



ОПЕРАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИСТОЧНИКОВ АКТИВНОСТЕЙ В ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ

Л.Г. Акулов

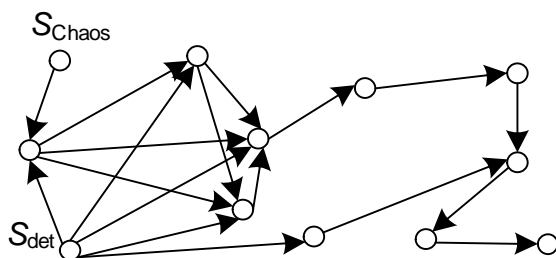
(Волгоградский государственный технический университет)

Сложность процессов, порождающих изменение поверхностных биоэлектрических потенциалов, зачастую не позволяет однозначно интерпретировать их природу. Сами источники регистрируемой активности могут располагаться как внутри биообъекта, так и за его пределами. Дополнительные трудности вносит факт нелинейной взаимной связи между этими источниками, между средствами измерения, наличие случайных внешних факторов. Это приводит к невозможности использовать одни только классические функциональные зависимости при построении математической модели процесса и соответствующих ему измерительных уравнений. Однако, как показано в [3], существует принципиальная возможность абстрагироваться от конкретной функциональной записи, если перейти к операционной форме представления измерительного уравнения.

В данной работе решалась задача построения цепи операторов $R_N R_{N-1} \dots R_1(\cdot)$ при электрофизиологических исследованиях. Для этого была предложена модель блочно-функционального распределения комплекса для регистрации биопотенциалов. Отличительной особенностью предложенного подхода является включение в структуру комплекса, помимо измерительного оборудования, самого биообъекта, окружающей среды и блока постобработки и интерпретации сигналов. Это позволяет говорить о пространственной полноте множества, составляющего исследуемую систему. Кроме того, предложенная структура связей между отдельными блоками системы не содержит циклических структур. Отсутствие циклов позволяет выстроить однозначным образом всю цепь операторов – от точек зарождения сигнала до точки его анализа и интерпретации. Избавиться от циклов в структуре удалось благодаря рассмотрению системы в определенный, достаточно малый промежуток времени Δt , за который влиянием обратных связей между выделенными блоками можно пренебречь. Общая топология полученной системы без дополнительной расшифровки входящих в нее блоков представлена на рисунке.

На основе принятой модели блочно-функционального распределения были получены измерительные уравнения, в структуру которых вошли в качестве первичных порождающих источников множество детерминиро-

ванных источников воздействия S_{det} и множество хаотических источников воздействия S_{Chaos} .



Граф в виде системы связей между блоками измерительного комплекса.

В качестве левой части измерительного уравнения использовалось множество обобщенных измеряемых величин L . Это множество представляет набор характеристик, которые подвергаются анализу в том или ином электрофизиологическом исследовании. В качестве наиболее простого и отражающего суть можно привести пример прямого измерения уровня электрического потенциала на поверхности биообъекта.

Представлен один из путей прохождения сигнала от детерминированного источника до точки анализа и интерпретации:

$$\lambda_i = R_{PostMK} R_{MK} R_{MUX} R_{\{PhChi\}} R_{Cont} R_{Surf} R_{\{Sphsl i\}} R_{EN} R_{\{Sdet i\}},$$

где $R_{\{Sdet i\}}$ – оператор формирования детерминированного воздействия; R_{EN} – преобразования, вносимые окружающей средой; $R_{\{Sphsl i\}}$ – преобразования, вносимые психо-физиологическим состоянием биообъекта; R_{Surf} – оператор трансформации электромагнитного поля при подходе к поверхности; R_{Cont} – оператор пространственного демультимплексирования (способов отведения); $R_{\{PhChi\}}$ – оператор множества каналов физиологических измерений; R_{MUX} – оператор мультиплексирования каналов; R_{MK} – оператор процессорного блока; R_{PostMK} – оператор постобработки и интерпретации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зенков Л.Р.* Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). – М.: МЕДпресс-информ, 2001.
2. *Цветков Э.И.* Основы математической метрологии. – СПб.: Политехника, 2005.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

В.Ю. Ананьев, Е.И. Болотин, Г.Т. Дзюба

(Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток,
ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае», Владивосток)

Современный период характеризуется весьма неблагоприятной эпидемической ситуацией. Состояние здоровья населения, в том числе его