

[Главная страница](#)

[Сочинения](#)
[Лекции](#)
[Уроки](#)
[Доклады](#)
[Учебные](#)

[История](#)
[Философия](#)
[Финансы](#)
[Экономика](#)

MARKETGID
Геймеры ОНЕМЕЛИ! Эта стратегия поглощает за 3 минуты!



Заказывайте телефоны, от которых уже все без ума!



Самая современная космическая игра без скачивания! Бесплатно ...



Признана самой лучшей игрой Рунета! Космическая стратегия



Игра, в которой вы начинаете с нуля на одинокой планете



Живой организм животных и человека носитель огромнейших источников разнообразной информации, отражающей его ультрасложную и многофункциональную структуру



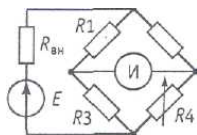
[Скачать](#) 316.09 Kb.

Название	Живой организм животных и человека носитель огромнейших источников разнообразной информации, отражающей его ультрасложную и многофункциональную структуру
страница	2/3
Дата публикации	18.06.2013
Размер	316.09 Kb.
Тип	Документы

[pochit.ru](#) > [Биология](#) > [Документы](#)

1 2 3

^ **Датчики дыхания.** Для регистрации параметров дыхания используются датчики самых различных типов: реостатно-потенциметрические, контактные, магниторезистивные, термодатчики и др.



Наиболее просты по конструкции и в

эксплуатации *реостатно-потенциметрические*

датчики, представляющие собой переменное сопротивление, включаемое в измерительную схему, обычно мостового типа (рис. 9).

рис. 9

Достоинство мостовой схемы в том, что она позволяет относительно просто компенсировать погрешности, вызванные температурной нестабильностью. В качестве переменных сопротивлений в датчиках этого типа используется угольный порошок, помещаемый в резиновую трубку. При растяжении трубки изменяется ее длина ℓ , см, и сечение, что в соответствии с формулой

$$R = \rho \frac{\ell}{S},$$

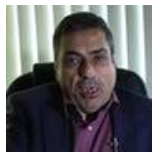
где ρ — удельное сопротивление заполнителя трубки, Ом·см; S — площадь внутреннего поперечного сечения трубки, см², приводит к изменению сопротивления датчика R .

Вместо угольного порошка трубка может быть заполнена электролитом или ртутью. При этом между относительным изменением сопротивления датчика и относительным удлинением стараются иметь линейную зависимость



Василиса Володина: Март опасен ЭТИМ знакам зодиака. Им необходимо...

[Читать далее »](#)



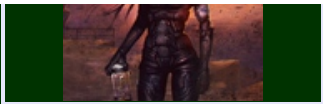
Глоба: МНОГО ДЕНЕГ упадет на голову 3 знакам Зодиака в феврале, если...

[Читать далее »](#)



Голунова: У двух знаков жизнь кардинально изменится в Феврале! Рыбы и ...

[Читать далее »](#)



$$\frac{\Delta R}{R} = \frac{\Delta \ell}{\ell}.$$

Однако электролитические датчики во избежание разложения электролита и поляризации электродов можно использовать только при питании переменной ЭДС. Ртутные же датчики не нашли широкого применения из-за токсичности наполнителя. Недостатками реостатно-потенциометрических датчиков с углеродистым наполнителем являются нелинейность характеристики, малая помехоустойчивость по отношению к динамическим нагрузкам, нестабильность показателей.

Потенциометрические датчики нашли применение в основном для регистрации частоты дыхания (ЧД).

Для регистрации вдоха и выдоха, продолжительности отдельных циклов дыхания используют также различные магниторезистивные датчики МРД. Общий принцип построения МРД состоит в том, что механическое перемещение чувствительного элемента при вдохе и выдохе вызывает изменение магнитного потока, пронизывающего магниторезистор, что приводит к изменению его сопротивления. Основным преимуществом МРД является возможность бесконтактного регулирования сопротивления.

Для регистрации различных параметров, в том числе дыхания, широко применяются *емкостные* датчики, обладающие высокой чувствительностью, малыми габаритами и простой конструкцией. Емкость конденсатора, как известно, зависит от площади обкладок, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости среды. Все эти параметры используются при конструировании емкостных датчиков.

Емкостной датчик может использоваться для регистрации не только частоты, но и глубины дыхания. Погрешность подобных датчиков определяется в основном влиянием температуры и влажности.

Для измерения параметров дыхания иногда применяют метод импедансной реоплетизмографии РПГ. Принцип работы этого датчика основан на регистрации изменения импеданса грудной полости на протяжении дыхательного цикла.

При реоплетизмографии обычно используют двух электродный или четырех электродный метод измерения. Причем последний наиболее часто, поскольку он позволяет лучше локализовать исследуемый участок тела и снизить требования к качеству наложения электродов. Функциональная схема канала регистрации РПГ приведена на рис. 10. Схема работает следующим образом. Сигнал с выхода генератора 1 зондирующего сигнала с частотой 40 кГц поступает на стабилизатор тока 2, предназначенный для обеспечения стабильности амплитуды тока, подаваемого на биообъект с помощью токовых электродов 6,9. Изменение сопротивления объекта приводит к амплитудной модуляции зондирующего сигнала, который регистрируется с помощью потенциальных (измерительных) электродов 7,8. Усиленный АМ сигнал демодулируется линейным детектором 3, с выхода которого снимаются исходная 5 и дифференцированная РПГ 10 (см. рис. 11).

Для регистрации объема легочной вентиляции ЛВ можно использовать датчик, работающий по принципу крыльчатого анемометра. Поток вдыхаемого воздуха вращает крыльчатку, установленную на пути светового луча, создаваемого лампочкой,

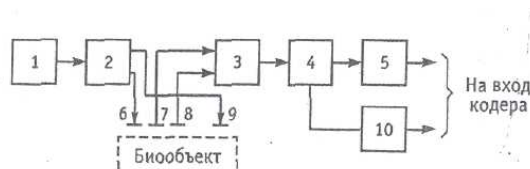
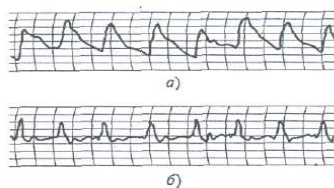


рис. 10



затем попадает на фотоэлемент (фотодиод) и вызывает пульсирующий ток в цепи. Число импульсов последнего пропорционально числу оборотов крыльчат

рис. 11

Конструктивно датчик ЛВ выполняется в форме маски, надеваемой на лицо. Его достоинствами являются относительно высокая помехоустойчивость, возможность измерять общий объем легочной вентиляции, объем вдоха в отдельных циклах дыхания, длительность фаз, частоту дыхания. Недостатки заключаются в сложности, неудобстве для испытуемого.

Параметры дыхания можно регистрировать также с помощью, вживляемых датчиков, измеряющих величину и продолжительность понижения внутригрудного давления.

Датчики параметров сердечно-сосудистой системы. Кроме электрокардиограммы, снимаемой с помощью электродов, для оценки состояния сердечно-сосудистой системы используется магнитное поле сердца — магнитокардиограмма (МКГ) и комплекс неэлектрических параметров: скорость кровотока, давление, биохимический состав крови и др.

Первые биомагнитные поля сердца были зарегистрированы индукционными датчиками. В настоящее время для измерения биомагнитных полей используются магнитометры различного типа — сверхпроводящее квантовые интерференционные датчик (СКИД), квантовые магнитометры с оптической накачкой (МОН), индукционные магнитометры (ИМ), основанные на эффекте Фарадея, и др.

Принцип действия СКИД основан на явлении сверхпроводимости, возникающей обычно при сверхнизких температурах (ниже 20°K , или 253°C). В последнее время начинает использоваться явление сверхпроводимости, возникающее при сравнительно высоких температурах (явление высокотемпературной сверхпроводимости). Этим датчиком измеряется поток внешнего магнитного поля, проходящего через специальное кольцо, выполненное из сверхпроводящего материала. Существуют различные схемы СКИД. Отличительным свойством СКИД является очень низкий уровень собственных шумов, что позволяет измерять весьма слабые магнитные поля. Их энергетическая чувствительность достигает 10^{-31} Дж/Гц, что близко к квантовому пределу ($\sim 10^{-34}$ Дж/Гц).

Работа МОН основана на магнитном резонансе с оптической накачкой. По уровню собственных шумов датчик МОН уступает СКИД, но его преимуществом является то, что он не требует сложного оборудования. Еще более простым является ИМ, представляющий собой многослойную катушку из материала с высокой магнитной проницаемостью. Принцип действия ИМ заключается в использовании явления магнитной индукции. Электродвижущая сила на выходе ИМ пропорциональна скорости изменения магнитного потока.

Магнитные методы измерения имеют то главное преимущество перед электрофизиологическими методами, что они бесконтактны. Кроме того, в ряде случаев они позволяют получить дополнительную информацию о состоянии организма. Магнитометры начинают также широко использоваться для определения магнитных свойств биологических объектов.

Среди неэлектрофизиологических параметров, характеризующих сердечно-сосудистую систему, важное значение имеют параметры кровотока. Линейная и объемная скорости кровотока в медико-биологических исследованиях измеряются различными способами. Наибольшее практическое применение получили индукционный и акустический методы. Сущность индукционного метода заключается в измерении ЭДС (пропорциональной кровотоку), возникающей на стенках кровеносного сосуда, помещенного в магнитном поле.

Работа акустических датчиков основана на эффекте Физо и Доплера. В акустических датчиках первого типа скорость кровотока определяется путем измерения сдвига фаз (непрерывный режим) или разности времени распространения ультразвукового сигнала (импульсный режим), направленного по кровотоку и против него. Датчиком второго типа измеряется доплеровский сдвиг частоты ультразвуковых колебаний при отражении от движущихся форменных элементов крови.

Принцип работы системы измерения скорости кровотока этим методом иллюстрируется на рис 12. Задающий генератор ЗГ создает с помощью пьезоэлемента 1 ультразвуковые колебания, которые излучаются в поток крови сосуда КС. Приемный пьезопреобразователь 2 воспринимает ультразвуковой сигнал, отраженный от частиц крови. Частота принятого сигнала вследствие Доплеровского эффекта будет отличаться от излучаемой частоты на величину $\Delta f = (v/c) f \cos \alpha$, где f — частота излучаемых колебаний, Гц; v — скорость распространения ультразвука в крови, м/с; α — угол локации (угол между потоком крови и направлением излучения ультразвуковых колебаний).

Принятый сигнал после усиления резонансным усилителем УВЧ поступает на детектор Д, в котором выделяется напряжение низкой частоты, величина которого зависит от скорости кровотока.

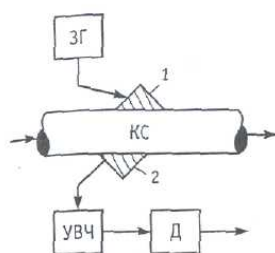


рис. 12

Для измерения кровяного давления используются обычно различные датчики, преобразующие давление крови в электрический сигнал. Например, фотоэлектрический датчик преобразует пульсацию крови в какой-либо части тела или органа в излучение светового потока.

Регистрация артериального давления АД может осуществляться как бескровным (косвенным) методом, так и метода прямого измерения кровяного давления в артериях путем их катетеризации (катетеризация - введение катетера в естественный канал или полость тела с диагностическими или лечебными целями). Косвенные методы весьма многочисленны (методы Рива-Рочели, Эрлангера, Короткова, методика, основанная на измерении давления по кровенаполнению и др.), однако их можно подразделить на две группы:

компрессионные и некомпрессионные.

Типовая схема измерения АД компрессионным способом показана в рис. 13. Блок компрессии БК создает давление в компрессирующей манжете КМ. Для сглаживания пульсаций воздуха между БК и КМ часто применяют пневморезервуар ПР. Датчик Д преобразует колебание давления в манжете в электрический сигнал, который поступает на блок индикации БИ. Давление измеряется манометром Мн. Программное устройство ПУ обеспечивает работу всей системы по заданной программе.

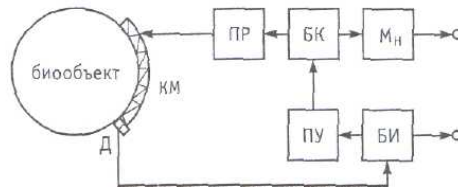


рис. 13

В биотелеметрии наиболее широко применяются два варианта компрессионного метода: на плечевой артерии с индикацией АД

по методу Короткова; на пальцевых артериях с использованием следящей системы.

Прямое измерение артериального давления обычно осуществляется с помощью вживляемых датчиков. Причем в основном используются потенциометрические датчики, включенные в мостовую схему.

Для измерения механических эффектов, возникающих под влиянием смещения масс сердца и крови при работе сердца, регистрируют сейсмокардиограммы (СКГ) и баллистокрдиограммы (БКГ), дающие возможность получить информацию о состоянии гемодинамической функции сердечной мышцы. В качестве датчиков используют пьезоэлементы и электромагнитные датчики, укрепленные на поверхности тела вблизи сердца.

Значительную диагностическую ценность имеет и регистрация звуковых явлений сердца - фонокардиограммы (ФКГ), в которой выделяют четыре основных частотных диапазона: 0...1 Гц — колебание грудной клетки; 5...10 Гц - перемещение масс крови и сердца; 100...150 Гц - тоны сердца; 400...1000 Гц - шумы. Для регистрации ФКГ используют микрофонные датчики различных типов.

Датчики для измерения концентрации химических веществ.

Определение состава и измерение концентрации тех или иных химических веществ в организме несет ценную медико-биологическую информацию. Существует огромное число различных приборов, предназначенных для этих целей. Остановимся на датчиках, используемых при биотелеметрических измерениях.

Измерение концентрации химических веществ в организме биотелеметрическими методами сопряжено с трудностями, основной из которых является сложность датчиков. Причем датчики, как правило, должны давать количественную информацию о концентрации вполне определенного вещества, т.е. они должны быть специфичными по отношению к молекулам этого вещества. Создание подобных датчиков в условиях жестких технико-экономических ограничений на систему измерений, особенно в биотелеметрии, для многих биохимических веществ является в настоящее время трудноразрешимой проблемой. Наиболее просто и поэтому наиболее часто измеряется концентрация водородных ионов pH.

Датчик pH состоит из двух электродов: измерительного ИЭ и электрода сравнения ЭС, включенных в контур передатчика. В качестве материала для электрода сравнения используется хлористое серебро. Потенциал измерительного pH-электрода, в качестве которого обычно используется

стеклянный электрод, почти полностью определяется концентрацией ионов водорода в растворе, т.е. рН-электрод является специфическим по отношению к этим ионам. Недостатками стеклянного электрода являются его хрупкость и большое внутреннее сопротивление. Для определения рН могут использоваться также сурьмянистые и вольфрамовые электроды. Однако они действуют недостаточно избирательно по отношению к рН, в частности сурьмянистый электрод кроме рН реагирует еще на напряжение кислорода, а вольфрамовый - на O_2 и ионы кальция.

Биотелеметрическими методами может также измеряться концентрация других веществ: общая кислотность, наличие свободной соляной кислоты, скорость расщепления питательных веществ. Например, скорость расщепления питательных веществ (белков, жиров, углеводов) определяется по убыли субстрата, дозированное количество которого помещается внутрь индуктивного или емкостного датчика, контактирующего с исследуемой средой. По мере ферментативного расщепления субстрата изменяется его индуктивность или емкость. Включение такого датчика в измерительную схему позволяет преобразовать информацию о скорости тех или иных веществ в ЧМ-сигнал.

Серебряный электрод может использоваться для определения ионов хлора, так как его потенциал зависит от концентрации ионов галоидных соединений, золотой электрод - для измерения напряжения кислорода и т.д.

Датчики для измерения температуры и двигательной активности. В качестве термочувствительных элементов для биомедицинских измерений температуры обычно используются терморезисторы различных типов, включаемые в частотно-задающую схему ЧМ-генератора. Широкое применение терморезисторов объясняется их малыми размерами, надежностью, простотой измерительной схемы. Терморезисторы изготавливаются из смеси окислов марганца, кобальта, меди, никеля, платины, иридия и имеют самую различную конструкцию.

В качестве температурного датчика служат сопротивление запертого коллекторного перехода транзистора, микротерморезисторы из платино-иридиевой проволоки с добавкой эпоксидной смолы и другие термозависимые элементы. Результаты измерения температур представляются в аналоговой или дискретной форме. Точность измерения температуры обычно не превосходит $0,1^\circ C$.

Двигательная активность (ДА) живого организма может быть оценена различными способами. Наиболее простыми и распространенными методами определения ДА у человека являются измерения суммарной сократительной деятельности сердца за определенный промежуток времени и подсчет общего числа шагов за день.

Суммарная сердечная деятельность оценивается с помощью сумматора пульса, блок-схема которого изображена на рис. 14.

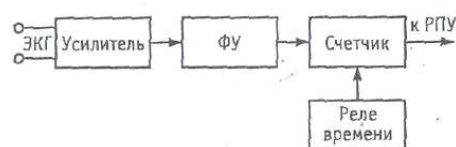


рис. 14

Электрические потенциалы сердца ЭКГ (зубцы —R) усиливаются усилителем

с полосой пропускания 0,5...20 Гц и поступают на формирующее устройство ФУ, с выхода которого снимаются импульсы стандартной амплитуды и длительности. В счетчике подсчитывается число импульсов за промежуток времени, определяемый реле времени.

Измерение ДА по числу шагов производится в обычных условиях с помощью различных шагомеров. Работа шагомера основана на принципе маятника, движение которого регистрируют все вертикальные перемещения тела. В результате шагомер фиксирует не только шаг и бег, но и другие резкие движения туловища (наклоны, повороты и др.), поэтому шагомер дает весьма грубую оценку двигательной активности. Конструируется шагомер обычно на базе часового механизма с несколькими стрелками.

Существуют и другие типы датчиков двигательной активности: потенциометрические, индуктивные, пьезоэлектрические, контактные и др. В качестве примера на рис. 15 изображена конструкция емкостного датчика ДА, предназначенного для регистрации двигательной активности человека. Датчик представляет собой переменный конденсатор, состоящий из двух полукруглых латунных пластин, помещенных в герметичный пластиковый корпус — цилиндр, наполненный маслом. При движении биообъекта пластины поворачиваются относительно друг друга на угол θ , изменяя емкость конденсатора, который включен в схему ЧМ-генератора.

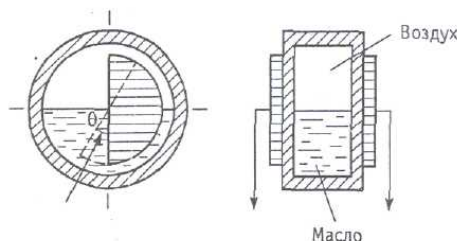


рис. 15

1 2 3

Похожие:

Почва живой организм, в котором протекают различные процессы жизнедеятельности....



Именно экологически безопасные технологии позволят остановить масштабное загрязнение почвенного покрова и восстановить его важнейшее...

Токсическое воздействие этанола на организм человека



Цель урока: Выявить причины токсичности спирта и его последствия на организм человека

Экзаменационный материал 6 класс



Живой организм и его свойства. Многообразие живых организмов. Признаки живого. Уровни организации живого. Царства живой природы

Элективный курс по теме: Живой организм



В соответствии с концепцией модернизации школьного образования элективные курсы являются обязательным

Положение об уголке живой природы



Деятельность уголка живой природы направлена на изучение природы, Сбор, обработка и распространение обширной экологической информации,...

Урок на тему «Шум и его влияние на организм человека»



Ознакомиться с шумовым загрязнением среды и воздействием звука на организм человека

Программа тренинга «методы анализа экономической информации»



Продолжительность 3 дня (24 часа)

Классификация источников информации. Наиболее распространенные виды открытых источников. Конфиденциальные источники информации. Осмотрительность...

Уголок живой природы это не только место для хранения живых растений...



Приучать детей работать в уголке живой природы следует с 1 класса. Уголок живой

компонентом школьного обучения....

1 Экологические факторы. Понятие. Классификация



Э. ф. – это любой элемент окр среды, способный оказывать прямое или косвенное воздействие на живой организм хотя бы на одном из этапов...

природы может быть в кабинете естествознания и являться...

2 Происхождение человека



Человек как часть живой природы, место человека в системе органического мира. Черты сходства человека и животных. Сходство и различия...

Вы можете разместить ссылку на наш сайт:

[Школьные материалы](http://pochit.ru/)

`Школьные материалы`

У трех знаков будущее сулит беду в марте! Послушайте рекомендации



Василиса Володина: Март опасен ЭТИМ знакам зодиака. Им необходимо...



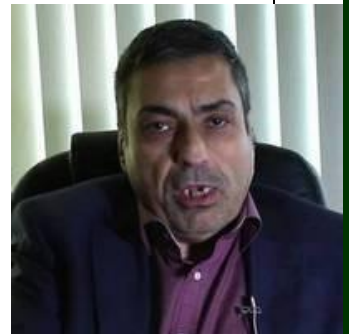
В сеть просочились редкие фото Аллы Пугачевой... Смотри скорей!



Старость не щадит никого, даже знаменитых... 10 актрис СССР тогда и сейчас



Глоба: МНОГО ДЕНЕГ упадет на голову 3 знакам Зодиака в феврале, если...



Горячая десятка знаменитостей, которых папарацци застали ВРАСПЛОХ! Жми!



При копировании материала укажите ссылку © 2013

[контакты](#)
pochit.ru

