

Утверждена  
начальником" управления  
по внедрению  
новых лекарственных средств  
и медицинской техники  
МЗ СССР

25 мая 1981 г.

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
РЕОГРАФА**

**R4-02**

Библиотека Ладовед 2018г.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Реограф Р4-02 (в дальнейшем — прибор) предназначен для исследования кровообращения в органах и тканях человека или животных в клинических и экспериментальных условиях.

Прибор позволяет получить ценную информацию о величине кровотока в исследуемой области, провести качественную оценку динамических характеристик кровообращения в тканях, оценить сосудистый тонус и определить скорость распространения реографической волны.

Существенным преимуществом прибора является возможность проведения одновременных (по четырем каналам) реографических измерений в различных сосудистых областях. Это позволяет изучать закономерности общей гемодинамики в условиях длительных исследований при воздействии различных функциональных и фармакологических тестов.

Прибор обеспечивает работу по четырех- и двухэлектродному способу измерений. Он имеет выход первой производной реограммы для всех четырех каналов и обеспечивает параллельную и одновременную по всем каналам регистрацию реограмм и их первой производной.

Для обеспечения возможности временных отчетов в процессе реографических исследований канал УКС прибора позволяет осуществить регистрацию электрокардиосигнала в одном отведении.

Прибор имеет выходы для записи реограмм на регистраторе, электрокардиографе или электроэнцефалографе.

Прибор не нуждается в балансировке и имеет автоматическую калибровку. Большое удобство для исследователя создает система цифровой индикации межэлектродного импеданса (его значения высвечиваются на табло на передней панели прибора).

1.2. Прибор может быть использован в работе кабинетов (отделений) функциональной диагностики поликлиник, многопрофильных больниц различных специализированных лечебных учреждений, в условиях экспериментальных лабораторий.

1.3. Условия эксплуатации прибора:

- температура окружающей среды — от +10 до +35°C;
- относительная влажность при +20°C — (60±15)%;
- атмосферное давление (101,3±4) кПа.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Прибор работает от сети переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением 220 В при отклонении напряжения на ±10% от номинального значения.

2.2. Мощность, потребляемая прибором, — не более 55 ВА.

2.3. Время установления рабочего режима прибора после включения — не более 5 мин.

2.4. Время непрерывной работы прибора — не менее 8 ч с последующим перерывом в течение 1 ч.

2.5. Нарботка на отказ — не менее 1500 ч.

2.6. Средний срок службы прибора — не менее 5 лет.

2.7. Габаритные размеры — (375±15)X(140±15)X(335±15) мм.

2.8. Масса прибора — не более 8,5 кг, масса комплекта ЗИП и принадлежностей — не более 7,5 кг.

2.9. По электробезопасности прибор удовлетворяет требованиям II класса ГОСТ 12.2.025-76, тип защиты В.

2.10. Уровень допускаемых промышленных радиопомех, создаваемых прибором, соответствует ГОСТ 23450-79.

2.11. Коэффициент преобразования каналов реограммы — не менее  $2 \frac{мВ}{0,1 Ом}$  ( $20 \frac{мВ}{Ом}$ ) для записи на электрокардиографе и не менее  $2 \frac{В}{0,1 Ом}$  ( $20 \frac{В}{Ом}$ ) для записи на регистраторе.

2.12. Диапазон измеряемого импеданса — от 10 до 250 Ом.

2.13. Погрешность измерения импеданса — +10%+единица счета.

2.14. Диапазон измерения переменной составляющей импеданса (0,05—0,5) Ом.

2.15. Погрешность измерения переменной составляющей импеданса — ±10%.

2.16. Размах калибровочного сигнала синусоидальной формы канала реограммы—0,1 Ом с погрешностью не более ±5%.

2.17. Верхняя граничная частота каналов реограммы — не менее 30 Гц.

2.18. Нижняя граничная частота каналов реограммы — не более 0,3 Гц.

2.19. Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) каналов реограммы — не более ±10%.

2.20. Величина зондирующего тока прямоугольной формы через биологический объект (1,6—2) мА эфф.

2.21. Частота зондирующего тока:

для I канала	— (40+4) кГц
» II канала	— (50+5) кГц
» III канала	— (70+7) кГц
» IV канала	— (100+10) кГц

2.22. Уровень шумов, приведенных ко входу, — не более 0,002 Ом при сопротивлении 100 Ом.

2.23. Погрешность дифференцирования сигналов (неравномерность АЧХ) — не более +10%, в полосе частот (1,6—16) Гц.

2.24. Коэффициент усиления канала усилителя кардиосигнала — не менее 2 для записи на электрокардиографе и не менее 2000 для записи на регистраторе.

2.25. Полоса пропускания частот усилителя кардиосигнала — не менее (0,3—30) Гц.

2.26. Коэффициент подавления синфазного сигнала усилителя кардиосигнала — не менее 70 дБ.

2.27. Выходное сопротивление измерительных каналов — не более 1 кОм.

2.28. Коэффициент взаимовлияния между каналами — не более +5%.

2.29. Коэффициент преобразования дифференциатора — не менее  $2 \frac{В}{0,1 Ом/с}$

для записи на регистраторе и не менее  $2 \frac{мВ}{0,1 Ом/с}$  для записи на электрокардиографе.

### 3. ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБОРА В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

3.1. Общий вид реографа Р4-02 спереди и сзади, а также коммутатор выходных сигналов каналов реографа показаны на рис. 1.

Конструктивное решение прибора Р4-02 принималось с учетом прогрессивных направлений и требований максимальной унификации, эргономики, цветового решения, технологичности и ремонтпригодности.

Использован типовой корпус, который состоит из передней и задней рам, панелей, стяжек, двух крышек, деталей замка.

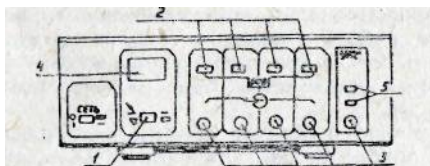
Электрическая схема прибора разбита на две части (блок питания и из-

мерительная часть) и собрана на шасси, размещенном между стяжками. Измерительная часть схемы поделена по числу каналов на платы, выполненные печатным монтажом. Коммутация между ними осуществляется через разъемы типа МРН, установленные на кросс-плате. Блок питания скомпонован самостоятельным компактным узлом и через разъем соединяется с остальной схемой прибора. При снятых с корпуса крышках открыт свободный доступ к узлам и деталям, монтажу.

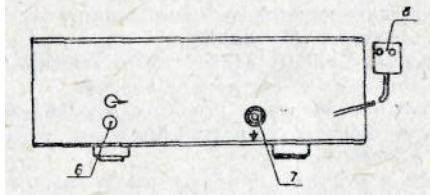
Передняя и задняя панели прибора поделены графически и функционально в соответствии с его пятью каналами (4 канала преобразователя и 1 канал усилителя кардиосигнала).

Цифровая индикация измеряемого сопротивления общая, с последовательным включением каждого канала. Органы управления, входные разъемы размещены наглядно и целесообразно.

Р4-02  
Вид спереди



Вид сзади



Коммутатор выходных сигналов

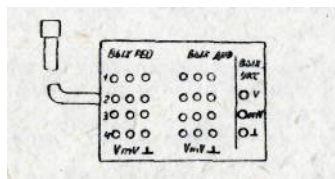


Рис. 1, Реограф Р4-02:

1 — переключатель режима работы; 2 — кнопка индикации базового импеданса; 3 — входные разъемы; 4 — цифровое табло базового импеданса; 5 — делитель усиления; 6 — выходной разъем; 7 — зажим заземления; 8 — сетевая вилка.

Справа на панели и соответственно на шасси расположены органы управления усилителя кардиосигнала и его плата.

На задней панели размещены выходные разъемы, зажим заземления и шнур питания. Ручка, закрепленная на раме, служит для переноса прибора и установки его в наклонном положении.

### 3.2. Общие указания.

Для обеспечения нормальной и бесперебойной работы прибора необходимо постоянно следить за его состоянием и своевременно устранять незначительные повреждения, могущие возникнуть в процессе эксплуатации.

После окончания работы с прибором вынуть шнур питания из сети.

### 3.3. Меры безопасности.

3.3.1. Перед началом эксплуатации прибора медицинскому и техническому персоналу необходимо изучить настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации.

3.3.2. Перед началом обследования пациента обслуживающий медицинский персонал обязан убедиться в подключении и надежности рабочего заземления прибора.

3.3.3. Вставки плавкие заменять при выключенном приборе.

3.3.4. Ремонтные работы (замена вышедших из строя элементов, деталей и узлов) производить только при выключенном из сети приборе.

3.3.5. При ремонте вскрытие прибора разрешается сразу после выключения из сети.

3.3.6. При нарушении работоспособности прибора медицинский персонал должен отключить прибор от сети, принять меры по ликвидации причин, которые привели к нарушению, и вызвать специалистов ремонтного предприятия.


### 3.4. Подготовка прибора к работе.


3.4.1. Для нормальной работы прибор должен устанавливаться в закрытых помещениях с искусственно регулируемы (подогрев, охлаждение, вентиляция) климатическими параметрами (температура, влажность) в пределах, оговоренных в технических условиях. Прибор должен быть защищен от атмосферных осадков, воздействия песка и пыли наружного воздуха.


3.4.2. После вскрытия упаковки прибора необходимо снять консервационную смазку со всех металлических частей прибора.

3.4.3. Сборка и монтаж прибора.

3.4.4. Для сборки и монтажа прибора необходимо ознакомиться с условными обозначениями на приборе:

а) разъем ВХОД  предназначен для подключения электродов;

б) разъем ВЫХОД  предназначен для подключения выходного канала;

в) клемма  предназначена для подключения рабочего заземления

прибора.

3.4.5. После длительного транспортирования или хранения в складских условиях смонтированный прибор выдержать в течение 4 ч при температуре и влажности окружающей среды.

3.4.6. Установите прибор на рабочем месте, удаленном от других приборов, создающих сильные электромагнитные поля.

3.4.7. Подключите прибор к контуру заземления с помощью прилагаемого провода заземления (гнездо заземления расположено на задней стенке прибора).

3.4.8. Перед подключением прибора к сети установите кнопки управления на передней панели прибора в следующем положении:

а) переключатель режима работы прибора  — нажат.

б) переключатели индикации базового импеданса  $\text{I} \text{ } \text{O} \text{ } \text{O} \text{ } \text{I}$  — отжаты.

3.4.9. Включите сетевой шнур в сеть переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220 В. Время прогрева прибора — 5 мин.

3.4.10. Поочередно нажмите переключатели индикации базового импеданса, каждого реографического канала, предварительно отжав предыдущий. На цифровом индикаторе должны появиться цифры 100+8.

3.4.11. Подключите к выходному разъему реографа (на задней панели прибора) кабель с коммутатором выходных сигналов.

3.4.12. Подключите входные кабели регистратора Н338 или им аналогичных (электрокардиографов) к входам их усилителей и к коммутатору выходных сигналов реографа.

**Примечание.** Если регистрация производится на электрокардиографе, то входной кабель соединяется с гнездами коммутатора, которые обозначены символами  $m$   $V$  и  $j$ . Если для регистрации используются регистраторы типа Н 338 — входной кабель регистратора соединяется с гнездами коммутатора, обозначенными символами  $V$  и  $X$ .

3.4.13. Входные кабели регистратора (кардиографов) первого, второго и т. д. каналов соединяются соответственно с выходными гнездами коммутатора согласно обозначениям 1, 2, 3, 4, соответствующим номерам каналов, и гнездами Вых. «РЕО» или Вых. «ДИФ».

3.4.14. Включите регистратор или кардиограф в сеть, установите необходимый уровень усиления их каналов. При этом будет регистрироваться калибровочной сигнал синусоидальной формы с частотой 1,59 Гц. Значение калибровочного сигнала для выхода «РЕО» составляет 0,1 Ом, а для выхода «ДИФ» — 0,1 Ом/с.

3.4.15. Включите лентопротяжный механизм регистратора или кардиографа. Ручками усиления каналов регистратора (кардиографа) установите амплитуду записи сигнала 10 или 20 мм, что будет соответствовать масштабу записи

10 мм	или	20 мм	для выхода «РЕО» и	10 мм	или	20 мм	для выхода «ДИФ».
0,1 Ом		0,1 Ом		0,1 Ом/с		0,1 Ом/с	


«ДИФ».

3.5. Порядок работы с прибором.

3.5.1. Наложите электроды на пациента в исследуемой области согласно указанным ниже методикам.

3.5.2. Соедините кабель пациента с электродами согласно маркировке проводов и разъемов электродов.

3.5.3. Соедините кабель пациента с входным разъемом любого из каналов реографа, расположенным на передней стенке прибора. Если проводятся реографические измерения одновременно в различных частях тела пациента, то каждая пара электродов, расположенная в соответствующей области, соединяется с соответствующими кабелями пациента, которые затем подсоединяются к входным разъемам первого, второго и т. д. каналов реографа.

3.5.4. **Отожмите кнопку** . На цифровом индикаторе должны появиться три нуля (переключатели индикации базового импеданса всех каналов реографа отжаты).

3.5.5. Нажмите одну из кнопок индикации базового импеданса, расположенных на передней стенке прибора над входным разъемом каждого из четырех реографических каналов. На цифровом индикаторе появятся через 1—2 с абсолютные значения импеданса (Ом) между измерительными электродами, соединенными с данным каналом реографа посредством кабеля пациента.

Для получения абсолютных значений межэлектродного импеданса другой исследуемой области отожмите кнопку индикации базового импеданса пре-

дыдущего канала и нажмите аналогичную кнопку реографического канала, соединенного кабелем пациента с соответствующей областью.

При одновременных реографических измерениях с задействованием всех реографических каналов отсчет абсолютных значений межэлектродного импеданса производится последовательно для каждого канала в порядке, указанном выше. Одновременное включение двух каналов не допускается.

3.5.6. Включите лентопротяжный механизм регистратора (кардиографа), запишите реограмму и (или) дифференциальную реограмму в соответствии с выбранным способом измерений (двух- или четырехэлектродный) при скорости движения ленты 25 или 50 мм/с.

**Примечание.** После калибровки каналов реографа усиление каналов регистратора (кардиографа) при регистрации реограмм изменять нельзя. В противном случае необходимо проводить калибровку или перерасчет амплитуды калибровочного сигнала при новом значении усиления регистратора (кардиографа)

3.5.7. После окончания записи выключите мотор регистратора (кардиографа) и снимите электроды.

3.5.8. При задействовании блока УКС укрепите с помощью липких колец таблеточные электроды на грудной клетке пациента (отведения по Нэбу). Соедините электроды посредством кабеля пациента с входным разъемом блока УКС. Подключите входной кабель регистратора (кардиографа) к соответствующим гнездам коммутатора выходных сигналов,

Включите регистратор (кардиограф) с помощью ручек усиления канала регистратора (кардиографа) или кнопок делителя канала УКС, расположенных на передней стенке прибора, и установите необходимый для исследований уровень регистрируемого электросигнала. Проведите регистрацию ЭКГ-сигнала.

**Примечание.** При регистрации ЭКГ-сигнала на кардиографе входной кабель кардиографа подсоединяется к коммутатору выходного сигнала УКС с помощью гнезда, обозначенного /я V и X \*<sup>n</sup> P и регистрации ЭКГ-сигнала на регистраторе НЗЗ8 РУДИОИ кабель регистратора подсоединяется к гнездам коммутатора выходных сигналов УКС, обозначенных V и J. •

3.5.9. После окончания работы выключите регистратор (кардиограф), реограф, отключите кабель пациента от входных разъемов каналов реографа и УКС, отсоедините входные кабели регистратора (кардиографа) от коммутатора выходных сигналов.

3.5.10. Двухэлектродный способ измерений может проводиться на всех реографических каналах. Для этих целей каждая пара проводов кабеля пациента, соединяющая соответствующий канал реографа с токовыми и измерительными электродами, электрически закорачивается и соединяется только с измерительными (потенциметрическими) элементами каждой пары электродов (рис. 2). Дальнейший порядок измерений и регистрации остается прежним.

3.6. Порядок наложения электродов.

3.6.1. Для проведения реографических исследований на пациенте необходимо укрепить электроды — по две пары для каждого канала реографа.

3.6.2. Ленточные электроды накладываются таким образом (рис. 3), чтобы токовые электроды (обозначены символом 1) находились с наружной стороны относительно измерительных (обозначены символом U).

3.6.3. При поперечном наложении пластинчатых двухэлементных электродов токовые и измерительные элементы подключаются по схеме, указанной на рис. 3. При поперечно-продольном наложении этих же электрода токовыми служат наружные элементы.

3.6.4. При наложении концентрических двухэлементных электродов токовыми являются центральные элементы электродов (рис. 3).

5.6.5. Кожу пациента перед наложением электродов необходимо тщательно протереть марлём (аатой), смоченной спиртом^кписмью спирта с эфиром.

3.6.6. 11ластинчатые й concentрические двухэлементные электроды сл"ё"дут смазать тонким слоем электродной пасты и укрепить в исследуемой области с помощью резиновых лент.

3.6.7. Ленточные двухэлементные электроды накладываются непосредственно на кожу.

3.6.8. Комплектность электродов, прилагаемых к прибору, обеспечивает возможность реографических измерений практически в любой области поверхности тела человека.

3.7. Методика реографических измерений в различных сосудистых областях.

3.7.1. При реографических измерениях пациент должен находиться в состоянии покоя.

3.7.2. Поскольку акт дыхания существенно влияет на характер реографической кривой, рекомендуется регистрировать реограмму на определенной фазе акта дыхания. Чаще всего для регистрации используется фаза неглубокого выдоха.

3.7.3. Для анализа реографических кривых имеет значение скорость движения бумаги. Наиболее целесообразно использовать две скорости: 50 мм/с — при развернутой записи пульсовых волн и 25 мм/с — при длительной регистрации реограмм с применением фармакологических проб и нагрузок. Целесообразно производить запись на бумаге с временной сеткой, что в значительной степени облегчит анализ временных параметров реографической кривой.

3.7.4. Если в задачу исследований входит сопоставление реограмм с ци-

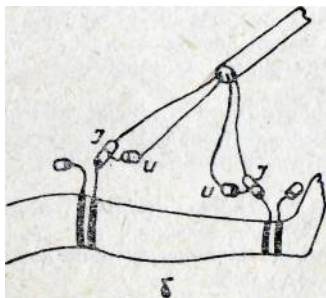
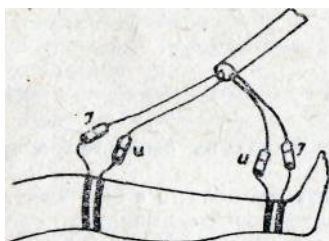


Рис. 2. Варианты соединения кабеля пациента с двухэлементными электродами при реографических измерениях четырехэлектродным (а) и двухэлектродным (б) способами с помощью реографа Р4-02.



«лической деятельностью сердца, прибор Р4-02 позволит проводить синхронную запись реограмм, их первых производных и электрокардиограммы.

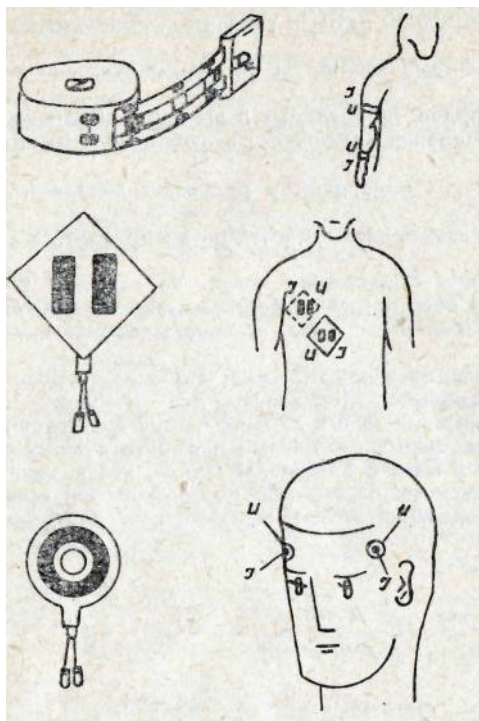


Рис. 3. Типы двухэлементных электродов и способы их расположения на пациенте при реографических измерениях с помощью реографа Р4-02.

3.7.5. Расположение реографических электродов на пациенте определяется целями и задачами исследований.

3.7.6. При наложении электродов в исследуемой области в сочетании с электродной пастой время стабилизации межэлектродного импеданса составляет 4—5 мин. По истечении этого времени, после наложения электродов, можно приступить к реографическим измерениям.

3.7.7. При наложении электродов без пасты время стабилизации межэлектродного импеданса зависит от влажности кожных покровов и качества обработки кожи в местах их расположения. При нормальной влажности кожных покровов время стабилизации межэлектродного импеданса (применяются электроды, прилагаемые к прибору) составляет 15—20 мин.

3.7.8. При реализации двухэлектродного способа реографических измерений с помощью прибора Р4-02 электроды необходимо накладывать только с электродной пастой, что уменьшит сопротивление измерительному току на переходе электрод — кожа.

Необходимо учесть, что значения межэлектродного импеданса, полученные при двухэлектродном способе измерений, больше значений, полученных при четырехэлектродном способе измерений, за счет дополнительного сопротивления измерительному току на переходе электрод-кожа.

3.7.9. Количественная оценка амплитуд реограмм проводится с помощью калибровочного сигнала в относительных (реографический индекс) или абсолютных (Ом) значениях.

Географический индекс представляет собой величину отношения амплитуды реограммы (мм) к амплитуде калибровочного сигнала (от пика до пика, мм).

Амплитудные значения реограмм и их первых производных определяются по формуле:

$$A_p = \frac{h_1}{h_2} \cdot R_k,$$

где  $A_p$  — значение амплитуды реограммы, Ом, или амплитуды дифференциальной реограммы, Ом/с;

$h_1$  — значение амплитуды реограммы или ее первой производной, мм;

$h_2$  — значение амплитуды калибровочного сигнала, мм;

$R_k$  — значение калибровочного сигнала, Ом или Ом/с.

3.7.10. Географические каналы прибора Р4-02 работают на разных частотах измерительного тока. Поэтому для сравнительной оценки результатов географических измерений, полученных в различных сосудистых областях с помощью разных каналов, нельзя использовать географический индекс, абсолютное значение амплитуды реограммы и абсолютные значения межэлектродного импеданса, поскольку их величины зависят от частоты измерительного тока. Для этих це-

лей используйте величины относительных измерений импеданса; -- или -5

где  $r$  — величина амплитуд реограмм, Ом;

$r$  — значения межэлектродного импеданса, Ом.

3.7.11. Если усиление регистратора (кардиографа) при величине калибровочного сигнала 10 или 20 мм окажется недостаточным для регистрации полезного сигнала (реограммы), необходимо:

— при работе прибора Р4-02 в режиме калибровки ступенчатой и плазмой регулировкой усиления регистратора (кардиографа) установить амплитуду калибровочного сигнала 10 или 20 мм;

— при работе прибора Р4-02 в режиме измерения только ступенчатой регулировки усиления регистратора (кардиографа) установить необходимую амплитуду реограмм;

— после регистрации реограмм рассчитать по прилагаемой формуле амплитуду калибровочного сигнала, соответствующую тому усилению регистратора, при котором регистрировались реограммы

$$A_k = A_{k1} \cdot K,$$

где  $A_k$  — амплитуда калибровочного сигнала при данном усилении регистратора, мм;

$A_{k1}$  — амплитуда калибровочного сигнала, установленная при работе в режиме калибровки,

$K$  — величина коэффициента передачи делителя усиления регистратора.

Пример. Вами установлена амплитуда калибровочного сигнала 20 мм при установке ручки ступенчатой регулировки усиления регистратора типа Н 338 в положение 2,0 В/см. Регистрацию реограмм вы провели при установке ручки ступенчатой регулировки усиления в положение 0,4 В/см. В этом случае коэффициент передачи делителя усиления регистратора равен 5.

$$K = \frac{2,0 \text{ В/см}}{0,4 \text{ В/см}} = 5,$$

Следовательно, при данном усилении регистратора величина калибровочно-

го сигнала равна:  $A_k = \frac{20 \text{ мм}}{0,1 \text{ Ом}} \cdot 5 = \frac{100 \text{ мм}}{0,1 \text{ Ом}}$

3.8. Методика регистрации реограмм различных сосудистых областей.

3.8.1. Реография конечностей (периферическая реография) в зависимости от расположения электродов подразделяется на продольную, поперечно-продольную и поперечную (рис. 4). Для продольной реографии используются ленточные электроды, для поперечно-продольной — двухэлементные пластинчатые электроды, а для поперечной — concentрические.

При продольной или поперечно-продольной реографии симметрических участков конечностей пары электродов должны накладываться всегда на одинаковом расстоянии (рис. 4).

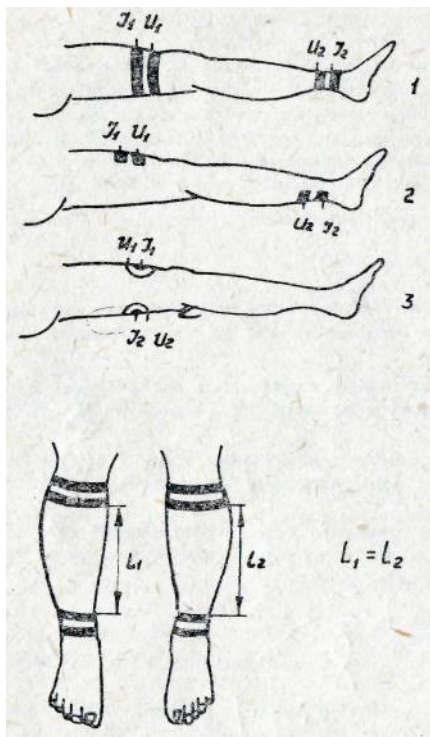


Рис. 4. Способы наложения реографических электродов на нижнюю конечность при: 1— продольной реографии; 2— поперечно-продольной реографии; 3— поперечной реографии; внизу— при реографии симметрических участков конечности.

### 3.8.2. Реография области печени (реогепаатография).

Применяются двухэлементные пластинчатые электроды. Спереди электроды накладываются по краю реберной дуги в месте пересечения последней с среднеключичной линией таким образом, чтобы токовый элемент электрода находился над этой линией, а потенциметрический (измерительный) — латеральнее указанной линии. Задний электрод фиксируется на уровне нижней границы правого легкого, между позвоночником и задней правой подмышечной линией. При регистрации реогепаатограмм необходимо строго соблюдать указанные места расположения электродов. При более высоком расположении электродов будут регистрироваться реограммы крупных сосудов малого круга кровообращения. При расположении переднего электрода медиальнее правой срединно-ключичной линии будут регистрироваться реограммы артериальных сосудов брюшной полости.

Изложенная методика позволяет судить лишь о диффузных изменениях гемодинамики в печени. Для диагностики очаговых поражений печени применяется метод реотопографии с использованием биполярного способа подключения электродов к прибору. При этом токовый и измерительный элементы двухэлементного пластинчатого электрода, расположенного сзади, электрически закорачиваются. Спереди используется токовый элемент концентрического электрода, располагаемый в определенной последовательности над соответствующими участками печени. Электроды соединяются с кабелем пациента согласно правилам, указанным в пункте 3.5.10 настоящей инструкции.

3.8.3. Реоэнцефалография. К прибору Р4-02 приданы концентрические двухэлементные электроды, предназначенные для тетраполярных реографических исследований суммарного кровенаполнения сосудов больших полушарий (бitemпоральное и фронтотастоидальное расположение).

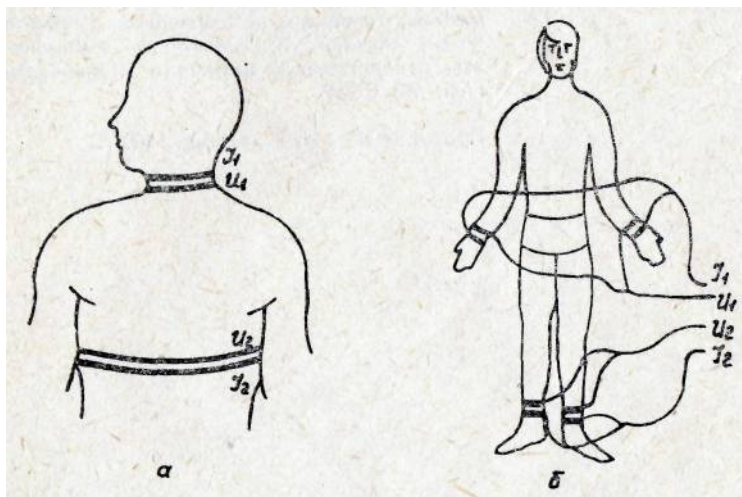


Рис. 5. Способы наложения двухэлементных ленточных электродов: а — при грудной интегральной реографии; б — при интегральной реографии тела человека.

3.8.4. Для регистрации реограмм легких двухэлементные пластинчатые электроды накладываются в передне-заднем направлениях. Один электрод располагается спереди по срединно-ключичной линии (потенциальный элемент в пятом межреберье, токовый — над потенциальным), второй электрод располагается сзади (потенциальный элемент под углом лопатки с соответствующей стороны, токовый — под потенциальным).

3.8.5. К методам, позволяющим осуществлять фазовый анализ систолы обоих желудочков сердца, относится реография аорты и легочной артерии. Для этой цели используются двухэлементные концентрические электроды.

Для регистрации реограммы аорты один электрод располагается спереди на груди, центральный элемент — на уровне второго межреберья, другой электрод — сзади в области IV—V грудных позвонков. При регистрации реограммы легкого один электрод фиксируется спереди на уровне второго межреберья по первой среднеключичной линии, второй — в области нижнего угла правой лопатки.

3.8.6. Для исследования относительных изменений кардиодинамических показателей (ударный и минутный объемы сердца) на этапах дозированных физических нагрузок, в процессе функциональных проб и т. п. наиболее широкое применение из реографических методик нашли интегральная грудная реография и интегральная реография тела человека. Схема расположения электродов при реализации этих методик показана на рис. 5. Используются ленточные двухэлементные электроды.

При интегральной реографии тела человека (четырёхэлектродный способ измерений) каждая пара одноименных элементов электродов, наложенных на верхние и нижние конечности, соответственно электрически соединяется.

#### РЕКОМЕНДОВАНО

Комиссией по клинико-диагностическим инструментам, приборам и аппаратам Комитета по новой технике управления по внедрению новых лекарственных средств и медицинской техники МЗ СССР.

Протокол № 2 от 9 декабря 1980 г.