

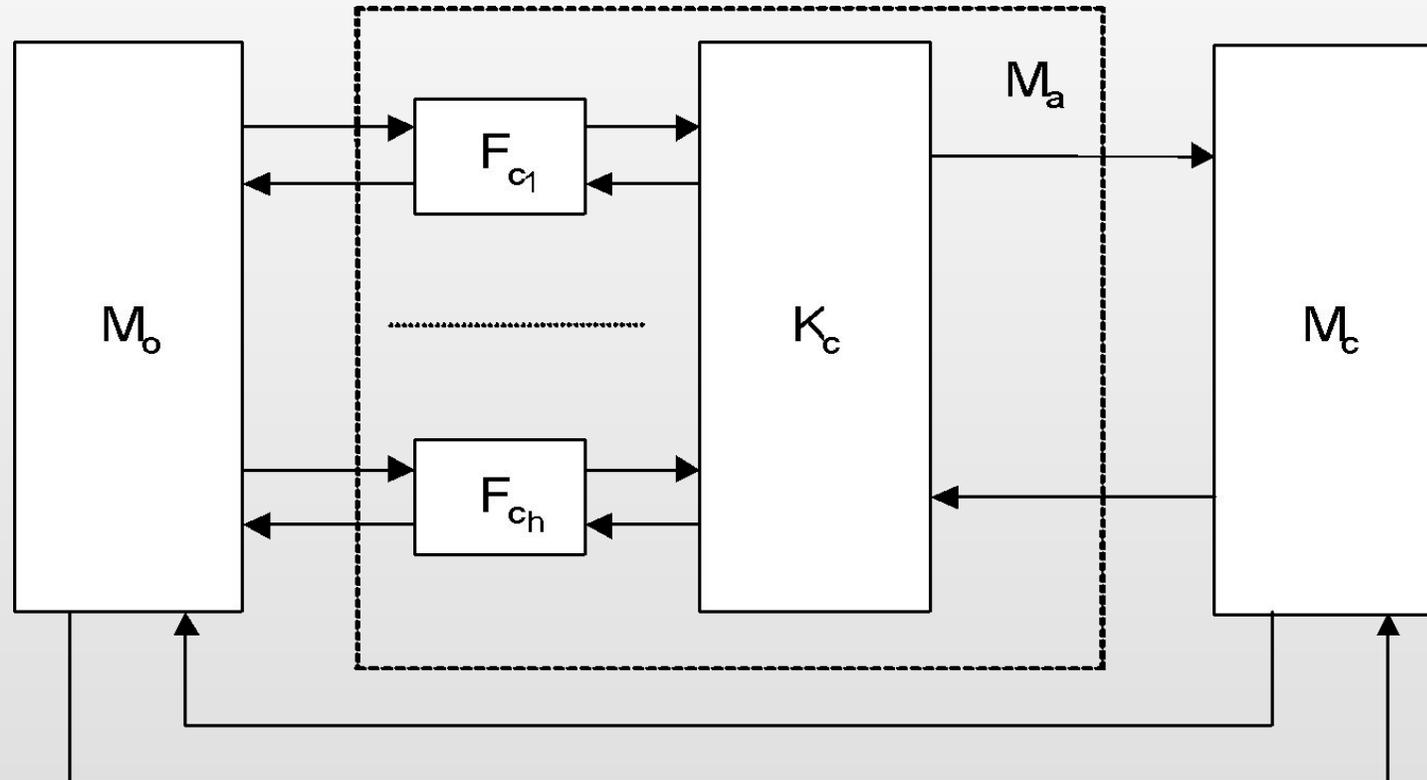
# Биотехнические системы управления

Системы для замещения  
функций органов  
выделения и внутренней  
секреции



# Методы управления в БТС-У

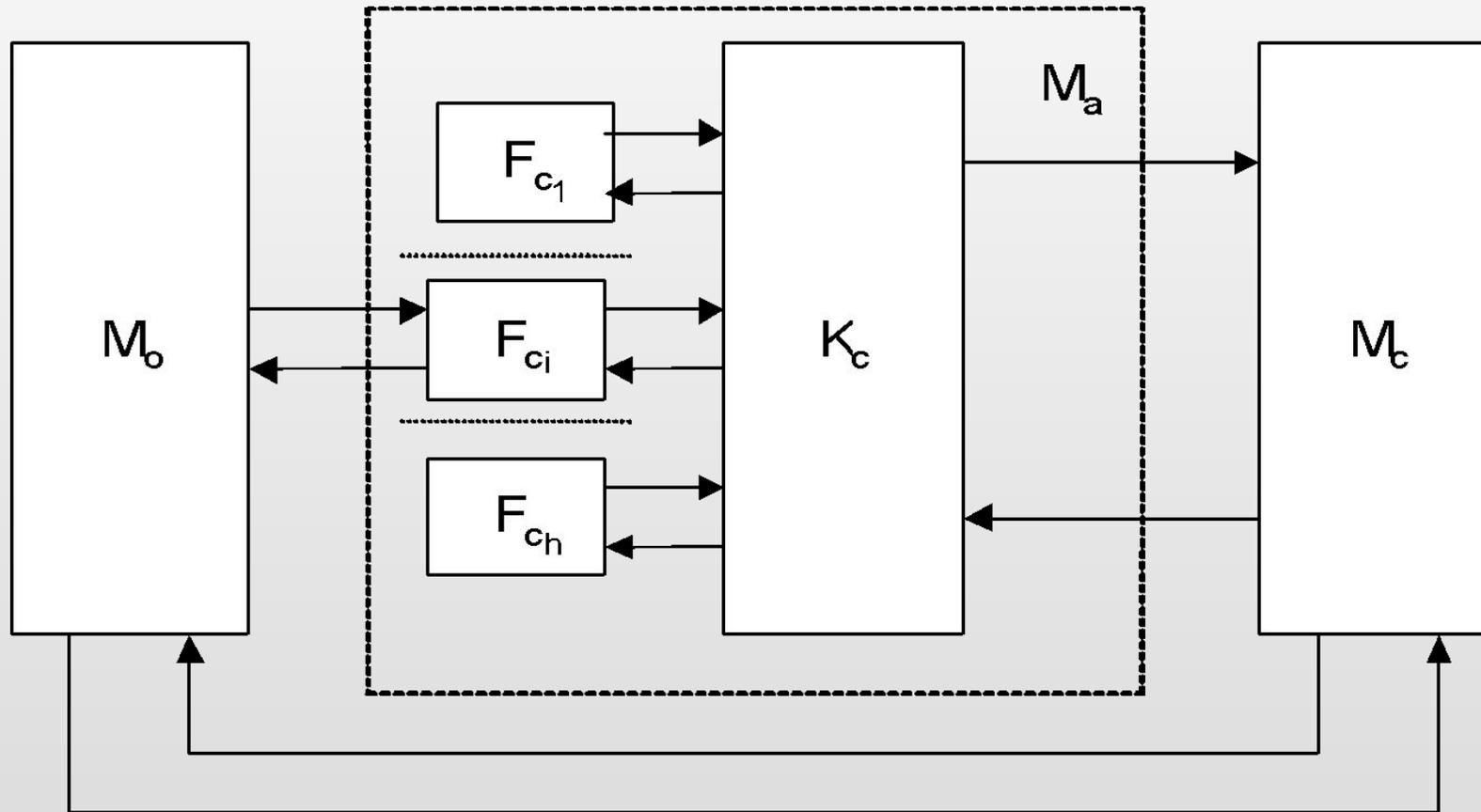
## Децентрализованное управление



$M_a$  – биотехнический организм,  $M_o$  – оператор,  
 $M_c$  – процессор,  $K_c$  – управляющий канал связи

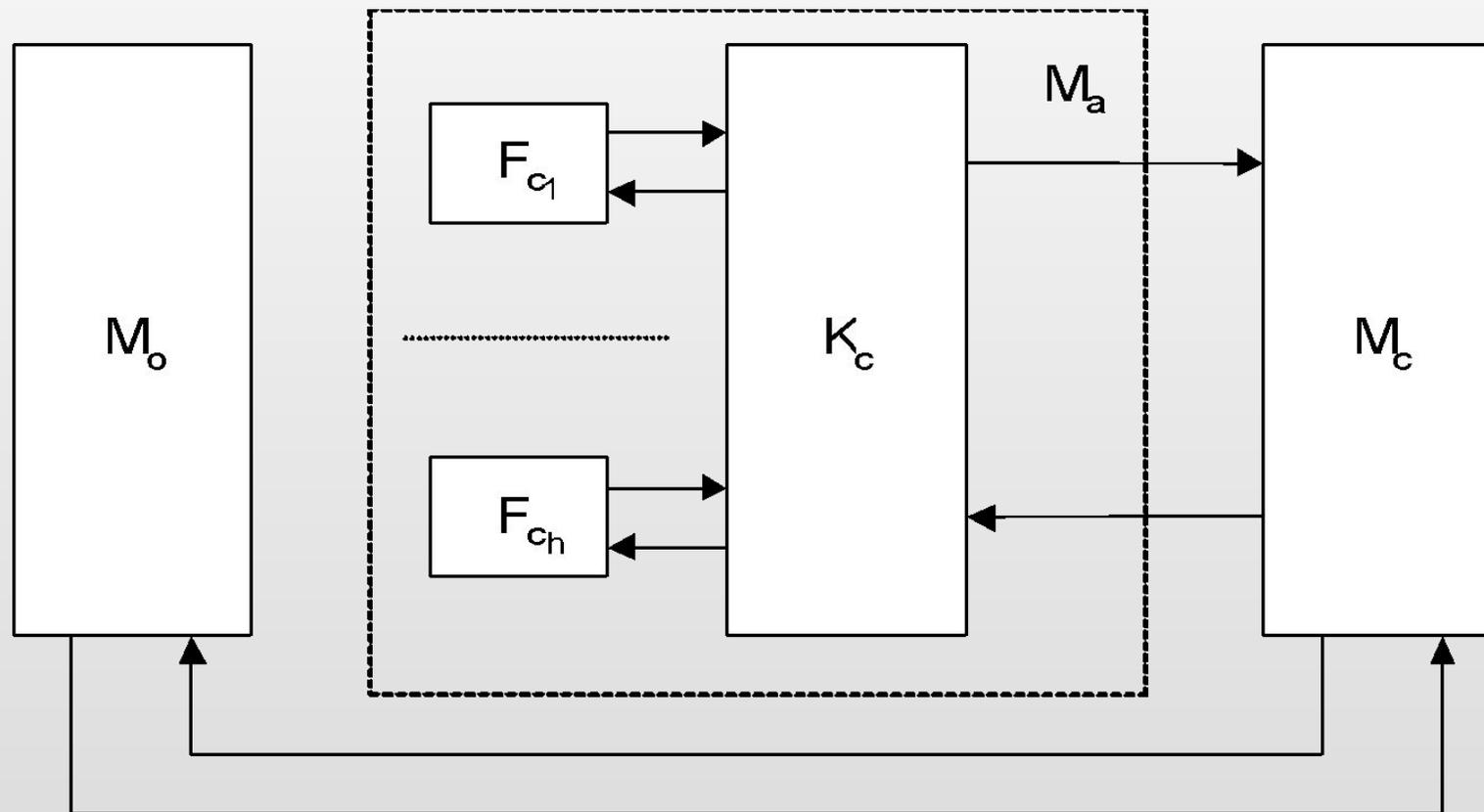
# Методы управления в БТС-У

## Управление с пульта универсального процессора



# Методы управления в БТС-У

## Объединенное управление в центральном процессоре

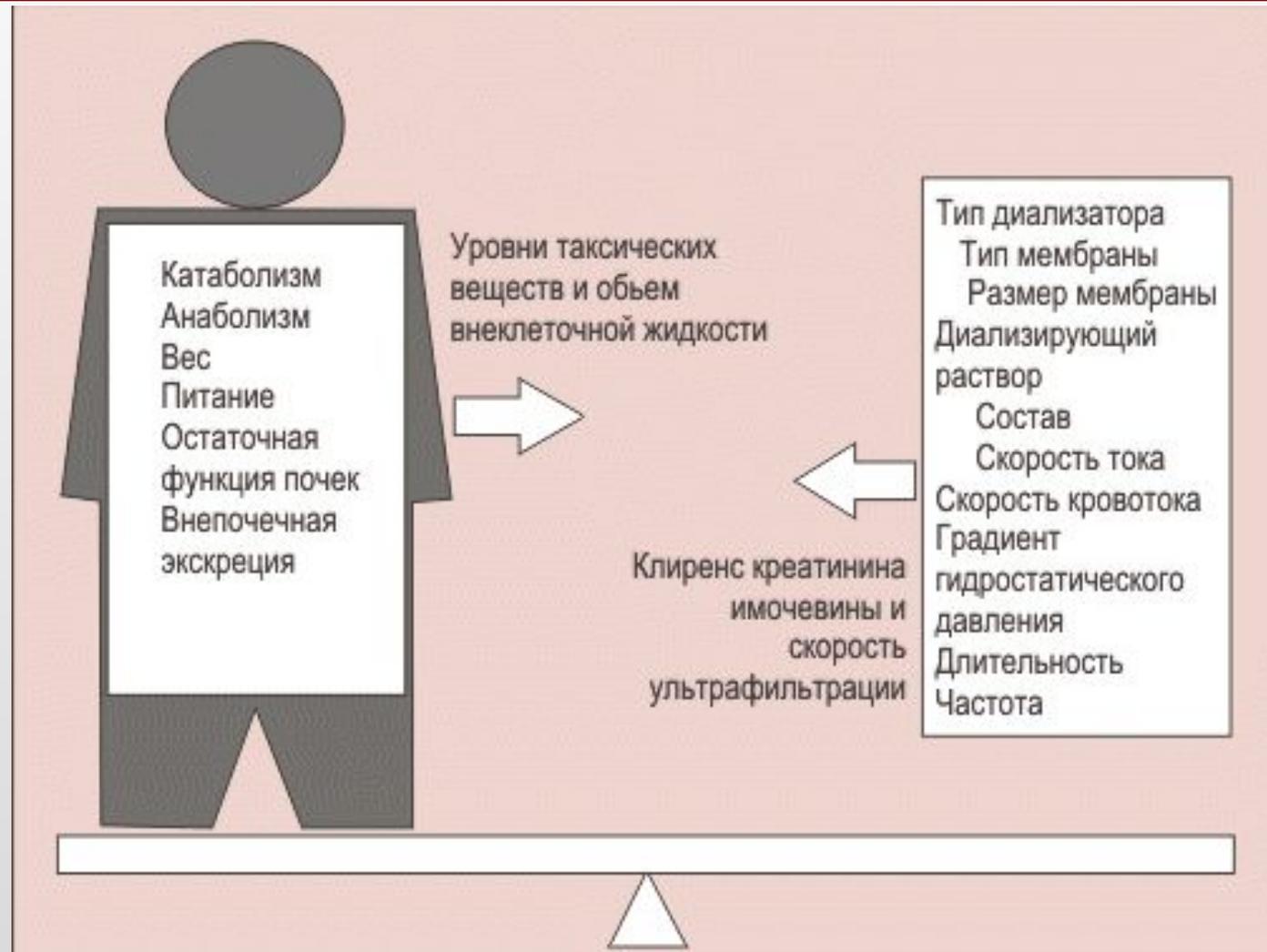


# Системы для замещения функций органов выделения и внутренней секреции

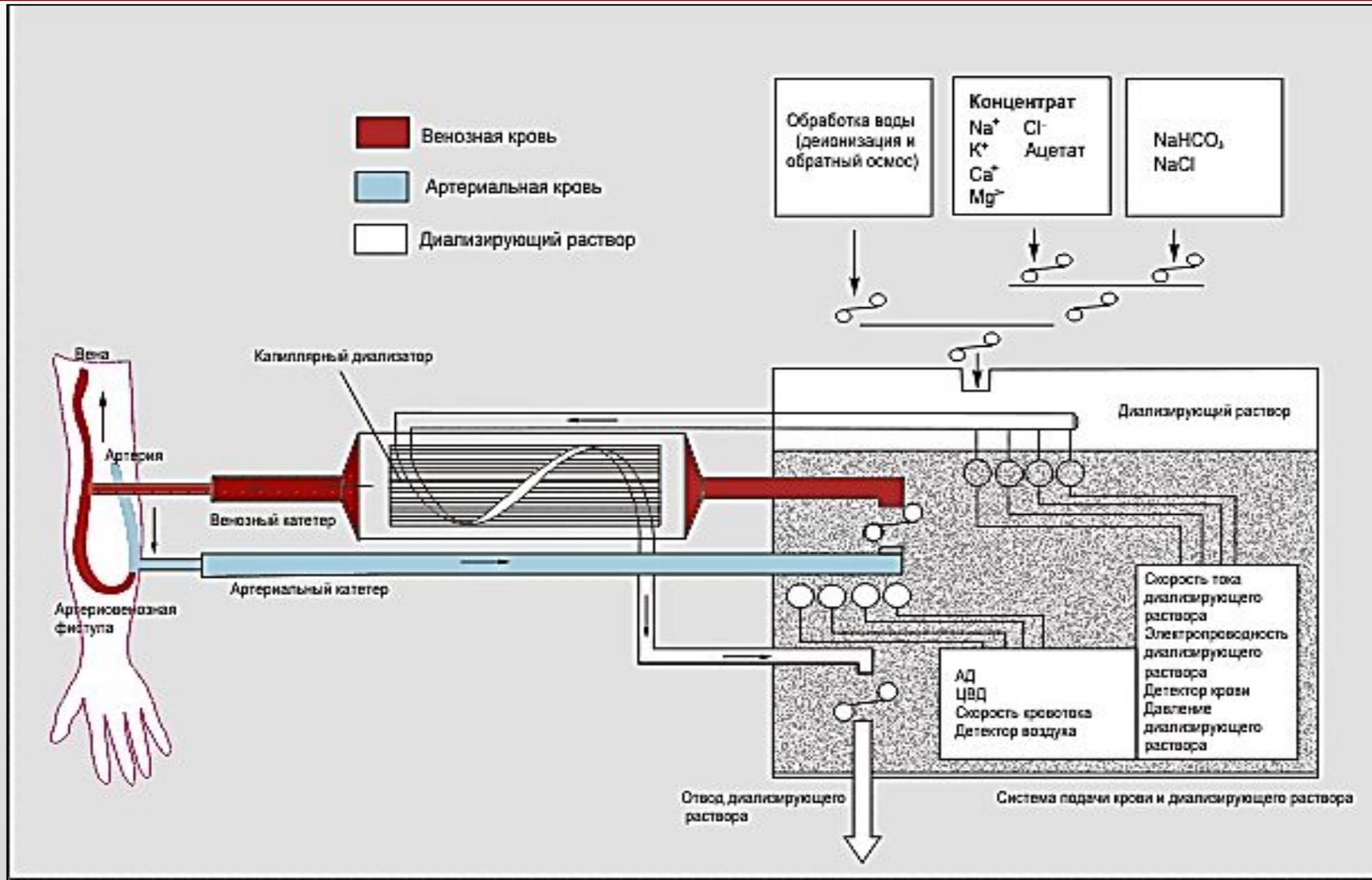
## Общие сведения о гемодиализе

- Гемодиализ основан на обмене веществ через полупроницаемую мембрану, омываемую с одной стороны постоянным током крови, с другой - диализирующего раствора.
- При этом путем диффузии и ультрафильтрации происходят удаление из крови вредных и поступление нужных веществ.
- Корректируя состав диализирующего раствора, тип диализатора (метод подачи крови и диализирующего раствора, тип и площадь поверхности мембраны) и режим диализа (частоту и длительность сеансов), можно замещать функцию почек и поддерживать удовлетворительное состояние больных.
- Аппараты для гемодиализа состоят из трех компонентов: устройства для подачи крови, устройства для приготовления и подачи диализирующего раствора и диализатора.

# Факторы, определяющие параметры гемодиализа



# Схема гемодиализа



# Адекватность диализа

Об адекватности диализа судят по кинетике выведения мочевины.

Для этого используют так называемый **коэффициент выведения мочевины (КВМ)** :

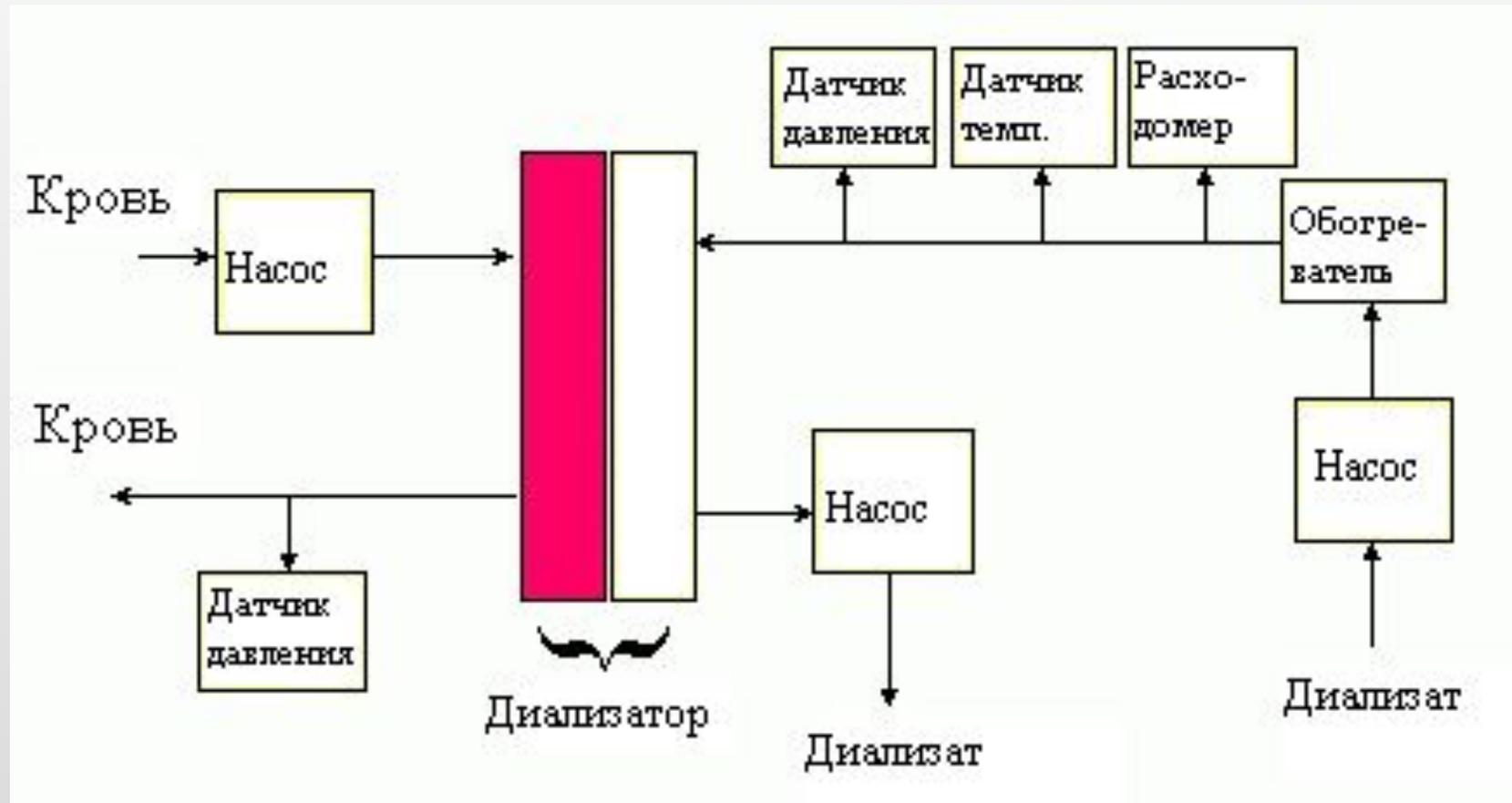
- $KVM = ((1 - AMK \text{ после диализа}) : (AMK \text{ до диализа})) \times 100\%$ , а также безразмерную величину  $Kt/V$ ,

где

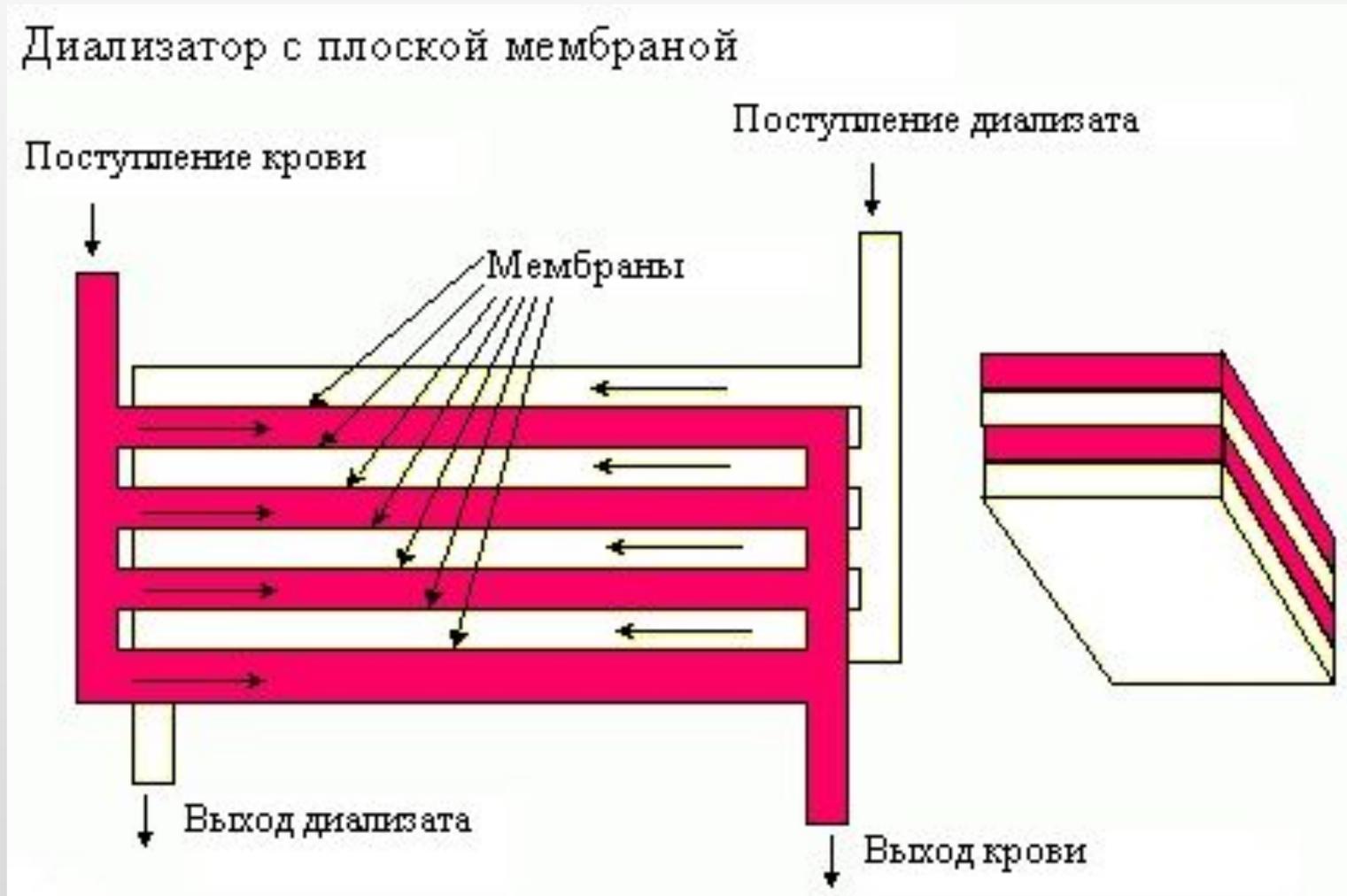
- $K$  - клиренс мочевины,
- $t$  - длительность диализа и
- $V$  - объем распределения мочевины.

Коэффициент выведения мочевины должен быть не менее 65% .

# Структурная схема искусственной почки

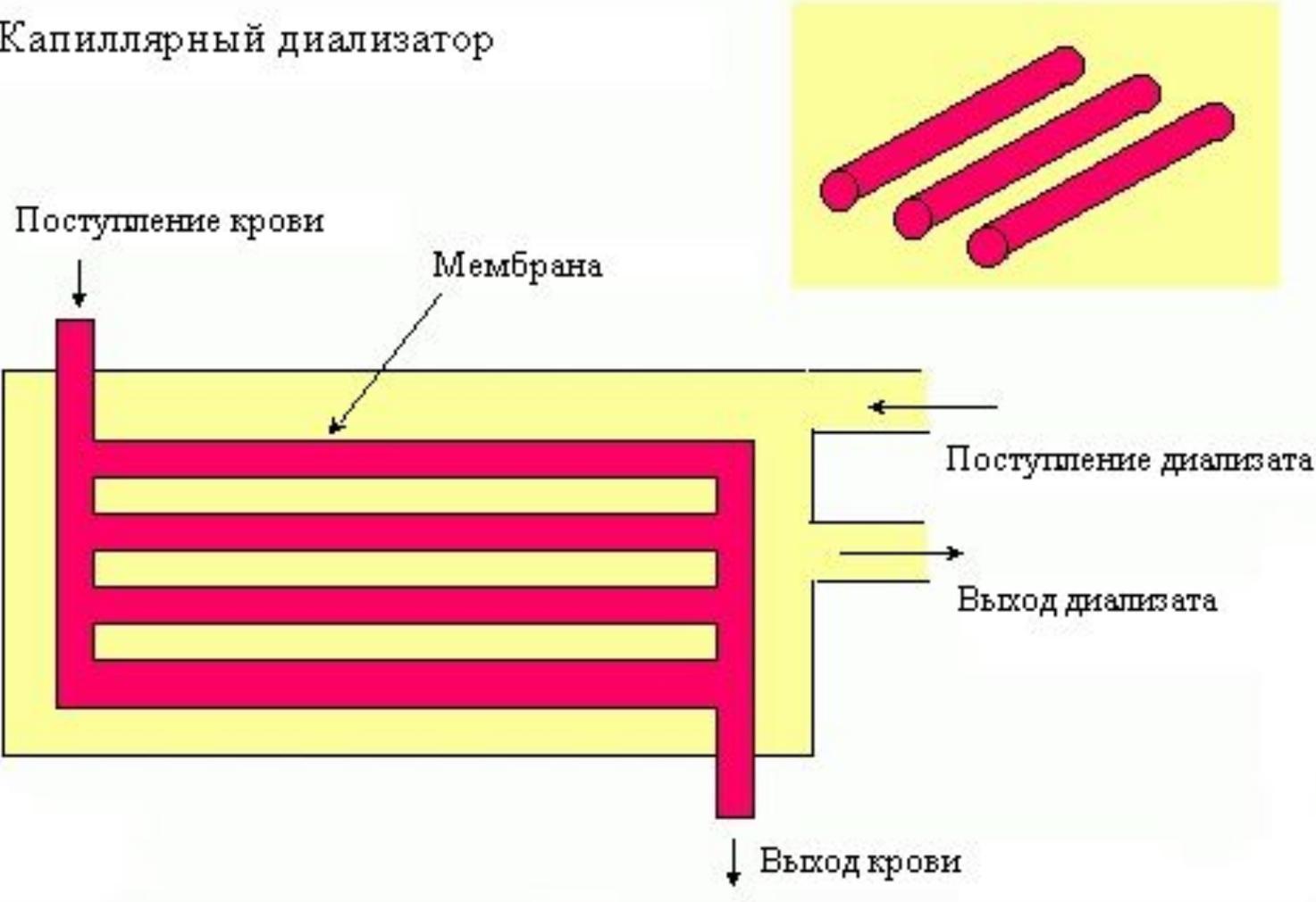


# Диализатор с плоской мембраной



# Капиллярный диализатор

Капиллярный диализатор

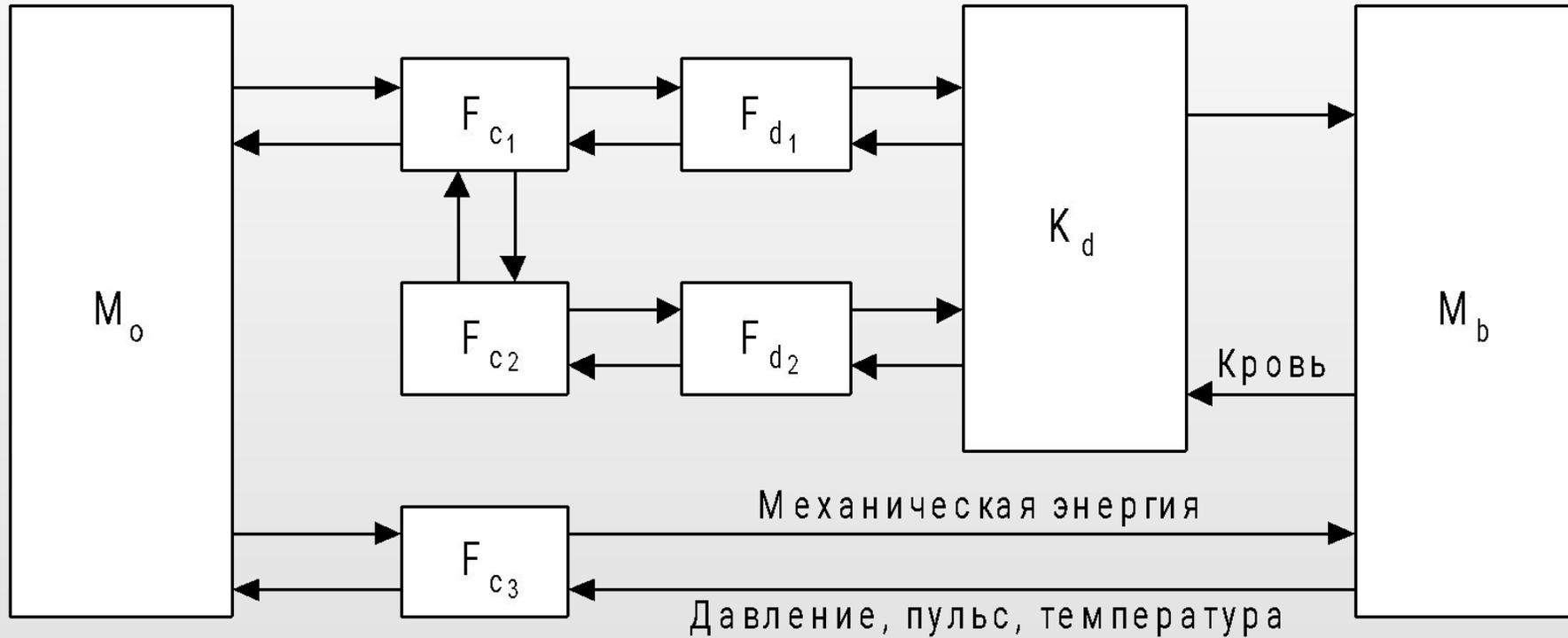


# Формула расчета скорости выделения воды искусственной почкой

$$Q=A*L*(\Delta P-\Delta p)$$

- Q - количество выделяемой воды (мл/час);
- A - площадь мембраны (м<sup>2</sup>);
- L - индекс ультрафильтрации (мл/генри\*м<sup>2</sup>\*мм рт ст)(обычно 3 - 15);
- ΔP- разность гидростатического давления через мембрану (обычно 140 мм рт ст);
- Δp- разность осмотического давления через мембрану (обычно 25 мм рт ст)

# Структура аппарата для гемодиализа



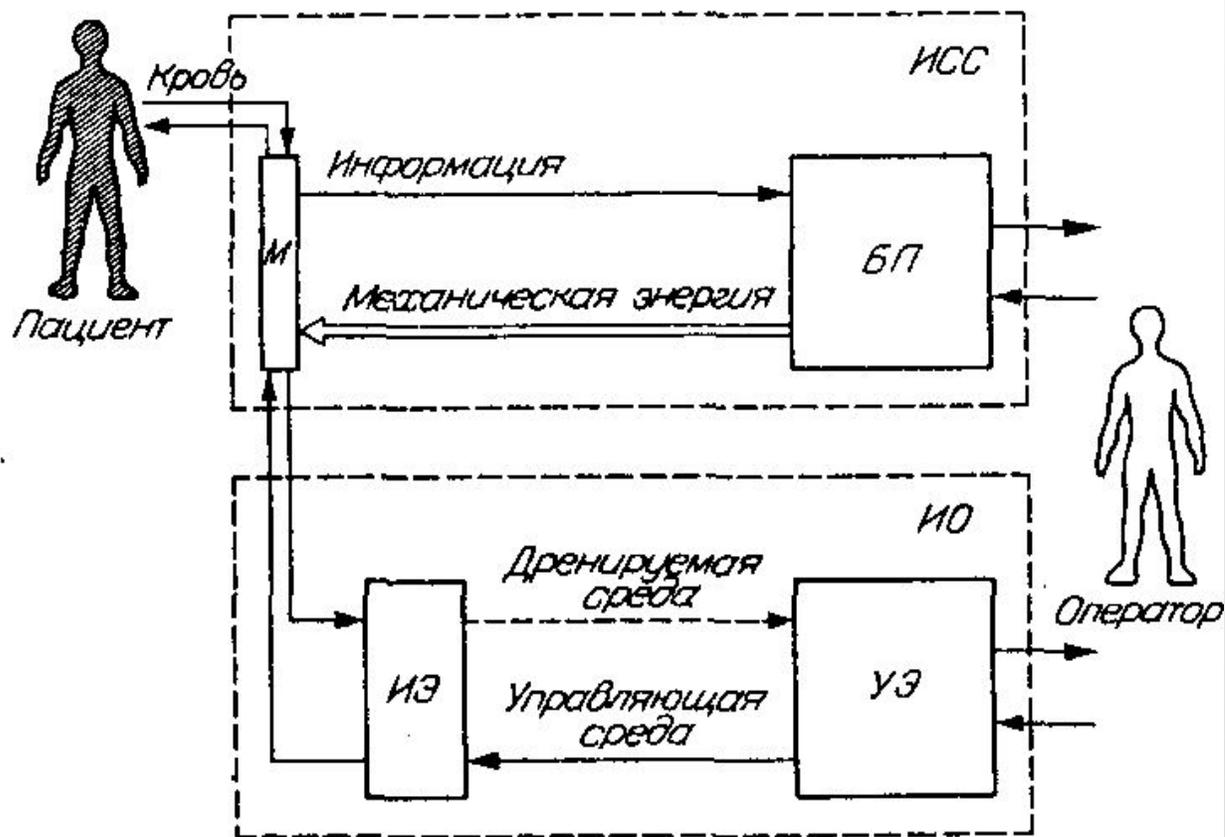
$M_o$  – оператор,  $F_{c1}$  – диализный блок,  $M_b$  – организм пациента,

$F_{c2}$  – перфузионный блок,  $F_{c3}$  – измеритель физиологических параметров,

$F_{d1}$  – диализатор,  $F_{d2}$  – разделительные камеры магистралей,

$K_d$  – трубопроводы кровопроводящих магистралей

# Биотехнические системы экстракорпорального искусственного очищения крови



ИСС - искусственная «сердечно-сосудистая система»;

М - кровопроводящие магистрали;

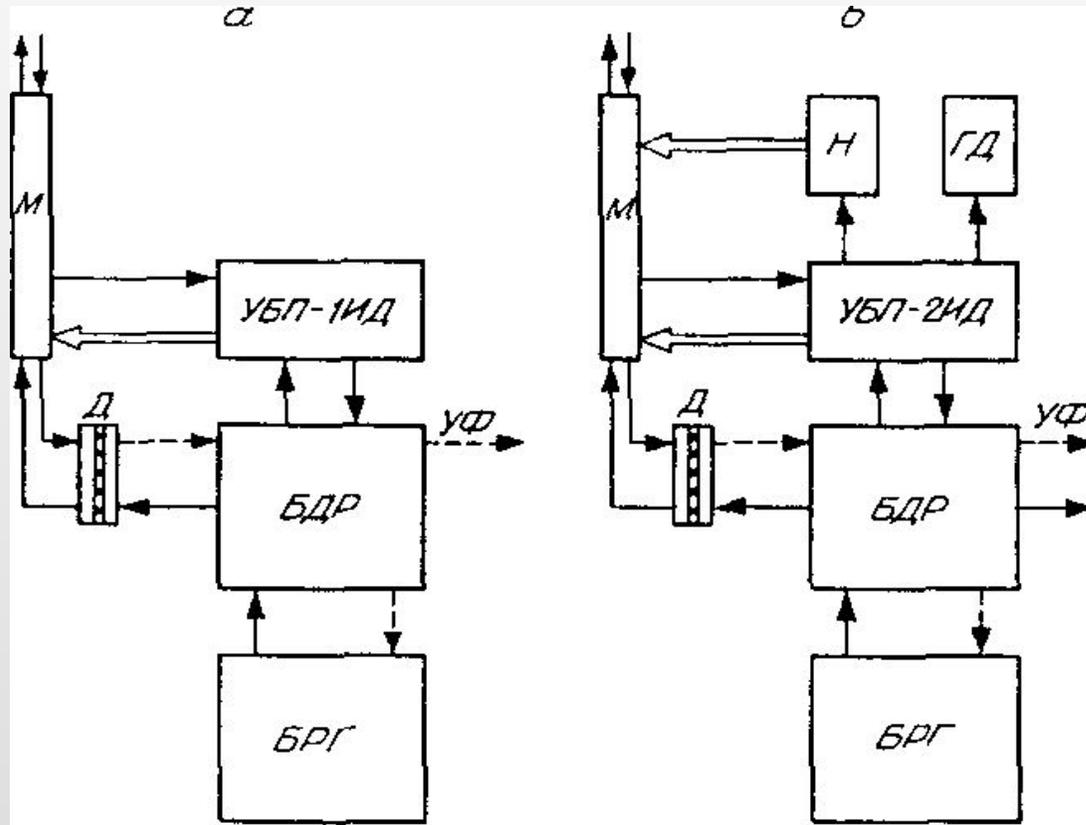
БП - блок перфузионный;

ИО - искусственный орган;

ИЭ – исполнительный элемент;

УЭ – управляющий элемент

# Диализные аппараты с регенерацией диализата



М – кровопроводящие магистрали;

Н - насос;

УБП – универсальный перфузионный блок с измерителем давления,

УФ – ультрафильтрат,

ГД- графический дисплей;

БДР -блок рециркуляции диализата;

БРГ-блок регенерации диализата

а - РЕНАРТ-10-РГ;

б - РЕНАРТ-1000-

РГ