

# **СТЕРИЛИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**А.А. Попов**

**ХМАПО**

**кафедра дезинфектологии  
и профилактики внутрибольничных инфекций**

**2013 г.**

Во всех странах возрастают требования к надёжности стерилизационных мероприятий. За последние годы принят ряд важных международных (ISO), европейских стандартов (CEN) по стерилизации. Эти новые стандарты предусматривают, что вся продукция, удовлетворяющая требованиям соответствующих стандартов, может беспрепятственно продаваться и использоваться в пределах Европейского Сообщества. Создана серия стандартов для повсеместного использования европейским Союзом и законодательного замещения местных стандартов.

Стерилизации должны подвергаться все изделия медицинского назначения, соприкасающиеся с раневой поверхностью, контактирующие с кровью или инъекционными препаратами и отдельные виды медицинских инструментов, которые в процессе эксплуатации соприкасаются со слизистой оболочкой и могут вызвать ее повреждение

# МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ

МЕТОД	СТЕРИЛИЗУЮЩИЙ АГЕНТ
ПАРОВОЙ	ВОДЯНОЙ НАСЫЩЕННЫЙ ПАР ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ
ВОЗДУШНЫЙ	СУХОЙ ГОРЯЧИЙ ВОЗДУХ
ИНФРАКРАСНЫЙ	ИК-ИЗЛУЧЕНИЕ
ГЛАСПЕРЛЕНОВЫЙ	СРЕДА НАГРЕТЫХ СТЕКЛЯННЫХ ШАРИКОВ
ГАЗОВЫЙ	ОКИСЬ ЭТИЛЕНА
	ФОРМАЛЬДЕГИД
	ОЗОН
	ПАРЫ ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА В СОЧЕТАНИИ С ИХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМОЙ

РАСТВОРЫ

ХИМИЧЕСКИХ

Процесс стерилизации с использованием тепла в любом аппарате обеспечивается при соблюдении следующих основных этапов:

- Время нагрева стерилизатора, под которым понимается интервал времени, необходимый для достижения рабочей температуры стерилизации внутри стерилизационной камеры. Под рабочей температурой стерилизации подразумевается температура, устанавливаемая специальным регулирующим устройством, при которой обеспечивается микробиологическая стерилизация объекта;
- Время стерилизационной выдержки, под которым понимается интервал времени, необходимый для микробиологической стерилизации объекта при температуре стерилизации, отсчитываемой от начала времени выравнивания температуры стерилизации до окончания времени повышения надежности микробиологической стерилизации;
- Время охлаждения стерилизатора, при котором понимается интервал времени, необходимый для снижения температуры внутри стерилизационной камеры (по окончании времени стерилизационной выдержки) до требуемой.

Время стерилизационной выдержки в свою очередь состоит из времени, необходимого для выравнивания температуры стерилизации; времени, которое требуется для микробиологической стерилизации и дополнительного времени для повышения надежности микробиологической стерилизации.

## ПАРОВЫЕ СТЕРИЛИЗАТОРЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ:

- По конструктивному оформлению стерилизационной камеры (шкафные и цилиндрические);
- По способу обогрева (огневые и электрические);
- По способу управления процессами (с ручным, полуавтоматическим и автоматическим управлением);
- По способу удаления воздуха из камеры (гравитационные и форвакуумные).

## Гравитационные стерилизаторы

- **Предназначены для стерилизации изделий без полостей, а также герметично закупоренных флаконов с растворами.**
- **Гравитационный способ удаления воздуха: через продувочный клапан в нижней части стерилизатора удаляется воздух. К этому типу относятся стерилизаторы ВК-75, ГК-100, ГК-100-3, ГК-100-3М, ГП-400, ГПС-560, ГПД-700.**

# Недостатки гравитационных стерилизаторов

- Недостаточное удаление воздуха
- Увлажненность изделий после стерилизации
- Отсутствие средств для контроля и документирования процесса
- Отсутствие запрограммированных циклов стерилизации

# Условия для обеспечения эффективной стерилизации в гравитационных стерилизаторах

- Эффективное удаление воздуха путем продувки паром, при режиме «120С, 45 мин» продувка не менее 10 мин., при режиме «132С, 20 мин.» продувка до 15 мин.
- Ввести обязательный контроль соблюдения условий стерилизации внутри изделий и упаковок с помощью внутренних индикаторов
- Ужесточить контроль за сушкой изделий медицинского назначения (ИМН) , увлажненность х/б изделий не должна превышать 3-5%

# Форвакуумные стерилизаторы

- Предназначены для стерилизации изделий ИМН, в том числе из пористых материалов (текстильные ткани, белье, перевязочные материалы и имеющие внутренние полости (катетеры, трубки, полости)
- Удаление воздуха осуществляется многократной циклической откачкой воздуха из стерилизационной камеры
- К этому типу относятся ГЦЦ-400-3, ГК-100-4, ГК-100-5 (Россия), стерилизаторы HS66 производства фирмы Геттингер (Швеция)

# Паровые стерилизаторы



# Особенности форвакуумных стерилизаторов

- В форвакуумных стерилизаторах максимальное время разогрева наиболее трудно стерилизуемой точки после выхода в режим не должно превышать 30 сек.
- По современным требованиям увлажненность х/б изделий не должна превышать 1%
- Весь стерилизационный цикл должен быть запрограммирован и выполняться автоматически с обязательным документированием процесса
- В связи с этим в данных стерилизаторах возможно применение «коротких» режимов стерилизации (121+1С -20 мин, 126+1С-10 мин., 134С+5 мин.)

## Метод

## Преимущества

## Недостатки

### Паровая стерилизация

- Наиболее распространенный метод стерилизации в стационарах.
  - Разнообразие возможных объектов стерилизации.
  - Возможность стерилизации в упаковке.
  - Широкий спектр средств контроля процесса.
5. Безопасен для окружающей среды и медицинского персонала.
  6. Короткая экспозиция.
  7. Нетоксичность.
  8. Низкая стоимость.
  9. Не требует аэрации.

1. Качество стерилизации может быть нарушено:
  - при попадании воздуха;
  - при повышенной влажности воздуха и материалов;
  - при плохом качестве пара.
2. Могут повреждаться термолабильные изделия, чувствительные к действию **высокой температуры** и влажности.

## Условия обеспечивающие эффективную стерилизацию

- Рациональная упаковка и укладка стерилизуемых изделий
- Обязательное удаление воздуха перед проведением стерилизации
- Строгое соблюдение параметров режима
- Обеспечение надежной герметичности
- Наличие исправных контрольно-измерительных приборов
- Наличие надежного бактериального фильтра
- Автоматизация процесса стерилизации

# Требования по технике безопасности при работе на паровых стерилизаторах

- Эксплуатация паровых стерилизаторов должна отвечать требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов работающих под давлением»
- Стерилизаторы устанавливаются в отдельных помещениях с естественным освещением и приточной вентиляцией. Дверь должна открываться из помещения
- Полы должны быть сделаны из изолирующих материалов, допускается плиточный пол при наличии изолирующих ковриков
- Паровые стерилизаторы электрические должны обязательно заземляться
- Каждый паровой стерилизатор обязан иметь запломбированный манометр, на шкале, которого должно быть обозначено разрешенное давление
- Предохранительный клапан должен открываться и сбрасывать пар при достижении давления превышающий уровень на 0,1 атм. Не реже одного раза в смену необходимо проверять работу предохранительного клапана.

## ВОЗДУШНЫЕ СТЕРИЛИЗАТОРЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ:

- горизонтальные и вертикальные;
- круглые и прямоугольные;
- односторонние и двусторонние.

Предназначены для изделий из стекла, металла, силиконовой резины, масел, порошков.

# Стерилизатор воздушный ГП-20



# Стерилизация воздушным методом

Номинальное значение $t$	Время стерилизации	Вид изделия	Вид упаковочного материала
200	30	Изделия из	Бумага
180	60	металлов, стекла,	мешочная
180	45	резин, на основе	влагопрочная,
160	150	силиконового	крепированная, или в
		каучука	открытых лотках

## Метод

## Преимущества

## Недостатки

### **Воздушная стерилизация**

1. Низкие коррозионные свойства.
2. Глубокое проникновение в материал.
3. Безопасность для окружающей среды.
4. Не требует аэрации.

1. Длительная экспозиция.
2. Температурные режимы и время стерилизации отличаются в разных странах.
3. Вероятность перепада температур в камере стерилизатора на несколько десятков градусов.
4. Более высокая стоимость.
5. Возможность повреждения термолабильных изделий.

# СТЕРИЛИЗАТОР ИНФРАКРАСНЫЙ

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОРТАТИВНЫЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ И МИКРОХИРУРГИЧЕСКИХ  
ИНСТРУМЕНТОВ



# СТЕРИЛИЗАТОР ИНФРАКРАСНЫЙ

ИНСТРУМЕНТЫ	ТЕМПЕРА- ТУРА, °С	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ, МИН	
		ЭТАПА ВЫДЕРЖКИ	ЦИКЛА
МЕЛКИЕ (БОРЫ, ДИСКИ И Т.П., В ТОМ ЧИСЛЕ АЛМАЗНЫЕ)	200±3	1	15
БОЛЕЕ КРУПНЫЕ (С ЗАМКОВЫМИ ЧАСТЯМИ, КАНАЛАМИ И БЕЗ НИХ)		6	20
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ЩИПЦЫ, КУСАЧКИ ДЛЯ НОГТЕЙ	10	25	

## Метод

## Преимущества

## Недостатки

### **Инфракрасная стерилизация**

- 1.Доступность.
- 2.Не требует аэрации.
- 3.Быстрота (от 20 до 180 сек.)
- 4.Отсутствие расходных материалов.
- 5.Сохранение свойств режущих и колющих инструментов.

- 1.Нельзя стерилизовать изделия в упаковке.
- 2.Исключается длительное хранение и возможность транспортировки.
- 3.Ограниченный перечень возможных объектов обработки.
- 4.Нельзя стерилизовать термолабильные изделия.
- 5.Возможно повреждающее действие.

# Гласперленовый стерилизатор

Стерилизация проводится в среде нагретых до 200 С стеклянных шариков

Может стерилизоваться мелкий цельнометаллический инструментарий



## Метод

## Преимущества

## Недостатки

### Гласперленовая стерилизация

1. Доступность.
2. Не требует аэрации.
3. Быстрота (от 20 до 180 сек.)
4. Отсутствие расходных материалов.
5. Сохранение свойств режущих и колющих инструментов.

1. Нельзя стерилизовать изделия в упаковке.
2. Исключается длительное хранение и возможность транспортировки.
3. Ограниченный перечень возможных объектов обработки.
4. Нельзя стерилизовать термолабильные изделия.
5. Возможно повреждающее действие.
6. Отсутствуют средства контроля

# **СТЕРИЛИЗУЮЩИЕ СРЕДСТВА**

**(по данным НИИД)**

**ГЛУТАРОВЫЙ АЛЬДЕГИД**

**ОРТОФТАЛЕВЫЙ АЛЬДЕГИД**

**АЛЬДЕГИД-  
СОДЕРЖАЩИЕ**

**АЛЬДЕГИД ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ**

**ПЕРЕКИСЬ ВОДОРОДА**

**НАДКИСЛОТЫ**

**АКТИВНЫЙ КИСЛОРОД**

**АНОЛИТЫ**

## Метод

## Преимущества

## Недостатки

### Стерилизация растворами химических средств

1. Доступность.
2. Не требует аэрации.

1. Нельзя стерилизовать в упаковке, невозможность сохранить стерильность.
2. Исключается длительное хранение и возможность транспортировки.
3. Требуется отмывание изделий стерильной водой.
4. Нельзя стерилизовать изделия чувствительные к влаге.
5. Длительность.
6. Токсичность, опасность для медицинского персонала.
7. Повреждающее действие.
8. Невозможность валидации метода.
9. Отсутствие развитой и надежной системы контролей качества.

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИКЛОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ В ПЛАЗМЕННЫХ СТЕРИЛИЗАТОРАХ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ХАРАКТЕРИСТИКА	США	Ю. КОРЕЯ
РАСХОД СРЕДСТВА В ЦИКЛЕ, мл/1 л ОБЪЕМА КАМЕРЫ	0,036 (0,021 ПВ)	0,088 (0,044 ПВ)
ТЕМПЕРАТУРА В СТЕРИЛИЗАЦИОН- НОЙ КАМЕРЕ, °С	42 - 50	35 - 40
ПРОДОЛЖИТЕЛЬ- НОСТЬ ЦИКЛА, мин	Короткий - 54 Длинный - 72	70 - 95

<b>Метод</b>	<b>Преимущества</b>	<b>Недостатки</b>
<b>Стерилизация парами перекиси водорода</b>	1. Низкотемпературный режим. 2. Не требует аэрации. 3. Безопасен для окружающей среды и медицинского персонала. 4. Конечные продукты нетоксичны. 5. Прост в обращении, работе и контроле.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Нельзя стерилизовать бумажные изделия, белье и растворы.</li><li>• Маленький размер стерилизационной камеры.</li><li>• Нельзя стерилизовать изделия с длинными или узкими внутренними каналами.</li><li>• Требуется синтетическая упаковка.</li></ul>

Для различных методов стерилизации в качестве критических приняты следующие параметры:

- Паровая стерилизация – время, температура, насыщенный пар.
- Воздушная стерилизация (сухим теплом) – время и температура.
- Стерилизация окисью этилена (ЭО) – время, температура, влажность и концентрация ЭО.
- Радиационная стерилизация – полная поглощенная доза.
- Пароформальдегидная стерилизация – время, температура, влажность и концентрация паров формальдегида.

# ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННОГО СТЕРИЛИЗАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ**  
(наличие функциональных систем, обеспечивающих достижение и поддержание заданных значений параметров режима **в загруженной рабочей камере аппарата**)
- **АВТОМАТИЧЕСКИЙ СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ**
- **НАЛИЧИЕ СВЕТОВОЙ И ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИИ ПРОЦЕССА**
- **НАЛИЧИЕ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ**
- **НАЛИЧИЕ СИСТЕМ БЛОКИРОВОК ПРОЦЕССА**
- **ВОЗМОЖНОСТЬ РАСПЕЧАТКИ ИНФОРМАЦИИ О СОВЕРШЕННОМ ЦИКЛЕ**

# Причины реинфицирования простерилизованных изделий

1. Применение не отвечающих современным требованиям упаковочных материалов
2. Неисправность стерилизационного оборудования
3. Повреждения упаковки при разгрузке изделий в стерильной зоне
4. Влажные упаковки
5. Нарушение режима охлаждения простерилизованных изделий в стерильной зоне
6. нарушение условий хранения и использования стерильных изделий в клинических отделениях.

# УПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

## ■ СТЕРИЛИЗАЦИОННЫЕ:

- комбинированные (для парового, газового, плазменного методов)

- бумажные (для парового, воздушного, газового методов)

- пластиковые (для воздушного метода)

## ■ ЗАЩИТНЫЕ:

- пластиковые

# Недостатки эксплуатации стерилизационных коробок(биксов)

- Срок сохранения стерильности от 3 до 20 суток
- С течением времени стерилизационная коробка деформируется
- Сами биксы не дают пару проникнуть внутрь, а также являются конденсатообразующим материалом
- Вскрытие бикса для извлечения одного изделия приводит к реинфицированию других
- Неиспользованные изделия подлежат повторной стерилизации, что приводит к их порче
- Упакованные биксы имеют значительный вес, неудобны в транспортировке

# **КОНТРОЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ РЕЖИМОВ СТЕРИЛИЗАЦИИ**

- **КОНТРОЛЬ РАБОТЫ СТЕРИЛИЗАЦИОН-  
НОГО АППАРАТА (с помощью средств физического,  
химического и бактериологического контроля)**
- **КОНТРОЛЬ ХИМИЧЕСКОГО СТЕРИЛИ-  
ЗУЮЩЕГО СРЕДСТВА И ХАРАКТЕРИС-  
ТИК ЦИКЛА СТЕРИЛИЗАЦИИ**

# **КОНТРОЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕОБХОДИМЫХ СОПУТСТВУЮЩИХ УСЛОВИЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ**

- **КОНТРОЛЬ УПАКОВОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА  
СООТВЕТСТВИЕ МЕТОДУ СТЕРИЛИЗАЦИИ И  
ПРАВИЛАМ ПРИМЕНЕНИЯ**
- **КОНТРОЛЬ ПРАВИЛЬНОСТИ ЗАГРУЗКИ/  
РАЗМЕЩЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПРИ СТЕРИЛИЗАЦИИ**
- **КОНТРОЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АСЕПТИЧЕСКИХ  
УСЛОВИЙ ПОСЛЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ  
СТЕРИЛИЗУЮЩЕГО АГЕНТА**

## Правила упаковки операционного белья и перевязочного материала

1. Сложенное белье упаковывается вертикально
2. Вес не должен превышать 6,00 кг.
3. Загрузку корзин надо проводить до полного заполнения
4. Одна упаковка с бельем не должна превышать 3 кг

# Правила упаковки и укладки хирургического материала

1. Все инструментальные наборы упаковывают в полупростыню, крепированную бумагу и транспортировочный фильтродиагональный мешок
2. Максимальный вес не должен превышать 10 кг
3. Лотки, тазы укладываются дном вверх
4. В случае стерилизации хирургических инструментов укладка выполняется в один ряд

# Правила упаковки и укладки изделий из стекла и резины

1. Стеклянные шприцы укладываются в разуконлектованном виде
2. Стеклянные бутылки, чашки упаковываются в одноразовые упаковки, отверстием вниз
3. Размер пакета подбирается , чтобы между материалом и термошвом не менее 3 см.
4. Заполняться пакет должен не более  $\frac{3}{4}$
5. Перед запечатыванием необходимо выдавить воздух

## Предупреждение реинфицирования простерилизованных изделий

1. Простерилизованные изделия должны оставаться на каталках после выгрузки из стерилизатора 1,5-2 часа до полного остывания
2. Изделия с поврежденной или влажной упаковкой возвращаются для повторной стерилизации
3. Транспортировка должна осуществляться в закрытых тележках-контейнерах, со сплошной нижней полкой
4. В случае доставки на открытых каталках, каждый ярус должен быть закрыт стерильной простыней, а сверху накрыт стерильным чехлом
5. Все тележки перед каждым использованием дезинфицируются и высушиваются

# **ПОЛНОЦЕННЫЙ КОМПЛЕКС ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ СТЕРИЛИЗАЦИИ КОНКРЕТНЫМ МЕТОДОМ**

- **СТЕРИЛИЗАТОР**
- **КАРТРИДЖ СО СТЕРИЛИЗУЮЩИМ СРЕДСТВОМ  
(для химических методов стерилизации)**
- **СТЕРИЛИЗАЦИОННЫЕ УПАКОВОЧНЫЕ  
МАТЕРИАЛЫ**
- **БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДИКАТОР**
- **ХИМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ РАЗЛИЧНЫХ  
КЛАССОВ**

**КЛАССИФИКАЦИЯ ИНДИКАТОРОВ  
по ГОСТ Р ИСО 11140-1  
«Стерилизация медицинской продукции,  
Химические индикаторы. Часть 1.  
Общие требования»**

**1 КЛАСС - ИНДИКАТОРЫ ПРОЦЕССА  
(«СВИДЕТЕЛИ»)**

**2 КЛАСС - ИНДИКАТОРЫ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ  
ИСПЫТАНИЙ**

**3 КЛАСС - ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ  
ИНДИКАТОРЫ**

**4-6 КЛАССЫ - МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ  
ИНДИКАТОРЫ**

# ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

В зависимости от этого химические индикаторы делятся на 6 классов.

**I класс** – индикаторы процесса стерилизации предназначены для использования на отдельных упаковках, на стерилизационных контейнерах (биксах), пакетах, со стерилизуемыми изделиями. Индикаторы процесса свидетельствуют только о том, что изделия подвергались стерилизации и позволяют отличить стерилизованные изделия (упаковки) от нестерилизованных. Их задача – помочь персоналу избежать грубых ошибок, в частности, в случаях, где есть пересечение двух потоков, прежде всего, в стерилизационном отделении.

Индикаторы 1 класса выпускаются в виде свмоклеющихся лент с нанесёнными на них индикаторными метками. Либо в виде этикеток, обычных или самоклеющихся, которые наклеивают на упаковки перед стерилизацией.

Современные упаковочные материалы (пакеты) выпускаются с уже напечатанными на них индикаторами 1 класса.

**II класс** – индикаторы для специальных контрольных проверок паровых стерилизаторов, имеющих вакуумную систему удаления воздуха перед стерилизационной выдержкой, при проведении контрольных циклов с режимом 134 - 138°C, 3,0 – 3,5 мин. Наиболее распространённый индикатор этого класса тест Бови-Дик (Bowie Dik).

Индикаторы для теста Бови-Дик позволяют не только выявить, но и определить характер нарушения в работе стерилизатора (несоблюдение необходимых параметров в режиме контрольного цикла, нарушение функционирования узлов аппарата, плохое качество подаваемого в стерилизационную камеру пара и др.).

**III класс** – однопараметрические индикаторы. Должны реагировать только на один из критических параметров и указывать на проведение стерилизационной обработки при установленном значении выбранного параметра. Классический пример – индикатор плавления, свидетельствующий о достижении требуемой температуры (бензойная кислота, сахароза. Гидрохинон и др.).

**IV класс** – многопараметровые индикаторы. Должны реагировать на два или более критических параметров и указывать на достижение установленных значений выбранных параметров во время стерилизации.

**V класс** - интегрирующие индикаторы. Должны реагировать на все критические параметры метода стерилизации и определяются заданной степенью инактивации тест-микроорганизмов с определенной дезрезистентностью. По сути это химические аналоги биологических индикаторов. Название индикаторов этого класса как бы подчеркивает, что при любом значении критических параметров стерилизации их суммарное воздействие на индикатор такое же, как и на биологический тест (индикатор).

**VI класс** – имитирующие индикаторы – эмуляторы. Должны реагировать на все критические параметры метода стерилизации, если они достигли регламентированных значений. Такой индикатор пригоден для контроля определенной группы режимов стерилизации. К ним предъявляются требования повышенной точности контроля параметров. Индикатор-эмулятор будет реагировать только тогда, когда пройдет не менее 95% цикла стерилизации.

## Количество индикатора, закладываемых в паровой стерилизатор

Объем камеры парового стерилизатора, л

Количество точек, в которые закладываются индикаторы в камеру стерилизатора

До 100 включительно

5

Свыше 100 – до 750

11

включительно

Свыше 750

13

# Количество индикатора, закладываемых в воздушный стерилизатор

Объем камеры воздушного стерилизатора, дм <sup>3</sup>	Количество точек, в которые закладываются индикаторы
До 80 включительно	5
Свыше 80 однокамерные	15
Свыше 80 двухкамерные	30 (по 15 в каждой камере)

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**