

# Магнитотерапия

семинар

## **Магнитотерапия**

применение с лечебной целью магнитной составляющей переменного электромагнитного поля низкой частоты

- Основными физическими параметрами, которые определяют характер биологического и лечебного действия МП, являются:
  - — напряженность МП;
  - — магнитная индукция;
  - — форма МП;
  - — частота МП.

- Напряженность и магнитная индукция являются силовыми характеристиками МП. Напряженность используется для характеристики физических свойств лечебного источника МП, а магнитная индукция — при описании биофизических и лечебных феноменов.

- Численное значение напряженности МП и магнитной индукции определяется специальными измерительными приборами тесламетрами (магнитометрами). Напряженность и индукция МП убывают прямо пропорционально квадрату расстояния от источника.

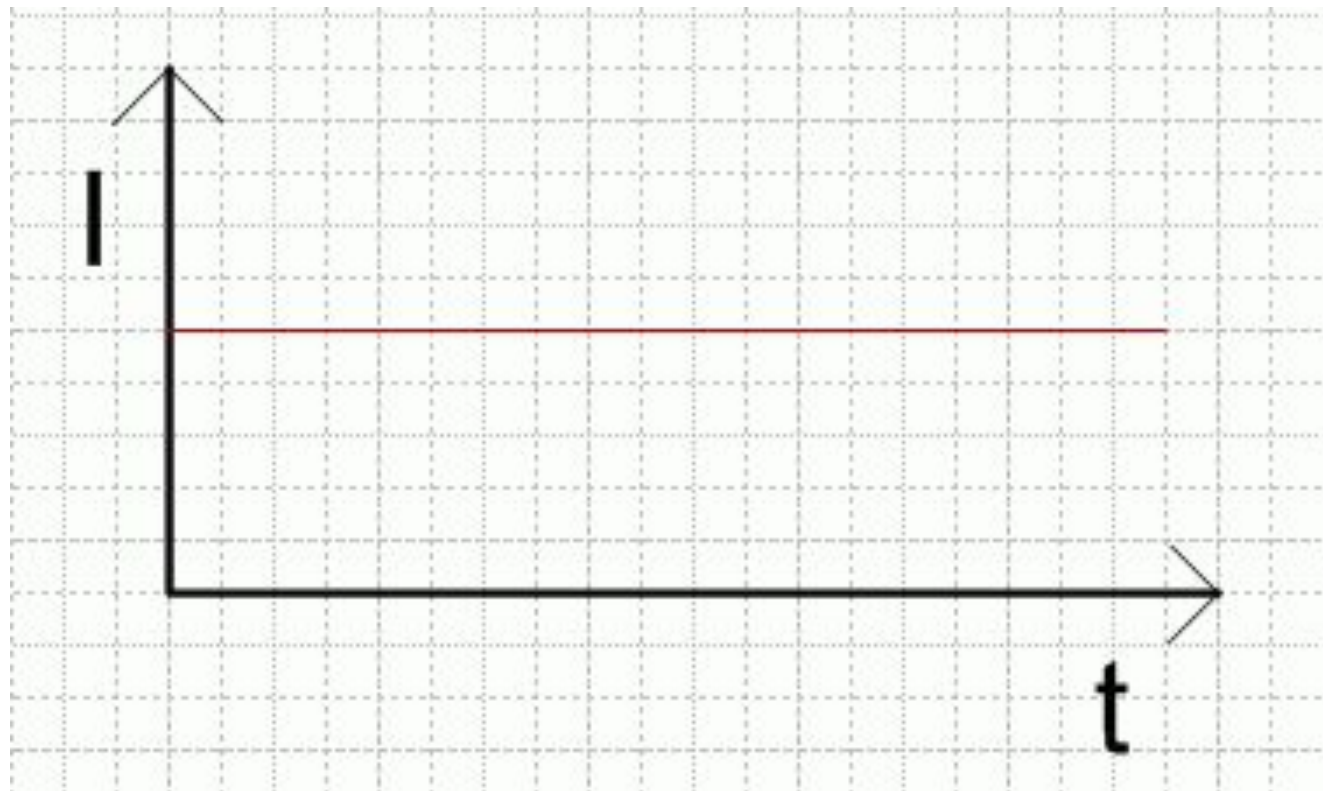
- Напряженность МП в международной системе (СИ) — в амперах на метр (А/м).
- Магнитная индукция в международной системе (СИ) — в теслах (Тл).
- В практике физиотерапии в качестве основной единицы измерения и дозирования магнитной индукции используется миллитесла (мТл).
- $1\text{ мТл} = 0,001\text{ Тл}$ .

- Удобство использования данной единицы измерения обуславливается тем, что величина магнитной индукции лечебных МП измеряется в единицах и десятках мТл (до 100 мТл), а пороговое терапевтическое значение магнитной индукции в области патологического очага составляет не менее 1-1,5 мТл. Расстояние от источника МП, на котором магнитная индукция понижается до уровня 1-1,5 мТл, принято называть проникающим действием поля.

- Форма МП—это параметр, характеризующий пространственно-временные свойства вектора МП. Форма МП зависит от формы электрического тока, возбуждающего МП. Различают четыре формы лечебных МП: постоянное магнитное поле (ПМП), переменное магнитное поле (ПеМП), импульсное магнитное поле (ИМП).

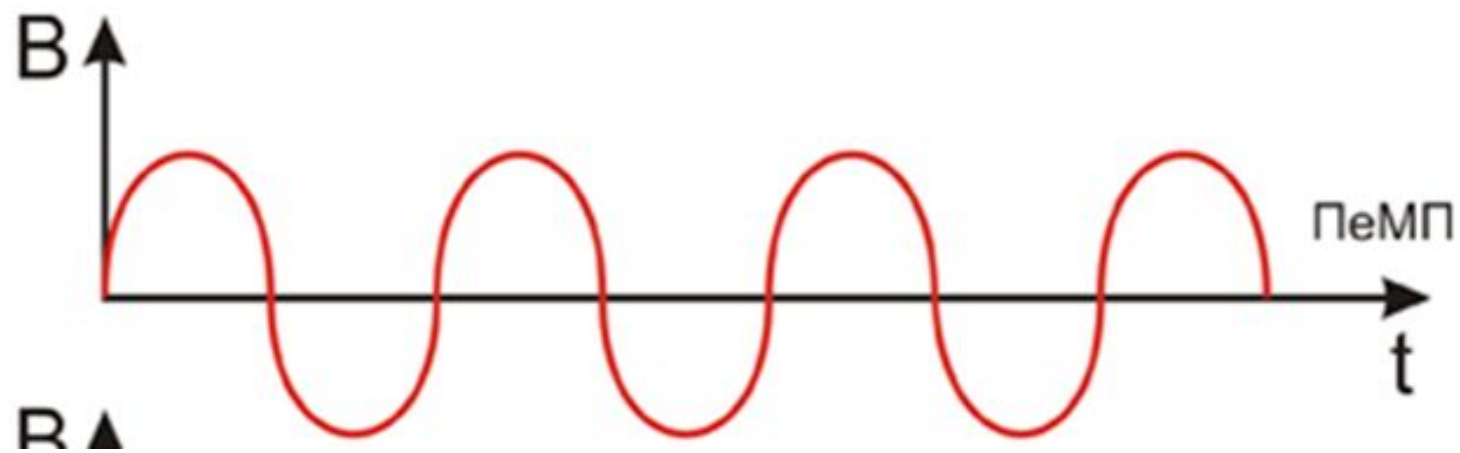


- Постоянное магнитное поле (ПМП) возникает при пропускании постоянного непрерывного тока через токопроводящую катушку. Для ПМП характерно постоянство направления силовых линий, наименования полюсов катушки, напряженности МП.



- ПМП оказывает мягкое, щадящее лечебное действие, которое развивается постепенно. Большая продолжительность процедуры (20-60 мин) и высокая курсовая доза (15-30 процедур) обуславливают преимущественное использование ПМП в практике домашней (индивидуальной) физиотерапии.

- Переменное магнитное поле (ПемП) возникает при пропускании переменного тока через токопроводящую катушку. Направление силовых линий поля и наименование полюсов постоянно изменяется со сменой направления тока, напряженность поля зависит от постоянно изменяющейся силы тока.



- ПеМП вызывает отчетливые лечебные эффекты при небольшой продолжительности процедуры (15-30 мин) и малой курсовой дозе (10-15 процедур). ПеМП используется в клинической физиотерапии, в том числе для воздействия на голову, область сердца, рефлексогенные зоны, а также при острой боли и выраженном экссудативном воспалении. При воздействии на голову, рефлексогенные зоны, связанные с шейными и грудными сегментами спинного мозга, оказывает седативное и гипотензивное действие.

- ПемП, как правило, применяется в начале курса магнитотерапии или в течение всего курса, если не показано использование ИМП.

- Импульсное магнитное поле (ИМП) или пульсирующее магнитное поле возникает при пропускании постоянного или переменного импульсного тока через токопроводящую катушку. Направление силовых линий поля и наименование полюсов постоянное или переменное, поле возбуждается в виде импульсов (толчков), между которыми имеются паузы. Напряженность поля зависит от изменяющейся силы тока, а в интервалах между импульсами равна 0.

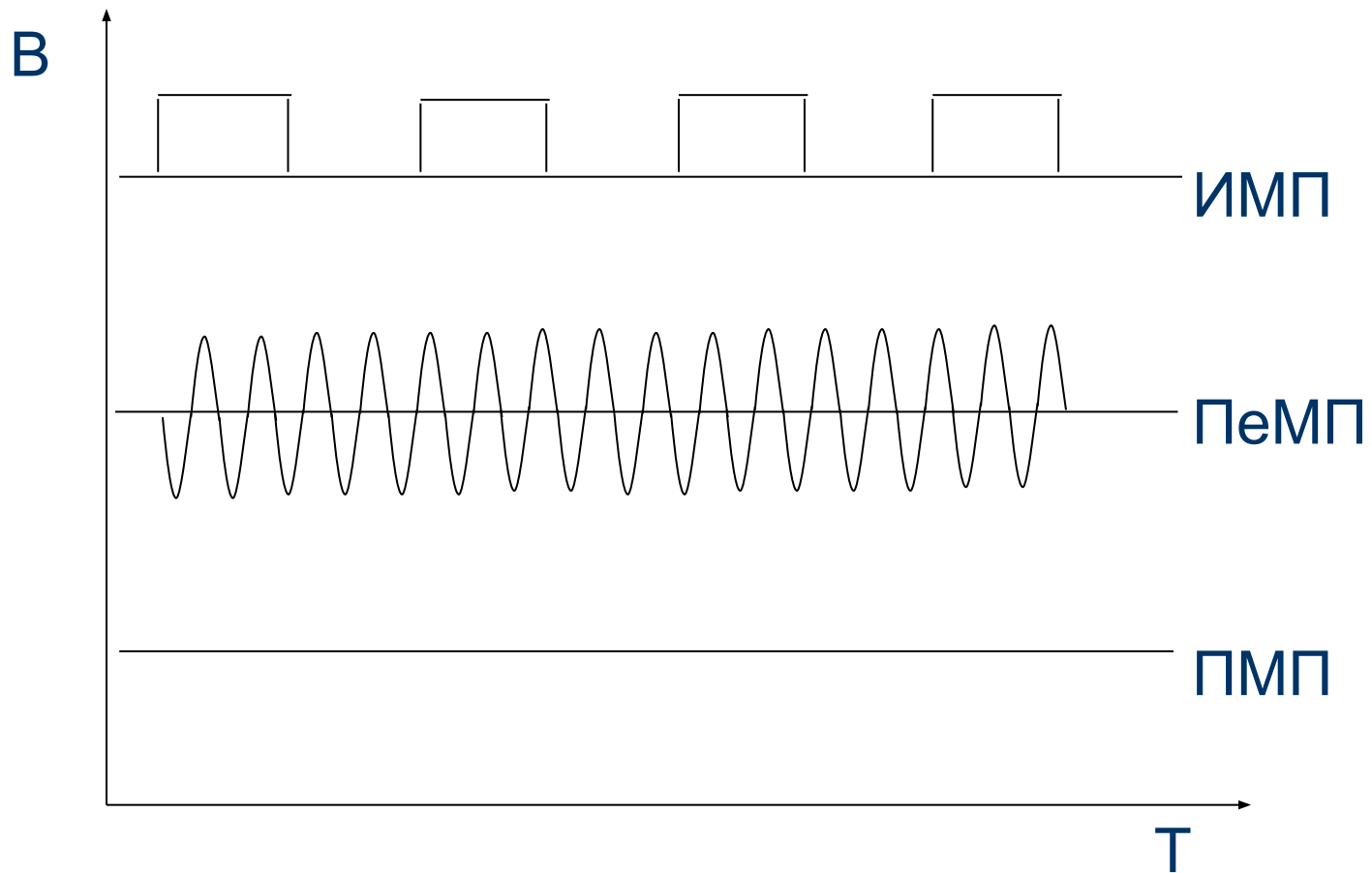




- ИМП оказывает выраженное лечебное действие при небольшой продолжительности процедуры (12-20 мин) и малой курсовой дозе (10-15 процедур). Оказывает выраженное местное трофическое, сосудистое, противоотечное, противовоспалительное действие.

- ИМП не рекомендуется использовать для воздействия на голову, область сердца, рефлексогенные зоны, при острой боли и выраженном экссудативном воспалении, а также в начале курса магнитотерапии.

# Форма магнитного поля

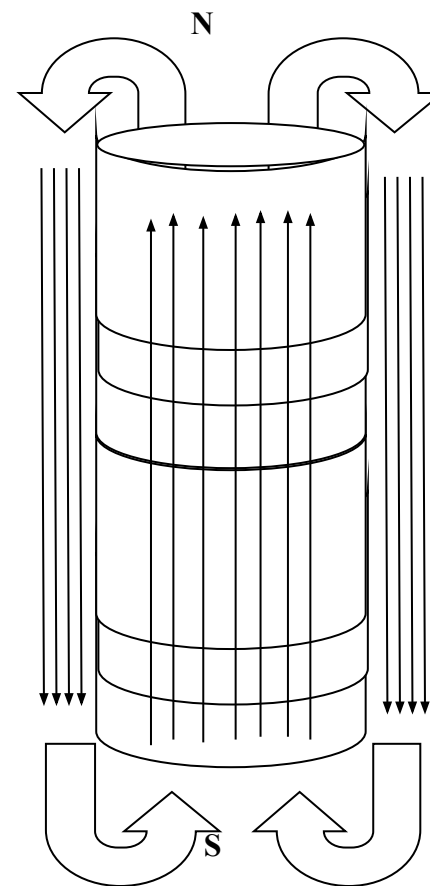
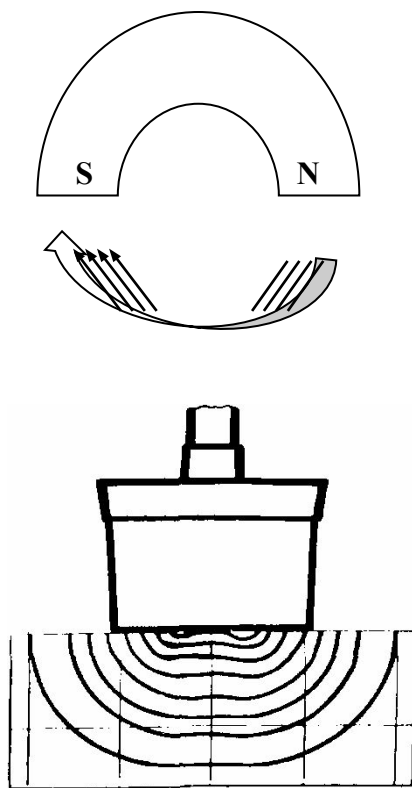
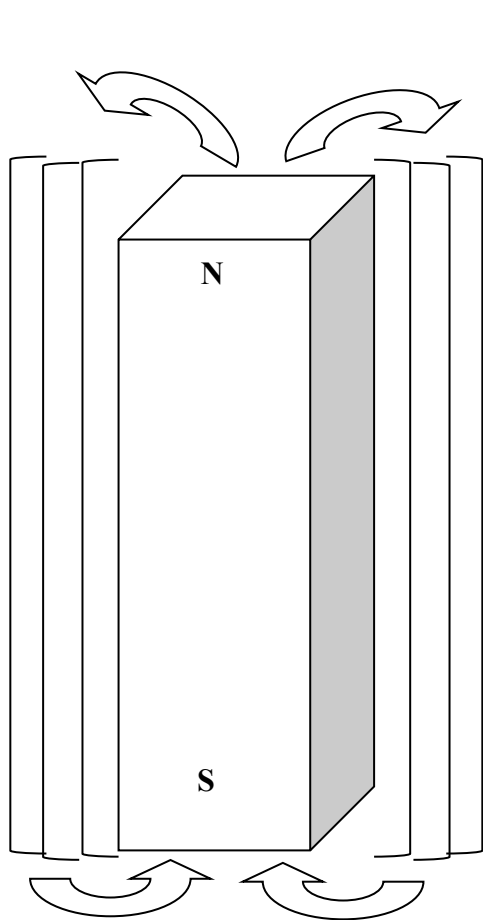


- Частота МП — параметр, служащий для характеристики ПемП и ИМП, для их дифференцированного применения и дозирования. Частотой определяются кратность смены наименования полюсов ПемП и кратность импульсов ИМП в единицу времени (секунду). Частота измеряется в с-1 или в герцах (Гц).

- В лечебной практике применяются МП низкой частоты (0-1000 Гц), причем наибольший эффект достигается при использовании нижнего регистра частот данного диапазона (0-100-200 с-1 ). МП с частотой около 100 с-1 оказывают выраженное центральное нейротропное лечебное действие (седативное, гипотензивное).

- При инфразвуковой частоте (0-20 с-1) МП отмечаются наиболее отчетливые местные лечебные эффекты: трофический, сосудистый, противовоспалительный, противоотечный, десенсибилизирующий, болеутоляющий.

# Виды катушек





- **Низкочастотное и постоянное магнитные поля относительно быстро затухают, поэтому индукторы-электромагниты и постоянные магниты устанавливают по отношению к телу больного контактно (без зазора), а при использовании индукторов-соленоидов часть тела, чаще всего конечность, помещают в соленоид. Указанные магнитные поля без ослабления проникают через хлопчатобумажные и шерстяные ткани, гипс и другие не содержащие металлических частиц материалы. Поэтому возможно проведение процедур магнитотерапии через тонкую одежду и повязки. Лечение магнитным полем не сопровождается образованием тепла, и большинство больных при проведении магнитотерапии каких-либо ощущений не испытывает.**

- Индукторы-электромагниты всегда располагаются контактно к телу, поэтому это в назначении можно не отмечать. Указывается направленность магнитных силовых линий индукции по отношению к оси тела (или позвоночника) или оси конечности, а также взаиморасположение полюсов при двухиндукторной методике воздействия и близком (до 5-8 см) расположении индукторов друг к другу.
- Продолжительность воздействия на одно поле при использовании низкочастотных магнитных полей обычно составляет от 10 до 20 мин, высокоинтенсивных импульсных полей - от 2 до 10 мин. При применении низкочастотного магнитного поля на 2-4 поля в течение одной процедуры продолжительность последней обычно не превышает 40-45 мин.
- Продолжительность воздействия постоянным магнитным полем, в частности, с помощью магнитоэластов, составляет от 30-40 мин до 5-7 часов. При этом одновременно его можно применять на 2-3 поля. Процедуры магнитотерапии проводят 4-6 раз в неделю. На курс лечения обычно назначают от 10 до 20 процедур.

# Аппаратура.

- Отечественная промышленность выпускает большое количество аппаратов магнитотерапии для применения как в лечебно-профилактических учреждениях, так и в домашних больными: «Полюс-1», «Полюс-2», "Полюс-2М", «Полюс 101», «Полюс-3», «Алимп», Магнитер, «Маг-30», «Эдма», «Алмаг», ПОЛИМАГ-01 и др.

# Аппарат «МАГ-30»

- представляют собой переносные портативные аппараты нескольких разновидностей, являющиеся источником переменного непрерывного магнитного поля частотой 50 Гц, с наибольшей магнитной индукцией на рабочей поверхности 30 мТл. В частности, «МАГ-30-4» имеет размеры рабочей поверхности 105x70 мм и не снабжен рукояткой. Включение осуществляется путем включения в сетевую розетку штепсельной вилки устройства, которую после окончания процедуры отключают.

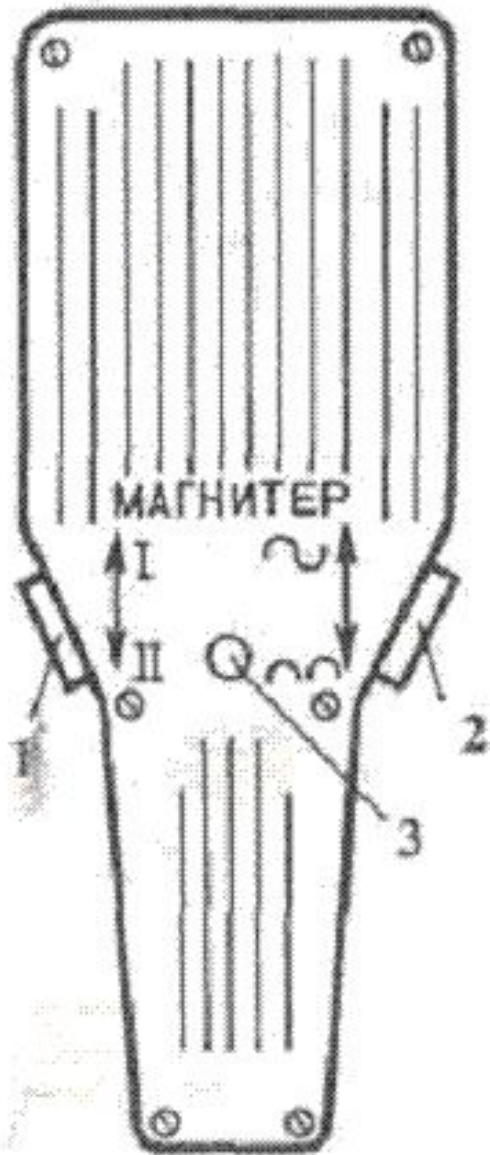
# Аппарат магнитотерапии МАГ-30-6



# Аппарат «Магнитер»

- - переносной портативный аппарат, являющийся источником переменного и пульсирующего магнитных полей с частотой 50 Гц в непрерывном режиме. Габаритные размеры аппарата равны 243x93x48 мм (площадь рабочей поверхности - 90 см<sup>2</sup>). Для удобства пользования пластмассовый корпус аппарата в одном направлении сужен и имеет вид рукоятки. Одна из плоскостей аппарата является рабочей поверхностью, а на противоположной обозначены направления движения переключателей магнитной индукции и формы магнитного поля (переменной или пульсирующей). На этой же поверхности расположен световой индикатор включения сети. Клавиша переключения магнитной индукции в положении «I» и «II» и клавиша переключения магнитного поля в положении «~» - «переменное» и «ΠΠ» - «пульсирующее» находятся на противоположных друг другу боковых поверхностях аппарата.

# Схема панели управления аппарата «Магнитер».



# АППАРАТ ДЛЯ МАГНИТОТЕРАПИИ МАГНИТЕР АМТ-02.





# АППАРАТ ДЛЯ МАГНИТОТЕРАПИИ МАГНИТЕР АМТ-02.

- Магнитная индукция в центре рабочей поверхности аппарата составляет для переменного магнитного поля на I ступени переключения - 10 мТл, на II - 30 мТл, а для пульсирующего магнитного поля - соответственно 13 мТл и 37,5 мТл. В комплект аппарата включен индикатор магнитного поля, представляющий собой металлическую пластинку с ручкой, которой для контроля наличия магнитного поля касаются рабочей поверхности функционирующего аппарата.
- Включение аппарата. 1. Клавишу переключателя формы магнитного поля аппарата (2) установить в положение «~» - «переменное» или «ΠΠ» - «пульсирующее».
- 2. Клавишу переключателя магнитной индукции (1) установить в положение «I» или «II».
- 3. Включить штепсельную вилку аппарата в сетевую розетку, при этом убедиться в наличии световой индикации включения аппарата (3).
- 4. Проверить наличие магнитной индукции на рабочей поверхности аппарата с помощью индикатора - металлической пластинки. После окончания процедуры штепсельную вилку аппарата отключить от сетевой розетки.

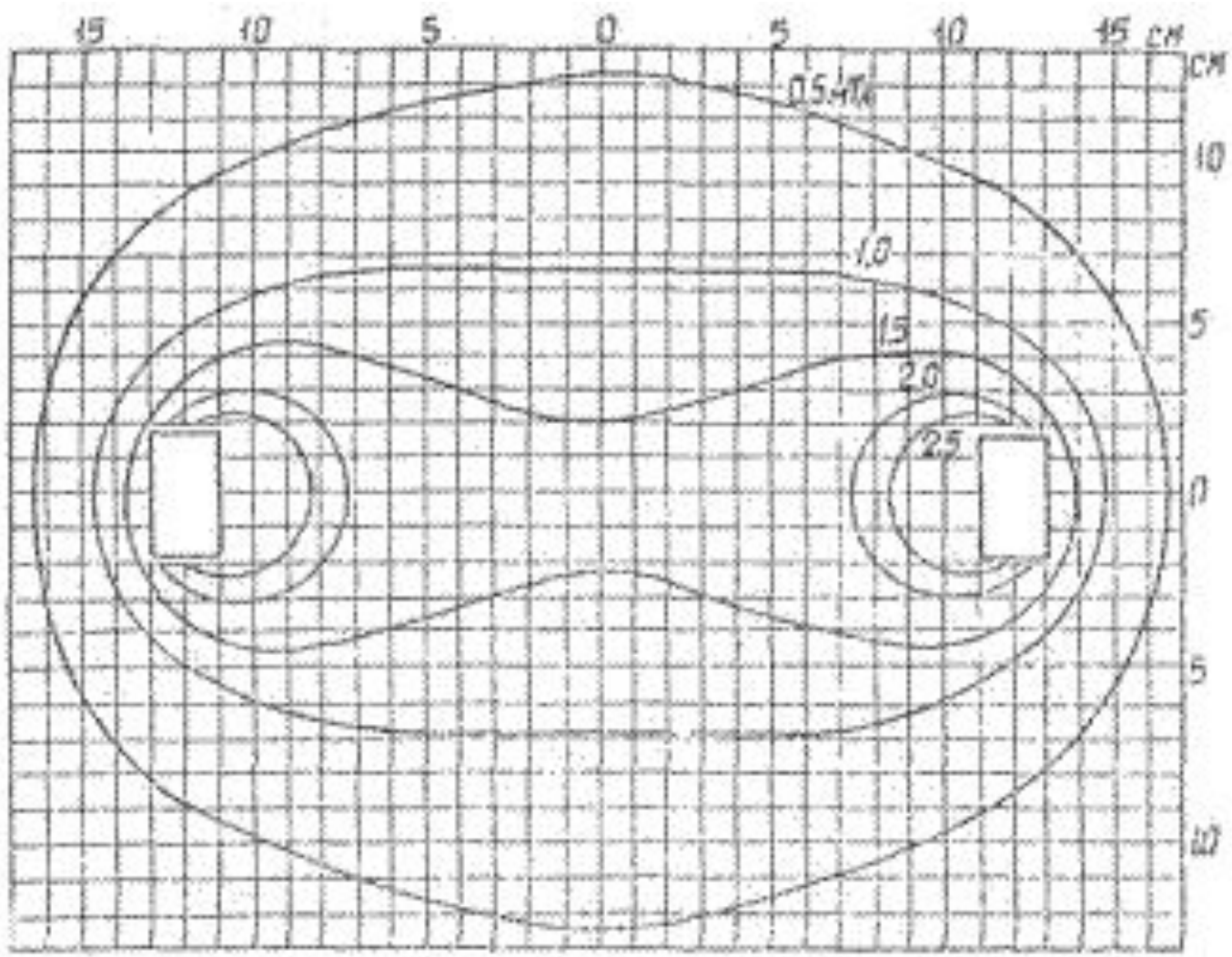
# Аппарат «Полюс-101»

- - переносной аппарат, предназначенный для лечебного воздействия переменным (синусоидальным) магнитным полем частотой 700 и 1000 Гц, главным образом на конечности больного, которые помещают в соленоид. В комплект аппарата входят два индуктора соленоида размерами 0264x0220x35 мм. Частота изменения магнитного поля индуктора-соленоида-1 составляет 1000 Гц, а индуктора-соленоида - 2 - 700 Гц. Аппарат обеспечивает непрерывный и прерывистый режимы при работе одного индуктора и прерывистый режим при работе двух индукторов (попеременное их включение и отключение).

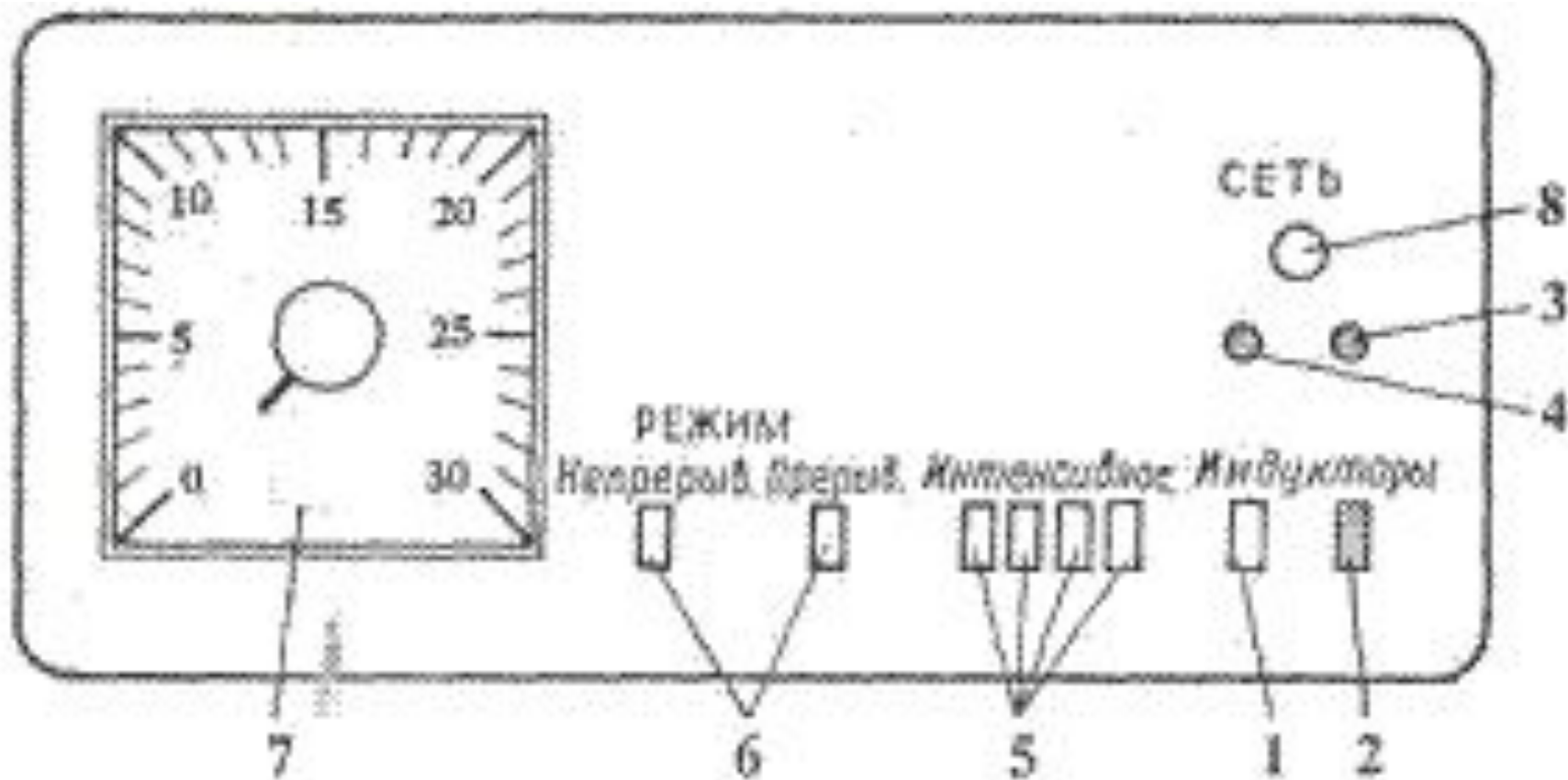
## Аппарат «Полюс-101»

- В прерывистом режиме длительность посылки магнитного поля равна 1,5 с, длительность паузы - также 1,5 с. Регулирование магнитной индукции проводится четырьмя ступенями. При этом магнитная индукция на первых трех ступенях составляет соответственно 0,25; 0,50; 0,75 от амплитудного значения магнитной индукции на четвертой ступени, которая составляет 1,5 мТл в геометрическом центре соленоида.

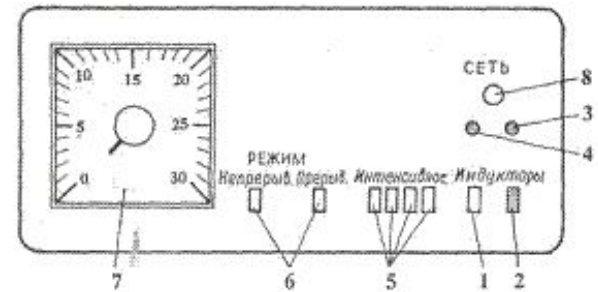
# Картина магнитного поля индуктора-соленооида аппарата «Полюс-101».



# Схема панели управления аппарата «Полюс-101»



# Аппарат «Полюс-101»



- На панели управления аппарата «Полюс-101» размещены: 1 и 2 - переключатели 1-го и 2-го индукторов; 3 и 4 - индикаторы магнитного поля 1-го и 2-го индукторов; 5 - переключатели интенсивности; 6 - переключатели режима работы; 7 - процедурные часы; 8 - световой индикатор сети.
- Включение аппарата: 1) установить переключатель «Интенсивность» (5) в одно из 4 положений в соответствии с назначением врача; 2) установить переключатель «Режим» (6) в положение «Непрерыв.» или «Прерыв.»; 3) если используется индуктор «1», должна быть нажата клавиша (1) переключателя «Индуктор», если индуктор (2) - клавиша (2) этого переключателя, и следует выключить клавишу (1) (повторным ее нажатием). В случае использования обоих индукторов следует нажать обе клавиши (1 и 2) переключателя «Индуктор»; 4) повернуть ручку процедурных часов (7) по часовой стрелке до упора, при этом светятся: индикатор «Сеть» (8) и в зависимости от используемых индукторов и режима работы - один или оба индикатора магнитного поля (3, 4), соответственно в непрерывном или прерывистом режиме свечения; 5) установить ручку процедурных часов на время соответствующее продолжительности процедуры

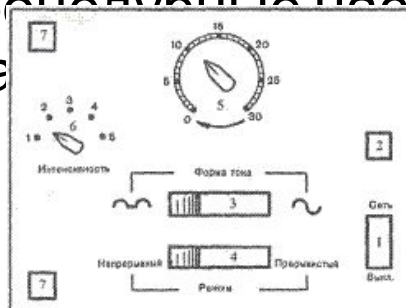
# Аппарат магнитотерапии Полюс-101.



- По истечении времени процедуры погаснут все индикаторы, процедурные часы подадут звуковой сигнал и будет отключена подача магнитного поля на пациента. После окончания процедуры все переключатели вернуть в исходное положение, а штепсельную вилку аппарата извлечь из розетной сети.

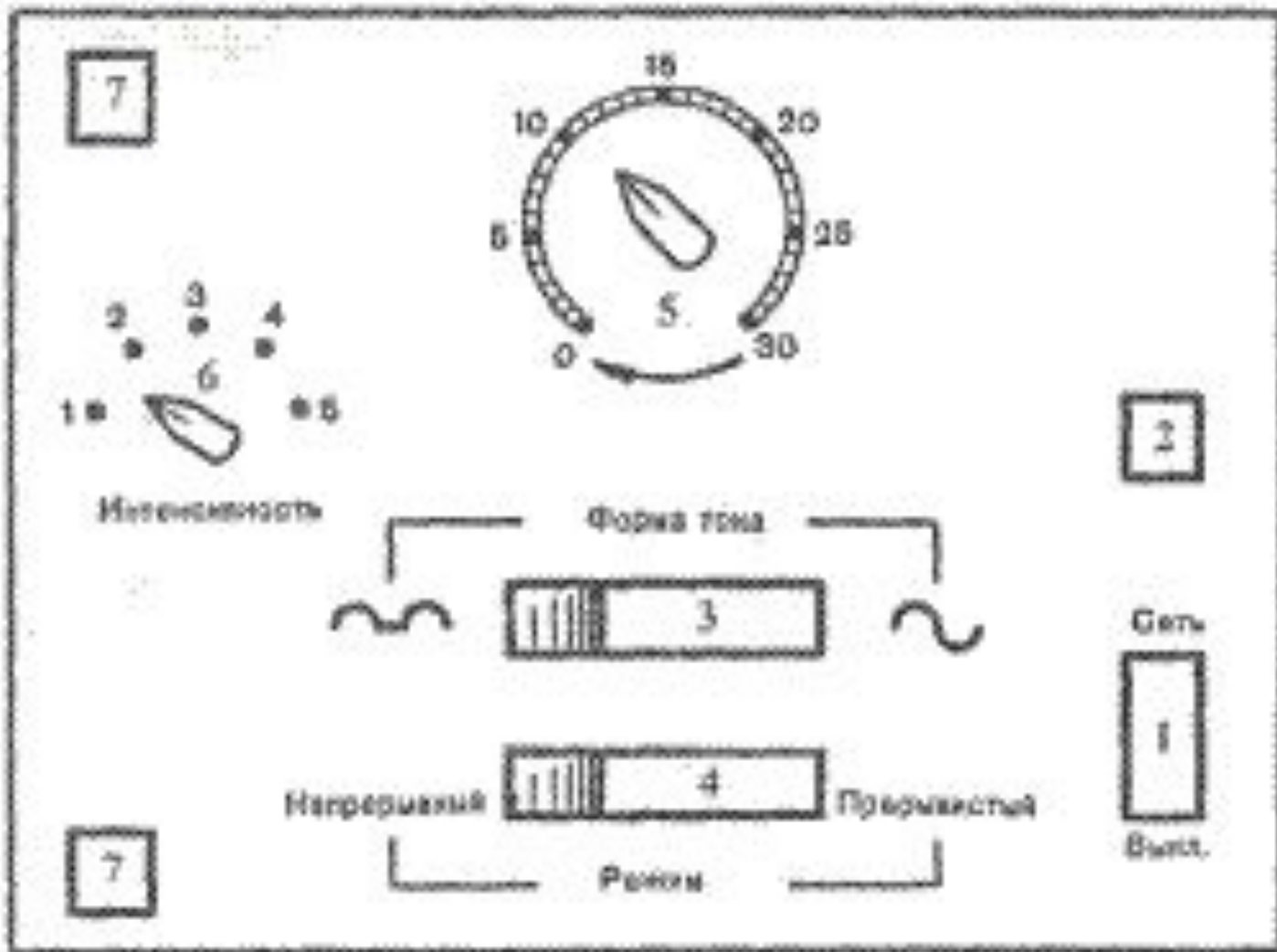
# Аппарат «Полюс-1»

- передвижной аппарат, являющийся источником переменного (синусоидального) и пульсирующего магнитных полей с частотой 50 Гц, которые можно использовать в непрерывном и прерывистом режимах. При последнем длительность посылки и паузы составляет по 2 с. В комплект аппарата «Полюс-1» входят два цилиндрических индуктора с диаметром рабочей поверхности 110 мм (с П-образным сердечником), два прямоугольных индуктора размером 160x55x47 мм с пятью рабочими поверхностями (с прямым сердечником), полостной индуктор размером 025x165 мм и ремень с фиксатором. Величина интенсивности воздействия регулируется 4 ступенями переключения и зависят от используемого индуктора. На панели управления аппарата «Полюс-1» размещены: 1 - клавиша «Сеть»; 2 - световой индикатор сети; 3 - клавиша «Форма тока»; 4 - клавиша «Режим»; 5 - прерыватель тока; 6 - ручка «Интенсивность»; 7 - два магнитного поля.



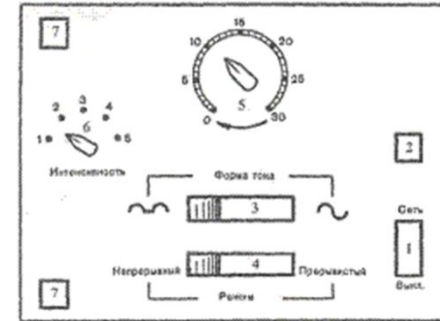


# Схема панели управления аппарата «Полюс-1».



# Аппарат «Полюс-1»

- Включение аппарата.
- 1) перевести клавишу «Сеть» (1) в положение «Вкл.». При этом включается световой индикатор сети (2);
- 2) перевести клавишу «Форма тока» (3) в положение для получения переменного или пульсирующего магнитного поля;
- 3) Перевести клавишу «Режим» (4) в положение непрерывного или прерывистого режима магнитного поля;
- 4) ручку процедурных часов повернуть по часовой стрелке до упора, а затем обратным поворотом установить заданное время процедуры;
- 5) поворотом ручки «Интенсивность» (6) вправо от нулевого положения установить указанную в назначении врача интенсивность воздействия. При этом включаются световые индикаторы магнитного поля (7, 8), причем каждый индикатор соответствует одному из индукторов. Лампы индикаторов должны светиться непрерывно или с перерывами в зависимости от положения клавиши «Режим» (4).

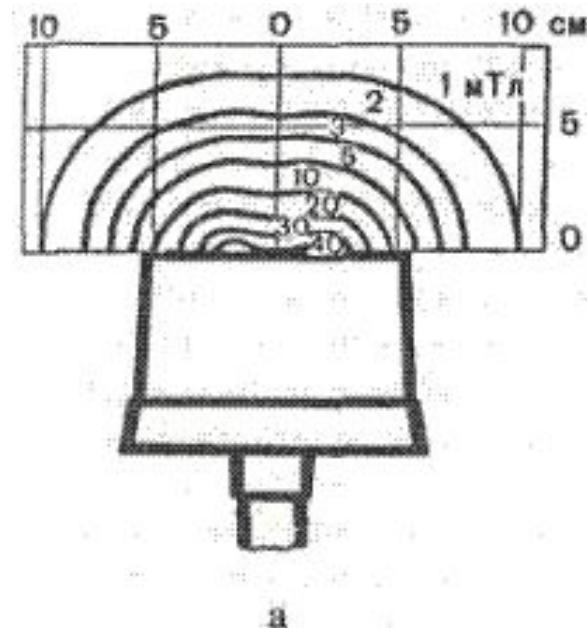


# Аппарат «Полюс-1»

- По истечении времени процедуры подача магнитного поля на пациента автоматически отключается и подается звуковой сигнал. После окончания процедуры необходимо повернуть ручку «Интенсивность» (6) в положение «О» и перевести клавишу «Сеть» (1) в положение «Откл.». При этом гаснет индикатор сети. После окончания работы штепсельную вилку аппарата извлечь из сетевой розетки.
- При проведении процедуры цилиндрический и прямоугольный индикаторы фиксируются у тела больного посредством индуктодержателей, укрепленных на корпусе аппарата с помощью ремня. Допускается использование с этой целью и эластичного бинта, а полостной индуктор крепится только с помощью ремня. На тыльной (нерабочей) поверхности цилиндрического и прямоугольного индукторов обозначены полюса: северный (N) и южный (S) и стрелка, показывающая при пульсирующем поле направление магнитных силовых линий индукции между полюсами. При переменном магнитном поле эти обозначения условны, так как направление магнитных силовых линий в каждый полупериод меняется на обратное. Стрелка отражает только общую направленность силовых линий индукции относительно оси тела или конечности пациента.

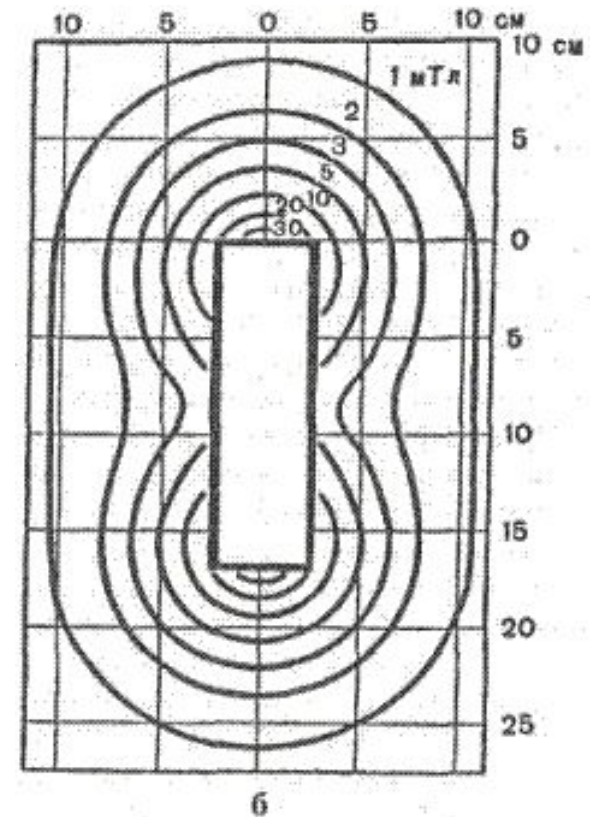
# цилиндрический индуктор

- П-образным сердечником
- Максимальная магнитная индукция не менее 35 мТл
- Для переменного магнитного поля на 1-й ступени - 0,35; на 2-й - 0,5; на 3-й - 0,75 от указанного максимального значения индукции на 4-й ступени (принятого за 1),
- для пульсирующего магнитного поля соответственно по ступеням: 0,45; 0,70; 1,00 и 1,25.



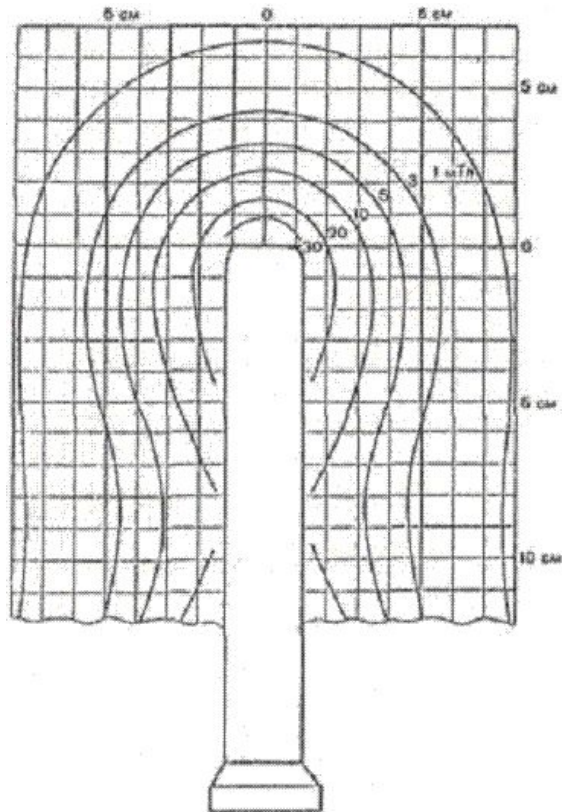
# прямоугольный индуктор

- прямой сердечник
- Индукция не менее 25 мТл
- Для переменного магнитного поля на 1-й ступени - 0,35; на 2-й - 0,5; на 3-й - 0,75 от указанного максимального значения индукции на 4-й ступени (принятого за 1),
- для пульсирующего магнитного поля соответственно по ступеням: 0,45; 0,70; 1,00 и 1,25.



# Полостной индуктор

- Магнитная индукция не менее 30 мТл



# Аппарат «Полюс-1»

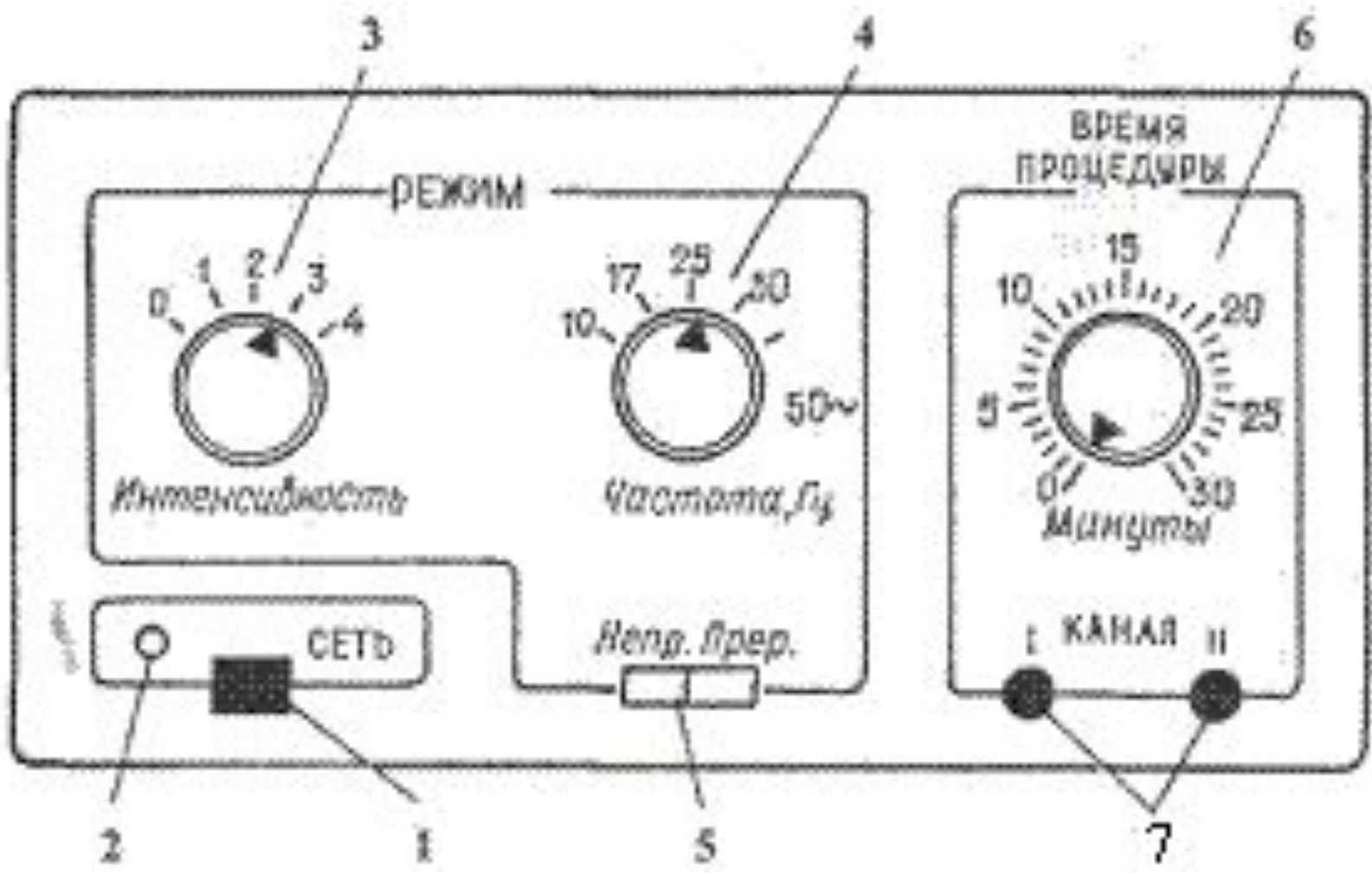
- Можно применять 1 или 2 индуктора
- При одновременном использовании двух индукторов с расстоянием между ними 5-6 см и расположением друг к другу разноименными полюсами ткани организма, расположенные между ними, будут подвергаться воздействию магнитного поля за счет распространения его с двух индукторов (суммирование). При расположении же одноименными полюсами друг к другу воздействие магнитного поля на эти ткани несколько уменьшается.

# Аппарат "Полюс-2"

- - передвижной аппарат, являющийся источником переменного с частотой 50 Гц и пульсирующего с частотой 10, 17, 25 и 50 Гц магнитных полей, которые можно использовать в непрерывном и прерывистом (2 с - посылка, 2 с - пауза) режимах работы аппарата.
- В комплект аппарата «Полюс-2» входят два цилиндрических индуктора с диаметром рабочей поверхности 110 мм (с П-образным сердечником), два прямоугольных индуктора (с пятью рабочими поверхностями) размерами 175x55x40 мм (с прямым сердечником), полостной индуктор 025x165 мм и два индуктора-соленоида 0240x0265x150 мм.
- Наибольшее амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности первых трех индукторов при четвертой ступени переключения интенсивности аппарата составляет при применении переменного магнитного поля не менее 50 мТл, пульсирующего магнитного поля - не менее 75 мТл, а при применении индуктора-соленоида - соответственно 1,5 и

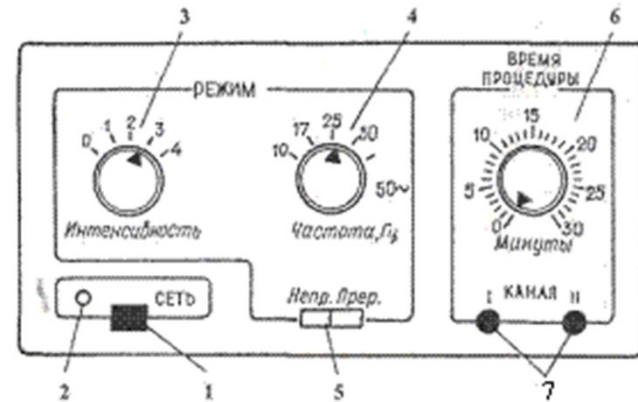


# Схема панели управления аппарата «Полюс-2»



# Аппарат "Полюс-2"

- Регулирование магнитной индукции производится четырьмя ступенями в соотношении: 0,3; 0,5; 0,7 и 1,0 от ее максимального амплитудного значения.
- На панели управления аппарата «Полюс-2» размещены: 1 - клавиша «Сеть»; 2 - световой индикатор сети; 3 - ручка переключения интенсивности магнитного поля; 4 - ручка переключения формы магнитного поля и его частоты (Гц); 5 - клавиши переключения непрерывного и прерывистого режимов работы аппарата; 6 - ручка процедурных часов; 7 - световые индикаторы магнитного поля.



# Аппарат Полюс 2 М

- предназначен для местного воздействия с лечебной целью низкочастотным магнитным полем и используется в физиотерапевтических кабинетах и в палатах лечебно-профилактических учреждений.
- Низкочастотное магнитное поле, генерируемое Аппаратом Полюс 2 М улучшает кровоснабжение тканей, ускоряет васкуляризацию внутри ткани, эпителизацию язвенных поверхностей, заживление ран, репаративную регенерацию.

# Аппарат "Полюс-2"

- Включение аппарата.
- 1. Установить переключатель «Частота» (4) в соответствии с назначением врача.
- 2. Установить клавишами переключения режимов (5) непрерывный или прерывистый режим подачи магнитного поля.
- 3. Нажать клавишу «Сеть» (1), при этом должен светиться индикатор сети (2).
- 4. Поворотом ручки процедурных часов (6) до отметки «30 мин», а затем обратным поворотом установить время процедуры.
- 5. Установить переключатель «Интенсивность» (3) в одно из четырех его положений. При этом световые индикаторы магнитного поля (7) должны светиться непрерывно или прерывисто в зависимости от установленного режима. При одноиндукторной методике воздействия будет светиться только один из 2 индикаторов.
- По истечении установленного времени процедуры часы подают звуковой сигнал и отключают подачу магнитного поля с индукторов, при этом погаснут световые индикаторы магнитного поля (7). После окончания процедуры установить ручку переключения «Интенсивность» в положение «0»,

# Аппарат Полюс 2 М



## Технические характеристики Apparata Полюс 2 М.

- Вид магнитного поля: синусоидальное, пульсирующее
- Число каналов 2
- Наибольшее амплитудное значение магнитной индукции при питании синусоидальным током (мТл) 50
- Наибольшее амплитудное значение магнитной индукции при питании пульсирующим током (мТл) 75
- Число ступеней интенсивной магнитной индукции 4
- Режим работы индукторов (электродов) непрерывный, прерывистый
- Длительность посылок и пауз в прерывистом режиме (сек)  $2 \pm 0,3$
- Частота пульсирующего тока питания (Гц)  $50 \pm 10$ ,  $25 \pm 5$ ,  $17 \pm 3$  и  $10 \pm 2$
- Питание от сети переменного тока (В/Гц)  $220 \pm 22 / 50 \pm 0,5$
- Потребляемая мощность от сети (В·А) 200
- Исполнение аппарата - передвижной, на тележке.

# Лечение аппаратом Полюс 2 М

Магнитная индукция:

- при питании синусоидальным током  $50 \pm 10$  мТл
- при питании пульсирующим током  $75 \pm 15$  мТл

Магнитная индукция индуктора-соленоида:

- при питании синусоидальным током  $1,5 \pm 0,5$  мТл
- при питании пульсирующим током  $5 \pm 1,5$  мТл

Регулирование магнитной индукции в аппарате Полюс 2 М производится четырьмя ступенями в соотношении:  $0,3 \pm 0,1$ ,  $0,5 \pm 0,15$ ,  $0,7 \pm 0,15$  от амплитудного значения на четвертой ступени интенсивности.

# Передняя панель аппарата Полюс 2 М.

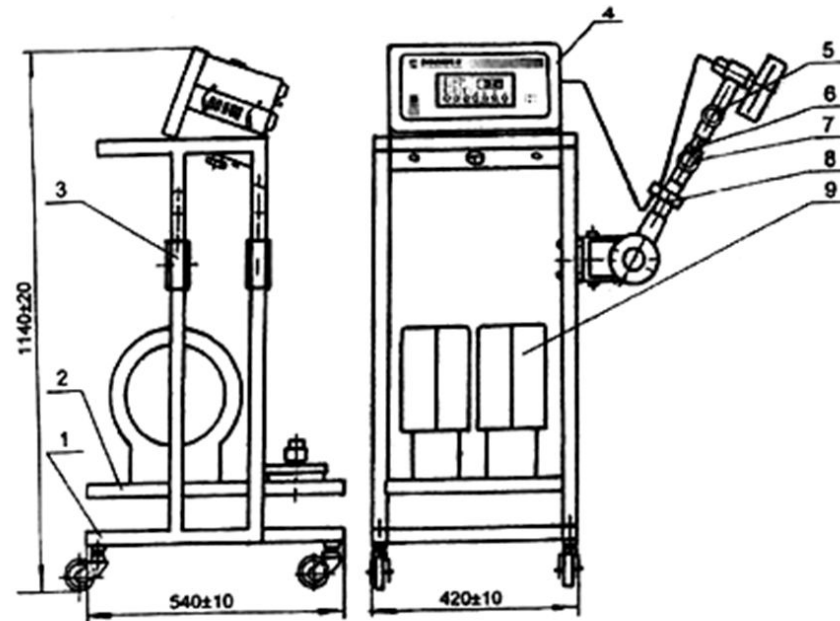




## Лечение аппаратом Полюс 2 М

- Заданная длительность терапевтической процедуры обеспечивается встроенным в аппарат Полюс 2 М процедурным таймером, автоматически выключающим магнитное поле по истечении времени, установленного на индикаторной панели блока с подачей звукового сигнала об окончании процедуры длительностью 8–20 с. Аппарат Полюс 2 М допускает работу в течение 6 часов в повторно-кратковременном режиме с цикличностью 30 минут работы и 10 минут перерыв.

# Аппарат Полюс 2 М



- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 - основание                               | 5, 7 - ручки            |
| 2 - отсек для хранения комплекта индукторов | 6 - индуктородержатель  |
| 3 - винт регулировочный                     | 8 - держатель           |
| 4 - генератор                               | 9 - комплект индукторов |

Рисунок 1 - Аппарат Полюс - 2

- Воздействия на область легких
- При локальных процессах в легких цилиндрический индуктор устанавливают рабочей поверхностью на грудную клетку на область проекции очага патологического изменения. Используют пульсирующее магнитное поле, непрерывный или прерывистый режимы работы аппарата, направление магнитных силовых линий - перпендикулярное (горизонтальное) по отношению к оси позвоночника, 3-4 степени переключения интенсивности аппарата «Полюс-1» или 2-3 степени аппарата «Полюс-2». Можно в этом случае использовать (в домашних условиях) и аппараты «Магнитер» или «МАГ», применив соответствующие параметры магнитного поля. Продолжительность процедур составляет 12-15 мин. Их проводят по 5-6 раз в неделю. На курс лечения назначают 10-15 процедур
- При диффузных, двусторонних процессах без четкой локализации воздействие магнитным полем проводят на область проекции корней легких, используя аналогичные его параметры.

Рис. 256.

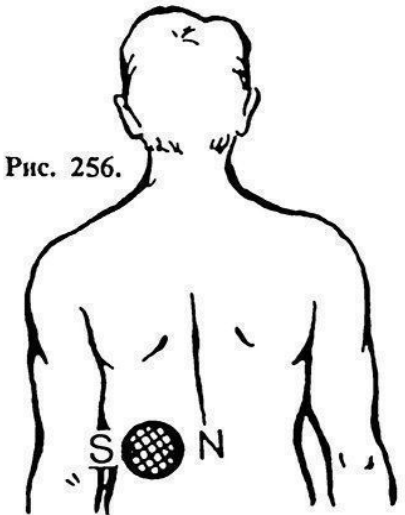
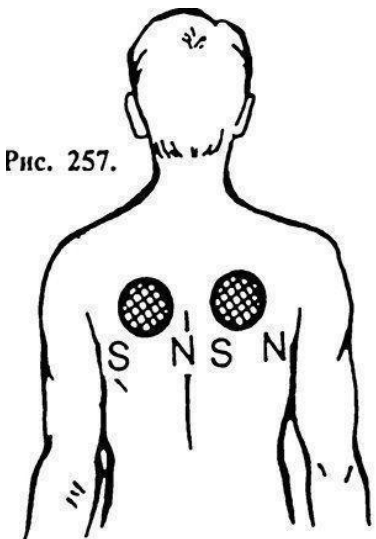


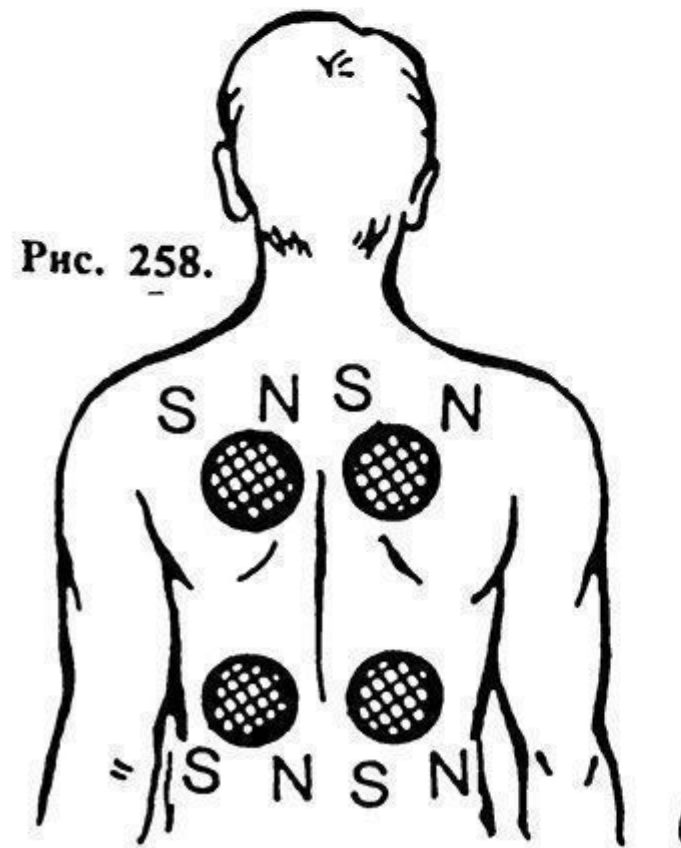
Рис. 257.



При распространенных хронических и затяжных процессах в легких (особенно с бронхоастматическими проявлениями) два цилиндрических индуктора устанавливают вначале на область проекции корней легких (на уровне 4-7 грудных позвонков) - I поле, а затем нижних отделов легких с охватом проекции надпочечников (на уровне 9 грудного - 1 поясничного позвонков) - II поле разноименными полюсами друг к другу, направленность магнитных силовых линий - перпендикулярная (горизонтальная) по отношению к оси тела или позвоночника.

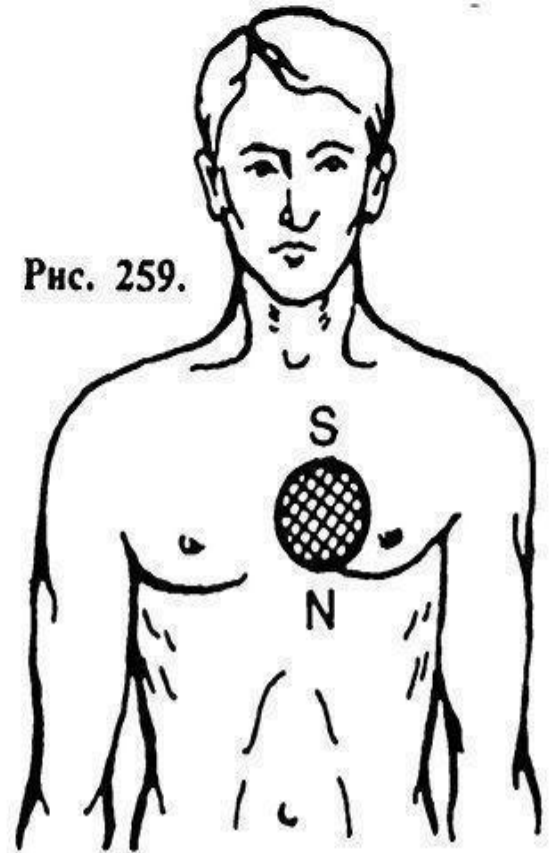
Используют пульсирующее магнитное поле, непрерывный или прерывистый режимы работы и 3-4 степени переключения интенсивности аппарата «Полюс-1» или 2-3 степени интенсивности «Полюс-2», продолжительность воздействия составляет по 10-12 мин на каждое из 2 полей.

Процедуры проводят 4-6 раз в неделю. На курс лечения назначают от 10 до 20



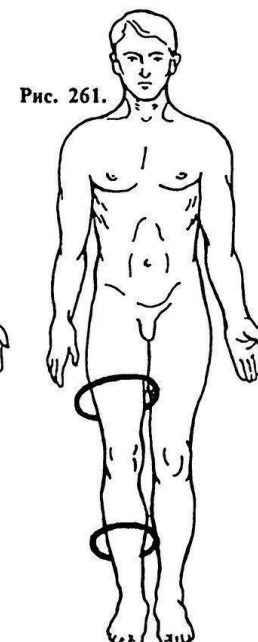
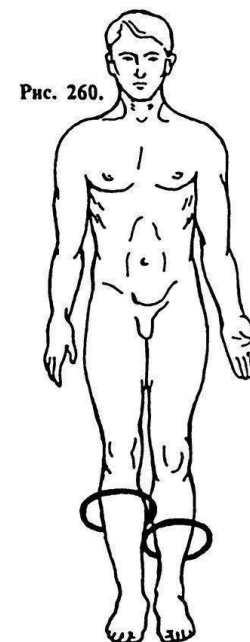
Воздействие на область сердца.

- Один индуктор цилиндрической формы аппарата «Полюс-1» или аппарат Магнитер» располагают (без давления на ткани пациента) на область проекции сердца на переднюю поверхность грудной клетки (лучше в положении больного лежа на спине). Используют низкочастотное переменное магнитное поле (50 Гц) в непрерывном режиме, направление магнитных силовых линий - параллельно оси тела (позвоночника). Интенсивность магнитной индукции составляет 27 мТл, продолжительность воздействия - 12-15 мин. Процедуры проводят 4-5 раз в неделю по 12-15 на курс лечения.



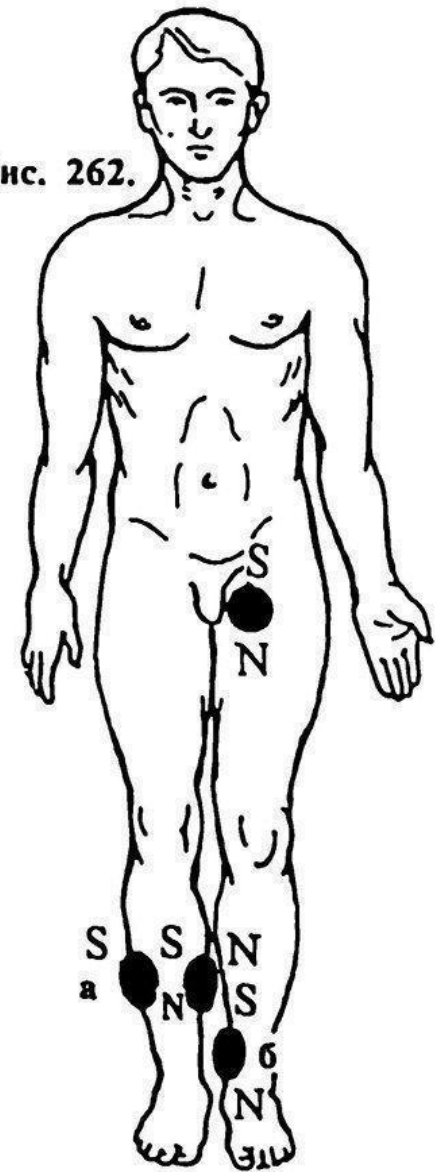
Воздействия на область сосудов конечностей.

- В этом случае целесообразнее использовать индукторы-соленоиды, в которые помещают конечности. При односторонней патологии сосудов ног один или два индуктора-соленоида с соответствующей стороны устанавливают на области голени или/и бедра, при двухсторонней - вначале на области обеих голени, а затем бедер. Используют пульсирующее магнитное поле частотой от 10 до 50 Гц в непрерывном режиме, 1-3 степени переключения интенсивности аппаратов «Полюс-2» или «Полюс-4». Продолжительность воздействия на одно поле - от 10 до 15 мин, процедуры проводят 5-6 раз в неделю. На курс лечения применяют 15-20 процедур.
- При менее выраженном поражении сосудов возможно применение аппарата «Полюс-101». При этом оба соленоида или один из них устанавливают на уровне локализации патологического процесса. При двухсторонних процессах используют или оба индуктора на разные конечности одновременно, или вначале оба индуктора устанавливают на одну, а затем на другую конечность. Магнитное поле переменное, частотой 1000 и/или 700 Гц, переключатель «Интенсивность» устанавливается в положении «3-4», продолжительность воздействия составляет 15-20 мин на одно поле. Процедуры проводят 4-6 раз в неделю в количестве 15-20 на курс лечения.



- При ограниченном патологическом процессе или в случае отсутствия аппаратов с индукторами-соленоидами используют индукторы-электромагниты. В частности, цилиндрические индукторы аппарата «Полюс-1» или «Полюс-2» устанавливают по поперечной методике у боковых поверхностей голени или бедер при перпендикулярном по отношению к оси конечности направлению магнитных силовых линий разноименными полюсами друг к другу. По продольной методике их располагают в верхней трети бедра и средней трети голени при той же направленности магнитных силовых линий. Первые 5-7 процедур проводят, используя переменное магнитное поле в непрерывном режиме, а последующие - применяя пульсирующее в непрерывном или прерывистом режимах. Ручка переключения интенсивности аппарата находится в положении «1-3», продолжительность воздействия на одно поле составляет 15-20 мин. Процедуры проводят по 5-6 в неделю, по 15-20 на курс лечения.

Рис. 262.



- При патологических процессах в сосудах верхних конечностей поступают аналогично вышеизложенным методикам для сосудов нижних конечностей. При указанной патологии лечебный эффект может быть получен, хотя и менее выраженный, если использовать портативные аппараты «Магнитер» или «Полюс-2Д», перемещая их по ходу пораженных сосудов (лабильная методика). Продолжительность воздействия составляет 20-30 мин; их проводят ежедневно, до 20 процедур на курс лечения.



## Воздействие на область желудка

- Прямоугольный индуктор поверхностью с размерами 160x55 мм или 175x55 мм (соответственно аппараты «Полюс-1» или «Полюс-2») устанавливают над эпигастральной областью (при смещении желудка - на область его проекции на брюшную стенку). Используют низкочастотное (50 Гц) магнитное поле, режим непрерывный, интенсивность магнитной индукции - 27-35 мТл. Продолжительность процедуры составляет 15-20 мин, на курс лечения назначают 15-20 процедур.
- Больным в ранние сроки после резекции желудка (спустя 3-4 недели) магнитотерапию применяют при таком же расположении цилиндрического индуктора. Используют низкочастотное (50 Гц) переменное магнитное поле в непрерывном режиме, направление магнитных линий - перпендикулярное по отношению к позвоночнику. Интенсивность магнитной индукции составляет 27 мТл; продолжительность процедуры - 8-10 мин. Процедуры проводят 3-4 раза в неделю, на курс лечения назначают 15-20 процедур.
- В обоих случаях при отсутствии стационарных аппаратов магнитотерапию можно провести, используя портативные аппараты «Магнитер» или «МАГ-30» (используя соответствующие параметры).

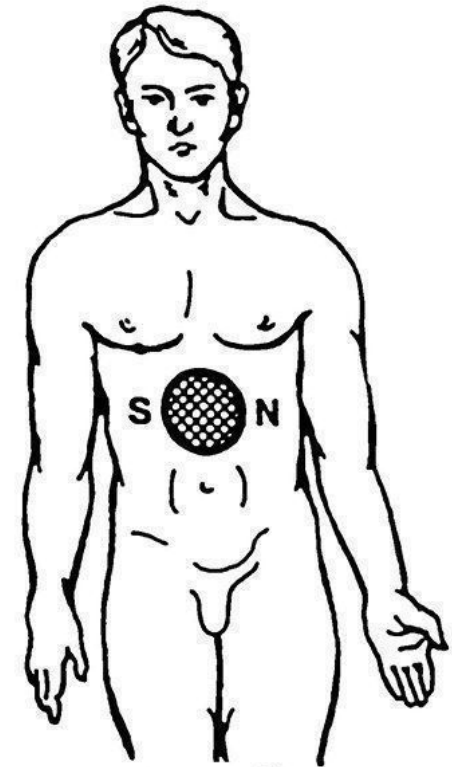


Рис. 264.

- Воздействие на область позвоночника  
Цилиндрические или прямоугольные индукторы (аппараты «Полюс-1» или «Полюс-2») устанавливают непосредственно на область проекции позвоночника или паравертебрально на соответствующих патологическим процессам уровнях - шейном, грудном, поясничном или крестцовом, обычно при близком (до 5-6 см) расположении друг к другу индукторов - разноименными полюсами друг к другу. Используют переменное или пульсирующее магнитное поле (50 Гц) в непрерывном режиме, при перпендикулярном по отношению к позвоночнику расположении магнитных силовых линий. Интенсивность магнитного поля составляет 17-35 мТл, продолжительность процедуры 10-20 мин. На курс лечения назначают 17-20 процедур.
- При локальных процессах в области позвоночника, не требующих воздействия на значительные поверхности тела, можно применить портативные аппараты типа «Магнитер» или «МАГ-30».

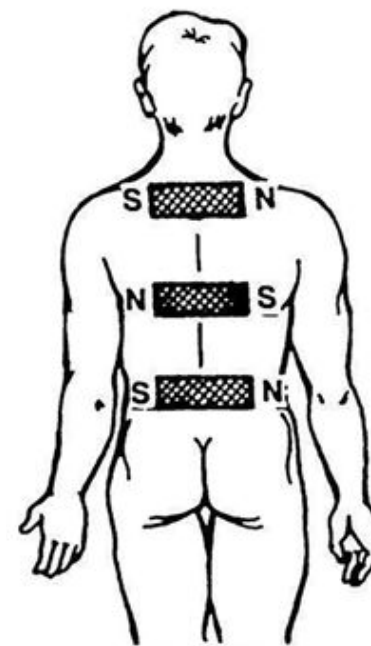


Рис. 265.



## Магнитотерапия

© Олег Гуличев / Фотобанк Лори



lori.ru/269149







# Аппарат магнитотерапевтический АЛМАГ- 02 вар. 1



## Аппарат магнитотерапевтический АЛМАГ- 02 вар. 1

- Терапия низкочастотным низкоинтенсивным магнитным полем широкого спектра заболеваний. Предназначен для локальной магнитотерапии бегущим и импульсным магнитным полем для применения в физиотерапевтических отделениях, офисах врачей общей практики, фельдшерско-акушерских пунктах, а также в домашних условиях больными по рекомендации врача.
- Лечебный эффект бегущего импульсного магнитного поля АЛМАГ-02 обусловлен обезболивающим, противоотёчным, противовоспалительным и стимулирующим обменные процессы действием.



# Аппарат магнитотерапевтический АЛМАГ- 02 вар. 1

- Главные преимущества аппарата АЛМАГ-02:
  - - запрограммированные параметры воздействия, эффективность которых отработана на аппарате ПОЛИМАГ-01;
  - - простота применения;
  - - локальное и зональное воздействие за счёт нескольких вариантов излучателей;
  - - высокая глубина проникновения магнитного поля, позволяющая проводить воздействие на внутренние органы;
  - - высокое качество;
  - - небольшой вес излучателей и малые габаритные размеры.

## Аппарат магнитотерапевтический АЛМАГ- 02 вар. 1

- Технические характеристики:
- Электропитание от сети (220 + - 22) В, 50 Гц.
- Магнитная индукция от 2 до 45 мТл.
- Фиксированная направленность магнитного поля.
- Частота следования импульсов от 1 до 100 Гц.
- Время работы устанавливается в пределах от 1 до 30 мин.
- Количество задаваемых программ - до 79.
- Масса аппарата не более 11 кг.
- Типы магнитных полей:
  - - бегущее сверху - вниз, снизу - вверх
  - - бегущее справа - налево, слева - направо
  - - неподвижное

# Аппарат Алмаг-01

- магнитотерапевтический бегущим импульсным полем малогабаритный. АЛМАГ-01 (аппарат АЛМАГ) предназначен для оказания терапевтического воздействия на организм человека импульсным бегущим магнитным полем в ЛПУ и самим пациентом в домашних условиях.
- Аппарат Алмаг-01 – воздействует на поражённые органы бегущим импульсным магнитным полем. АЛМАГ-01 способствует снятию симптомов воспаления, исчезновению боли, возвращению работоспособности, позволит снизить количество лекарственных препаратов. Глубина проникновения бегущего импульсного магнитного поля аппарата АЛМАГ в тело пациента составляет 6 - 8 см, что позволяет непосредственно воздействовать им на различные внутренние органы человека.

# Аппарат Алмаг-01





# Аппарат Алмаг-01

- Используемая в аппарате «АЛМАГ- 01» частота повторения электромагнитных импульсов 6,25 Гц попадает в диапазон биологически активных частот 4-16 Гц, открытых американским биологом Эйди У.Р. и является биологической частотой, имеющей ритм, близкий к нормальному ритму различных биологических частот организма человека, таких как энцефалограмма мозга и другие. Наложение в этих случаях строго ритмичного магнитного поля способствует нормализации электросостояния подвергающихся воздействию органов и тканей.

# Механизм действия магнитного поля аппарата Алмаг-01:

- 1. обезболивающий эффект за счёт блокады проведения нервного импульса, что уменьшает спазм напряжённых мышц;
- 2. улучшение кровообращения в месте воздействия за счёт увеличения просвета капиллярного русла, что обуславливает:
  - - противоотёчный эффект и создания благоприятных условий для оттока жидкости;
  - - восстановления кислотно-щелочного равновесия за счёт вымывания продуктов воспаления в поражённом месте;
  - - насыщение тканей кислородом и питательными веществами, необходимыми для восстановления изменённых тканей;
- 3. борьба с дегенеративными процессами:
  - - стимуляция тканевого дыхания (активация процессов метаболизма углеводов и липидов - увеличение

## АЛМАГ-01(Н)

- разработан для стационаров и отличается от аппарата АЛМАГ-01 наличием сервисных функций, необходимых в физиотерапевтических кабинетах.
- Аппарат магнитотерапевтический бегущим импульсным полем малогабаритный АЛМАГ-01Н (аппарат АЛМАГ) предназначен для оказания терапевтического воздействия на организм человека импульсным бегущим магнитным полем в ЛПУ. Глубина проникновения бегущего импульсного магнитного поля аппарата АЛМАГ в тело пациента составляет 6 - 8 см, что позволяет непосредственно воздействовать им на различные внутренние органы человека.



# АЛМАГ-01(Н)



# АЛМАГ-01(Н)

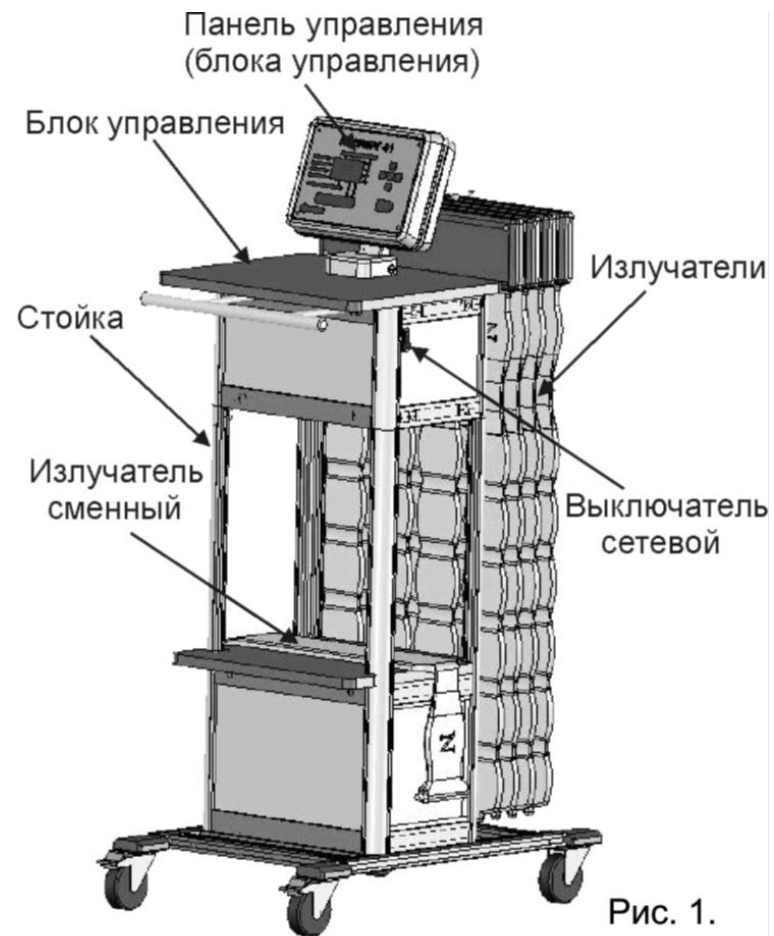
- На сегодняшний день выпускается две модификации аппарата Алмаг:
  1. Портативный аппарат для домашнего применения Алмаг-01;
  2. Стационарный аппарат Алмаг-01(Н).
- Электропитание от сети  $(220\pm 22)$ В, 50 Гц.
- Магнитная индукция  $(20\pm 6)$  мТл.
- Частота следования импульсов 6 Гц.
- Длительность импульса 1,5-2,5 мсек.
- Время работы устанавливается в пределах от 1 до 22 мин.
- Масса аппарата не более 2 кг.

# Аппарат ПОЛИМАГ-01

## Технические характеристики аппарата «Полимаг-01».

- Аппарат состоит из микропроцессорного блока централизованного управления и излучателей двух типов. Основные излучатели содержат «гибкую» излучающую поверхность, состоящую из 4 гибких излучающих линеек по 6 индукторов в каждой и микропроцессорного устройства управления. В составе аппарата может быть от 2-х до 4-х основных излучателей. Сменный излучатель содержит гибкую излучающую линейку из 6 индукторов. Все индукторы в линейке имеют маркировку с одной стороны «N» (север), и с другой стороны «S» (юг). При выполнении процедуры необходимо учитывать возможность применения магнитотерапии разными магнитными полюсами.

# Аппарат ПОЛИМАГ-01



# Аппарат ПОЛИМАГ-01

- Микропроцессорное устройство управления дополнительным излучателем находится в составе блока централизованного управления. Все излучатели связаны с блоком централизованного управления гибкими кабелями разъёмным соединением.
  - Аппарат работоспособен при электропитании от сети переменного тока частотой 50 Гц, напряжением  $(220 \pm 22)$  В.
  - Электрическая мощность, потребляемая аппаратом, не более 350 ВА.
- Аппарат обеспечивает формирование различных видов низкочастотных, низкоинтенсивных импульсных магнитных полей в непрерывном и прерывистом режимах работы.

## Виды магнитных полей генерируемых аппаратом:

- а) непрерывное («неподвижное») пульсирующее;
- б) прерывистое пульсирующее МП;
- в) «бегущее» в вертикальной плоскости сверху вниз или снизу вверх;
- г) «бегущее» в горизонтальной плоскости или вращающееся МП справа налево или слева направо;
- д) «бегущее» по диагонали. Создается эффект одновременного воздействия «бегущим» МП в горизонтальной и

# Аппарат ПОЛИМАГ-01

- Амплитуда магнитной индукции на поверхности индукторов в режиме формирования «бегущего» поля – 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20 мТл при частоте импульсов поля от 1 до 100 Гц и 25 мТл при частоте от 1 до 75 Гц; в режиме формирования «неподвижного» поля – 2, 4, 6 мТл при частоте импульсов магнитного поля от 1 до 16 Гц.
- Время процедуры магнитного воздействия (мин) – 5, 10, 15, 20, 25, 30.
- Длительность импульсного воздействия и пауз между ними в режиме прерывистого магнитного поля (с) – от 1 до 60 с дискретностью 1 с.
- Частота импульсов магнитного поля (Гц) – от 1 до 100 с дискретностью 1 Гц.
- Температура поверхности излучателей – меньше 40°С.

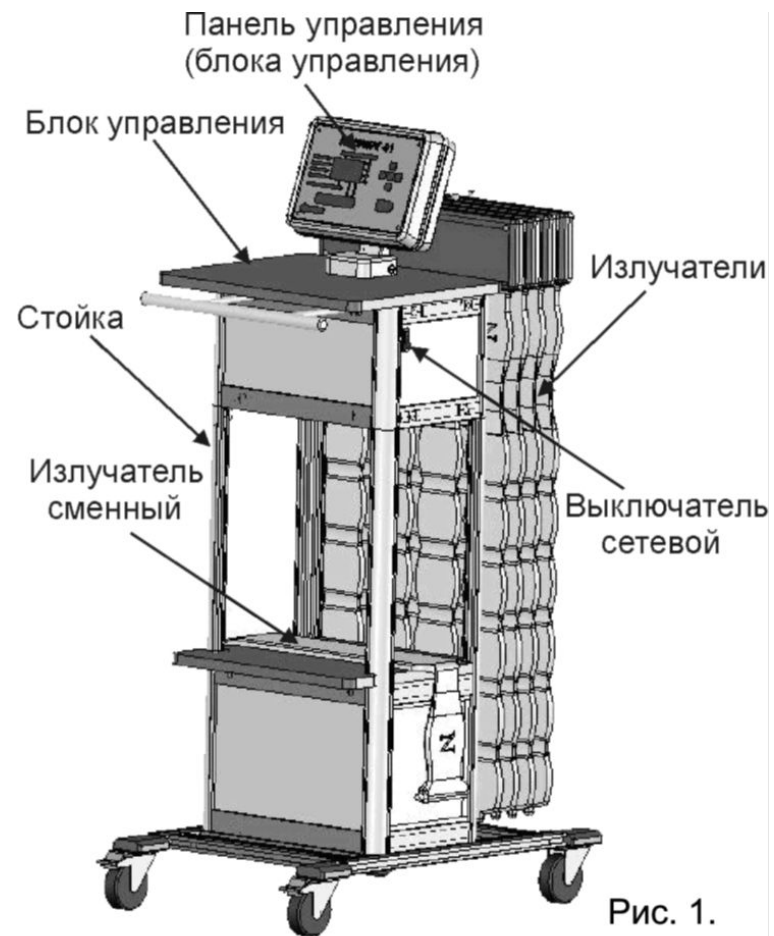
# Аппарат ПОЛИМАГ-01

- Аппарат обеспечивает возможность задания и индикации следующих параметров:

- конфигурация поля,
- величина магнитной индукции,
- частота,
- время экспозиции,
- направление перемещения импульсного магнитного поля в пространстве.
  - Аппарат обеспечивает возможность создания, запоминания и исполнения различных программ задания параметров.
  - Режимы воздействия – прерывистый и непрерывный.
  - Аппарат обеспечивает возможность работы от внешнего источника синхронизации и совместно с ЭВМ. Параметры синхроимпульсов: длительность не менее 0,1 мс, амплитуда от 3,0 до 5,0 В.
  - Время установления рабочего режима не более – 30 с.
  - Время непрерывной работы не менее 8 ч при циклическом режиме: 30 мин – магнитное воздействие, 10 мин – перерыв.



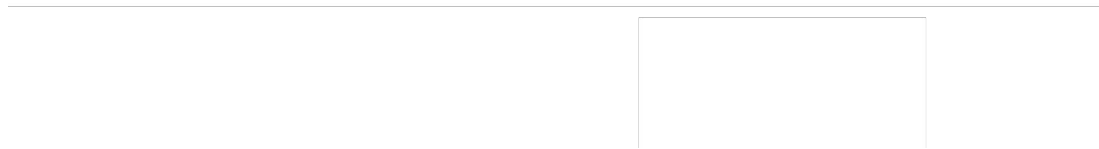
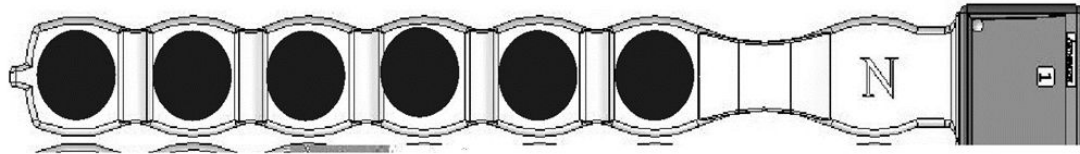
# Аппарат ПОЛИМАГ-01



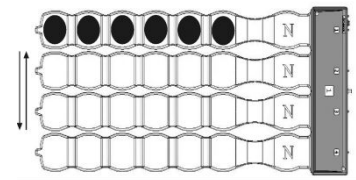
# Аппарат «Полимаг-01»

- генерирует следующие виды низкочастотных импульсных магнитных полей (МП). -  
«Неподвижное» пульсирующее МП. При этом виде МП все индукторы в основных и сменных излучателях возбуждаются одновременно с назначенной частотой (от 1 до 16 Гц). Одновременно на обширные зоны тела больного оказывается действие пульсирующим, импульсным магнитным полем интенсивностью до 6 мТл. -  
«Прерывистое» пульсирующее МП. Для усиления стимулирующего действия «неподвижного» пульсирующего МП с выбранной низкой частотой пульсирующего МП (1-16 Гц) оно ритмически прерывается. Продолжительность посылок-пауз от 1 сек. до 60 сек. с дискретностью 1 сек.  
Интенсивность магнитной индукции до 6 мТл

# Сущность метода

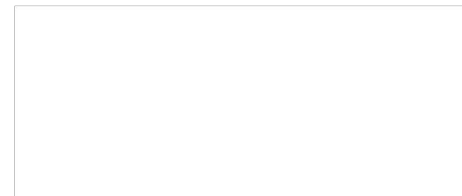
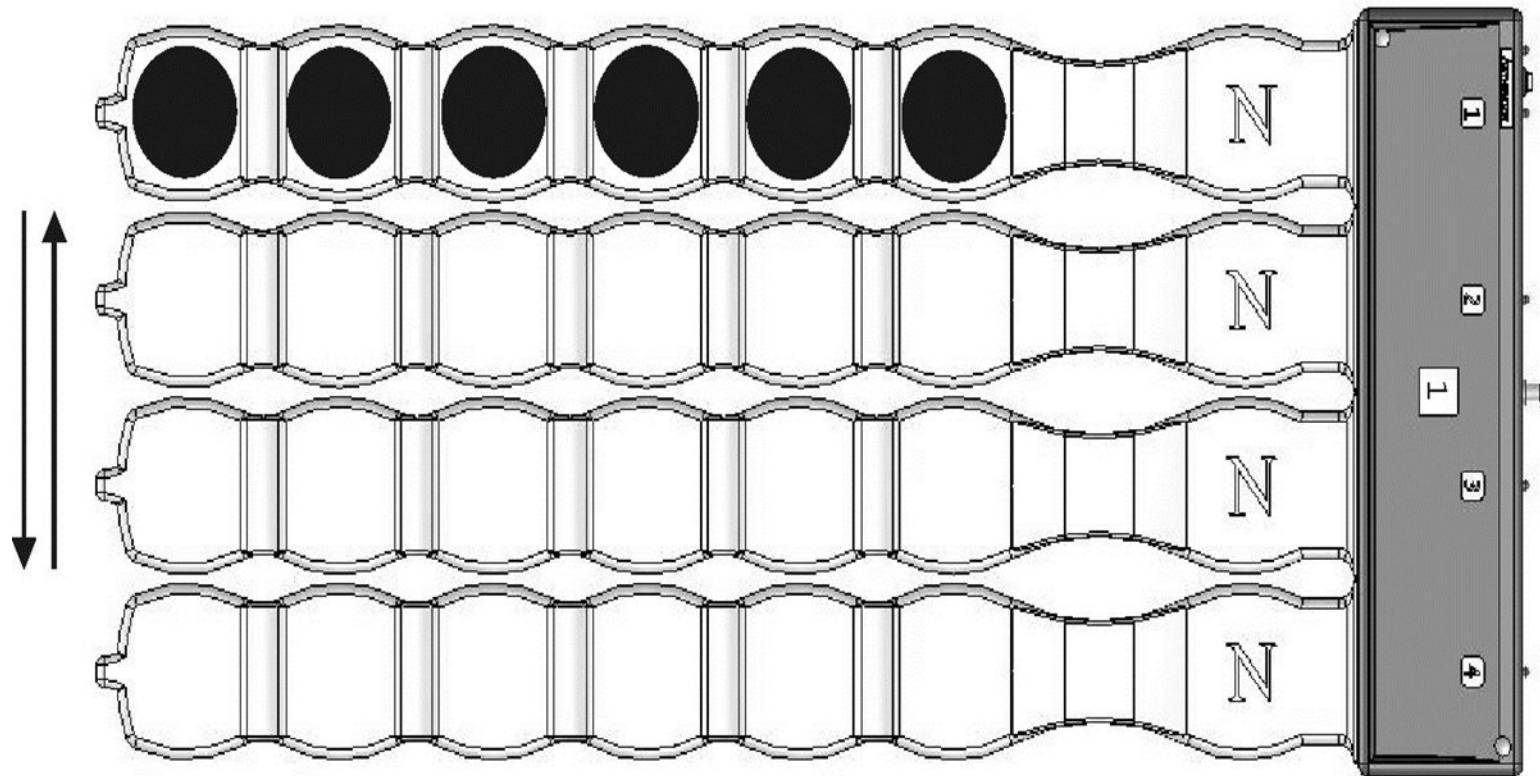


# Аппарат «Полимаг-01»



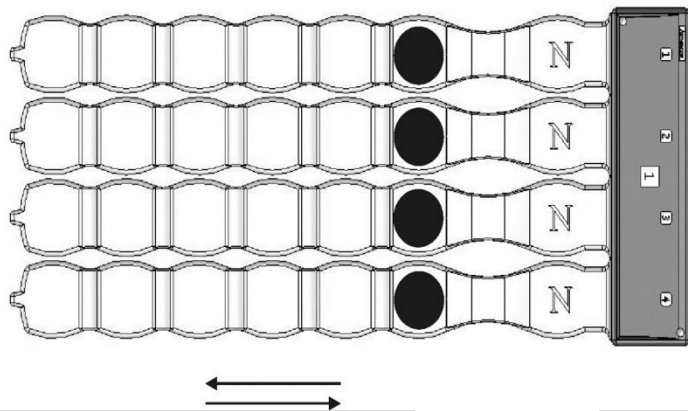
- - «Бегущее» МП в вертикальной плоскости по отношению к оси тела больного сверху вниз или снизу вверх. При интенсивности МП до 20 мТл частота магнитных импульсов может назначаться от 1 до 100 Гц, а при интенсивности 25 мТл частота импульсов ограничивается до 75 Гц. При данном виде МП одновременно возбуждаются все индукторы в верхней или нижней линейке (в зависимости от направления перемещения МП), затем возбуждаются все индукторы в нижележащей или вышележащей линейке и т.д. При этом виде МП предполагается поочередное воздействие на сосудистые стенки артериальной, венозной, лимфатической систем с тем, чтобы магнитные импульсы способствовали перемещению крови, лимфы по сосудам. Многолетний опыт применения аппарата «Алимп», генерирующего режим «бегущего» МП, показал высокую эффективность МП в режиме «бегущая вертикаль».

# Сущность метода

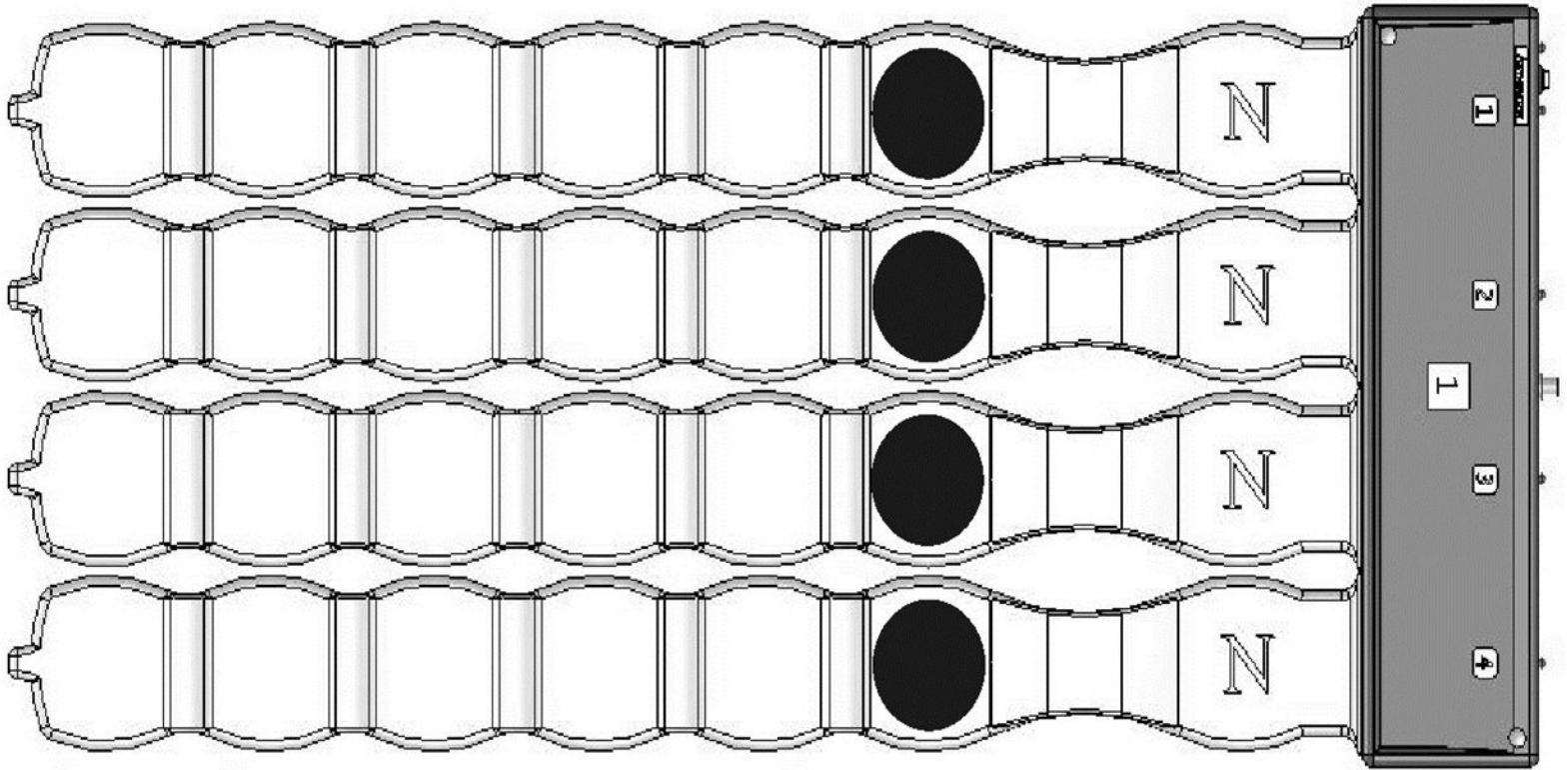


# Аппарат «Полимаг-01»

- «Бегущее» МП в горизонтальной плоскости (или «бегущая горизонталь») по отношению к оси тела человека. При этом виде МП одновременно возбуждаются все первые индукторы во всех основных излучателях. С назначенной частотой возбуждаются все вторые индукторы во всех линейках и т.д. – магнитное поле перемещается по горизонтали. Если соединить концы линеек основных излучателей таким образом, чтобы получился кольцевой соленоид, то МП «бегущая горизонталь» может образовать вращающееся МП вокруг туловища или конечности больного в режиме право- или левовращения. Частота данного вида МП от 1 до 100 Гц, а интенсивность амплитуды магнитной индукции до 2 до 20 мТл.



# Сущность метода



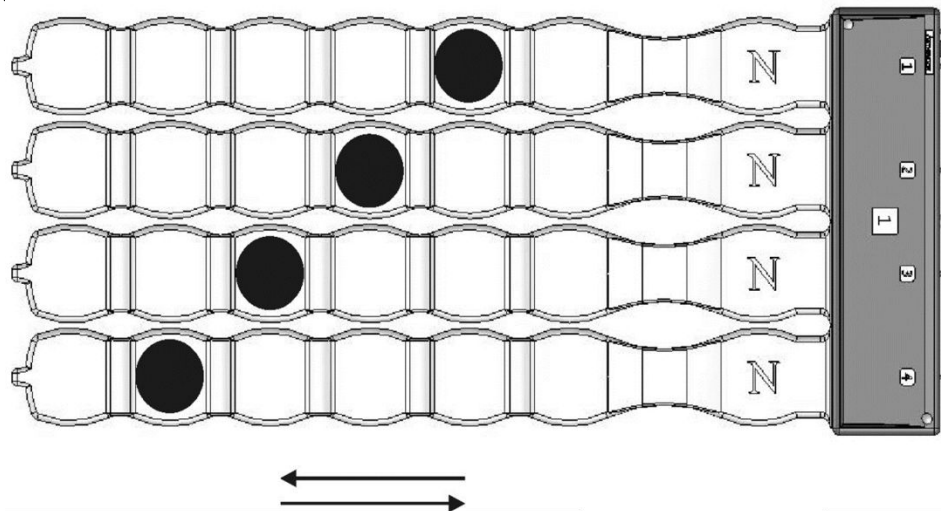
# ПОЛИМАГ-01

- показал положительное влияние правого торсионного (вращательного) поля на биологические объекты и отрицательное влияние левого. Поэтому при воздействии на воду северным полюсом магнита (т.е. правым торсионным полем) биологическая активность воды увеличивается. При воздействии южным полюсом магнита биологическая активность воды уменьшается.

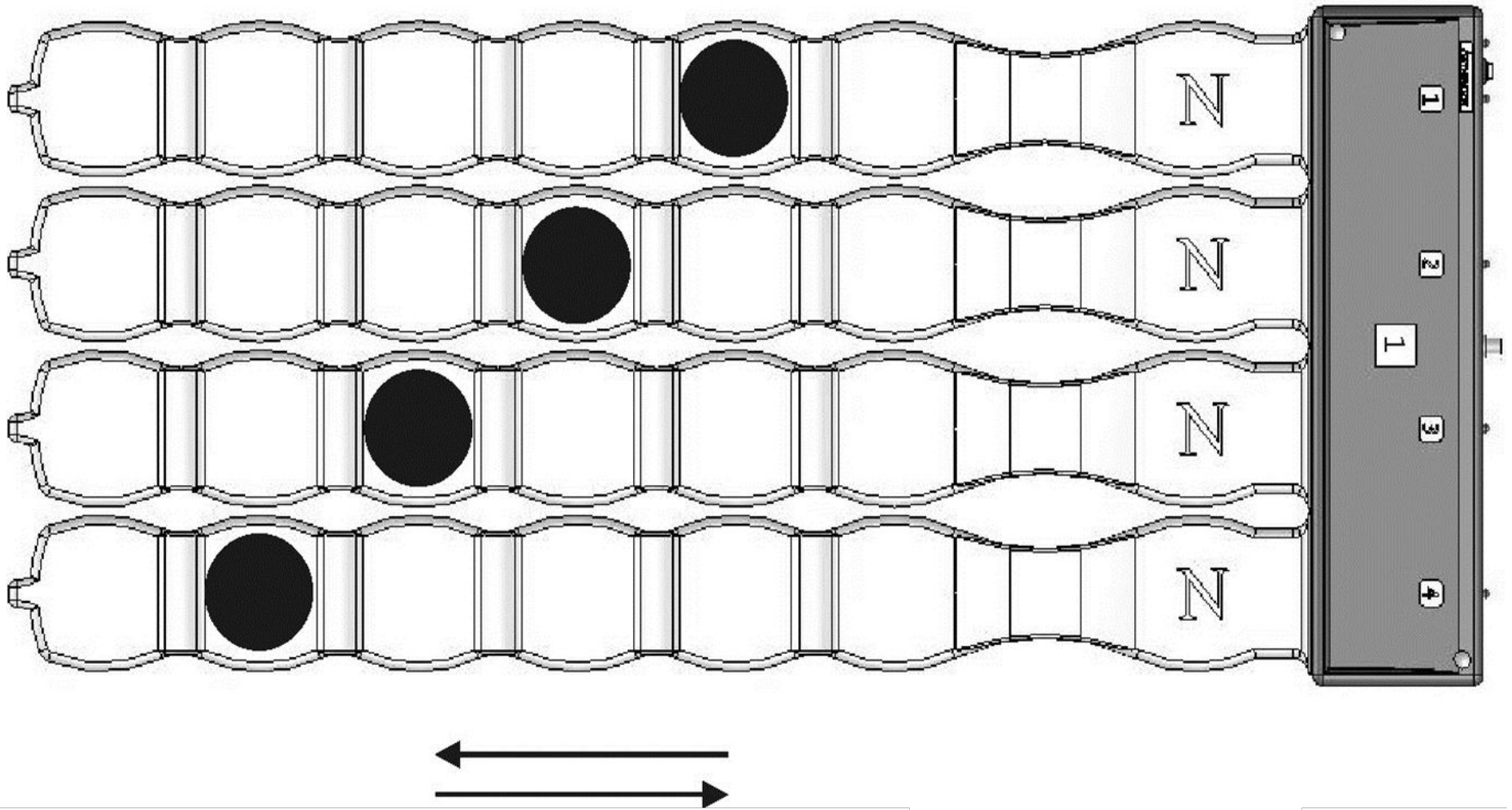


# Аппарат «Полимаг-01»

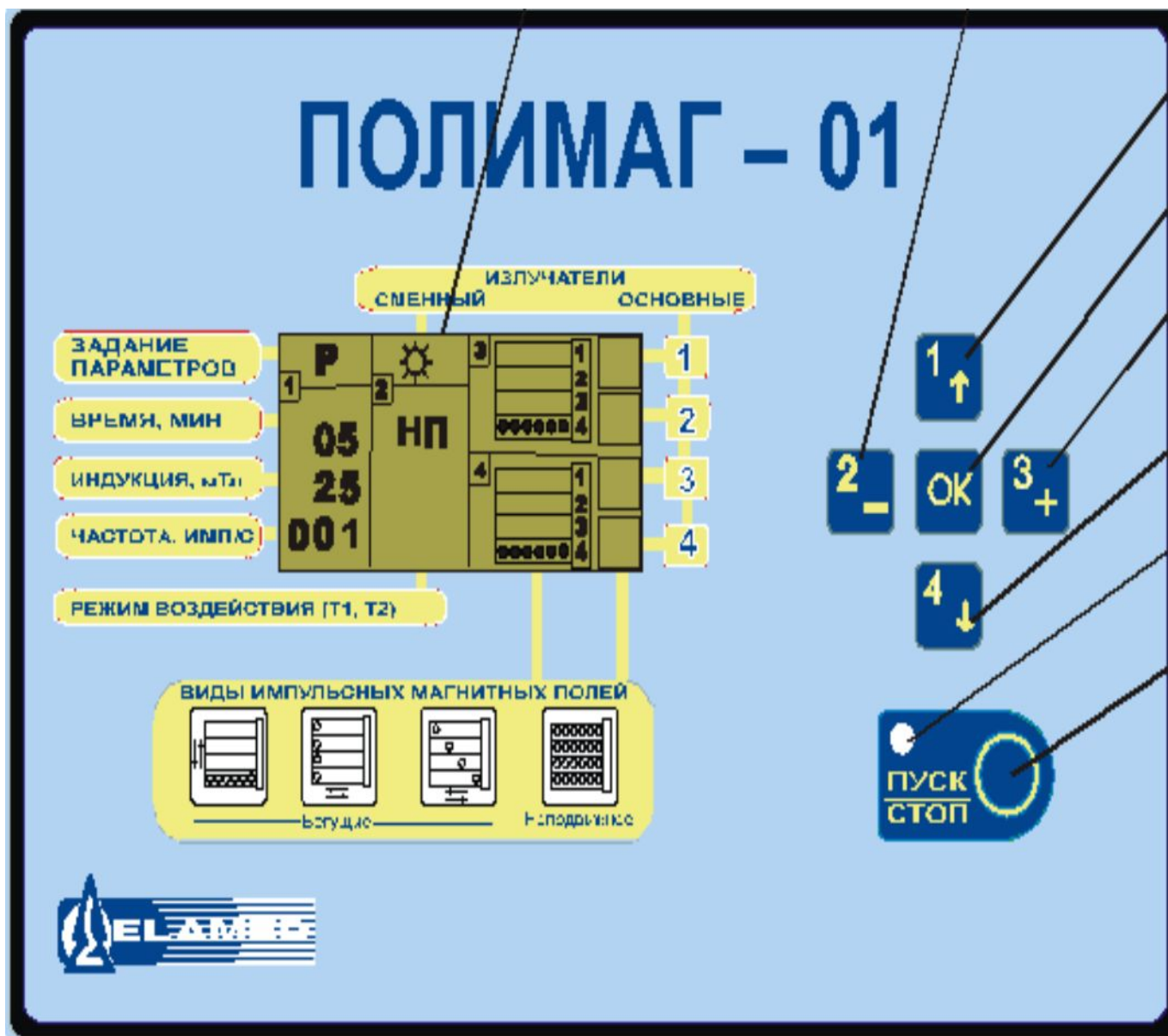
- «Бегущее» МП по диагонали создает одновременно эффект перемещения МП по горизонтали и вертикали (по правилу буравчика). Одновременно возбуждаются первый индуктор в верхней линейке, второй в нижележащей, третий индуктор в следующей нижележащей и четвертый в четвертой нижней линейке основного излучателя с назначенной частотой; возбуждается второй в первой, третий во второй, четвертый в третьей и 5-й в четвертой линейке и т.д. Частота перемещения от 1 до 100 Гц, интенсивность от 2 до 20 мТп



# Сущность метода



# Внешний вид панели управления.



# Аппарат «Полимаг-01»

- Интенсивность магнитного поля в тканях организма определяется магнитной индукцией. Единица магнитной индукции в системе СИ является Тесла (Тл). Аппарат ПОЛИМАГ-01 генерирует тысячные доли Тесла - миллиТесла – от 1 до 25 мТл.
- Магнитное поле свободно проходит через ткани организма, одежду, гипс, но, в зависимости от расстояния, быстро затухает. Более выгодным оказывается соленоид, тюк. Он окружает тело вокруг, и магнитное поле практически полностью пронизывает его. Магнитные поля не оказывают теплового воздействия, поэтому не нагрузочны и легко переносятся больными.

# Аппарат «Полимаг-01»

- В связи с тем, что МП изменяются во времени по амплитуде, направлению, то в тканях наводятся электродвижущие силы и образуются кольцевые токи. В пара- и диамагнитных молекулах биоткани индуцированные токи оказывают решающее воздействие. На клеточном уровне возникает вращательный момент, под действием которого молекулы располагаются вдоль основных осей вращательной симметрии. В результате изменяются свойства клеточных мембран и внутриклеточных структур: проницаемость мембран, диффузионные и осмотические процессы, коллоидное состояние тканей. Под влиянием МП изменяется электронный потенциал молекул биоткани, в результате чего значительно повышается уровень метаболических процессов, окислительно-восстановительных реакций и свободнорадикального окисления.

# Аппарат «Полимаг-01»

- Изменяется скорость течения ферментных реакций, транспортные свойства биологических мембран. Это действие особенно хорошо выражено в кровеносных капиллярах, в которых изменяется проницаемость, состояние эндотелия, коллоидно-осмотическое давление, улучшается микроциркуляция, стимулируются репаративные процессы, активируется иммунологическая реактивность, повышается уровень антител, отмечаются изменения в содержании Т- и В-лимфоцитов, иммуноглобулинов крови, а также изменяется калликреин - кининовая система. Оказывается выраженное нормализующее действие на вегетативную нервную систему
- Импульсные магнитные поля по активности действия значительно превышают действие постоянного и переменного магнитных полей.









- ВИМП характеризуется отличными от прочих форм МП физиологическими и лечебными свойствами. При амплитуде импульсов 0,8-1,0 Тл и более поле возбуждает нервные волокна и стимулирует мышцы. ВИМП используется для стимуляции поврежденных нервов и частично денервированных мышц. При напряженности менее 0,8 Тл ВИМП оказывает трофическое, сосудистое, противоотечное, противовоспалительное действие.

- Под действием ВИМП с магнитной индукцией более 0,8 Тл в токопроводящих средах организма происходит наведение токов, сила которых превышает порог возбуждения нервных и мышечных структур, в результате чего возникают лавинообразная деполяризация нервов и мышц, мышечные сокращения.

# Высокоинтенсивная импульсная магнитотерапия.

- Высокоинтенсивная импульсная магнитотерапия (ВИМТ) заключается в лечебном воздействии импульсного магнитного поля (ИМП) с частотой следования импульсов около 0,5 Гц, длительностью, не превышающей нескольких миллисекунд и амплитудой, достигающей на рабочей поверхности индуктора 1500 и более мТл.
- в тканях организма, которые находятся в изменяющемся магнитном поле, наводятся электрические токи, плотность которых тем больше, чем больше скорость изменения магнитного поля. Для магнитных полей, создаваемых аппаратами ВИМТ, эта скорость на 2—3 порядка больше, чем для магнитных полей, создаваемых аппаратами низкочастотной магнитотерапии, соответственно, больше и плотность наведенных электрических токов.

# Высокоинтенсивная импульсная магнитотерапия.

- Это является главной отличительной особенностью аппаратов ВИМТ. По степени выраженности стимулирующего, обезболивающего и противовоспалительного действия ВИМТ во много раз превосходит все известные виды низкочастотной магнитотерапии.
- По механизму действия ВИМТ приближается к терапии пульсирующего магнитного поля (ПуМП), но в значительной степени превосходит ее. От терапии переменного магнитного поля (ПеМП) она отличается тем, что поляризованные магнитным полем молекулы биоткани под действием однополярного ИМП, в отличие от ПеМП, не совершают вращательного движения.
- Плотность тока, наведенного изменяющимся магнитным полем, как и при электростимуляции, зависит от электропроводности биоткани, которая изменяется в очень широких пределах от максимального значения для спинномозговой жидкости и сыворотки крови до минимального значения для сухой кожи и кости.

# Высокоинтенсивная импульсная магнитотерапия.

- Электрические токи большой плотности, индуцированные ИМП высокой интенсивности, вызывают сокращение скелетных мышц, гладких мышц внутренних органов и сосудов, т.е. имеет место так называемый эффект магнестимуляции. Магнитное поле равномерно проникает в тело человека, его влияние заметно на расстояниях до 5—10 см, поэтому индуцированные токи оказывают воздействие на все нейроны ствола нерва. По данным миографических исследований, магнестимуляция оказывает более сильное и длительное возбуждающее действие на мышечную систему, чем электростимуляция.
- Вследствие активации миелинизированных толстых волокон нервов индуцированными токами блокируется афферентная импульсация из болевого очага по спинальному механизму "воротного" блока. Болевой синдром ослабляется или устраняется полностью уже после первой процедуры.

# Выпускаются аппараты АВИМП, «Сета» и АМИТ-01.

**«Амит-01»** - переносной аппарат, являющийся источником импульсного магнитного поля высокой интенсивности, которое передается на пациента в виде посылок, состоящих из 2 импульсов. Отличительной особенностью аппарата является использование его для магнитостимуляции нервно-мышечного аппарата, в частности при парезах и параличах.

- Аппарат имеет два индуктора, индуктор «N» маркирован кружком синего цвета, индуктор «S» - кружком красного цвета. Индукторы включены так, что создаваемые ими магнитные поля направлены навстречу друг другу («N» и «S»), и при достаточно близком расположении они усиливают свое действие.

## «АМИТ-01»

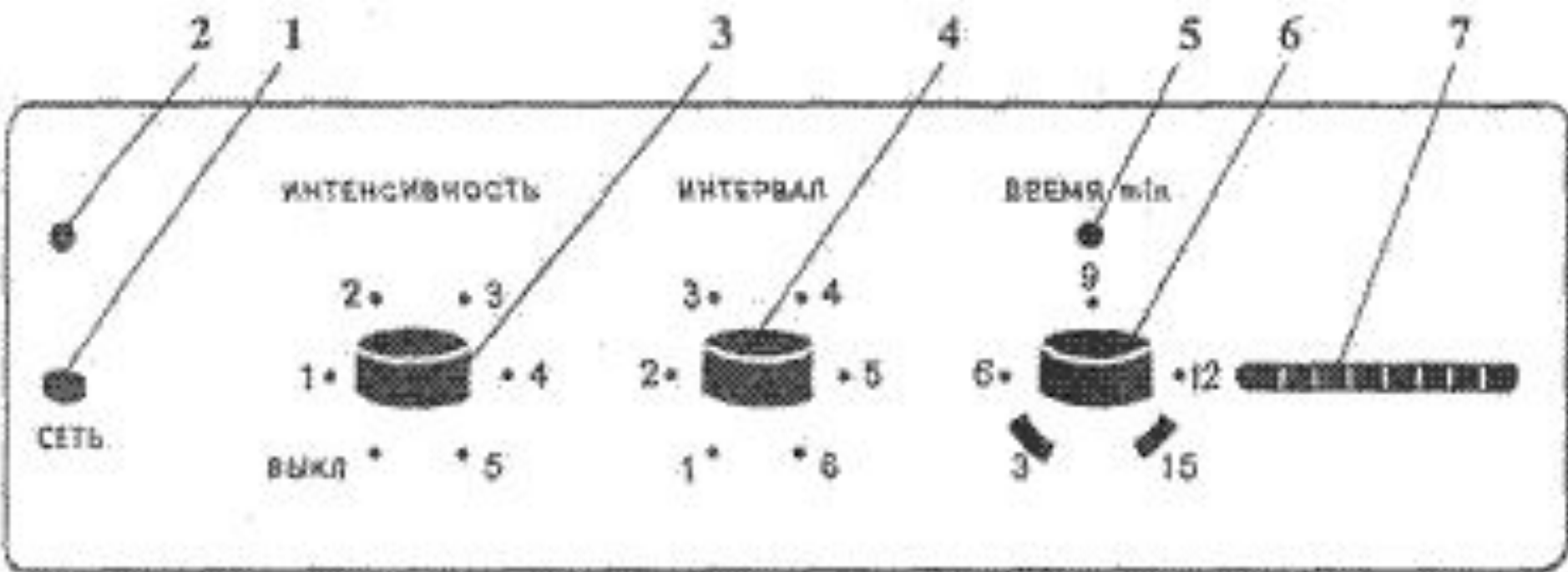
- Вместе с тем, во избежание выхода аппарата из строя категорически запрещается при включенном аппарате сближать рабочие поверхности индукторов на расстояние меньше 3 см.
- Амплитуда магнитной индукции первого импульса в посылке в центре рабочей поверхности индуктора «N» составляет больше 400 мТл (минимальное значение на первой ступени переключения интенсивности) и меньше 1100 мТл (максимальное значение на пятой ступени переключения интенсивности), длительность импульса магнитного поля - 180 мкс. Амплитуда магнитной индукции первого импульса в посылке в центре рабочей поверхности индуктора «S» должна быть больше 600 мТл (минимальное значение на первой ступени) и меньше 1400 мТл (максимальное значение на пятой ступени). Длительность импульса магнитного поля равна 110 мкс.



# «АМИТ-01»

- Временной интервал между импульсами регулируется шестью ступенями переключения и составляет соответственно 20, 35, 50, 65, 90 и 100 мс. Амплитуда второго импульса должна быть не менее 55% от амплитуды первого импульса. Количество посылок импульсов магнитного поля в 1 мин составляет 25.
- На панели управления аппарата «Амит-01» (рис.1) размещены: 1 - кнопка «Сеть»; 2 - световой индикатор включения сети; 3 - ручка «Интенсивность» для переключения интенсивности магнитного поля в импульсе; 4 - ручка «Интервал», предназначенная для регулирования временного интервала между импульсами в одной посылке; 5 - светодиодный индикатор прохождения импульсов магнитного поля; 6 - ручка «Время», задающая продолжительность процедуры; 7 - светодиодные индикаторы счетчика «обратного» времени.

Рис.1. Схема панели управления аппарата «АМИТ-01».



## «АМИТ-01»

- Включение аппарата. 1. Нажать кнопку «Сеть» (1), при этом загорается индикатор включения сети (2). 2. Установить ручкой «Время» (6) необходимое для проведения процедуры время. 3. Установить ручкой «Интервал» (4) требуемый интервал между импульсами в одной посылке. 4. Поворотом по часовой стрелке ручки «Интенсивность» (3) включить выполнение процедуры и установить требуемую интенсивность индукции, при этом начинают светиться все 8 светодиодов счетчика «обратного» времени (7) и будет мигать индикатор прохождения импульсов магнитного поля (8). По мере выполнения процедуры будут последовательно гаснуть светодиоды счетчика «обратного» времени (выключение каждого светодиода означает, что закончилась одна восьмая часть установленного времени

## «АМИТ-01»

- При истечении установленного времени процедуры подается звуковой сигнал и гаснут светодиоды индикатора прохождения импульсов магнитного поля и счетчика «обратного» времени. После окончания процедуры вывести против часовой стрелки ручку «Интенсивность» в положение «Выкл.» (до щелчка) и отжать кнопку «Сеть».
- Аппарат АМИТ-01 выполнен в виде пластикового чемоданчика массой 7.5 кг, к нему постоянно подключены два легких и удобных в работе разнополярных индуктора, имеющих маркировку «N» и «S».

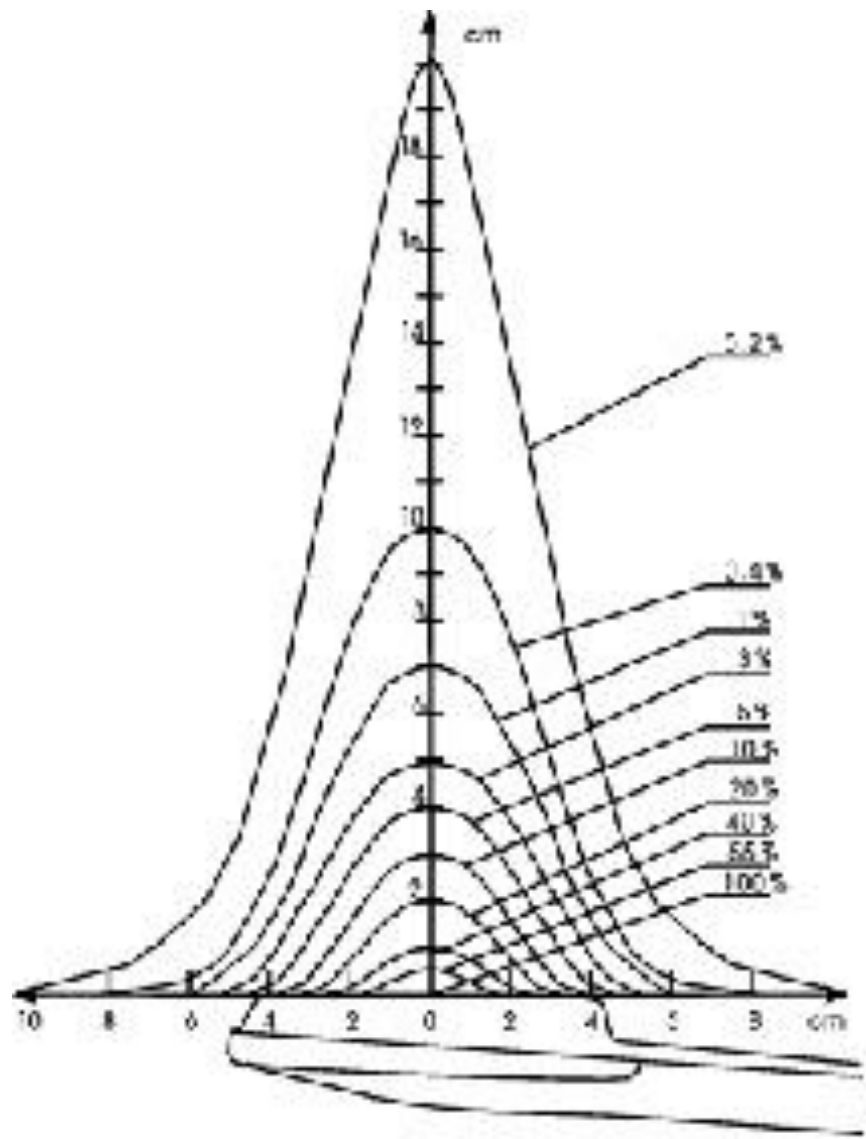
## «АМИТ-01»

- Вид посылок магнитного поля, создаваемого аппаратом АМИТ-01, показан на рис.2. Посылка состоит из двух импульсов колоколообразной формы, амплитуда второго импульса примерно в два раза меньше амплитуды первого импульса. Расстояние между импульсами в посылке регулируется от 20 до 100 мс, расстояние между посылками равно приблизительно 2,4 с (25 посылок в минуту). Важно отметить, что импульсы магнитного поля не содержат выбросов другой полярности, которые при столь значительной амплитуде могли бы приводить к «раскачке» поляризованных биомолекул, нежелательной с точки зрения отдаленных последствий лечения.
- Индуктор «N» генерирует импульсы магнитного поля с амплитудой от 300—400 до 1000—1200 мТл при длительности импульсов 170—180 мкс. Он обеспечивает более «мягкое» воздействие на патологический очаг. Индуктор «S» генерирует импульсы магнитного поля с амплитудой от 500—600 до 1400—1700 мТл при их длительности 110 мкс.

# «АМИТ-01»

- Он обеспечивает «жесткое» воздействие с выраженным эффектом магнитной стимуляции скелетных мышц.
- Карта магнитного поля, создаваемого индукторами аппарата АМИТ-01, приведена на рис. Показаны линии равных значений магнитной индукции (в процентах к значению магнитной индукции в центре рабочей поверхности индуктора) в зависимости от расстояний по радиусу рабочей поверхности индуктора и по его оси. Видно, что магнитное поле быстро убывает с увеличением этих расстояний. Так, при магнитной индукции в центре рабочей поверхности индуктора, равной 1000 мТл, магнитная индукция даже на оси индуктора на расстоянии 5 см составляет всего 30 мТл. Этому же значения магнитная индукция достигает, например, в точке, отстоящей от центра рабочей поверхности индуктора на 2,5 см по его радиусу и на 3 см по оси. На расстояниях от центра рабочей поверхности индуктора больше 10 см магнитная индукция составляет уже весьма малую величину.

Рис.2. Карта магнитного поля, создаваемого индукторами аппарата АМИТ-01 (показаны контурными линиями).



## «АМИТ-01»

- Максимальное магнитное поле, воздействующее на пациента, создается непосредственно под индуктором. С увеличением расстояния от рабочей поверхности индуктора до кожного покрова магнитное поле быстро ослабевает и на расстоянии 10 см его лечебное действие практически исчезает (см. рис.). Поэтому индукторы располагают контактно, желательно непосредственно на кожном покрове, или воздействуют через нательное белье. При лечении ран или язв пораженную поверхность накрывают стерильной салфеткой. Лечебную процедуру можно проводить также через одежду, марлевые и другие сухие и влажные повязки, в том числе лангетные и гипсовые.



# «АМИТ-01»

- Индуктор «S», который вырабатывает импульсы магнитного поля большей амплитуды и меньшей длительности, чем индуктор «N», вызывает более выраженный эффект магнестимуляции; что касается других эффектов (регенерация поврежденных тканей, противовоспалительное и противоотечное действие, купирование болевого синдрома) воздействие индукторами «S» и «N» практически равноценно.
- Индукторы «S» и «N» генерируют взаимно противоположные магнитные поля, поэтому для увеличения эффективности процедуры желательно располагать индукторы напротив друг друга (например, при воздействии на сустав) либо рядом (например, при воздействии вдоль нервного ствола или позвоночника).
- Применяют стабильную (при воздействии на участок тела размерами до 5 см) либо сканирующую методику. В последнем случае индукторы перемещают на несколько сантиметров через каждые 1-3 посылки магнитного поля, которые воспринимаются на слух в виде щелчков.

## Выбор режимов:

- интервал между импульсами в посылке 20 мс (ручка «интервал» в положении 1) назначают при остром воспалительном процессе или выраженном болевом синдроме, для стимуляции скелетных и мимических мышц с сохраненной иннервацией или частичной реакцией перерождения;

## Выбор режимов:

- интервал между импульсами в посылке 50—100 мс (ручка «интервал» в положении 3—6) назначают при подострых и хронических воспалительных процессах, для стимулирования регенерации поврежденных тканей, для стимуляции гладкой мускулатуры, а также скелетных и мимических мышц с сохраненной иннервацией или частичной реакцией перерождения;

## Выбор режимов:

- **амплитуду магнитной индукции 400—600 мТл** (ручка «Интенсивность» в положении 1—2) назначают при остром воспалительном процессе или выраженном болевом синдроме, а также при воздействии на лицо и шейный отдел позвоночника;
- **амплитуду магнитной индукции более 600 мТл** (ручка «Интенсивность» в положении 3—5) назначают при ослаблении болевого синдрома, при подострых и хронических воспалительных процессах, для стимулирования регенерации поврежденных тканей, для стимуляции скелетных мышц с сохраненной иннервацией и гладкой мускулатуры;

## Выбор режимов:

- **□ процедуры длительностью 5—10 мин** назначают при остром воспалительном процессе или выраженном болевом синдроме, а также при воздействии на лицо и шейный отдел позвоночника;
- **□ процедуры длительностью 10—20 мин** назначают при ослаблении болевого синдрома, при подострых и хронических воспалительных процессах, для стимулирования регенерации поврежденных тканей, для стимуляции скелетных мышц с сохраненной иннервацией и гладкой мускулатуры.

# Транскраниальная магнитотерапия в комплексном лечении алкогольного абстинентного синдрома.

- В период острой абстиненции (первые 3–4 дня), использование ряда антидепрессантов, особенно трициклических, наименее желательно с учетом их выраженного холинергического действия.
- Все это делает актуальной разработку простых и эффективных методик физиотерапии. При этом известные физические методы лечения алкогольного абстинентного синдрома (ААС) касаются, как правило, воздействия на центральную нервную систему (ЦНС). Это не случайно, поскольку совокупность психопатологической и неврологической симптоматики, развивающейся вследствие систематического злоупотребления алкоголем трактуется как алкогольная болезнь мозга.
- А.Т. Староверов, О.Б. Жуков, Ю.М. Райгородский использовали транскраниальную магнитотерапию в комплексном лечении алкогольного абстинентного синдрома.

# Транскраниальная магнитотерапия в комплексном лечении алкогольного абстинентного синдрома.

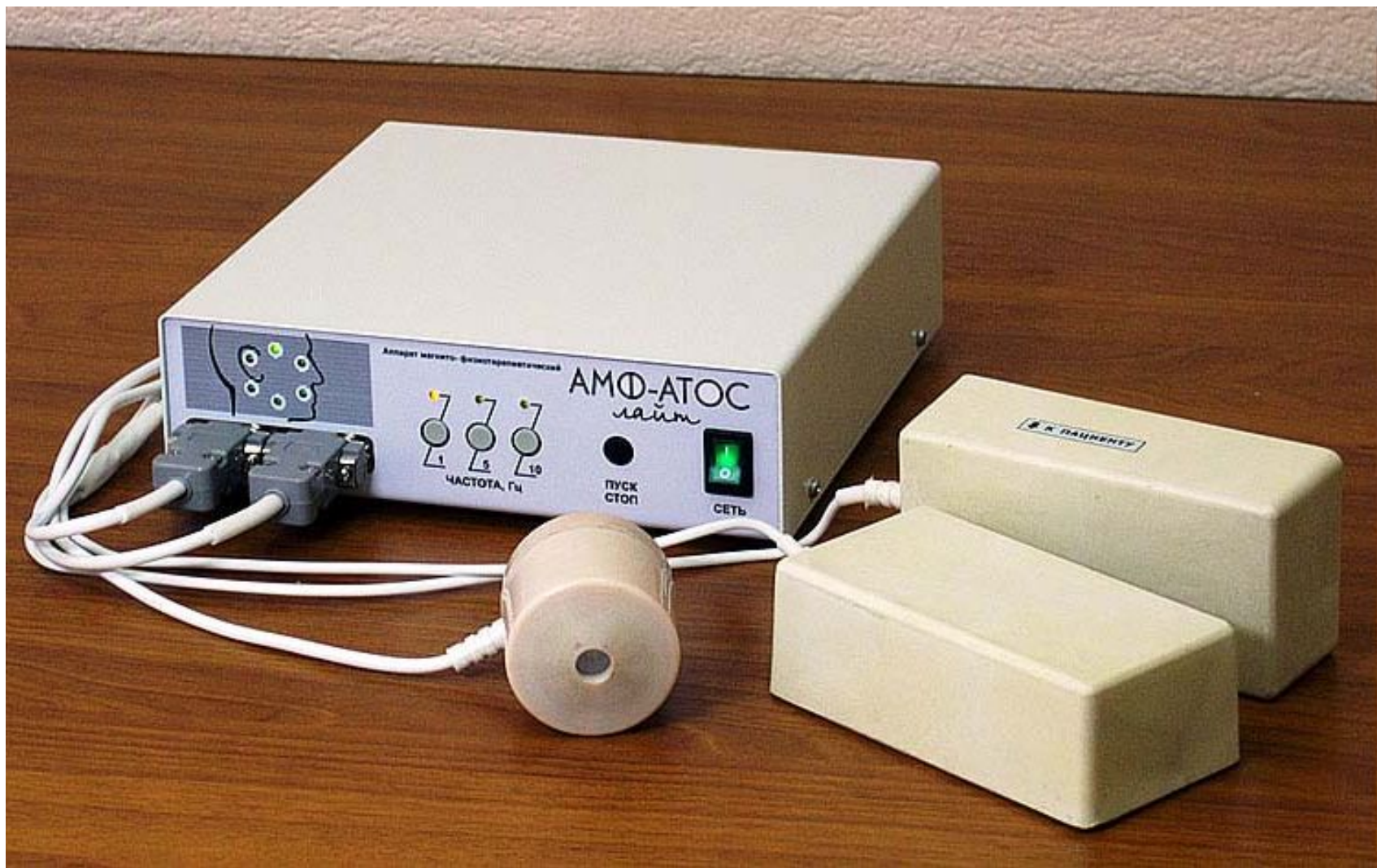
- Пациенты получали на фоне базисной терапии дополнительно физиотерапевтическое лечение в виде транскраниальной динамической магнитотерапии (ТкДМТ) от аппарата «АМО-АТОС» с приставкой «Оголовье».
- Из множества физических факторов наиболее оптимальным выбором с точки зрения воздействия на структуры мозга является бегущее магнитное поле. С одной стороны оно обладает максимальной проникающей способностью и может непосредственно воздействовать на регулирующие структуры мозга (гипоталамус), а с другой обладает регенерирующими свойствами в отношении поврежденной нервной ткани. Динамичный (бегущий) характер магнитного поля в транскраниальном варианте его приложения обладает адаптогенным, гипотензивным и биосинхронизирующим воздействием, что дает основание для исследования эффективности транскраниальной магнитотерапии (ТкМТ) в комплексе лечения ААС.

# Транскраниальная магнитотерапия в комплексном лечении алкогольного абстинентного синдрома.

- Пациенты, получали на фоне базисной терапии транскраниальную магнитотерапию бегущим магнитным полем по битемпоральной методике. Использовался аппарат «АМО-АТОС» с приставкой «ОГОЛОВЬЕ» (произв. ООО «ТРИМА» г. Саратов, Рег. удост. № 29/10071001/3132-02 от 12.03.02 г.). Приставка «ОГОЛОВЬЕ» позволяет реализовать движение магнитного поля (переменного или пульсирующего) в направлении от височных долей к затылочной области. Частота сканирования (движения) поля устанавливалась в диапазоне 8–13 Гц с учетом выявленной эффективности частоты близкой к 10 Гц в отношении дифференцировки ведущего ритма электрогенеза мозга и нормализации мозгового кровообращения.
- Процедуры проводили в положении пациента сидя или лежа. Курс состоял из 10 ежедневных процедур с экспозицией постепенно увеличивающейся от 7 до 20 мин.



# Транскраниальная магнитотерапия в комплексном лечении алкогольного абстинентного синдрома.



# Транскраниальная магнитотерапия в комплексном лечении алкогольного абстинентного синдрома.



# Транскраниальная магнитотерапия в комплексном лечении алкогольного абстинентного синдрома.

- Уже после первой процедуры у больных с гипертензионным синдромом отмечалось снижение систолического АД на 15-20 ед. У гипотоников после процедуры также зафиксировано некоторое снижение АД (на 7-10 ед.), что сопровождалось иногда легким головокружением, проходящим после 10 мин отдыха в лежащем положении. К 5-6-ой процедуре наблюдалась достоверная коррекция как систолического, так и диастолического АД. Анализ результатов тестирования показал, что включение ТкМТ в комплекс лечения ААС больных основной группы дает достоверные различия по сравнению с контрольной.
- После комплексного лечения в основной группе прослеживается четкая положительная динамика в дифференцировке  $\alpha$ -ритма, частота регистрации которого увеличилась на 13,8 % (регулярная составляющая). В этой же группе после курса лечения дизритмия уменьшилась на 24,2 %.

# Транскраниальная магнитотерапия в комплексном лечении алкогольного абстинентного синдрома.

- С учетом изучаемой патологии важно, что зафиксированные изменения нарастали постепенно в ходе курса лечения и уже после 5-ой процедуры имели существенный положительный сдвиг.
- Таким образом, по результатам исследований можно сделать вывод о том, что включение в комплекс лечения алкогольного абстинентного синдрома транскраниальной динамической магнитотерапии способствует улучшению функционального состояния ЦНС, памяти, внимания, темпа психической деятельности, уменьшает вегетативные расстройства.

## Транскраниальная магнитотерапия в комплексном лечении алкогольного абстинентного синдрома.

- Комплексное лечение улучшает психоэмоциональное состояние больных, существенно уменьшает уровень тревожности и депрессии, что облегчает физическую и социальную адаптацию. Достаточно высокий терапевтический эффект связан с раздражением и активацией регулирующих структур мозга и в первую очередь гипоталамо-лимбической системы. Это способствует восстановлению баланса нейротрансмиттеров и обуславливает позитивные сдвиги психоневрологических и соматовегетативных признаков заболевания. Второй возможный механизм – это регенерация поврежденной глутаматом нервной ткани мозга. Предположение основано на способности бегущего магнитного поля влиять на регенерацию ткани периферических нервов независимо от характера

- **Транскраниальная магнитная стимуляция** (ТМС, англ. *Transcranial magnetic stimulation, TMS*) — метод, позволяющий неинвазивно) — метод, позволяющий неинвазивно стимулировать кору головного мозга при помощи коротких магнитных импульсов.

- При стимуляции моторной зоны коры головного мозга При стимуляции моторной зоны коры головного мозга ТМС вызывает сокращение соответствующих периферических мышц согласно их топографическому представительству в коре. Так например, при использовании фокальной восьми-образной электромагнитной катушки наиболее оптимальным местом стимуляции для получения моторных ответов из дистальных мышц нижних конечностей является вертекс, а для стимуляции моторной зоны кисти необходимо переместить катушку от вертекса латерально на 5-7 см.
- Моторные ответы вызываемые ТМС (**Моторные вызванные потенциалы** (МВП), Motor Evoked Potentials (MEPs)) можно зарегистрировать используя метод электромиографии при помощи электродов прикрепляемых на кожу в области той мышцы (или мышц), которая принимает участие в моторной реакции на ТМС. Регистрация МВП применяется для измерения центрального времени проведения по моторным проводящим путям (Central motor conduction time, CMCT) и исследования кортико-спинальной возбудимости (Cortico-spinal excitability).

## **КОЛЬЦЕВОЙ ИНДУКТОР**

Идеален для периферической стимуляции крупных мышц и кортикальной билатеральной стимуляции

Подходит для периферической стимуляции в урологии и колопроктологии

Диаметр катушки — 150 мм



## **ИНДУКТОР-ВОСЬМЕРКА**

Фокусированная стимуляция  
на большую глубину по срав-  
нению с кольцевым  
индуктором

Диаметр катушек — 100 мм

**УГЛОВОЙ  
ИНДУКТОР-ВОСЬМЕРКА**

Глубокая кортикальная  
стимуляция

Точная фокусировка

Анатомическая форма,  
конгруэнтная форме

головы,

обеспечивает более

плотное

прилегание

Диаметр катушек — 100 мм

## **ДВОЙНОЙ КОНИЧЕСКИЙ ИНДУКТОР**

Самая глубокая  
стимуляция,  
в том числе корковых  
представительств мышц  
нижних  
конечностей и тазового  
дна,  
мозжечка и DMPFC  
Диаметр катушек — 125  
мм

- Принцип действия стимулятора основан на разряде [конденсатора](#) Принцип действия стимулятора основан на разряде конденсатора высокого напряжения и большой силы тока на стимуляционную катушку из медного провода (т. н. «индуктор», или «койл») в момент замыкания высоковольтного ключа. В этот момент в индукторе возникает импульсное [магнитное поле](#) Принцип действия стимулятора основан на разряде конденсатора высокого напряжения и большой силы тока на стимуляционную катушку из медного провода (т. н. «индуктор», или «койл») в момент замыкания высоковольтного ключа. В этот момент в индукторе возникает импульсное магнитное поле (до 4 [Тесла](#)), которое индуцирует в близко расположенных тканях тела пациента ток, вызывающий нервный импульс.
- Максимально достижимая интенсивность магнитного поля зависит от частоты стимуляции и уменьшается с её увеличением. Эта зависимость обусловлена ограниченной способностью схемы заряда конденсатора зарядить конденсатор до требуемого напряжения в паузу между стимулами.
- Протекание тока через катушку индуктора вызывает её нагрев. Чем выше мощность стимула и частота стимуляции, тем быстрее происходит нагрев рабочей поверхности индуктора, которая при непосредственном контакте с пациентом может вызвать гиперемию или ожог. Использование индукторов с принудительным охлаждением позволяет увеличить время непрерывной работы без перегрева.

- При выборе того или иного индуктора учитываются генерируемая им пиковая мощность магнитного поля и, соответственно, пиковая мощность электрического поля, а также форма и размер катушки.
- Двойной угловой индуктор
- Особенности генерируемого магнитного поля в большей степени зависят от конструкции катушки индуктора. Наиболее распространенными индукторами являются кольцевой, двойной и двойной угловой.
- В кольцевых индукторах область максимальной магнитной индукции расположена у внутреннего края катушки (ребра внутренней окружности). В двойных и двойных угловых индукторах максимум плотности магнитного поля приходится на центр индуктора (область, где соприкасаются оба «крыла»), что позволяет получать хорошо сфокусированное, но относительно слабое импульсное магнитное поле.
- Глубина проникновения магнитного поля прямо пропорциональна диаметру используемой катушки и силе тока, протекающего через неё. Малые по размеру индукторы создают высокую индукцию магнитного поля у поверхности кожи и поэтому, как и двойные индукторы, хороши для воздействия на поверхностные структуры. Большие кольцевые катушки создают глубоко проникающие поля, но их воздействие слабо сфокусировано.