

## НЕКОТОРЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВИБРАЦИОННОГО АНАЛИЗАТОРА КОЖИ

*А. Г. Мурашко, В. В. Тищенко*

Исследованию органов чувств человека — самых совершенных систем восприятия и переработки информации — в настоящее время уделяется большое внимание как в нашей стране, так и за рубежом.

Основной задачей этой статьи является построение модели прибора или системы, характеристика которой приближалась бы к характеристике живых систем. Подобные задачи решаются при построении моделей зрения, слуха, тактильной и температурной чувствительности, вкусовых ощущений и т. д. Обычно эти модели используют принципы восприятия и переработки информации биологических систем.

Исследование вибрационной чувствительности человека, которая является генетически наиболее древним, малодифференцированным и в то же время наименее изученным видом чувствительности, представляет большой научный интерес. Только на основе такого изучения можно создать информационную систему, свободную от акустических помех (один из возможных каналов связи), а также построить аппараты, способные в случае необходимости заменить зрительные и слуховые органы человека. Модель вибрационной чувствительности пригодна для использования в медицине — при диагностике заболеваний, и во многих других случаях.

Нами ставилась задача построения математической модели преобразования информации вибрационным анализатором, представляющим собой саморегулирующуюся систему с обратными связями типа рецепторное поле восприятия — проводящие нервные пути — мозговой «анализирующий центр».

Для построения математической модели необходимо проверить справедливость психофизических законов (Вебера — Фехнера, Тальбота, Портера. — Айвса, Плато, Блоха — Шарпантье и др.) для вибрационного анализатора с помощью известной методики «черного ящика». Вибрационный анализатор, где единственным регистрирующим и анализирующим «прибором» является сознание, удобнее всего рассматривать как единое физиологическое целое — от входа до выхода. Поэтому будем считать его кибернетическим устройством, обрабатывающим информацию. Тогда входными сигналами  $P(t)$  следует считать вибрационные раздражения (вибрирующие поля, линии, точки, отдельные прикосновения и т. д.), выходными сигналами — вибрационные ощущения  $T(t)$ .

Задача моделирования вибрационного анализатора состоит в том, чтобы определить и математически описать закон преобразования вибрационного раздражения  $P$  (входная картина) в вибрационные ощущения  $T$  (выходной образ), т. е.  $P \rightarrow T$ .

Для решения указанной задачи необходимо выполнить ряд работ, основными из которых являются:

1) изучение вибрационных сигналов с целью выбора необходимого и достаточного выбора входных картин;

- 2) изучение способов формирования входных картин — как стационарных, так и нестационарных;
- 3) построение устройства для точного измерения параметров входных сигналов;
- 4) разработка методики проведения экспериментов по проверке известных психофизических фактов;
- 5) разработка методики оценки результатов экспериментов и обработка этих результатов.

Далее нужно сравнить действительные реакции вибрационного анализатора и реакции сформулированной математической модели с целью определения достоверности модели и уточнения справедливости исходных предпосылок, а также для извлечения дополнительной информации, позволяющей внести коррективы в первоначальную гипотезу о механизме преобразования в вибрационном анализаторе.

Экспериментальная проверка реакций математической модели на различные типы входных сигналов проводилась на аналоговых и дискретных машинах, с помощью которых реализуются математические модели. Эксперименты с участием человека осуществлялись на опытной экспериментальной установке, основным элементом которой является прибор «Вибратор» с пьезокерамическими пластинами. Для измерений использовались стрелочные, лучевые приборы и виброметр. Важным предварительным этапом исследований была работа по определению наиболее чувствительных участков кожи человека.

Опыты показали, что при построении математической модели необходимо учитывать также адаптацию чувствительности к длительным вибрациям.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. П. Шабанов-Кушнаренко, В. Л. Рвачев, А. Г. Мурашко. Математические модели зрения, изд-во «Техника», 1966.

2. А. Г. Мурашко, В. В. Тищенко. К вопросу о вибрационной чувствительности кожи человека. Сб. «Проблемы бионики», вып. 2, Изд-во ХГУ, 1968.