

«Європейський підхід до  
отримання питної води  
високої якості»

КНТЕУ, 16.11.2015



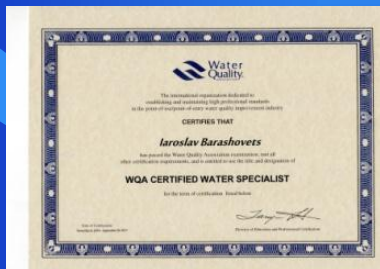
# ООО «Системы чистой воды»:

- ООО "Системы чистой воды", "Clean water systems" LTD , "CWS"-инжиниринговая компания, созданная в июне 2013 года, занимающаяся водоподготовкой в сегментах :
  - -медицина и фармацевтическое производство;
  - -пищевой промышленности;
  - -объектах ЖКХ ( коммунальное хозяйство и частные домовладения );
  - -энергетики ( котельни, ТЭЦ и пр.)
- Компания занимается:
  - -аудитом существующих систем водоподготовки;
  - -проектированием, поставками, монтажем и пусконаладкой систем водоподготовки для различных назначений в сегментах потребителей;
  - -проектированием, производством, монтажем и валидацией систем водоподготовки производства Воды Очищенной, Воды для Инъекций и Воды Высокоочищенной ( FAT, SAT, IQ , OQ), Воды для гемодиализа, Воды лабораторного назначения тип I, II, III ;

# ООО «Системы чистой воды»:

- -продажами комплектующих и расходных материалов водоподготовки;
- -сервисным обслуживанием систем водоподготовки.
- Компания сертифицирована международной ассоциацией специалистов водоподготовки WQA, а также Украинским водным обществом WaterNet и входит в ТОП 10 рейтинга компаний водоподготовки Украины.
- Компания – является официальным дилером
- «НПК «Экософт».

**Миссия компании – Народу Украины- воду европейского качества!**



## ООО «Системы чистой воды» использует комплектующие ведущих мировых компаний



Osmonics (США)- производителя широкого спектра комплектующих для систем водоподготовки.



Dow Chemicals (США), одного из крупнейших в мире производителей мембранных элементов и ионообменных смол.



Flowmatic - одного из ведущих в мире производителей оборудования для RO



Grundfos (Дания) - одного из крупнейших в мире производителей насосного оборудования



John Guest(Англия) - производителя высококачественных быстроразъемных фитингов, трубок, коннекторов и других комплектующих к системам водоснабжения и водоподготовки



George Fischer (Швейцария) - производителя пластмассовой арматуры, фитингов (из различных материалов - PVC-U, PVC-C, PE, PP, PVDF, PVDF-HP и др.), а также измерительной и контрольной техники



Burkert (Германия) - производителя и крупнейшего поставщика комплектующих (электромагнитные и пневматические клапаны, датчики, контроллеры) и комплексных систем управления потоками для различных отраслей промышленности



Clack Corporation (США) , крупного производителя фильтрующих сред и управляющих клапанов



Sutcliffe Carbons , одного из мировых лидеров по производству активированных углей



Fleck (США), являющейся одним из крупнейших в мире дистрибьютеров управляющих контроллеров для фильтров засыпного типа.

# Типы воды



## ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Обычно содержат:

взвеси

коллоидные соединения

органические загрязнения

жесткость

иногда 

высокое солесодержание

особые компоненты

 тяжелые металлы  токсичные

## Подземные воды

Обычно содержат 

железо

марганец

жесткость

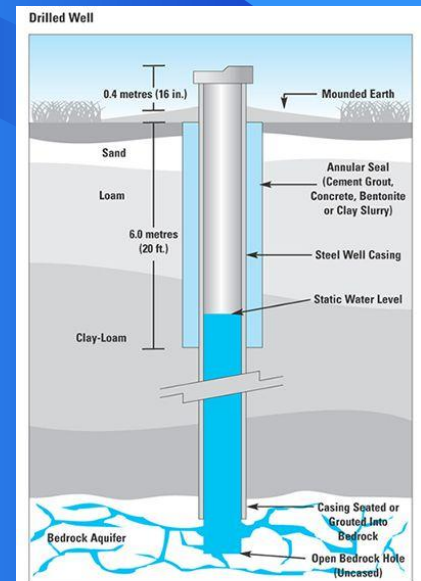
иногда

аммиак

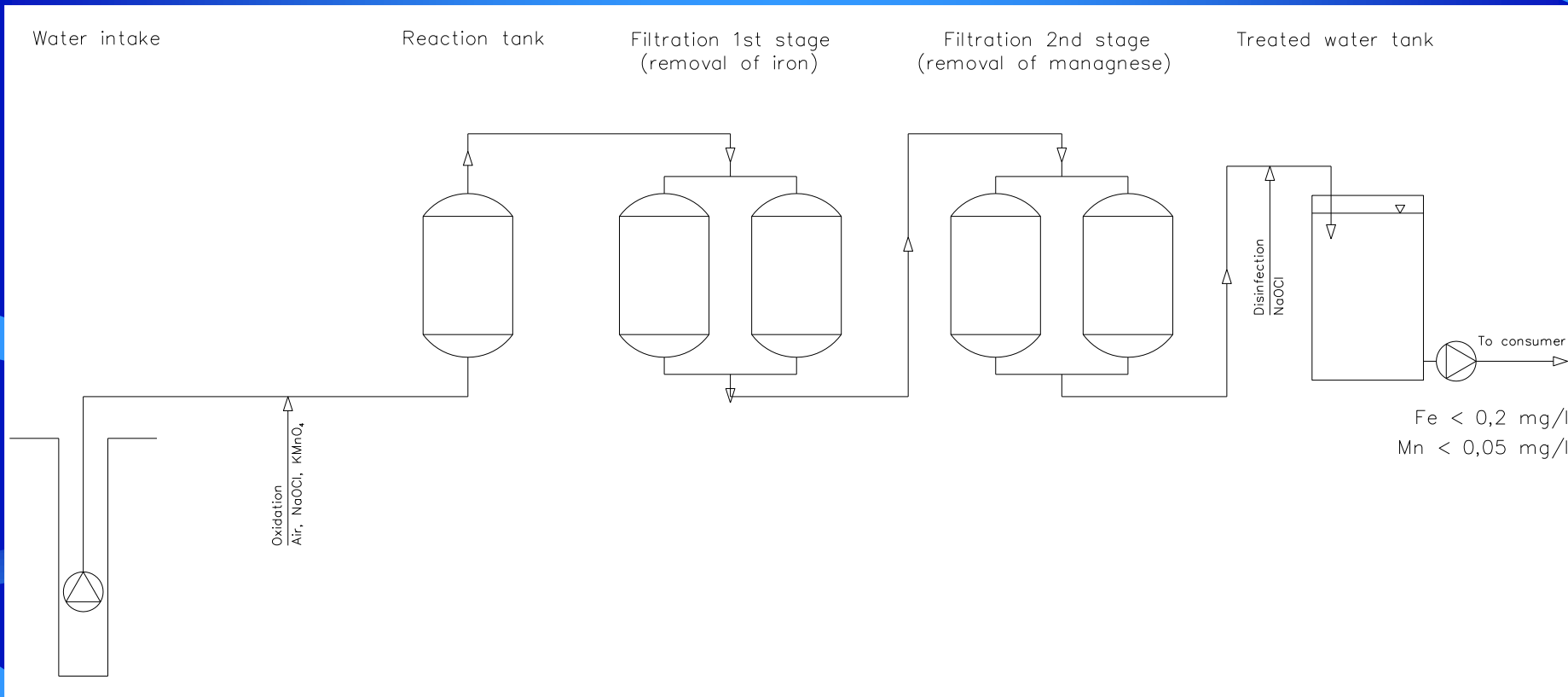
сульфаты

нитраты, сероводород

вещества)



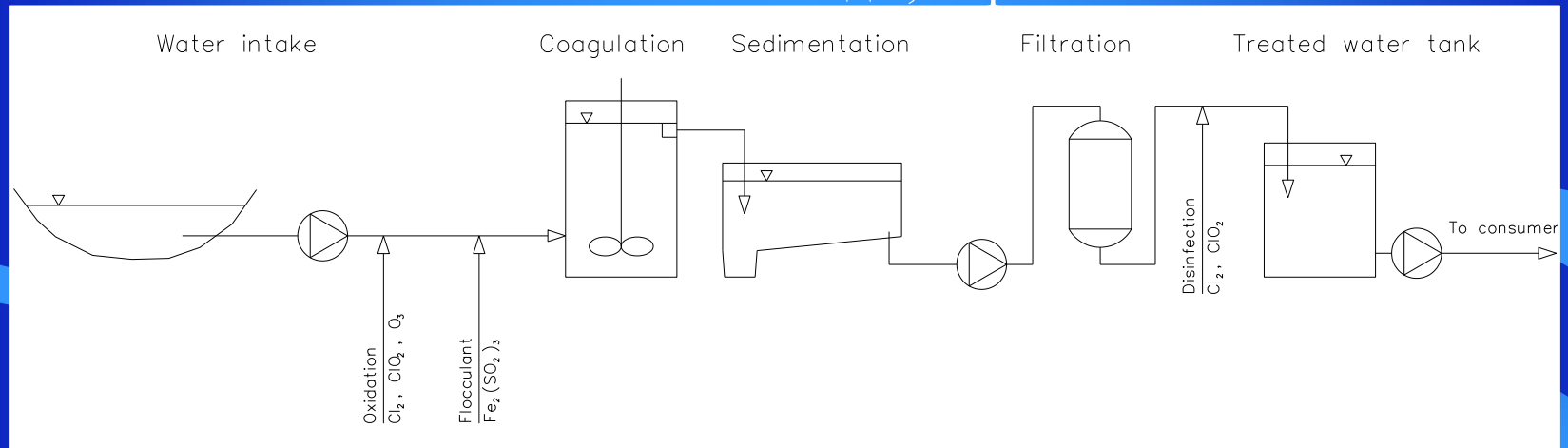
# Водоподготовка подземных вод



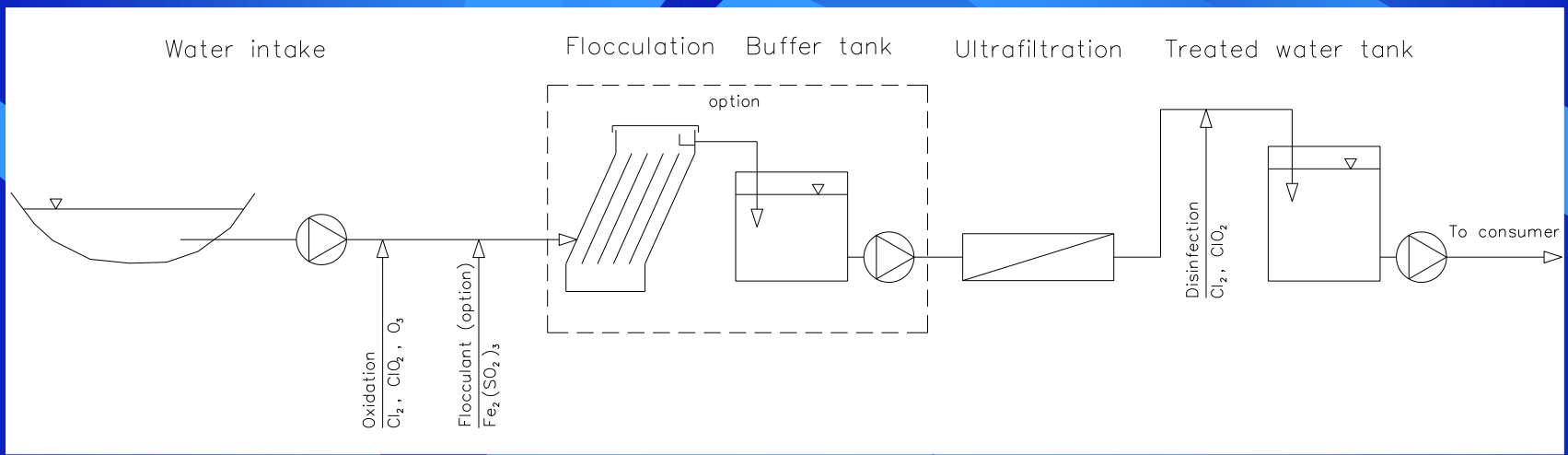
Вода подземных вод требует окисления!!!

# Водоподготовка поверхностных вод

## Существующая схема водоподготовки получения питьевой воды, Украина



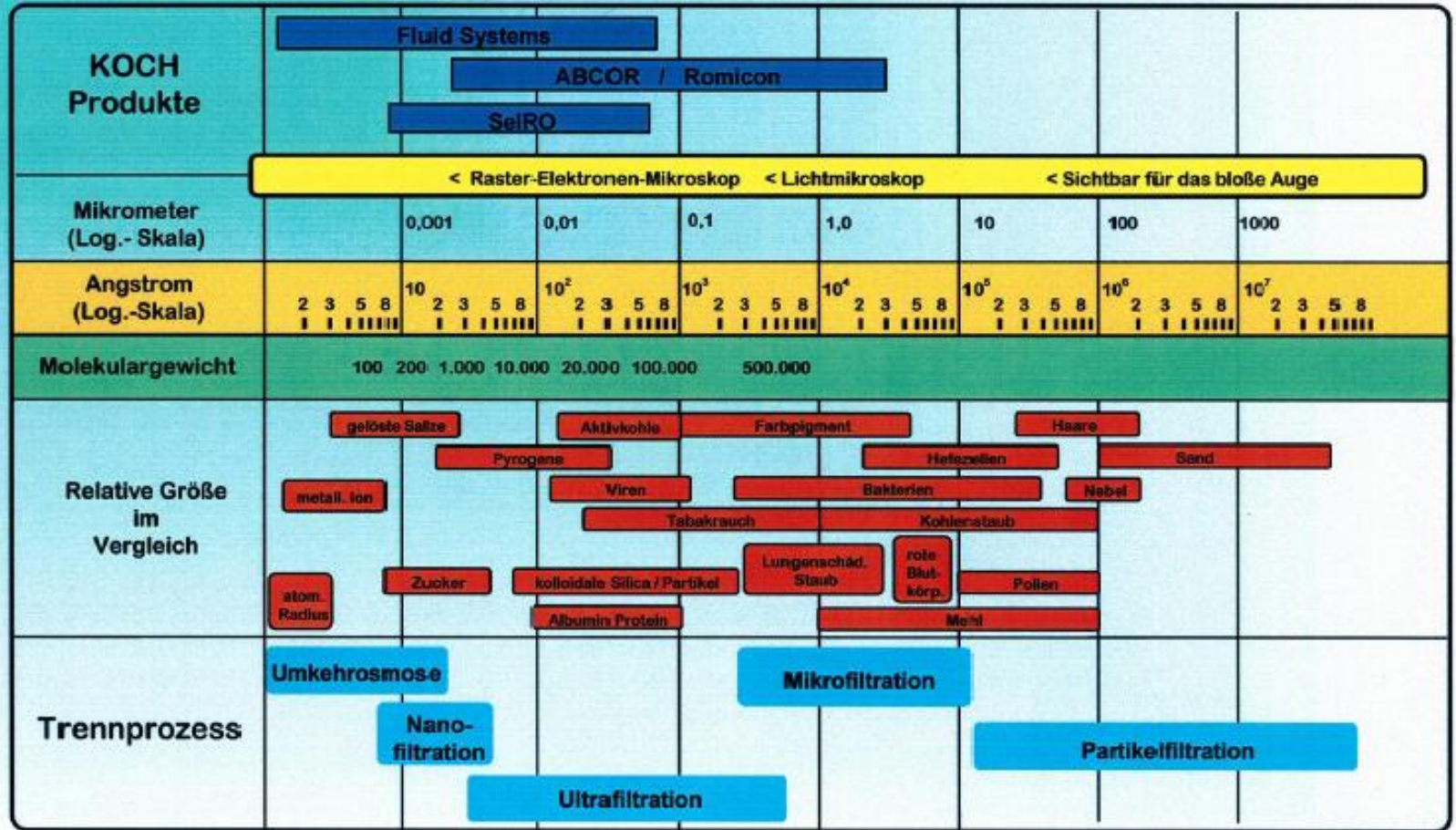
## Современная схема водоподготовки питьевой воды, Европа





# Спектр фильтрации

## PARTIKELGRÖSSE UND FILTRATIONSSPEKTRUM





# Удаление взвешенных веществ

Наличие в воде механических загрязнений (взвесей) требует введения в исходную воду коагулянтов, флокулянтов, дезинфектантов, наличие осветлителей и установок гравийно-песчаных **фильтров механической очистки**. При использовании засыпных фильтров напорного типа они загружаются гравием, песком, гидроантрацитом и т.п. Регенерация фильтров производится обратной подачей снизу исходной воды (взрыхлением) или их периодической заменой.

Наилучшие результаты получаются при очистке воды в современных осветлителях с последующей фильтрацией на установках **ультрафильтрации**. Получается не только вода практически лишенная взвесей, но и обеспечивается ее полная стерилизация. В ряде случаев эта операция может быть единственной стадией очистки. В качестве последующих стадий очистки обычно применяются установки нанофильтрации или установки обратного осмоса.

# Удаление железа и марганца

В воде подземных источников в растворенном виде содержится железо и марганец. Железо, в основном, находится в следующих формах:

- **двухвалентное** – растворенное в виде ионов  $Fe^{2+}$  ;
- **органическое железо** (находится в виде различных растворимых комплексов с природными органическими кислотами (гуматов), имея, как правило, коллоидную структуру).

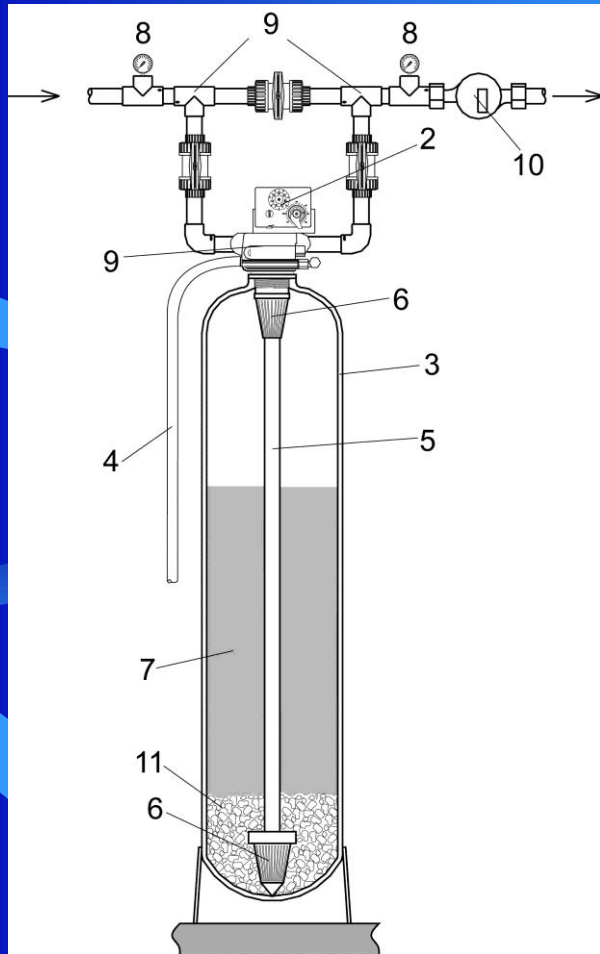
Удаление **железа и марганца** производится в фильтрах со специальной каталитической загрузкой, содержащей двуокись марганца или кислородом воздуха. Эта операция обычно сопряжена с механической фильтрацией.

При использовании загрузок типа **Birm** предварительно необходимо перевести железо в трех-, а марганец в четырехвалентное состояние. Для этого в раствор вводят окислитель – кислород воздуха, хлор и т.п.

Применение загрузок типа **Greensand**, **МЖФ**, **МТМ** дает возможность удалять большие концентрации железа и марганца. Однако при этом требуется либо постоянное дозирование в воду перманганата калия с помощью системы (насоса-дозатора) пропорционального дозирования, либо производить обработку им загрузки после взрыхления. При этом способе происходит также очистка от сероводорода и многих органических соединений.

# Удаление железа и марганца

## Автоматический фильтр обезжелезивания (безреагентный) с промывкой обратным током воды



- 1 управляющий клапан
- 2 контроллер
- 3 корпус
- 4 дренажный шланг,
- 5 распределительная труба
- 6 щелевая корзина
- 7 фильтрующая среда
- 8 манометр
- 9 обводная вентильная система (байпас)
- 10 счетчик расхода воды
- 11 поддерживающая засыпка

Скорость фильтрации – составляет 10 м/час.



**Пример реализации удаления взвешенных веществ, железа, марганца на объекте «Королевский смак» ( производство майонезов, растительного масла), производительностью 100 м<sup>3</sup>/час.**



Пример реализации удаления железа, марганца на объекте «Ичнянский молочно консервный комбинат» ( производство сгущенного молока), производительностью 20 м3/час.



Продукция компании реализуется на экспорт в страны ЕС, Ближнего Востока и Китая.



# Удаление органических загрязнений

Органические загрязнения могут быть извлечены сорбцией на активированном угле, коагуляцией, окислены или удалены мембранными методами.

**Угольный фильтр**, может быть установлен после механического или катионитного. Однако использование прочного гранулированного угля, допускающего частые взрыхления, позволяет совместить удаление органических веществ с механической фильтрацией. Уголь требует периодической замены. 1 г активированного угля имеет поверхность - от 500 – до 1500 м<sup>2</sup>.

Железо, входящее в органические комплексы, также извлекается.

Эффективным способом очистки от органики является **коагуляция**. *Коагуляция* – образование и осаждение в жидкой фазе гидроксидов железа или алюминия с адсорбированными на них коллоидами загрязнений и соосажденными гидроксидами тяжелых металлов.

Коагуляция применяется совместно с механической или ультрафильтрацией.

Угольный фильтр эффективно удаляет из воды ди - и тригалометаны.

# Удаление растворенных газов

**Сероводород**, присутствующий в водах, удаляется либо интенсивной аэрацией, либо окислением.

**Радон**, растворяющийся в воде при контакте с гранитными породами содержащими уран и радий, удаляется при интенсивной аэрации.

**Метан** является продуктом разложения органических веществ. Удаляется при интенсивной аэрации.

Лучшим решение для удаление растворенных газов является применение вакуумно-струйных эжекторов, обеспечивающих большой избыток воздуха.



# Умягчение воды

Многие воды имеют **повышенную жесткость**. Для производства воды заданного качества необходимо снизить ее до заданного значения.

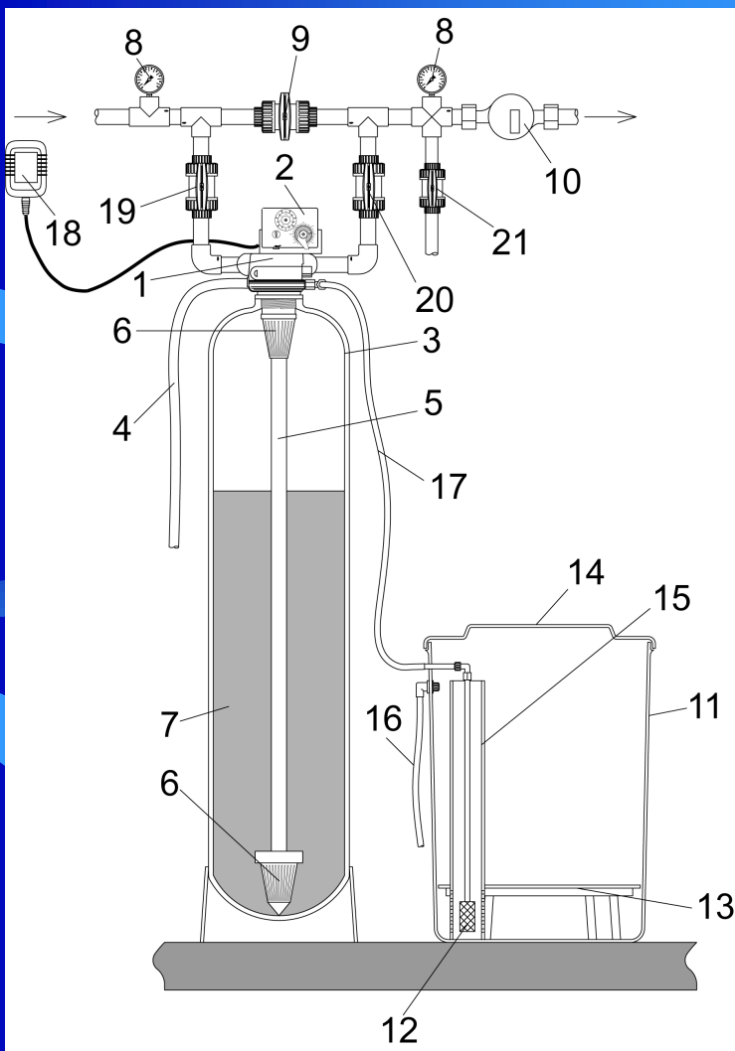
Существуют два основных метода умягчения воды – это ионный обмен на сильнокислотных катионитах в Na-форме и нанофильтрация.

Умягчение **ионным обменом** является традиционным надежным методом водоподготовки. Оно обеспечивает любую глубину очистки от солей жесткости. Но требует применения реагента – поваренной соли. Умягченная вода имеет жесткость не ниже 0,1-0,2 мг-экв/л и для получения заданной жесткости ее смешивают в определенной пропорции с исходной водой.

**Нанофильтрация** это современный мембранный метод с использованием малого количества реагентов. Подбором мембран можно обеспечить заданную степень умягчения. При умягчении нанофильтрацией содержание уменьшается на величину снижения жесткости.

# Умягчение воды

## Автоматический фильтр умягчения с регенерацией реагентом – раствором поваренной соли NaCl



- 1 управляющий клапан
- 2 контроллер
- 3 корпус фильтра
- 4 дренажный шланг
- 5 распределительная труба
- 6 щелевая корзина
- 7 фильтрующая среда
- 8 манометры
- 9 обводная вентильная система (байпас)
- 10 счетчик расхода воды
- 11 бак для приготовления и хранения регенерирующего раствора (NaCl)
- 12 солевая сетка с «Air check» (регулируемый поплавковый механизм – дополнительная функция)
- 13 решетка для соли
- 14 крышка бака
- 15 труба-колодец
- 16 перелив
- 17 трубка для подачи раствора в фильтр и воды в бак
- 18 блок питания контроллера (сетевой адаптер)
- 19 входной вентиль
- 20 выходной вентиль
- 21 пробоотборник



# Пример установки умягчения воды – производительностью 40м<sup>3</sup>/час, объект – «Королевский смак»





# Пример установки нанофильтрации – производительностью 300м<sup>3</sup>/час



Потребление питьевой воды в Киеве составляет от 800 -1 500тыс м<sup>3</sup>/сутки.  
Стоимость 1 мембраны производительностью 1 м<sup>3</sup> – 1 000 Евро.

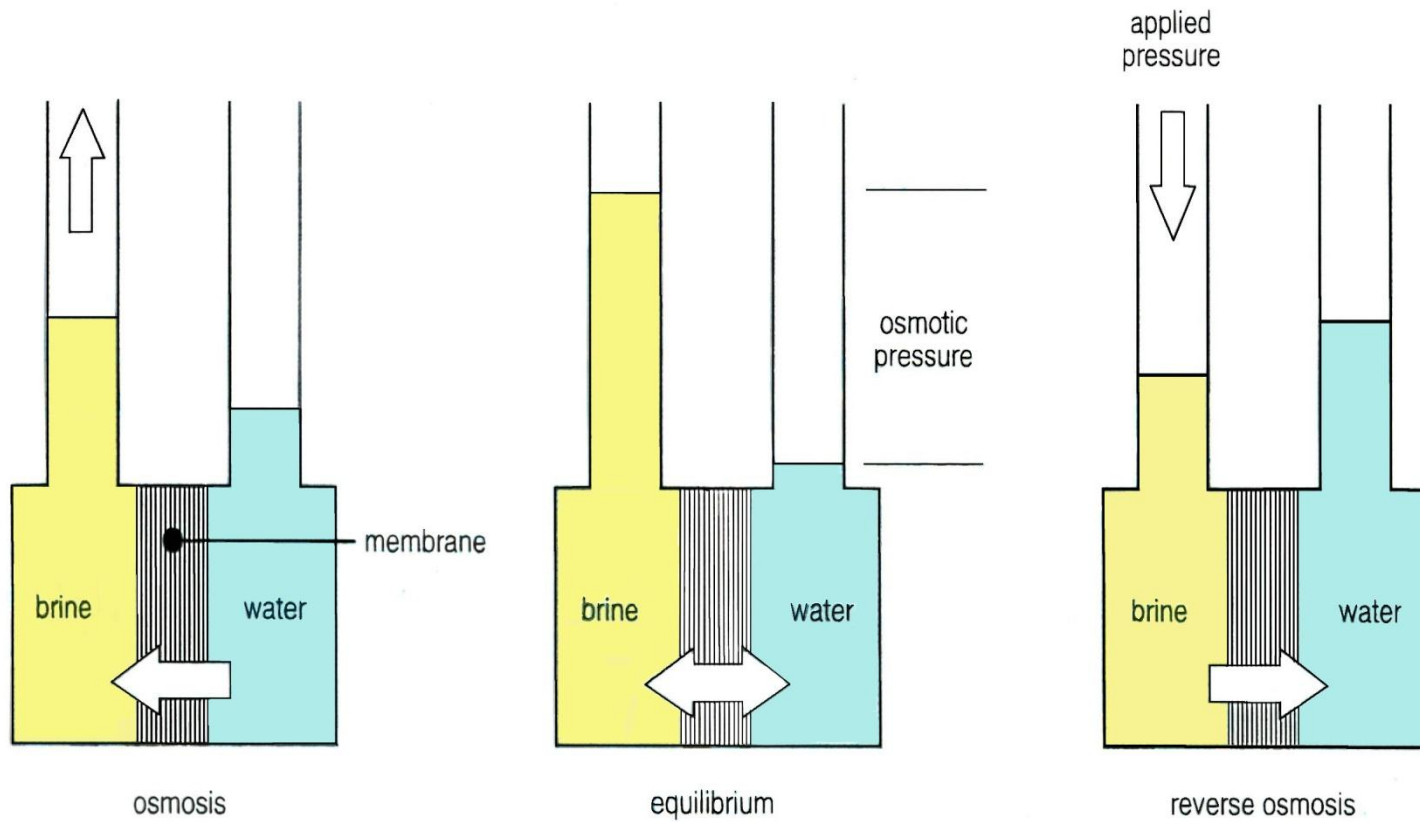
# Обратный осмос

- Процесс свободный от химии используется для деминерализации воды
- Альтернатива традиционному методу ионообмена
- Операционное давление 8 - 20 бар
- Достигаемое качество воды:  
10 – 60 мг/л для одноступенчатой системы  
2 - 10 мг/л для 2-х ступенчатой системы

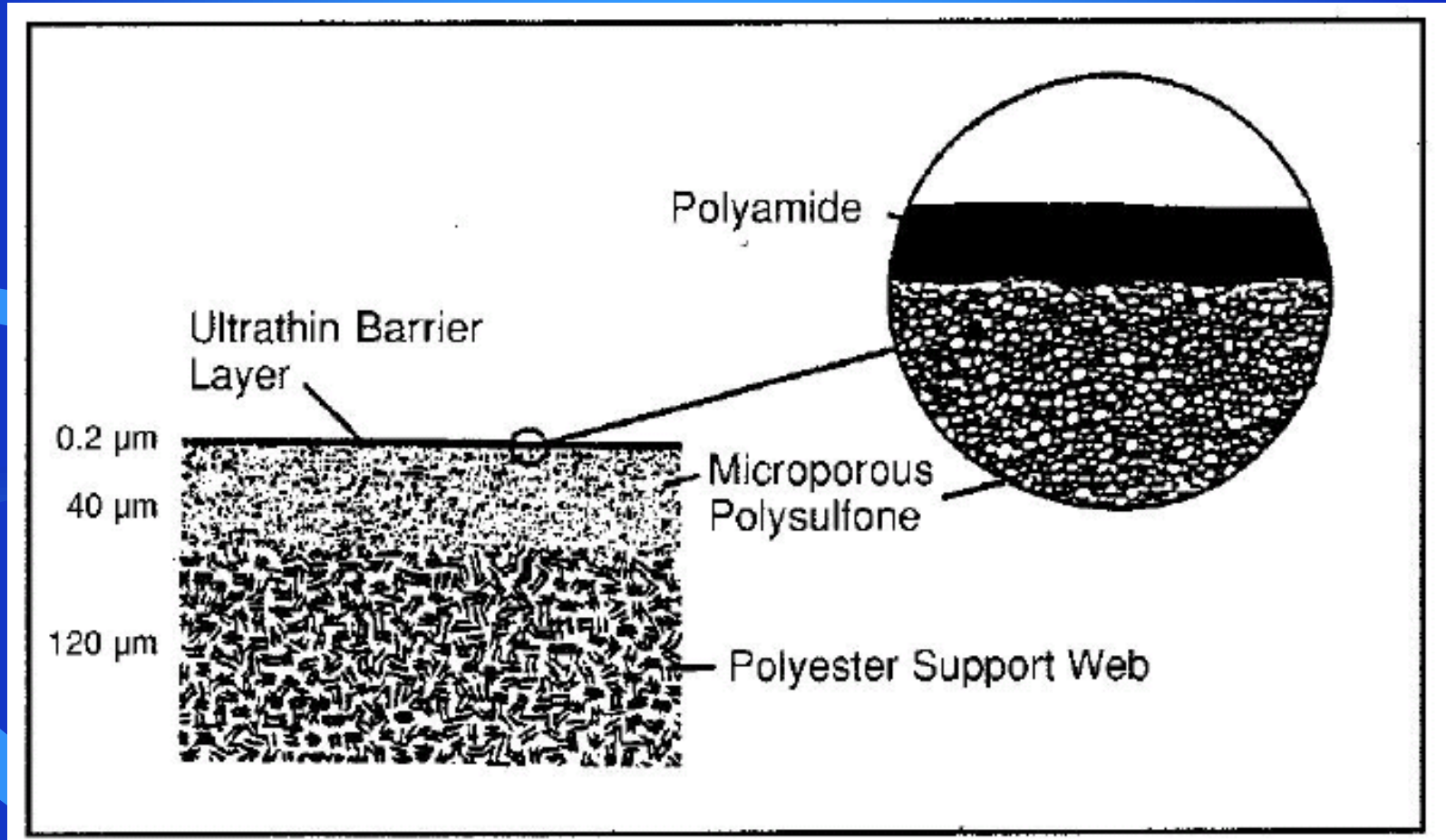


# Принцип обратного осмоса

Figure 1: The principle of reverse osmosis

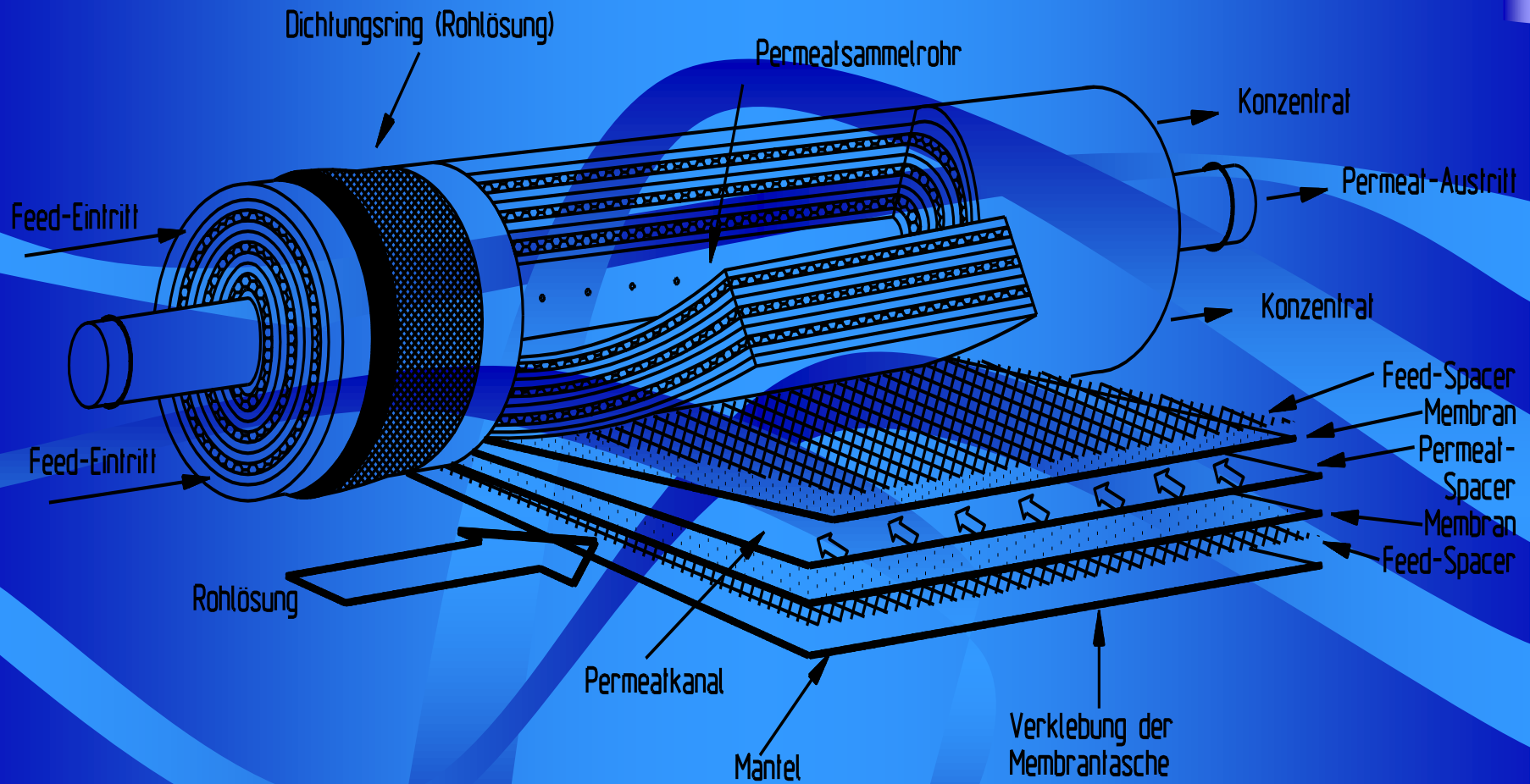


# Структура мембран обратного осмоса



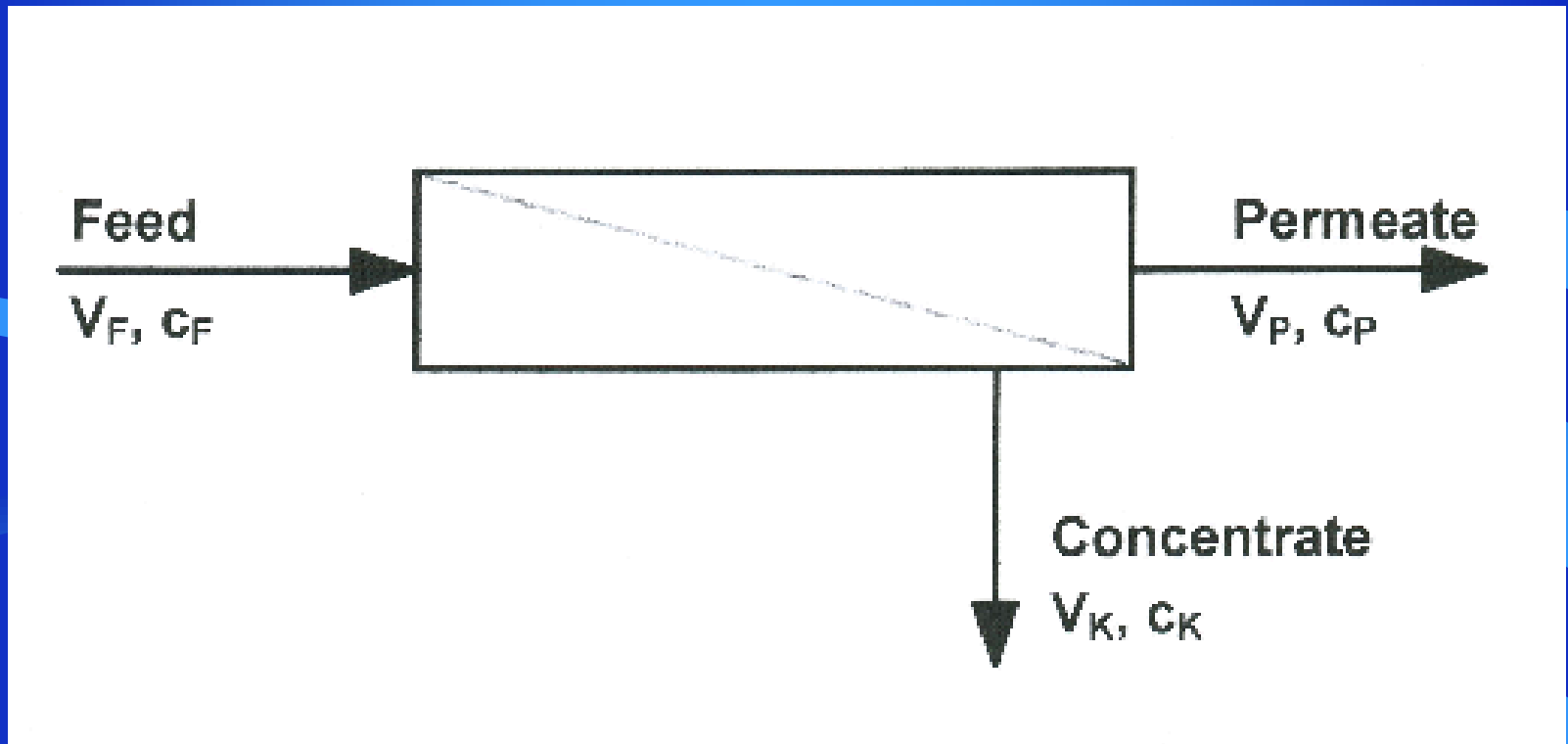


# Структура модульных мембран обратного осмоса





# Процесс обратного осмоса



# Бытовые установки для доочистки воды



# Вода для фармации

**European Pharmacopeia Ed. 5**

**Государственная Фармакопея**

**Украины (ГФУ)**

**United States Pharmacopeia Ed. 29**



# Требования к воде для фармации

	Вода очищенная		Вода высокоочищенная
	European Pharmacopeia/ГФУ	United States Pharmacopeia	European Pharmacopeia
<b>Электропроводность</b>	$\leq 4.3$ мкСм/см при 20 °С	$\leq 1.3$ мкСм/см при 25 °С	$\leq 1.1$ мкСм/см при 20 °С
<b>Тяжелые металлы</b>	0.1 ppm	-	0.1 ppm
<b>Нитраты</b>	0.2 ppm	-	0.2 ppm
<b>Общий органический углерод</b>	< 0.5 ppm	< 0.5 ppm	< 0.5 ppm
<b>Концентрация микроорг-ов.</b>	< 100 КОЕ/мл	< 100 КОЕ/мл	< 0.1 КОЕ/мл
<b>Эндотоксины</b>	-	-	< 0.25 Еи / мл

# Требования к воде для фармации

	Вода для инъекций	
	European Pharmacopeia/ ГФУ	United States Pharmacopeia
Электропроводность	$\leq 1.1$ мкСм/см при 20 °С	$\leq 1.3$ мкСм/см при 25 °С
Тяжелые металлы	0.1 ppm	-
Нитраты	0.2 ppm	-
Общий органический углерод	< 0.5 ppm	< 0.5 ppm
Концентрация микроорг-ов.	< 0.1КОЕ/мл	< 0.1КОЕ/мл
Эндотоксины	< 0.25 Eu / мл	< 0.25 Eu / мл



# Пример установки обратного осмоса на ЗАО "ФП "Техномедсервис"



2004/ 3/22 4:16pm



# Пример установки обратного осмоса КРКА



# Пример установки обратного осмоса «Агрофарм»





# ООО «Системы обратного осмоса»

Тел.: (044) 209-51-68

Моб: (067) 24-24-500

Эл. почта: [cws@cws.kiev.ua](mailto:cws@cws.kiev.ua)

<http://www.cws.kiev.ua>

Украина, 01030, Киев,

Ул.Пирогова 2/37