

данного исследования. Страны с высоким уровнем медицинского обслуживания все-таки ограничивают использование данного метода. Использование ультразвука должно быть прежде всего разумным.

Изучение и анализ современных исследований и заключений в данной области позволят решить, стоит ли подвергать свой организм необоснованному риску. Нужно очень хорошо подумать, прежде чем идти на ультразвуковое обследование. Да и с диагностикой детей с помощью УЗИ стоит повременить. Ведь не случайно в последнее время рождается много детей с различными отклонениями от нормы. Необходимо с осторожностью работать с ультразвуковыми аппаратами, используя современные методы защиты от их негативных воздействий. Перед тем как провести исследование с применением ультразвуковых волн, стоит подумать, какие последствия могут быть, какие знания это дает и как использовать эту информацию дальше.

УДК 331.45

### **Входные каналы человек - оператор**

Студентка гр. 113510 Гулько Е.Н.  
Научный руководитель Журавков Н.М.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Любая деятельность человека связана с приемом и переработкой информации и организм постоянно получает сигналы из внешней среды, что характерно для всех живых систем. Эта информация не всегда достигает сферы сознания, но она необходима для нормального функционирования организма. Для определения возможностей деятельности человека, функционирующего как канал связи, необходимо знать принципы построения и работы «входных каналов» человека – оператора».

С инженерной точки зрения человек как приемник и передатчик информации довольно несовершенное устройство. Он обладает узким диапазоном восприятия посредством сенсорных систем изменений физического мира, низкой пропускной способностью, которая легко исчерпывается как при приеме, так и при передаче информации. Моторные выходы человека обладают невысоким быстродействием. Его силовые возможности ограничены.

Человек как вычислительная система, напротив превосходит все существующие технические системы по возможностям параллельной обработки информации и способности решать задачи методом логической индукции. Многие свойства и возможности техники человека не реализованы в технических системах по настоящее время (в том числе сознание и интеллект) несмотря на постоянно проводимые в этом направлении исследования.

Человек как управляющее устройство характеризуется очень высокими способностями к адаптации при решении сенсомоторных и других задач, не выходящих за ограничение его памяти, сенсорных и двигательных систем. Входными каналами информации у человека служат органы чувств – системы органов, осуществляющие связь с окружающей средой.

По роду воспринимаемых сигналов различают зрительный, слуховой, тактильный (осязательный) и другие анализаторы. Сигналы воспринимаются живыми датчиками-рецепторами и затем по проводящим путям-нервам попадают в головной мозг человека, где происходит различение поступившего сигнала. Таким образом, источник информации – вне организма, рецептор (воспринимающий элемент) выступает в роли преобразователя сигнала, нерв – канал связи, мозг – получатель информации. Система такого рода называется анализатором. Принцип работы всех анализаторов заключается в перекодировании информации. Различные по своей природе физические агенты (сигналы) преобразуются в рецепторе в биопотенциалы, которые и представляют собой код нервной системы. Функции приема и

переработки информации возложены на нервную систему (центральную – головной и спинной мозг, и периферическую – нервы и рецепторы).

Различают 3 вида элементов нервной системы (нейронов).

- 1) чувствительные (центростремительные), получающие сигналы от рецепторов;
- 2) двигательные (центробежные), генерирующие сигналы для исполнительных органов;
- 3) ассоциативные (связующие).

Чем выше уровень организации живого вещества, тем больше у него ассоциативных нейронов (у человека их 2/3 массы всех нейронов).

Таким образом, любое изменение среды преобразуется в двоичный код биопотенциалов, одинаковых по амплитуде, но разных по частоте. Нейроны имеют 585 тысяч часов надежности. Сигналы внешней среды (звук, свет, давление) перекодируются в биопотенциалы, которые передаются в виде двоичного кода в мозг, где сигналы декодируются в соответствующий образ, т.е. в мозге осуществляется психический процесс – построение предмета или явления.

Рецепторы имеют релейную характеристику срабатывания, т.е. возбуждение есть только в том случае, если сигнал превышает определенный порог.

Рецепторы обладают свойством адаптации, т.е. реагируют не на величину сигнала, а на ее изменение.

Известно, что любое звено в управлении как канал связи характеризуется тремя свойствами:

- полосой пропускания – диапазоном величин сигналов, которые могут быть приняты и переданы;

- разрешающей (различительной) способностью, показывающей дискретность в отношении приема близких по характеристикам сигналов;

- пропускной способностью, или минимальным количеством сигналов, которые могут быть переданы в единицу времени.

Именно последний пункт не превышает пропускной способности ее самого медленного звена, которым часто является человек.

Рассмотренные характеристики и устройства анализаторов позволяют сформировать общие требования к сигналам-раздражителям, адресованные оператору:

1) интенсивность сигналов должна соответствовать средним значениям диапазона чувствительности анализаторов, которая обеспечивает оптимальные условия для приема и переработки информации;

2) различие между сигналами должно обеспечивать превышение оперативного порога различения. Чтобы оператор мог следить за изменением сигналов, сравнивать их между собой по интенсивности длительности и пространственному положению;

3) перепады между сигналами не должны значительно превышать оперативный порог, так как при больших перепадах возникает утомление, следовательно, существуют пороги и зоны, в которых различение сигналов осуществляется с наименьшей точностью;

4) наиболее важные и ответственные сигналы следует располагать в тех зонах сенсорного (чувствующего) поля, которые соответствуют участкам рецепторной поверхности с наибольшей чувствительностью;

5) при конструировании индикаторных устройств необходимо правильно выбрать вид сигнала (в соответствии с возможностями анализатора – зрительного, слухового, тактильного).