну провідність (активну і реактивну складову).

В діапазоні низьких частот адмітанс тканин визначається переважно, їх резистивними властивостями за рахунок електропровідності нервової тканини. Частоти 0-10 і 25-50 гц збуджують нервово-м'язові структури, викликають скорочення окремих груп м'язів; 50-100 гц - тонізують мускулатуру, покращують обмін речовин і периферичний кровопостачання тканин; 90-100 гц - мають болезаспокійливу дію, знижують тонус мускулатури, при ураженнях нервово-м'язового апарату використовують низькі частоти (10, 20, 30, чи 0-10, 25-50 гц). Модуляцію змінного СМС частотою 10-150 Гц вибрано тому, що вона відповідає частотам біопотенціалів нервів і м'язів. Опір біологічного об'єкта при змінному струмі менший, ніж при постійному. Для більшості тканин мінімальний опір буде при частоті змінного струму -106 Гц, а для нерва – при частоті 109 Гц.