



# УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ



**Лекції № 3-4**  
**Проф. Стрікаленко Т.В.**



## **Основні питання:**

- 1. Місце і значення лабораторного контролю якості води в управлінні виробництвом продуктів харчування**
- 2. Загальна характеристика методів визначення показників якості води. Нормативні та особливі вимоги до якості питної води при виробництві окремих харчових продуктів**
  - 3. “GMP” (якісна виробнича практика) в гігієнічних кодексах Комісії Codex Alimentarius**

# Принципова схема управління безпечністю виробництва питних вод



<u>«Точки» управління</u>	<u>Об'єкти управління</u>	<u>Задачі</u>	<u>Ефективність по впливу на..</u>
<b><u>1. Управління ресурсами</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Водопр. вода, вода из подземных и поверхностных источников</li> <li>• Водопроводные сети (уличные, внутриквартальные, домовые)</li> </ul>	Повышение качества воды (доведение до гигиенических требований)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самочувствие и здоровье потребителей</li> <li>• Окружающую природную среду</li> </ul>
<b><u>2. Управління виробництвом</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Водоочистные установки (ВОУ) коллективного и индивидуального пользования</li> <li>• Технологическое (вспомогательное) оборудование на предприятии</li> <li>• Сервисная служба</li> <li>• Лаборатория, методики</li> <li>• Квалификация специалистов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль за соответствием ВО паспортным характеристикам</li> <li>• Контроль на этапах (ККТ) производства воды</li> <li>• Контроль за соответствием воды паспортным (ВО) характеристикам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здоровье и самочувствие потребителей</li> <li>• Ресурс ВОУ</li> <li>• Окружающую природную среду</li> </ul>
<b><u>3. Управління доставкою</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Емкости хранения (РЧВ)</li> <li>• Транспортировка и хранение питьевой воды</li> <li>• Реагенты, методики применения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сохранение параметров качества питьевой воды</li> <li>• Контроль за соблюдением гарантий производителя, ТУ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здоровье и самочувствие потребителей</li> <li>• Окружающую природную среду</li> </ul>
<b><u>4. Управління якістю води</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ККТ* на этапах производства</li> <li>• Лаборатория, методики</li> <li>• Квалификация специалистов</li> </ul>	Обеспечение потребителей питьевой водой, соответствующей нормативам и рекомендациям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здоровье и самочувствие потребителей</li> </ul>
<b><u>5. Розробка методичного супроводження</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Производители питьевой воды (разных форм собственности)</li> <li>• Сервисная служба, лаборатория</li> </ul>	Создание инструмента для реализации мероприятий по управлению качеством питьевой воды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самочувствие и здоровье потребителей</li> <li>• Доверие к питьевой воде (имидж воды)</li> </ul>



# Рівні вирішення управлінських задач

**Макрорівень (метауправління)** - рішення проблем самоорганізації системи управління (задачі ідеології та політики цілеспрямування, стратегії розвитку системи управління у цілому, визначення її структури, функцій підсистем, кадрової політики найвищого менеджменту тощо)

**Технологічний аспект управління** –

- управління ефективністю взаємодії суб'єкта і об'єкта системи управління;
- виконання загальних функцій управління у розрізі реально поставлених цілей

**Конкретне управління діяльністю підсистем** для досягнення цілей, що є на нижчому рівні дерева цілей



## ЛАБОРАТОРІЯ ОО МАНЕБ :

- ПЕРЕВІРЕНО - 14 підприємств, що виробляють ФПВ, з них на 7 підприємствах готова продукція не відповідала НД.
- Аналіз продукції цих 7 підприємств засвідчив:
  - у всіх ФПВ: ЗМЧ > 20 КУО/см<sup>3</sup>;
  - у ФПВ 6 підприємств – плісняві гриби (позеленіння)

### • Аналіз санітарного стану цих 7 підприємств:

- На 3 підприємствах загальне обсіменіння повітря > 2000 КУО/м<sup>3</sup>,
- На тих же підприємствах - плісняві гриби (2-10 КУО/м<sup>3</sup>) у змивах зі стін та підлоги,
- На усіх 7 підприємствах у змивах із обладнання у виробничих цехах загальне обсіменіння > 50 КУО/см<sup>2</sup>,
- На 2 підприємствах у змивах із внутрішньої поверхні трубопроводів, шлангів, "рукавів" через 48 год після санброки виявлені дріжджі та *P.aeruginosa* (2-5 КУО/см<sup>3</sup>) + приріст заганої обсіменінності склав ~ 50 КУО/см<sup>3</sup> за добу,
- На 2 підприємствах у змивах з рук працівників виробничого цеху виявлені БГКП (2-5 КУО/10см<sup>3</sup> змиву), а у одного працівника - *S.aureus*
- На 3 підприємствах виявлено обсіменіння БГКП спецодягу працівників виробничих цехів (1-7 КУО/см<sup>3</sup> змиву )



# СКЛАДОВІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

- **Управління безпечністю харчових продуктів виробництвом**  
**(GHP, GMP, HACCP)**

**Управління якістю управління виробництвом**  
**ISO 9000-22000**

**Стратегія управління**  
**(TQM, TQMS)**



- **Основа складання переліку усіх потенціальних ризиків** – технологічна схема кожної стадії виробництва (ТІ)
- **ККТ** – встановлюють лише для даного виробництва (граничні межі – згідно з вимогами ДСанПіНу, МВ, МР)



# МЕТОДИЧНЕ СУПРОВОДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАДАЧ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОДИ

- Санітарні правила і норми (Україна - ДСанПіН 2.2.4.171-10)
- Санітарні правила, НАССР (Україна – відсутні)
- Методичні вказівки, Інструкції (Україна – відсутні)
- Методичні рекомендації (регіон-2005-2019рр.)





**ДСанПіН 2.2.4-171-10**

**"Гігієнічні вимоги до води питної,  
призначеної для споживання людиною"**

**Питна вода, призначена для споживання  
людиною, повинна відповідати таким  
гігієнічним вимогам:**

- бути безпечною в епідемічному та  
радіаційному відношенні,**
- мати сприятливі органолептичні  
властивості та**
- мати нешкідливий хімічний склад**



# АЛЮМІНІЙ (0.2 мг/л) І ЗДОРОВ'Я

(не есенціальний елемент)

## Деякі типи патології:

- Старечий алюміноз (просте накопичення алюмінія в ЦНС)
- Хвороба Альцгеймера (злякисний нейроалюміноз)
- Діалізна енцефалопатія
- Аліментарна енцефалопатія (казеїнова)
- Ятрогенна алюмінієва остеодистрофія
- Легеневий алюміноз (бронхіти, пневмонії, астма)
- Кардіальний алюміноз (токсичний міокардит, аритмії)
- Вторинний алюміноз ЦНС (о. Гуам, п/о Кії)
- Скопичення алюмінію може мати патогенетичне значення також при деяких типах інших патологій (21-трисомія, рак сечового пухиря, пігментна дистрофія сітківки ока, міопатії, гастрити тощо)



# **Вклад води у добову дозу надходження біогених елементів у організм**



**Ca – 20%**

**Mg – 25%**

**F – 50-80%**

**I – 50%**





# ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ЯКОСТІ ВОДИ І ЗАХВОРЮВАНОСТІ У ПРИАРАЛЬІ (Узбекистан, Файзієва Д.Х.та ін., 2002 р)

Характеристики	Споживання населенням води	
	<u>Водопровідної</u>	<u>Колодязної (30%)</u>
Деякі показники якості води:		
*Загальна мінералізація	930 - 1600 мг/л	1500-3300 мг/л
* <u>Твердість</u>	7.6 – 14.7 мМ	14.3 – 26.8 мМ
*Натрій	40 – 208 мг/л	118 – 610 мг/л
Поширення на 1000 жителів		
* <u>Сечокам'яна хвороба</u>	5.3	4.2
*Артер. гіпертензія	12.6	44.8



## Вимоги до якості води для виробництва горілки, пива і безалкогольної продукції

Найменування	Вимоги до води для горілки за ТР-10-04-03-09-88		Вимоги до води за ТІ-10-5031536-73-10	
	Для води с вихідною твердістю до 1 мг- екв/л	Для води з вихідною твердістю понад 1 мг- екв/л	пива	безалкогольних напоїв
рН	< 7,8	< 7,8	6 – 6,5	3 – 6
СГ, мг/л	80	25	100 – 150	100 – 150
SO <sub>4</sub> <sup>2+</sup> , мг/л	100	20	100 – 150	100 – 150
Mg <sup>2+</sup> , мг/л	1,30	7	следи	–
<u>Твердість, мг-екв/л</u>	0,2	1	2 – 4	0,7
<u>Ca<sup>2+</sup>, мг/л</u>	1,30	7	40-80	–
<u>Лужність, мг-екв/л</u>	4	1	0,5 – 1,5	0,5 – 1,5
<u>Сухий залишок, мг/л</u>	500	100	500	500
Нітрати, мг/л	40	40	10	10
Фосфати, мг/л	0,1	0,1	–	–
Мідь, мг/л	0,1	0,1	0,5	1
Силікати (за Si), мг/л	7	3	2	2
Залізо, мг/л	0,13	0,1	0,1	0,2
Марганець, мг/л,	0,1	0,1	0,1	0,1
Окиснюваність, мг O <sub>2</sub> /л	6	6	2	–
Каламутність, мг/л	1,50	1,50	1	1
Кольоровість, град	0	0	10	10



## ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

- Консервна промисловість:
  - бобові – твердість  $\leq 7$  мгекв/л
  - деякі плоди, овочі –  $+0.05-0.7\%$  CaCl<sub>2</sub>
- Приготування чіпсів – при бланшуванні  $+1\%$  CaCl<sub>2</sub>
- Обробка тушок птиці озонвмісною сумішшю  
(С озону  $> 10$  мгОз /л)
- Технологічна вода – твердість  $\leq 0.1$  мгекв/л  
мінімізація CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, розчинений кисень  $< 0.01$  мг/л
- Горілка – для надання «м'якого смаку»+ ( $> Mg$ )



# ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ПИВА

Найменування	Ca <sup>2+</sup> мг/л	Mg <sup>2+</sup> мг/л	Na + мг/л	Fe <sup>2+3</sup> мг/л	S <sup>04-</sup> мг/л	Cl - мг/л	HCO <sub>3</sub> мг/л	O <sub>2</sub> мг/л	Твердість, М	Сухий залишок мг/л
<b>Пільзень</b>	7	2	2	0.05	5	5	15	2	0.6	35
<b>Мюнхен</b>	75	18	2	0.28	10	2	150	7	5	275
<b>Вена</b>	200	60	8	0.3	125	12	120	8	15	850
<b>Дортмунд</b>	225	40	60	0.3	120	60	180	7	15	1000
<b>Лондон</b>	90	5	15	0.25	40	20	125	6	4.7	300
<b>Дублін</b>	120	5	12	0.2	55	20	125	4	6	350
<b>Йоркшир</b>	100	15	25	0.3	65	30	150	4	5.5	400
<b>Единбург</b>	120	25	55	0.18	140	65	225	5	7	650
<b>Бертон</b>	275	40	25	0.3	450	35	260	7	17	1100
<b>Москва</b>	56	14	14	0.2	30	30	180	4	3.7	320
<b>Петербург</b>	15	5	5	0.1	15	12	68	6	0.9	90



# Фізико-хімічні показники якості води і основні методи їх контролю

- Органолептичні показники: смак, запах, кольоровість, каламутність
- Загальні фізико-хімічні показники:
  - рН, зважені речовини, твердість загальна, лужність загальна, сухий залишок
  - (мінералізація), окислюваність, питома
  - електропровідність,
  - Показники хімічного складу води: кальцій, магній, залізо, марганець, алюміній, мідь, калій, натрій, амоній, карбонати, гідрокарбонати, нітрати, нітроти, сульфати, хлориди, силікати, фосфати, сірководень,
  - Залишкові кількості дезінфектантів (хлор, озон тощо),
  - Токсичні компоненти: кадмій, ртуть, кобальт, миш'як, хром, цинк, свинець

- *Фотометрія*
- *Титриметрія*
- *рН-метрія*
- *Фотометрія*
- *Гравіметрія*
- *Фотометрія*
- *Спектрофотометрія (у т.ч. – ААС)*
- *Титриметрія*
- *Хроматографія (у т.ч. ГРХ, РХ, ІХ тощо)*



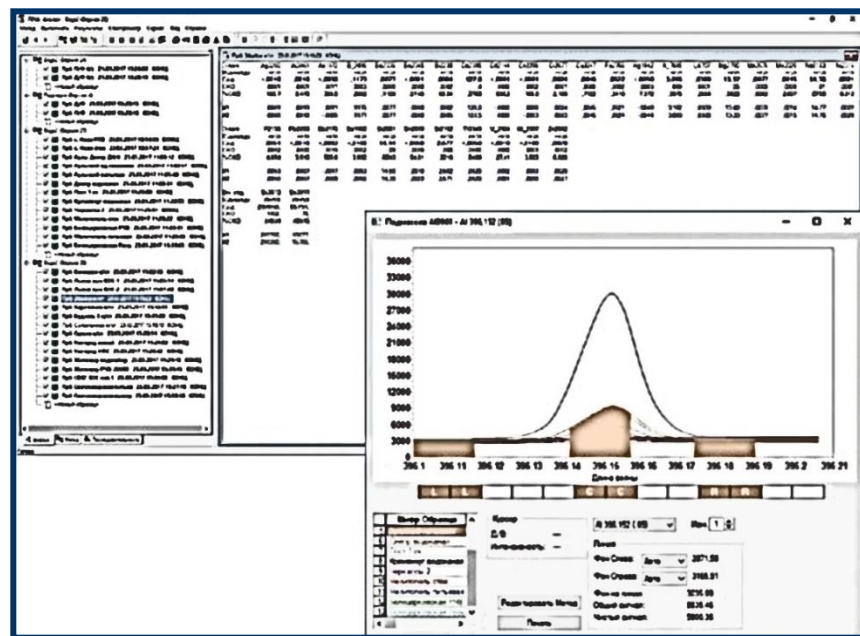






# СПЕКТРОМЕТРИ З ІНДУКТИВНО-СВ'ЯЗАНОЮ ПЛАЗМОЮ ДЛЯ ЕЛЕМЕНТНОГО АНАЛІЗУ ВОДИ

(ДСТУ ISO 11885:2005 «Визначання 33 елементів методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою»)





• **ІСП-мас-спектрометр SHIMADZU моделі ICPMS-2030**

• **Вимірювання на моделі ICPE-9820**



 **SHIMADZU**  
Excellence in Science



# Йонна хроматографія Metrohm

## Compact IC



**... для рутинних  
аналізів**

## Professional IC



**... для рутинних  
аналізів та наукових  
розробок**

## Online IC



**... для виробничого  
контролю**



# Compact IC



## Встроєна прободготовка:

- *Ультрафільтрація*
- *Діаліз*
- *Видалення матриці*
- *Розведення*
- *Концентрування*
- *Метод МіРТ – дозування частки петлі*
- *Автоматичне калібрування*



# Professional IC

## Интеллектуальная хроматография



- Простота работы с оборудованием Metrohm заключена в новом исполнении прибора:
  - Интеллектуальные компоненты системы
  - Моментальное распознавание всех компонентов системы, таких как: версии оборудования, насосы, тип колонок, детектор
  - Мгновенная оптимизация всех параметров анализа: расход элюента, макс. давление
  - Мониторинг и контроль функционирования компонентов ИХ системы, подвижной фазы, колонок, калибровки, результатов и сервисных интервалов.
- Предотвращение ошибок оператора
- Простая обработка результатов



## **Water-Quality Data for Pharmaceuticals, Hormones, and Other Organic Wastewater Contaminants in U.S. Streams, 1999-2007** **(U.S. Geological Survey, EPA, TSHP, 2008)**



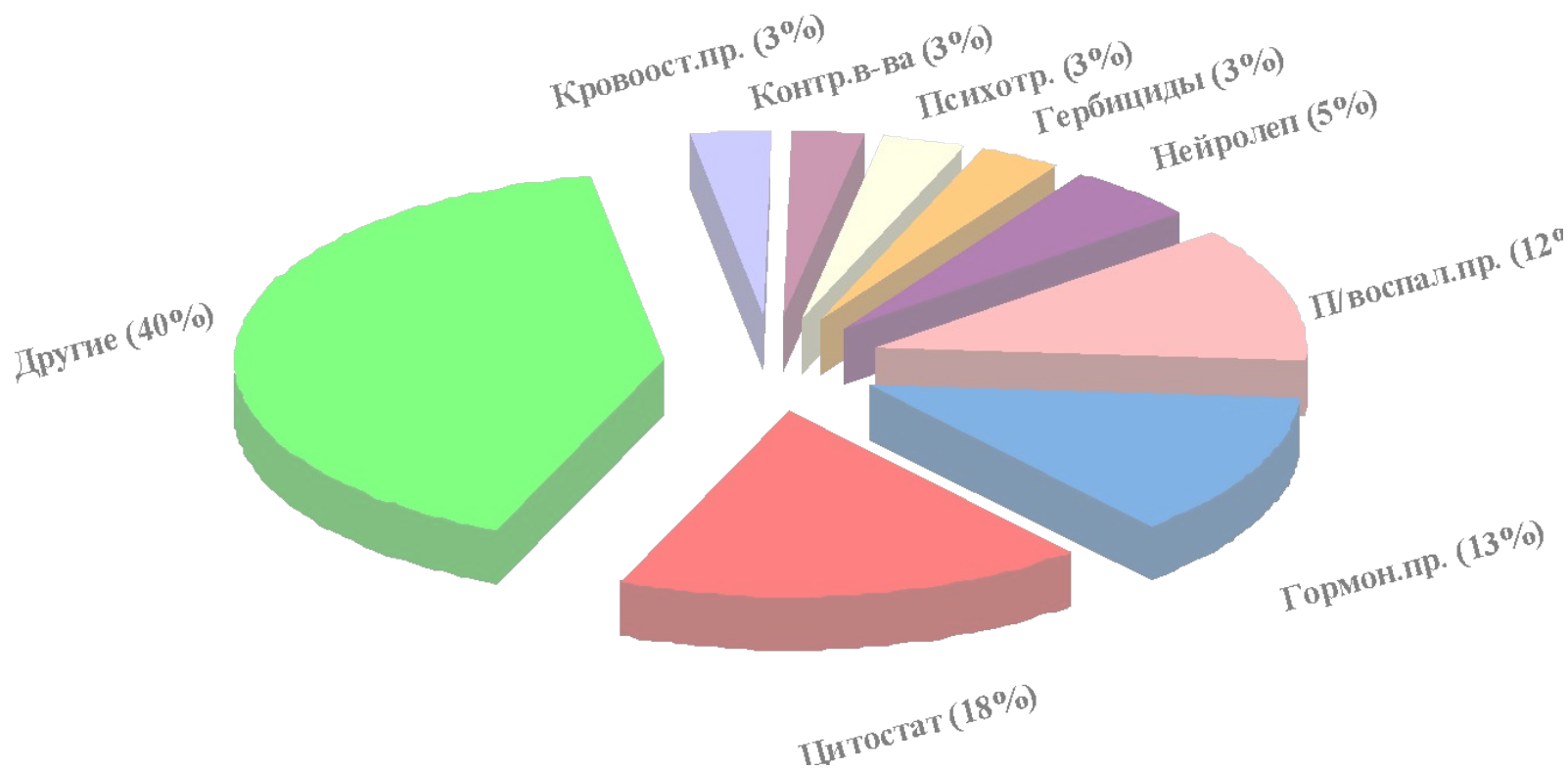
- Обстежено 139 джерел води у 39 штатах США
- Проаналізовано 95 визначених забруднюючих речовин (АЗ)
- Що найменше одна з АЗ визначена у 80% проб води
- 82 из 95 АЗ були знайдені що найменше в 1 пробі (в 1 зразку води)
- 75% зразків містило > 1 АЗ
- 54% зразків містило > 5 АЗ
- 34% зразків містило > 10 АЗ

**Найбільш часто у зразках води знаходили: Acetaminophen, Acetophenon, Cis-androsteron, Chlortetracycline, Cholesterol, Cimetidin, Codein, Diethylphthalat, Digoxin, Diltiazem, Erythromycin, 17a-estradiol, 17b-estradiol, Estrone, Metformin, Naphtalene, Phenanthrene, Progesterone, Triclozan, Sulfadimethoxine, Sulphamethazine, Testosteron, Tetracycline e.al**





# Фармакологічні сполуки у питній воді Німеччини у 2003-2010рр (141 лік. Реч.; 30 груп; 16 активних інгредієнтів)





## Ефективність засобів обробки води по видаленню фарм.препаратів, засобів побутової хімії, особистої гігієни (KWR, 2016)

Окремі засоби	Видалення, %
Фільтрація/коагуляція/флокуляція	≤20 %
Нанофільтрація	70 - 90
Зворотний осмос	~ 90
Сорбція на активному вугіллі	70 - 90
Пом'якшення (йонобмінні смоли)	≤20
Cl <sub>2</sub> / ClO <sub>2</sub>	≤20 - 40
УФ-випромінення	40 - 90
Озонування/суміш оксидантів	20 - 90



## Эффективность средств обработки воды по удалению фарм.препаратов, средств бытовой химии, личной гигиены (KWR, 2016)

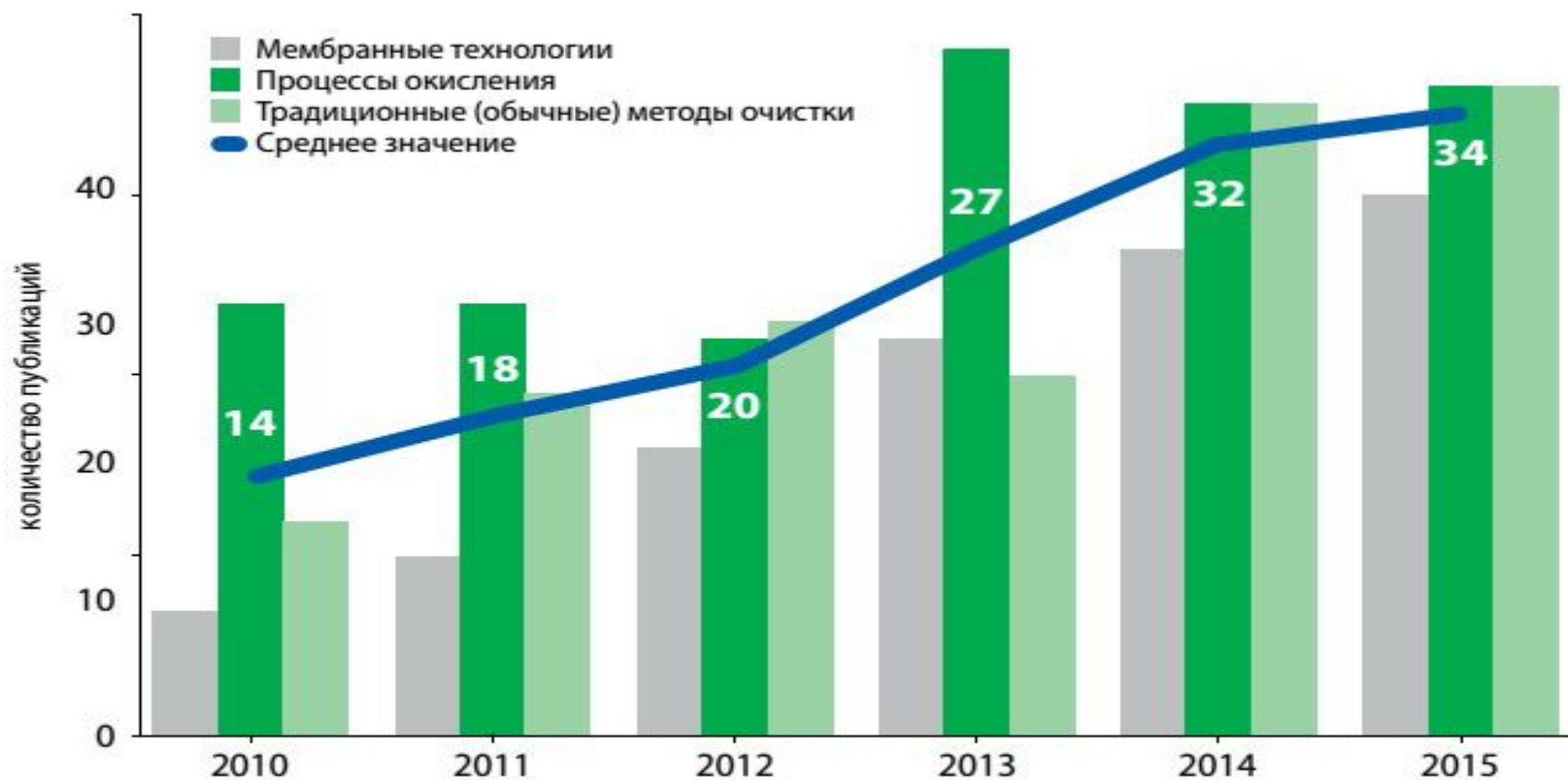
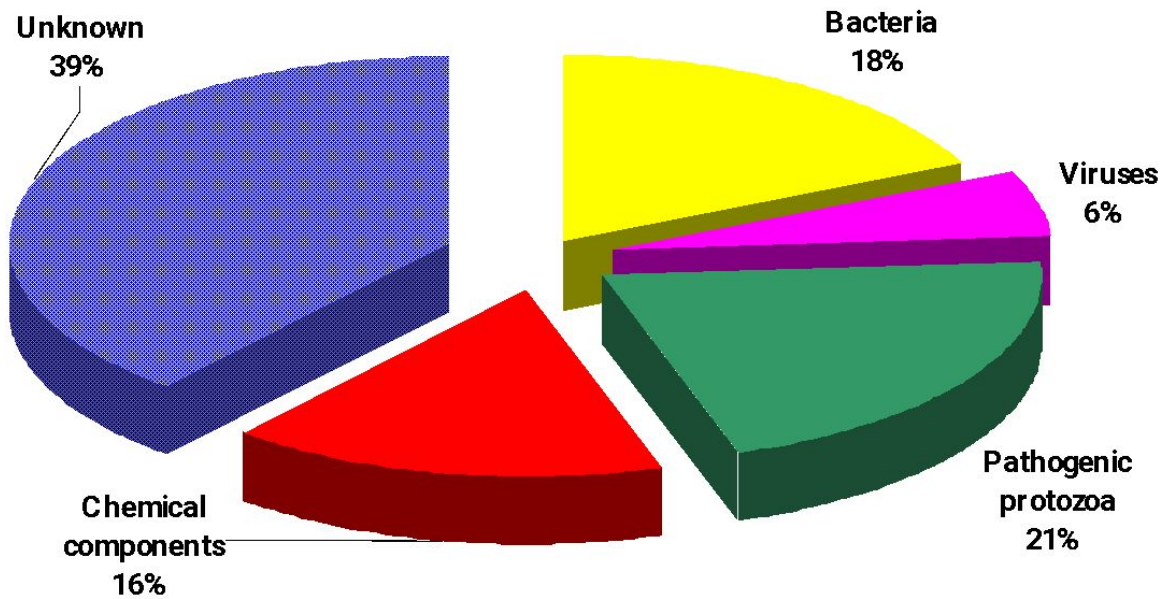


Таблица 1. Анализ информации об удалении диклофенака из сточных вод в публикациях последних лет



## Основні причини водо-зумовлених захворювань (2018 р)





# Управління якістю води



*Управляти має той,  
хто знає  
для чого управляти і  
як управляти*

•  
*Ф. У. Тейлор*



# Принципова схема управління безпечністю виробництва питних вод

«Точки» управління	Об'єкти управління	Задачі	Ефективність по впливу на..
<b><u>1. Управління ресурсами</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Водопр. вода, вода из подземных и поверхностных источников</li> <li>• Водопроводные сети (уличные, внутриквартальные, домовые)</li> </ul>	Повышение качества воды (доведение до гигиенических требований)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самочувствие и здоровье потребителей</li> <li>• Окружающую природную среду</li> </ul>
<b><u>2. Управління виробництвом</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Водоочистные установки (ВОУ) коллективного и индивидуального пользования</li> <li>• Технологическое (вспомогательное) оборудование на предприятии</li> <li>• Сервисная служба</li> <li>• Лаборатория, методики</li> <li>• Квалификация специалистов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль за соответствием ВО паспортным характеристикам</li> <li>• Контроль на этапах (ККТ) производства воды</li> <li>• Контроль за соответствием воды паспортным (ВО) характеристикам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здоровье и самочувствие потребителей</li> <li>• Ресурс ВОУ</li> <li>• Окружающую природную среду</li> </ul>
<b><u>3. Управління доставкою</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Емкости хранения (РЧВ)</li> <li>• Транспортировка и хранение питьевой воды</li> <li>• Реагенты, методики применения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сохранение параметров качества питьевой воды</li> <li>• Контроль за соблюдением гарантий производителя, ТУ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здоровье и самочувствие потребителей</li> <li>• Окружающую природную среду</li> </ul>
<b><u>4. Управління якістю води</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ККТ* на этапах производства</li> <li>• Лаборатория, методики</li> <li>• Квалификация специалистов</li> </ul>	Обеспечение потребителей питьевой водой, соответствующей нормативам и рекомендациям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здоровье и самочувствие потребителей</li> </ul>
<b><u>5. Розробка методичного супроводження</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Производители питьевой воды (разных форм собственности)</li> <li>• Сервисная служба, лаборатория</li> </ul>	Создание инструмента для реализации мероприятий по управлению качеством питьевой воды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самочувствие и здоровье потребителей</li> <li>• Доверие к питьевой воде (имидж воды)</li> </ul>



***ВОДА – СПРАВА КОМПЕТЕНТИХ !***

