

Э. С. ГАБРИЕЛЯН, Ю. В. ТАТЕВОСЯН

ИНДУКТИВНЫЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ДЫХАНИЯ

Предлагаемые нами датчики по классификации П. Дональдсона [2] относятся к статическим механо-электрическим датчикам с изменяющейся индуктивностью.

Известно, что энергия магнитного поля одной и той же напряженности, созданная в одинаковом объеме пустого соленоида, отлична от энергии при соленоиде с ферромагнитным сердечником.

Плотность энергии магнитного поля зависит от квадрата напряженности поля и от магнитной проницаемости среды (μ). Она определяется выражением $\frac{\mu H^2}{8\pi}$. Следовательно, в каждом кубическом сантиметре

поля при напряженности H внутри ферромагнетика с проницаемостью μ находится количество энергии в μ раз больше, чем в 1 см^3 поля, созданного в вакууме и обладающего той же напряженностью H [1].

Также наблюдается тесная зависимость магнитной индукции от напряжения поля.

В случае пустого соленоида ($\mu = 1$) магнитная индукция равна напряженности поля ($B = H$), при введении ферромагнетика она увеличивается в μ раз ($B = \mu H$).

Таким образом, когда в соленоид вставлен сердечник из ферромагнетика, то поток магнитной индукции возрастает в μ раз, так как магнитная индукция тока пропорциональна магнитной проницаемости среды.

Отсюда вытекает, что при угловом или линейном перемещении сердечника соответственно меняется и индуктивность датчика.

Предлагаемый нами датчик для регистрации артериального давления сконструирован следующим образом (рис. 1).

На ртутном манометре насаждается катушка (2) из органического стекла с необходимым количеством витков проводника (ПЭВ Ø 41 мм, 5000 витков). В качестве сердечника применяли плестигласовый поплавок, заполненный порошком феррита. Перемещение сердечника (3) вызывает изменения в магнитной индукции в катушке. Полученные сигналы усиливаются и передаются на регистрирующее устройство. Если регистрирующая система выполнена по мостовой схеме, то для компенсации включается идентично намотанная вторая катушка (2).

В наших опытах манометр-датчик включали к выходу серийно выпускаемого тензометра, а полученные сигналы регистрировали на шлейфном осциллографе, электроэнцефалографе, кардиографе. Манометр-датчик позволяет регистрировать изменения артериальной пульсации на энцефалографе или кардиографе при прямом включении его к входу приборов.

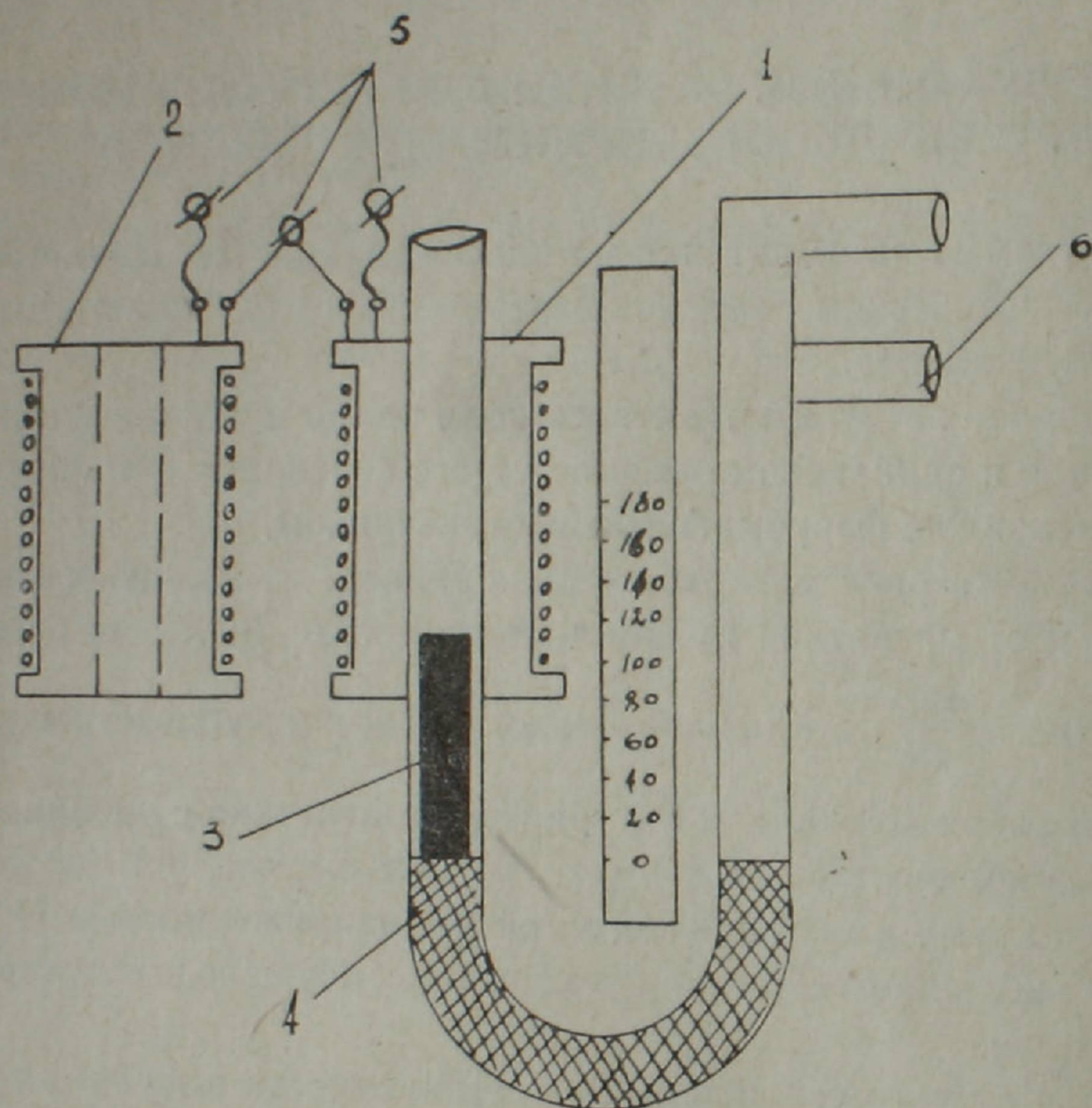


Рис. 1. Схема датчика манометра для регистрации артериального давления. 1 — индуктивная катушка, 2 — индуктивная катушка для компенсации, 3 — плексигласовый поплавок, наполненный ферритовым порошком, 4 — ртуть, 5 — клеммы для подключения к усилителю, 6 — отверстие для подсоединения с артерией.

Принципиально аналогичную конструкцию имеет также датчик для дыхания (рис. 2).

В плексигласовом корпусе вмонтирована двойная катушка (1, 2). Вторая катушка, как в первом случае, предназначена для компенсации, если измерение проводится на аппарате, выполненном по мостовой схеме. На тонкой резиновой мембране (4) прикреплен плексигласовый сердечник, наполненный ферритовым порошком. При соединении отверстия датчика (6) с трахеей животного происходит колебание мембраны с соответствующими перемещениями сердечника. Изменения индуктивности в катушке регистрируются на соответствующей установке.

На рис. 3 показаны результаты регистрации артериального давления и дыхания на шлейфном осциллографе с помощью индуктивных датчиков. Как видно из рисунка, компоненты артериального давления и ды-

хания выражены четко. Введение ацетилхолина 5 γ /кг вызывает резкое падение уровня артериального давления с последующим восстановлением.

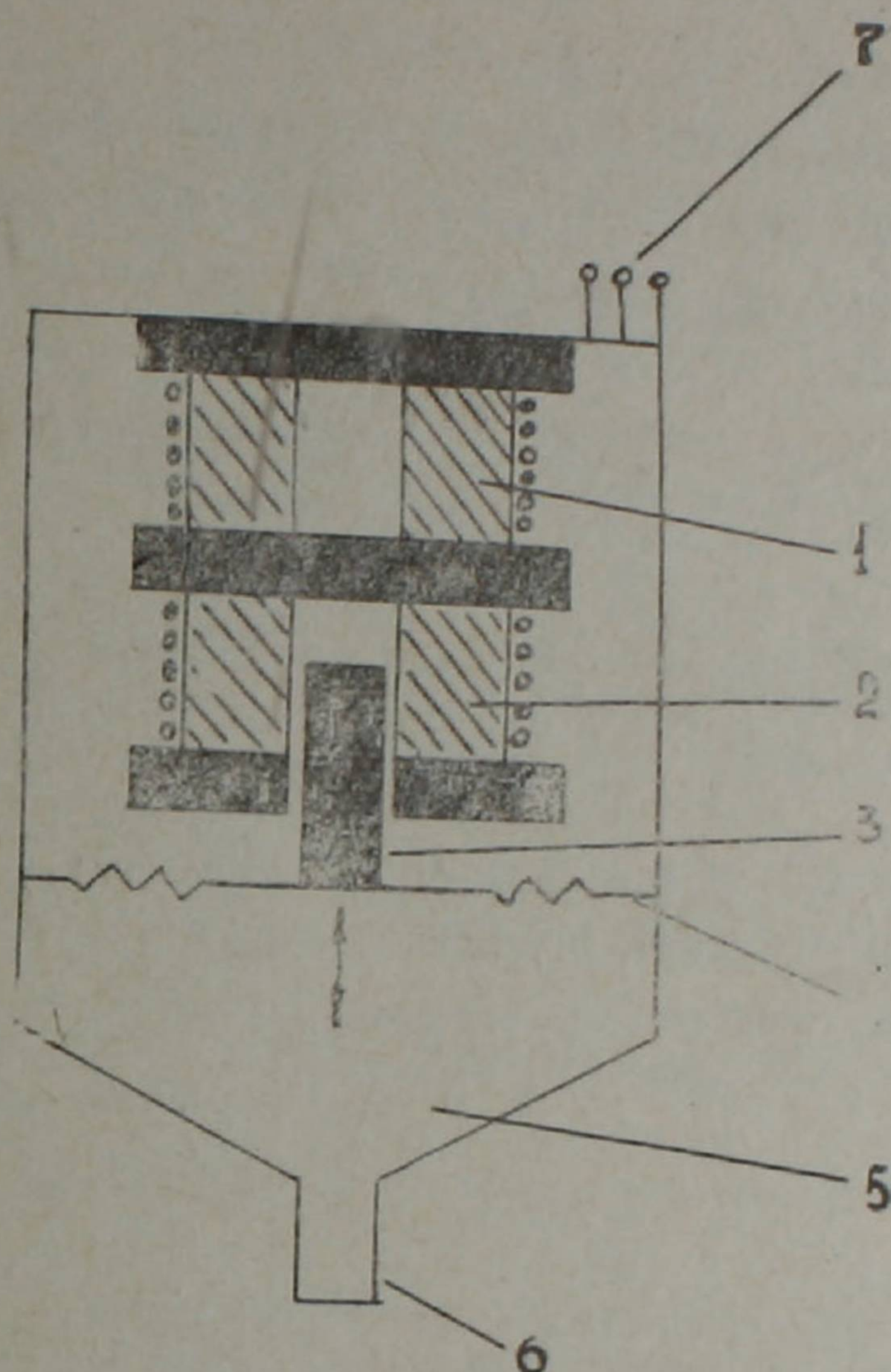


Рис. 2. Датчик для регистрации дыхания, 1—индуктивная катушка для компенсации, 2—индуктивная катушка, 3—плексигласовый поплавок, наполненный ферритовым порошком, 4—мембрана, 5—корпус датчика, 6—отверстие для подсоединения с трахеей, 7—клеммы для подключения к усилителю.



Рис. 3. Регистрация артериального давления и дыхания с помощью индуктивных датчиков. Сверху вниз: дыхание, артериальное давление, нулевая линия и отметка введения препарата (скорость записи 1 см/сек.).

Таким образом, при регистрации других биологических величин электронными приборами датчики позволяют синхронно записывать также изменения артериального давления и дыхания.

Է. Ս. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, ՅՈՒ. Վ. ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ

ԻՆԴՈՒԿՏԻՎ ՏՎԻՉՆԵՐԻ ԶԱՐԿԵՐԱԿԱՅԻՆ ՃՆՇՄԱՆ ԵՎ ՇՆՉԱՌՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

Ա մ փ ո փ ու մ

Զարկերակային ճնշումը և շնչառությունը գրանցելու համար առաջարկվում են ինդուկտիվ տվիչներ: Աշխատանքի սկզբունքը կայանում է նրանում, որ ինդուկցիոն կոճի միջուկի տեղաշարժը, կապված զարկերակային ճնշման և շնչառության փոփոխությունների հետ, կոճի մեջ առաջացնում է ինդուկցիոն հոսքի փոփոխություն, որը ուժեղացվելով համապատասխան ուժեղացուցիչների օգնությամբ, գրանցվում է շլեյֆային օսցիլոգրաֆի վրա: Տվիչների օգնությամբ հնարավոր է նաև զարկերակային պուլսի և շնչառության փոփոխությունների գրանցումը էլեկտրոէնցեֆալոգրաֆի կամ էլեկտրոկարդիոգրաֆի վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Путилов К. А. Курс физики, т. II, М., 1956.
2. Donaldson P. Electronic apparatus for biological research. London, 1958.