

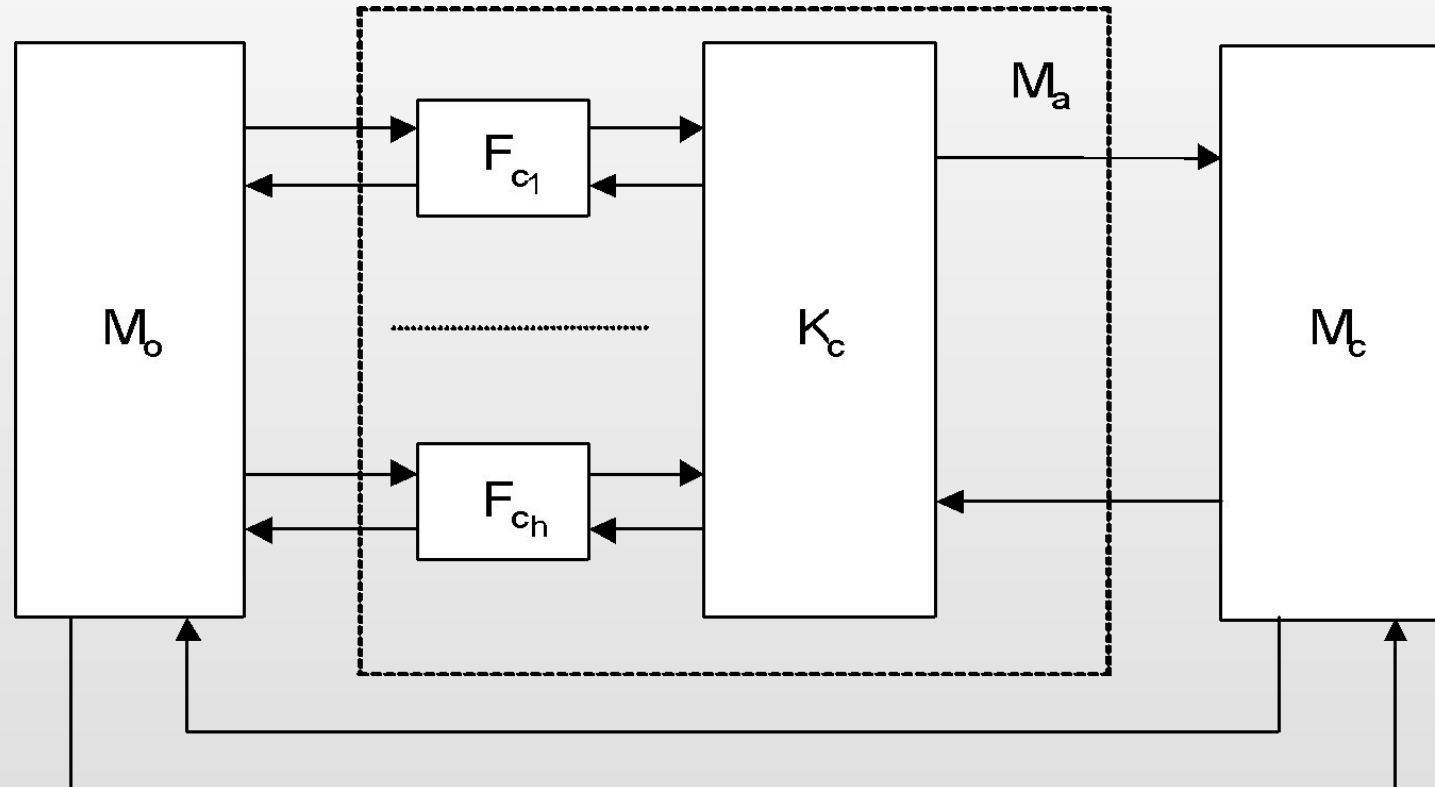
Биотехнические системы управления

Системы для замещения
функций органов
выделения и внутренней
секреции



Методы управления в БТС-У

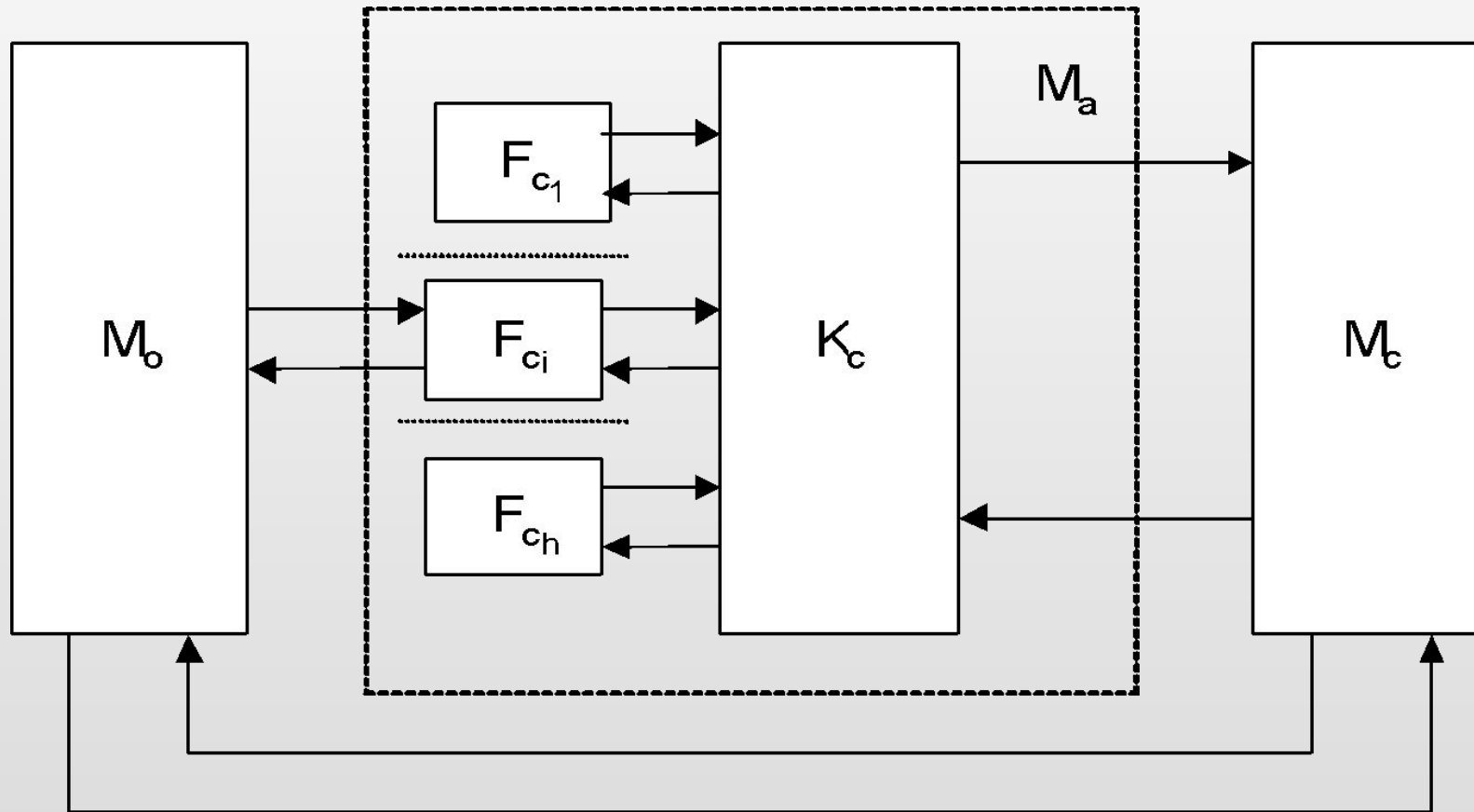
Децентрализованное управление



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

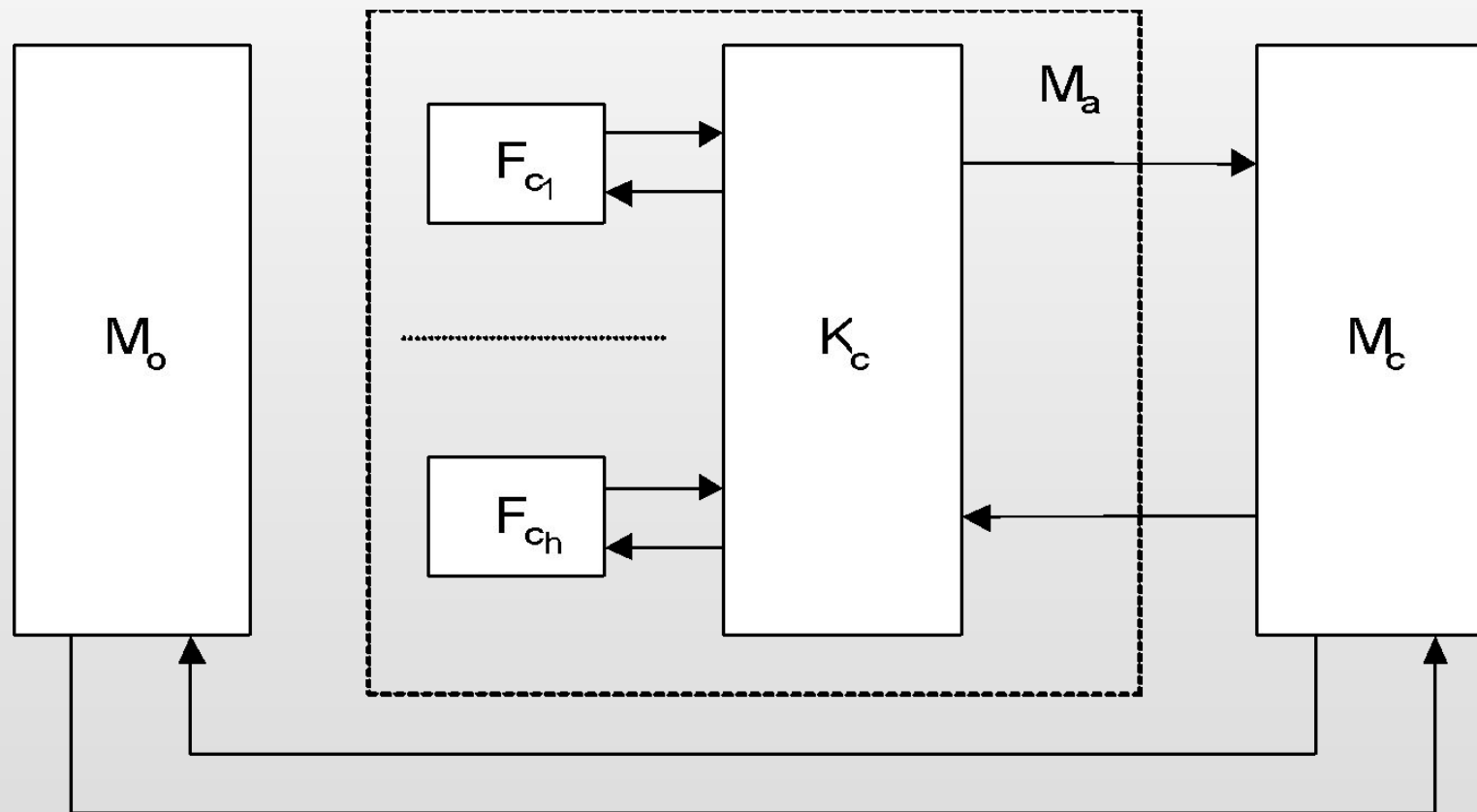
Методы управления в БТС-У

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

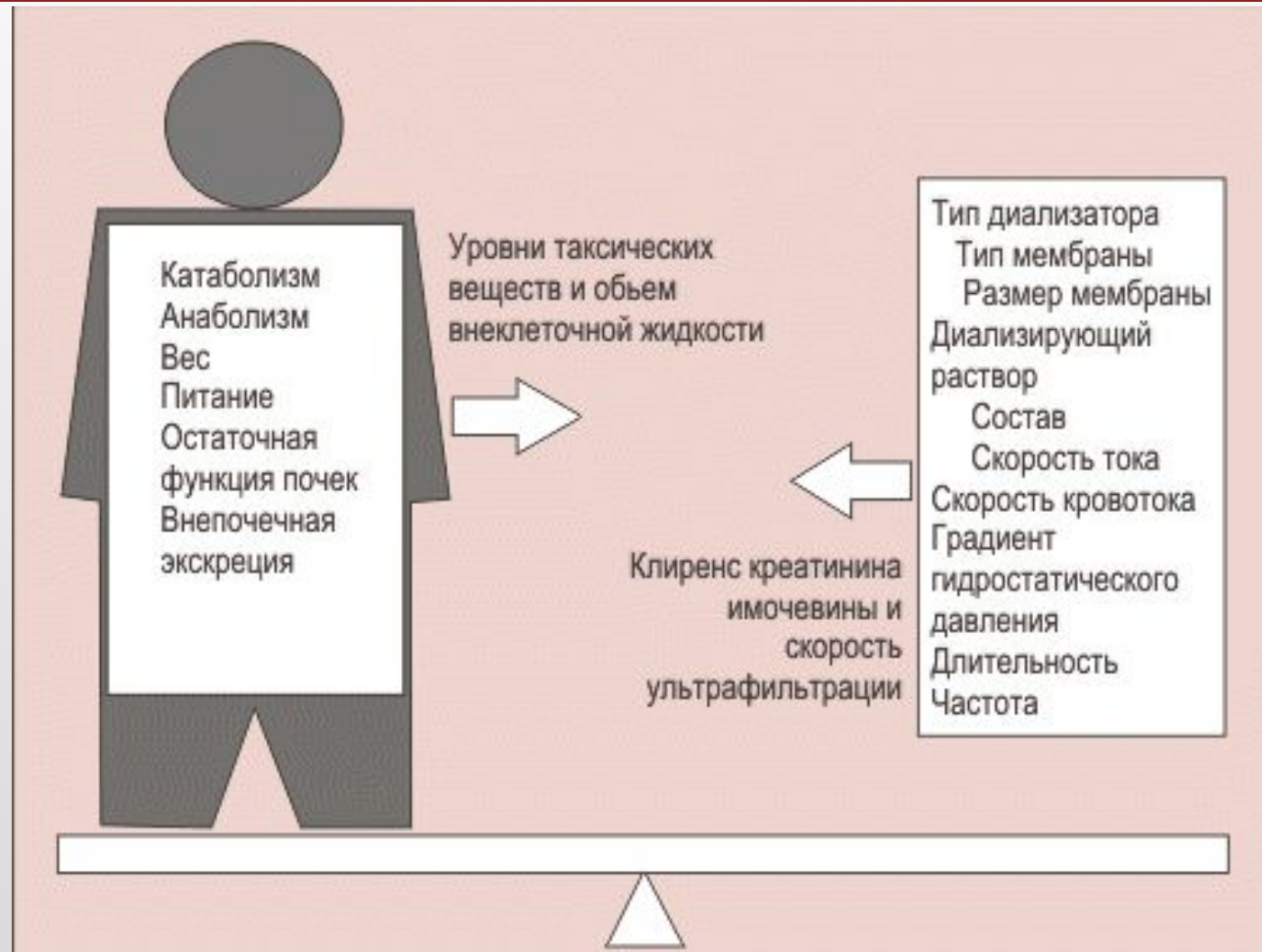
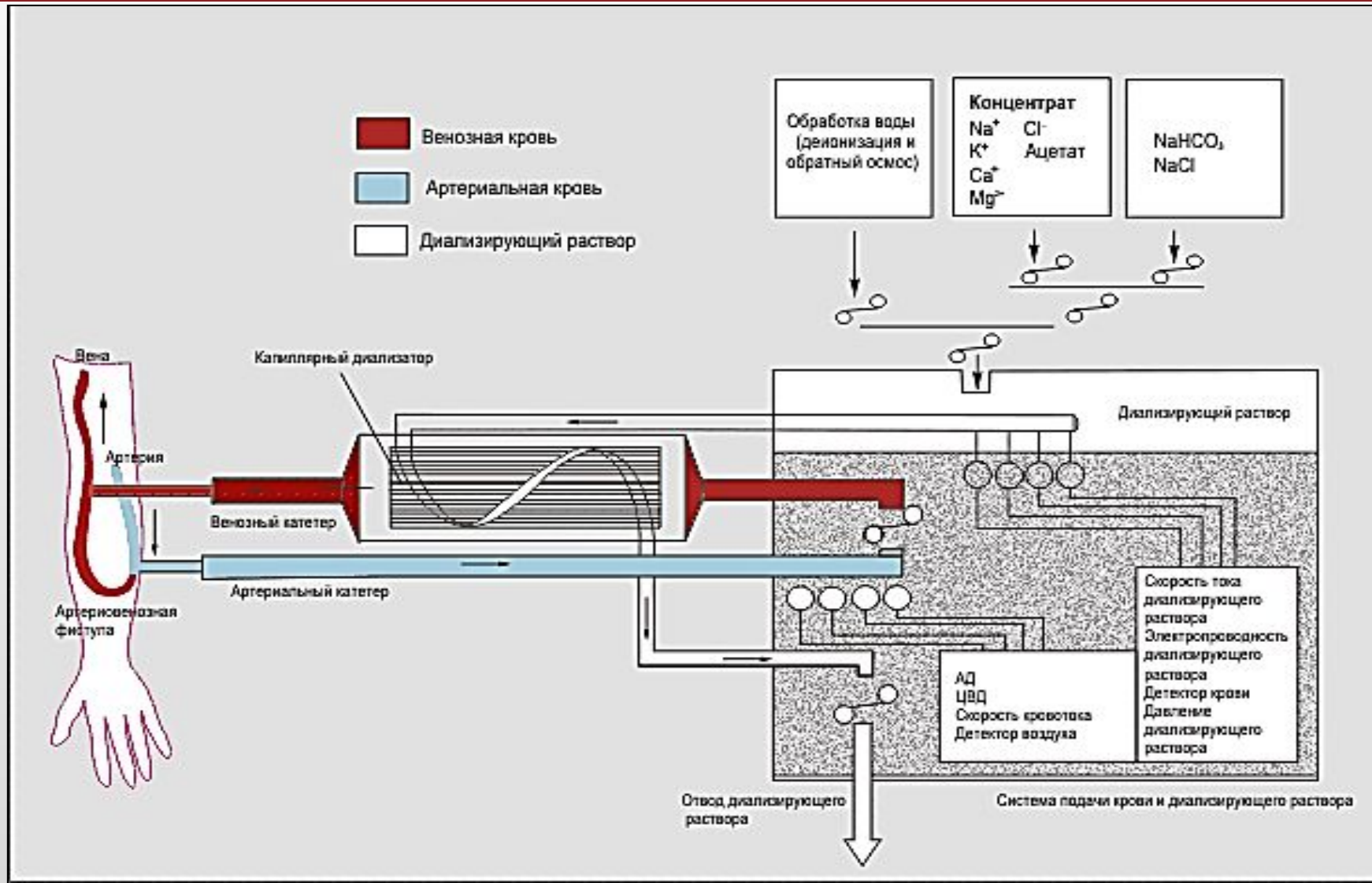


Схема гемодиализа



Адекватность диализа

Об адекватности диализа судят по кинетике выведения мочевины.

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

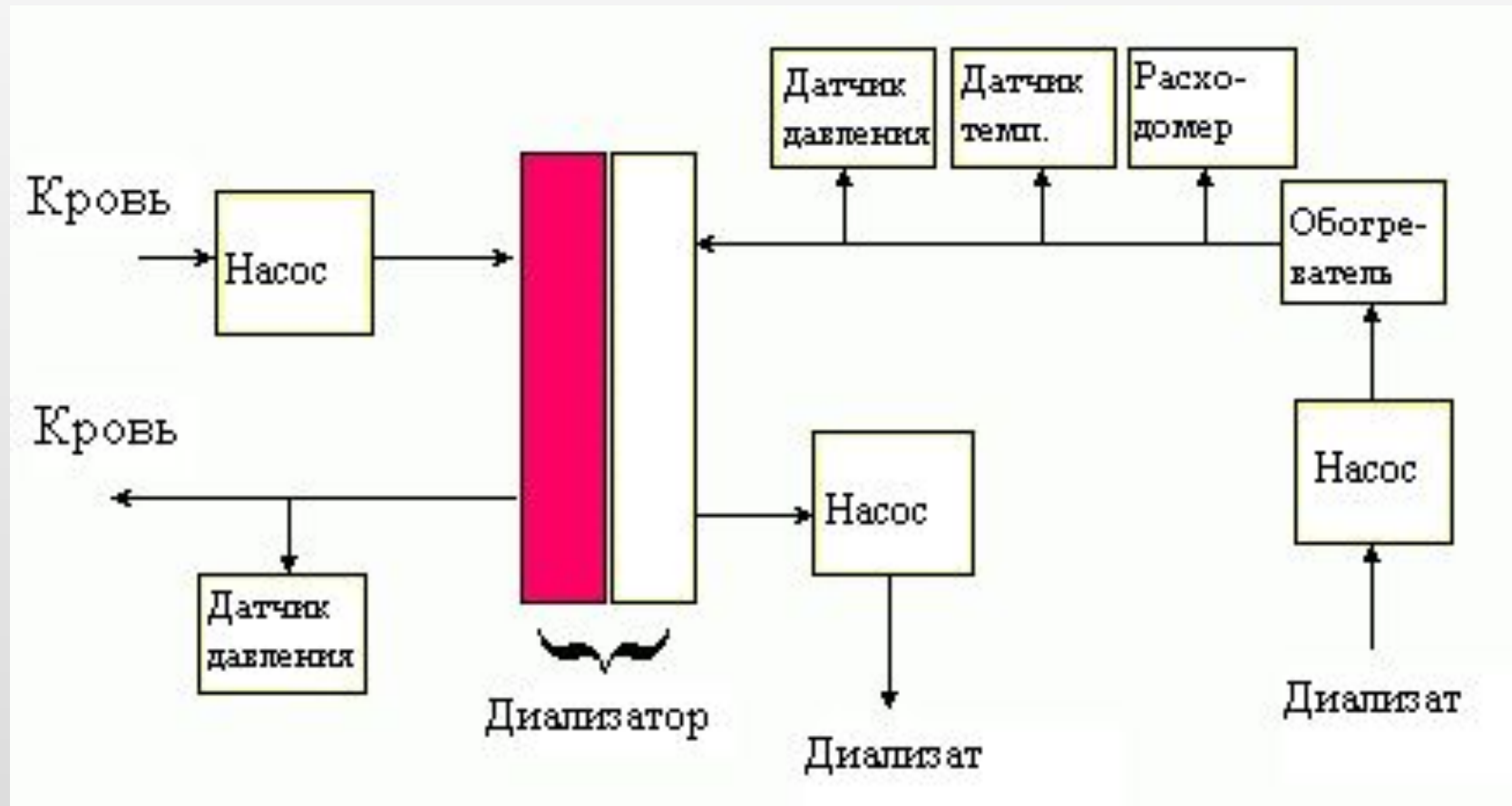
- $KVM = ((1 - AMK \text{ после диализа}) : (AMK \text{ до диализа})) \times 100\%$, а также безразмерную величину Kt/V ,

где

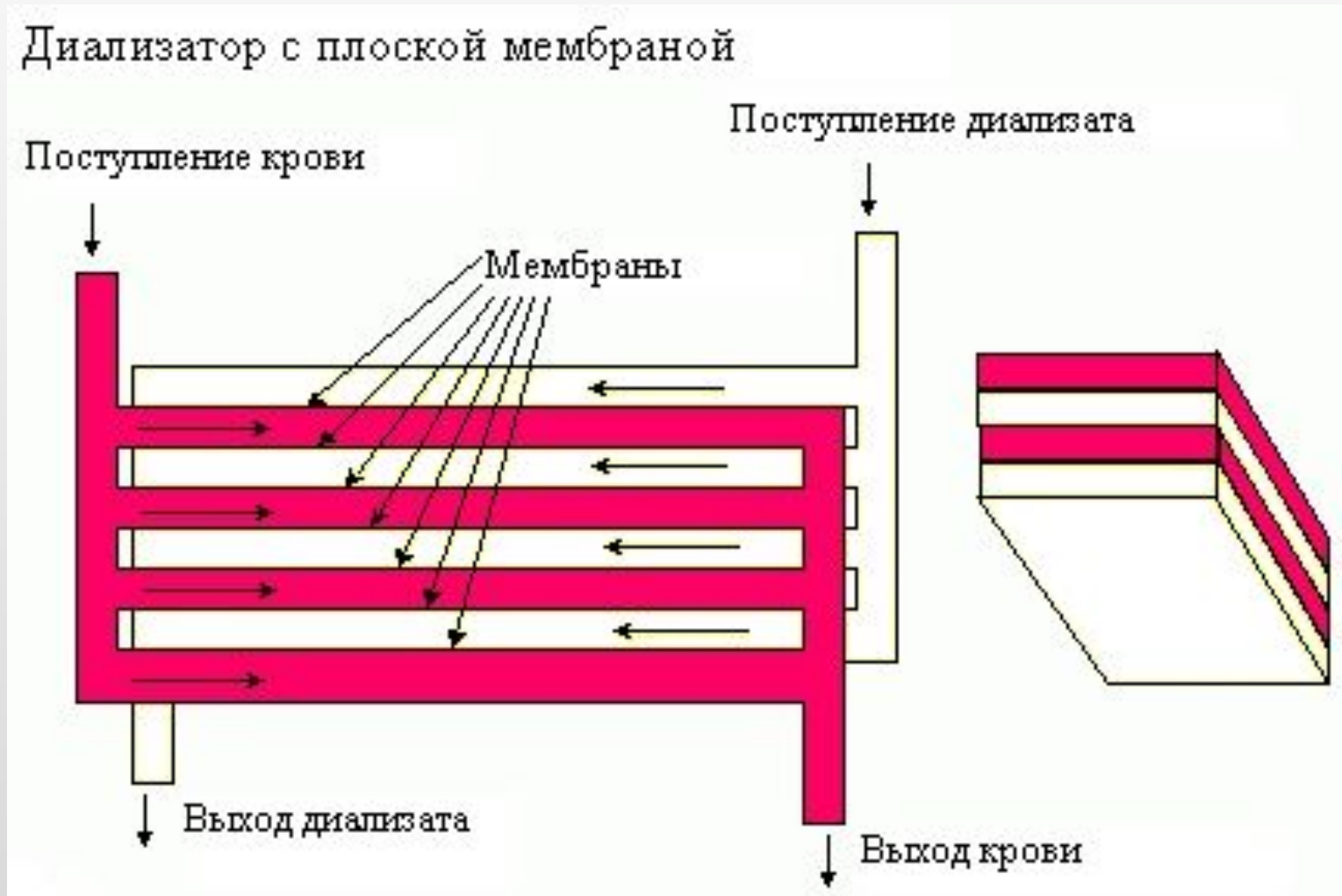
- K - клиренс мочевины,
- t - длительность диализа и
- V - объем распределения мочевины.

Коэффициент выведения мочевины должен быть не менее 65% .

Структурная схема искусственной почки

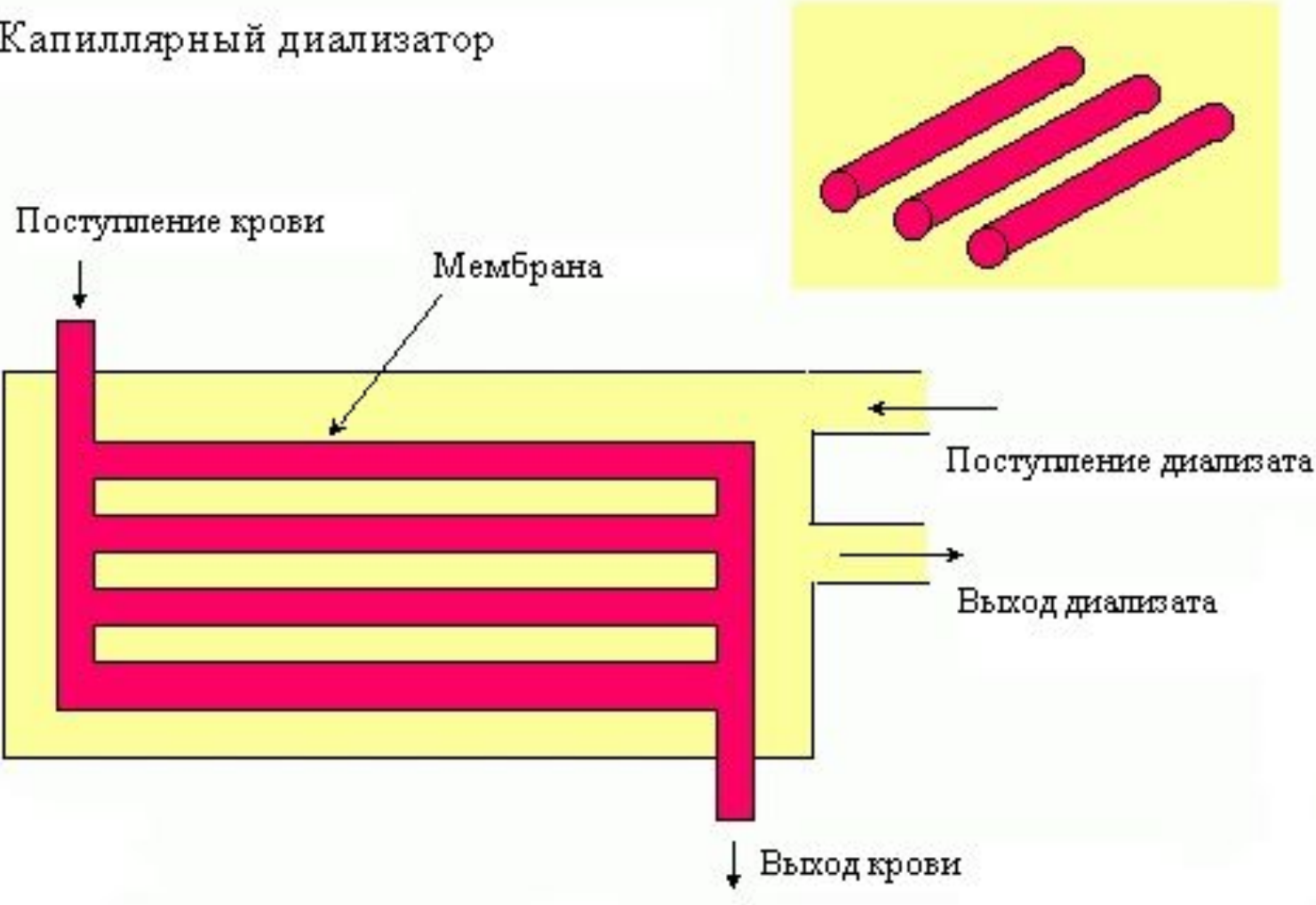


Диализатор с плоской мембраной



Капиллярный диализатор

Капиллярный диализатор

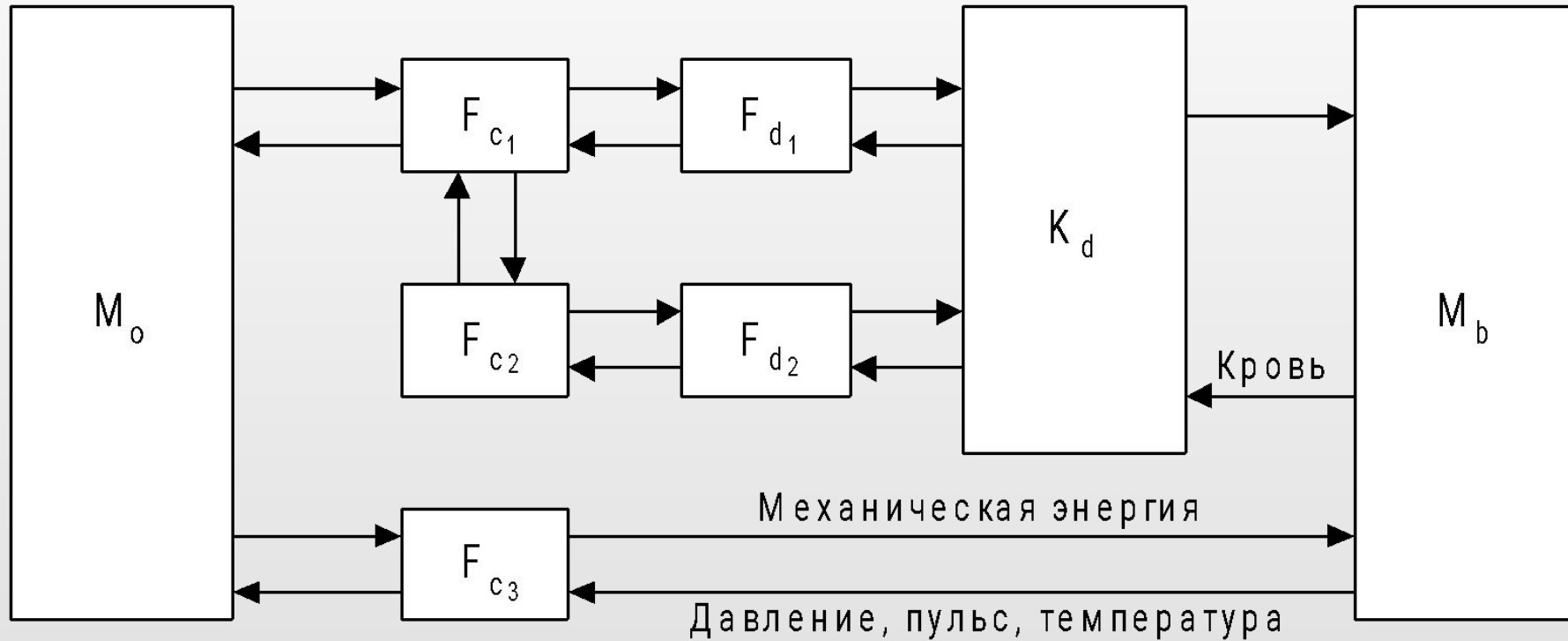


Формула расчета скорости выделения воды искусственной почкой

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

- Q - количество выделяемой воды (мл/час);
- A - площадь мембраны (м²);
- L - индекс ультрафильтрации (мл/генри*м²*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



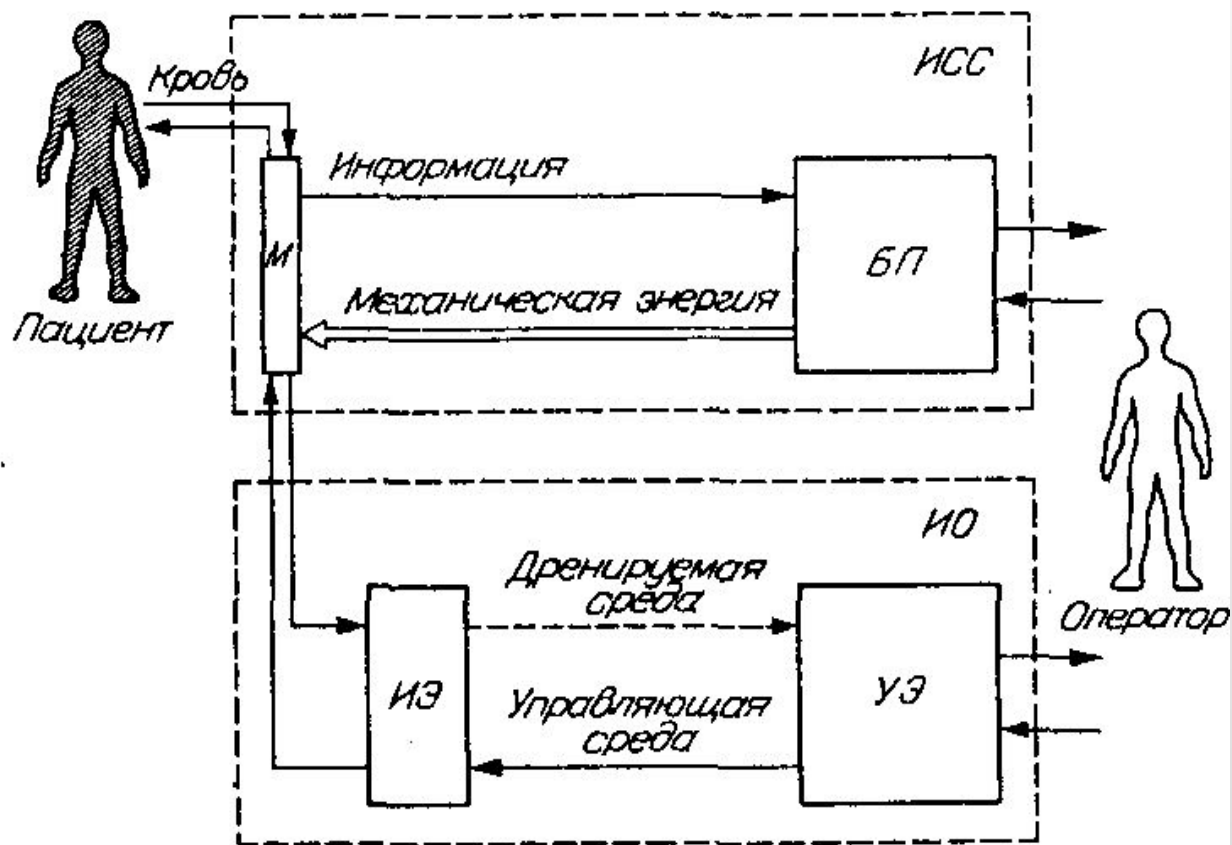
M_o – оператор, F_{c1} – диализный блок, M_b – организм пациента,

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;

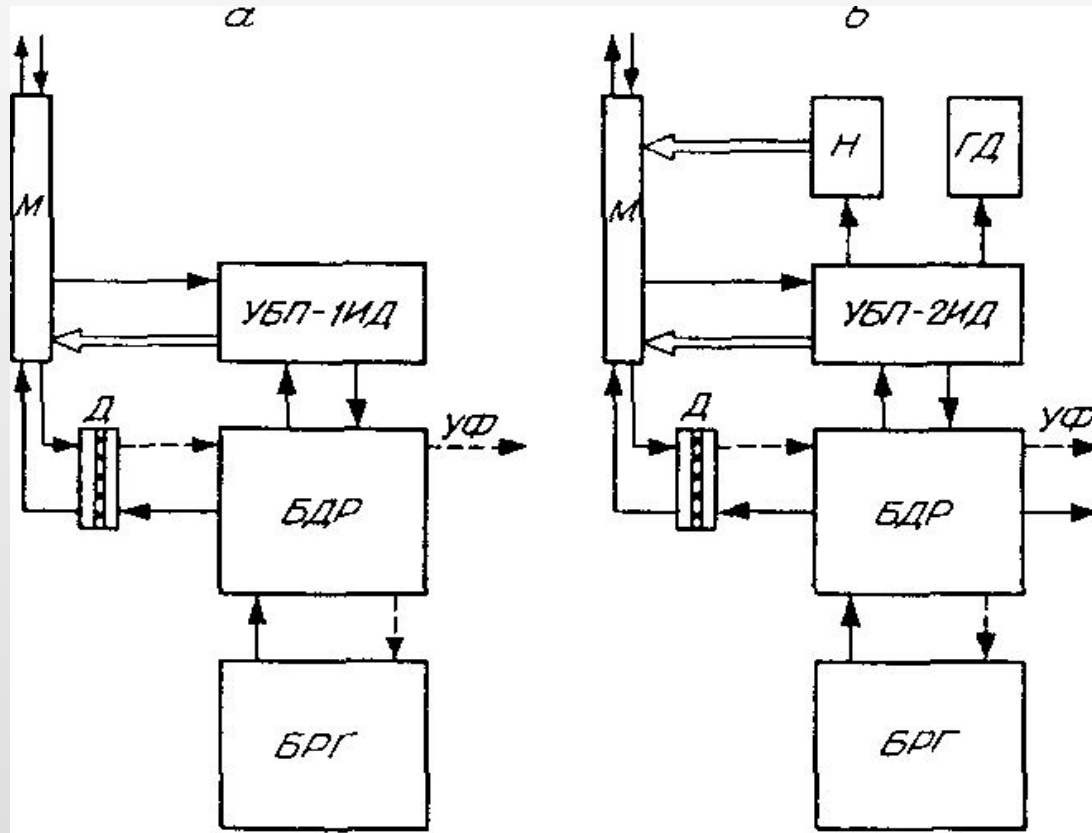
БП - блок перфузионный;

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