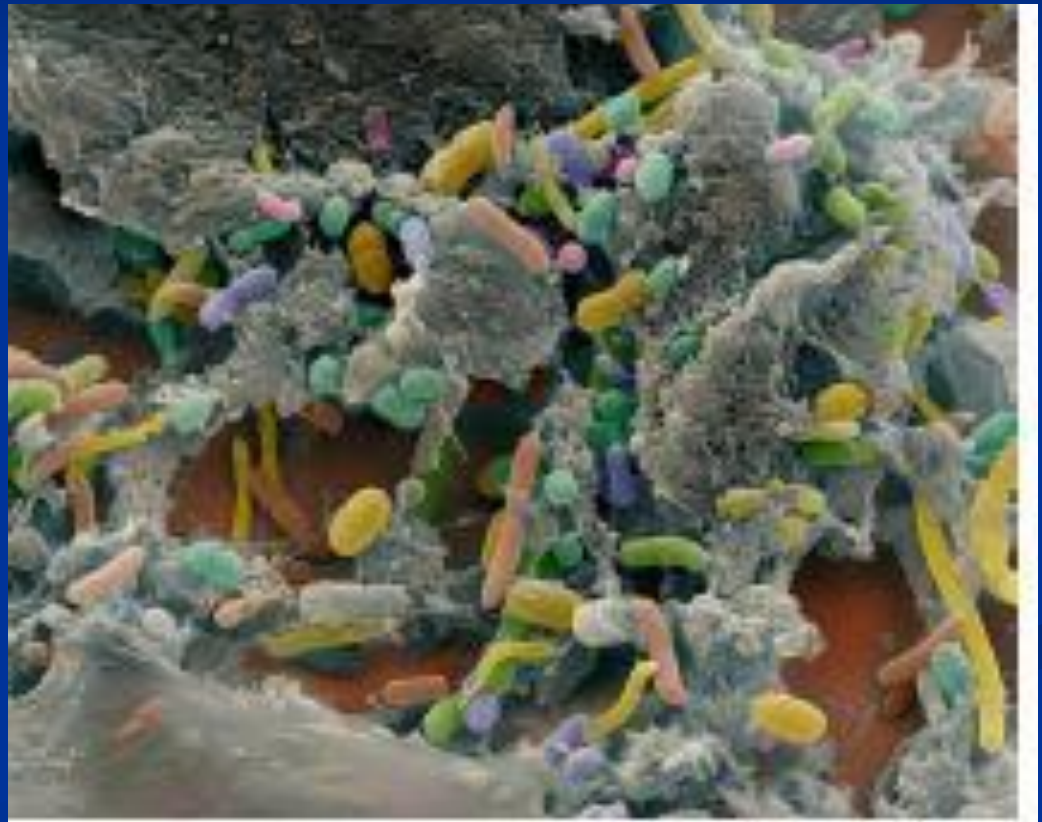


Санитарная микробиология

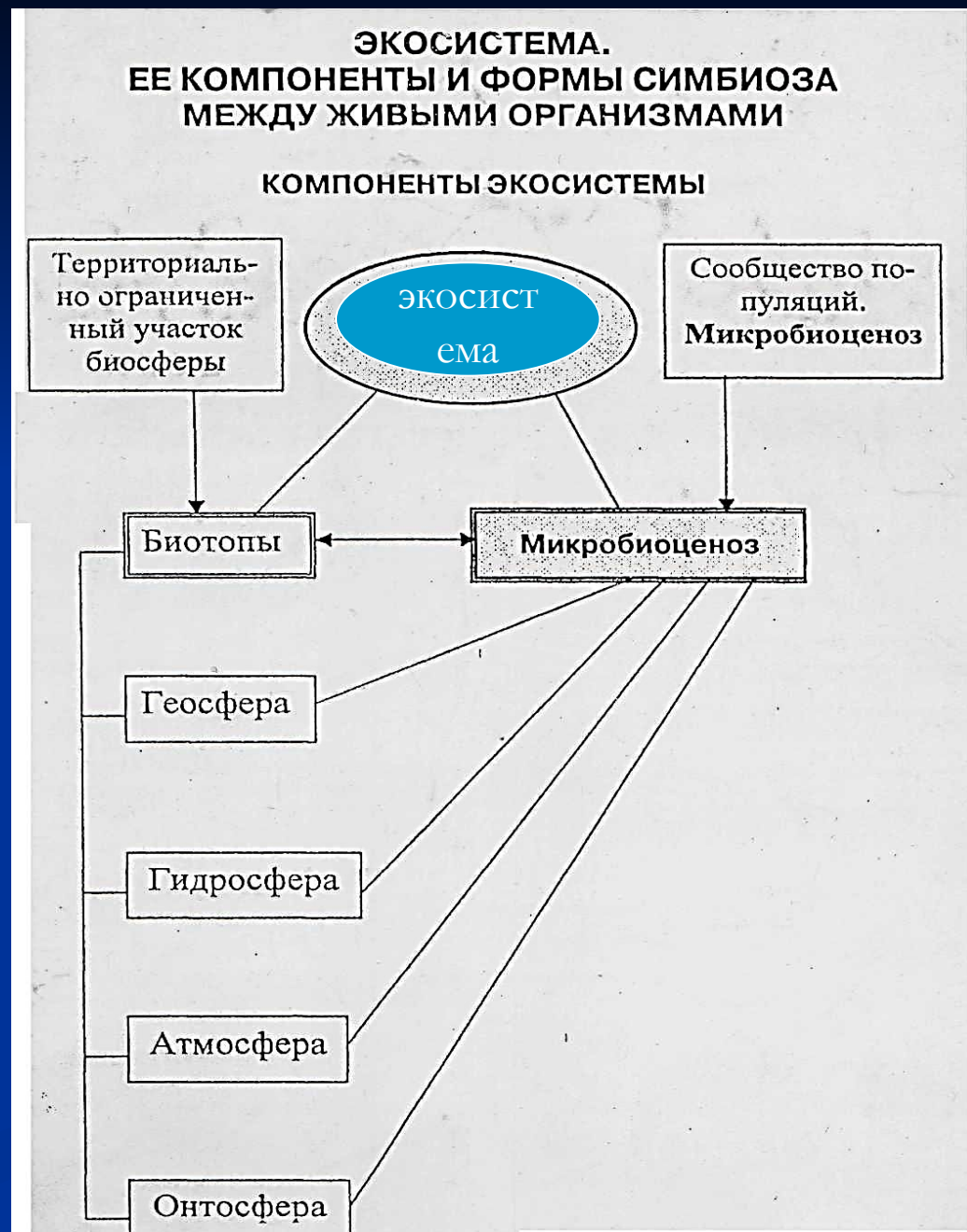
Зав.кафедрой
д.м.н., профессор
Г.И.Чубенко



Объектом

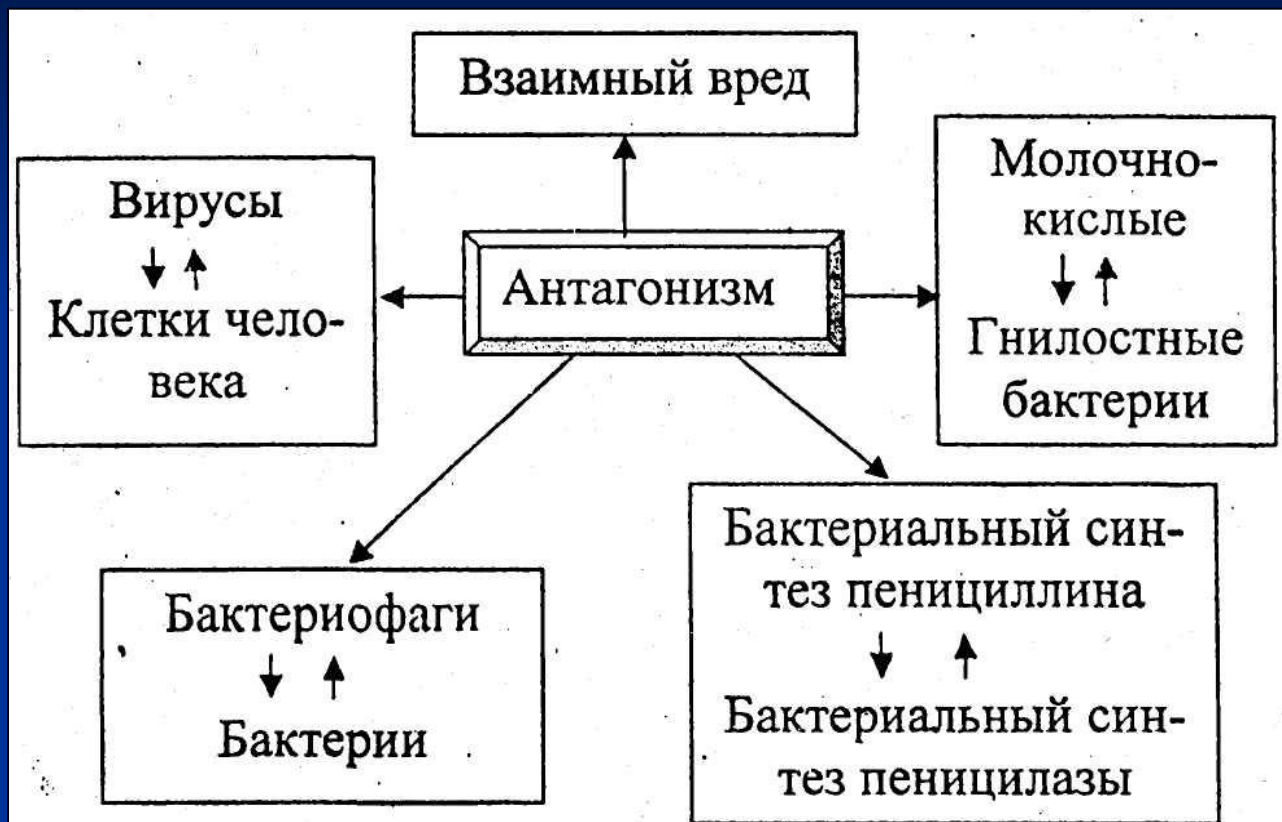
изучения экологической
микробиологии является
Микробиоценоз-

сообщество
микроорганизмов,
образующих тесные связи
между собой, с
растениями, животными,
человеком, а также
абиогенными факторами
окружающей среды
(температура, свет,
влажность, pH).



формы взаимоотношений



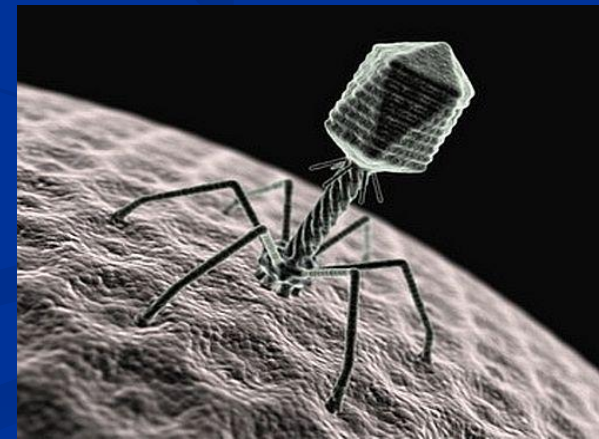
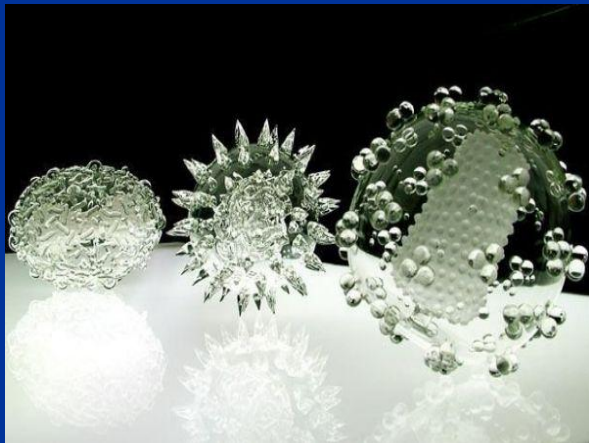


Мутуализм — наблюдается когда симбионты выполняют разные дополняющие друг друга жизненные функции



Паразитизм

- такой вид связей, при котором одна популяция нанося вред другой(хозяину), извлекает для себя пользу.
- Паразитами бактерий могут быть бактериофаги, паразитами человека- бактерии, вирусы, простейшие и д.р.



Санитарная микробиология-

- раздел медицинской микробиологии, изучающий микрофлору окружающей среды и вызываемые ее жизнедеятельностью процессы, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье людей.



Задачи санитарной микробиологии

- разработка, совершенствование микробиологических методов исследования объектов окружающей среды
- оценка воздействия человека и животных на окружающую среду
- разработка Гостов, стандартов, нормативов, определяющих соответствие микрофлоры объектов окружающей среды гигиеническим требованиям
- разработка рекомендаций по оздоровлению объектов окружающей среды.
- Контроль за выполнением данных рекомендаций



Принципы санитарно-микробиологических исследований

- правильного взятия проб с соблюдением всех необходимых условий и правил стерильности, с указанием даты, вида материала, пробы, места взятия, характеристикой объекта и подписью лица, взявшего пробу;
- Серийности анализов из разных участков исследуемого объекта;
- кратности исследования (повторное взятие проб, что позволяет точно определять биологическое загрязнение объекта внешней сред);
- применение стандартных унифицированных методик, утвержденных соответствующими ГОСТами, для получения различных лабораторно сопоставимых результатов;
- комплексность исследования - оценка объекта для получения разносторонней санитарно-микробиологической характеристики разными методами;
- оценка полученных результатов по их совокупности, с учетом всех показателей.

Методы санитарно-микробиологических исследований

- Прямые

индикация и прямой подсчет
микроорганизмов – возбудителей
заболеваний в исследуемом объекте

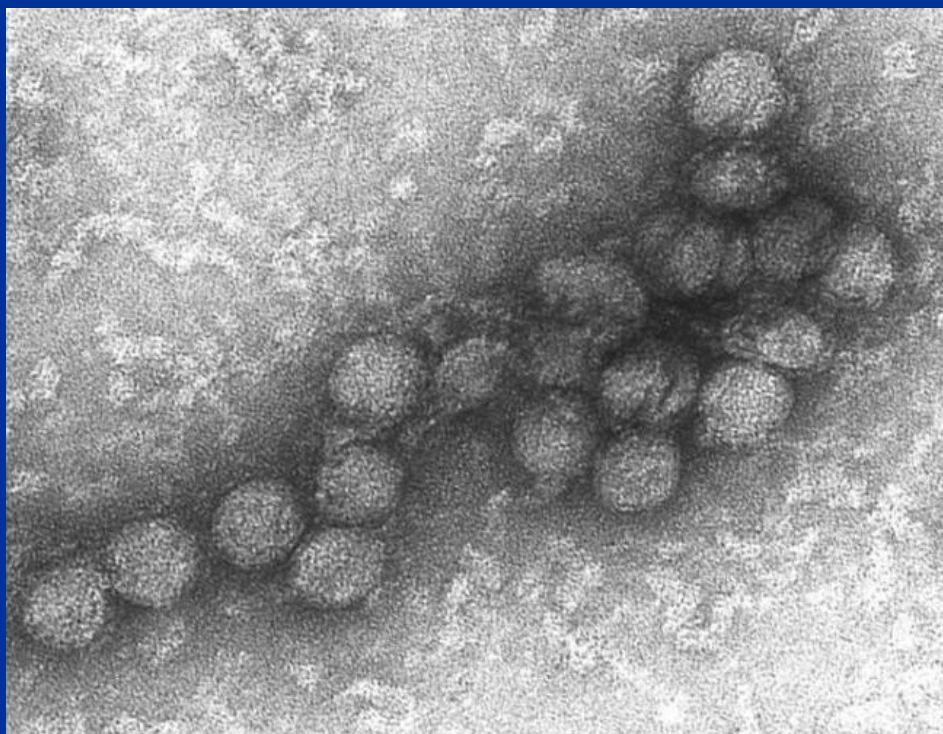
- Косвенные

-определение общего микробного
числа,

-обнаружение санитарно-показательных
микроорганизмов разными
способами



Санитарно-показательные микроорганизмы
свидетельствуют о биологическом
загрязнении окружающей среды



Требования, предъявляемые к санитарно-показательным микроорганизмам

- Должны постоянно содержаться в выделениях человека и животных и поступать в окружающую среду в больших количествах
- Не должны иметь другого природного резервуара
- Не должны размножаться во внешней среде
- Длительность сохранения во внешней среде должна быть близкой срокам выживания патогенных микроорганизмов
- Диагностика и идентификация должна осуществляться без особого труда, современными, общедоступными методами.

Цель санитарно-микробиологического анализа

- Определение присутствия (отсутствия) определенной группы микроорганизмов в определенном объеме (массе) объекта, например, в 1 см³ или в 25 г .
- Определение количества микроорганизмов определенной группы в единице объема (массы)



Этапы санитарно-микробиологического исследования

- Гомогенизация образца
- Десорбция микроорганизмов с плотных частиц
- Приготовление разведений
- Посев на питательные среды
- Идентификация выделенных микроорганизмов, определение их количества в единице объема (массы) или присутствия в нормируемом объеме (массе) образца



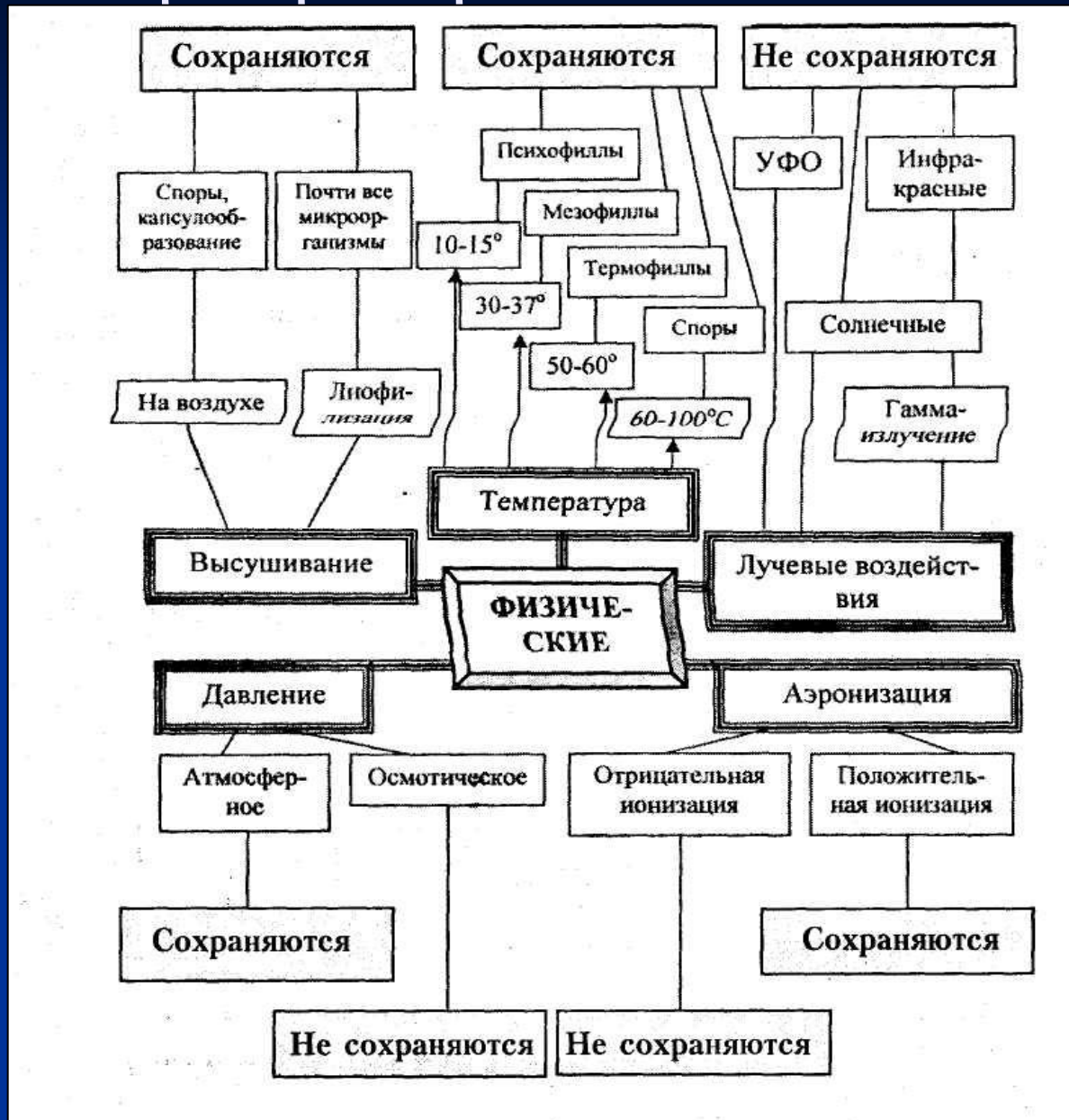
Методы определения СПМ

- **Титр** санитарно-показательных микроорганизмов-наименьший объем исследуемого объекта (в мл) или весовое количество (в гр), в котором обнаруживается одна особь СПМ.
- **Индекс СПМ** – количество особей СПМ в определенном объеме, количестве исследуемого объекта. Величина обратно пропорциональная титру. Например, БГКП в 1 литре воды.
- **Индекс наиболее вероятного числа (НВЧ).** Для его определения исследование проводят 3, 5, 10 раз и показатель определяют по специальным таблицам Хоскенса-Мурье. Имеет доверительные границы, в пределах которых количество СПМ может колебаться с вероятностью 95%.

Группы СПМ

- **Группа А** – обитатели кишечника человека и животных. Расценивают как индикатор фекального загрязнения. Это БГКП, эшерихии, энтерококки, клостридии, бактероиды, синегнойные бактерии, бактериофаги и др.
- **Группа В** – обитатели верхних дыхательных путей и носоглотки – индикаторы орального загрязнения зеленящие стрептококки, бета-гемолитические стрептококки, стафилококки (гемолитические и плазмокоагулирующие), дрожжевые и плесневые грибы
- **Группа С** – сапрофитические, обитающие во внешней среде, расценивают как индикаторы процессов самоочищения (бактерии аммонификаторы, нитрофикаторы, спорообразующие бактерии и др).

Микрофлора почвы.



Почвенные патогенные бактерии

- Патогенные микроорганизмы постоянно обитающие в почве (иерсинии, псевдомонады, актиномицеты и др.)
- Патогенные спорообразующие микроорганизмы, для которых почва является вторичным резервуаром (возбудитель сибирской язвы, газовой гангрены, ботулизма, и др.)
- Патогенные микроорганизмы, сохраняющиеся в ней в течение нескольких дней или недель (возбудители туберкулеза, бруцеллы, вибрионы, сальмонеллы, возбудители дизентерии).



СПМ почвы

Свежее фекальное загрязнение: бактерии группы кишечной палочки (БГКП), фекальный стрептококк, коли-фаги.

Несвежее (средней давности) фекальное загрязнение: бактерии родов цитробактер и энтеробактер, протей

Давнее- клостридии анаэробной газовой инфекции

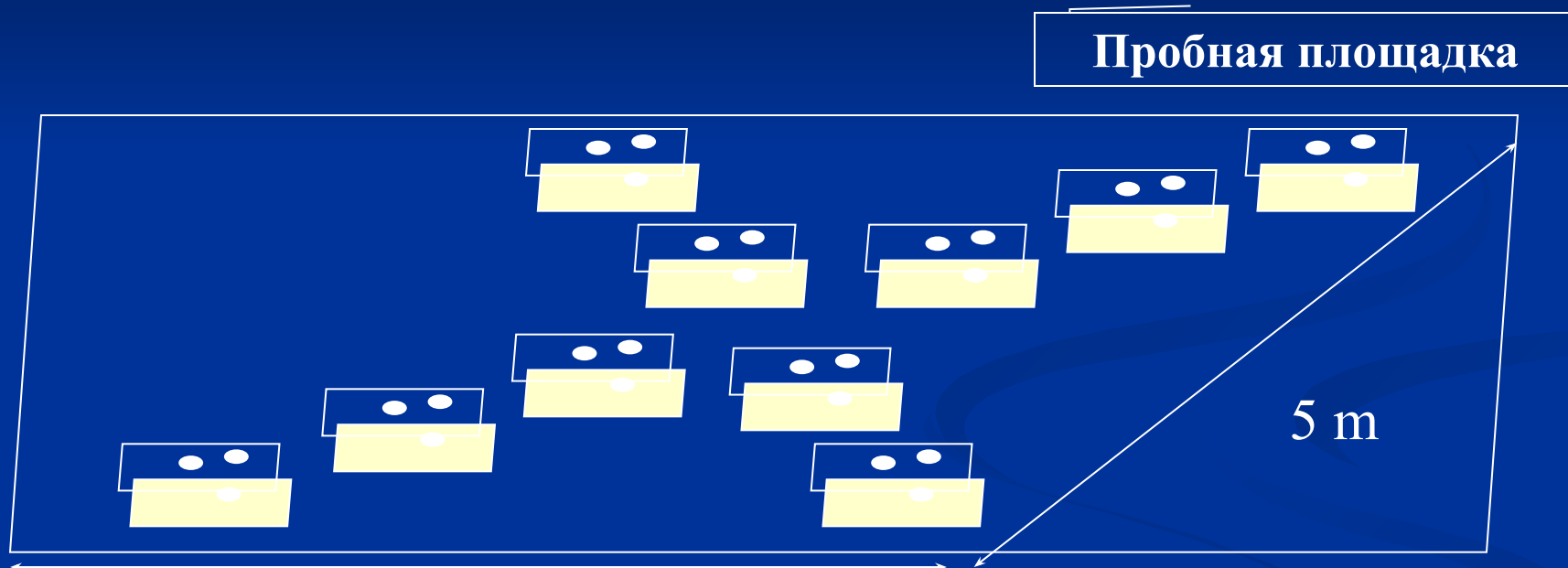


Норматив для чистых почв

- коли-титр равен 1,0 и выше,
- перфрингенс-титр- 0,01 и выше,
- Количество термофилов на 1 гр. почвы 100-1000



Отбор проб почвы (по ГОСТ 17.4.4.02-84)



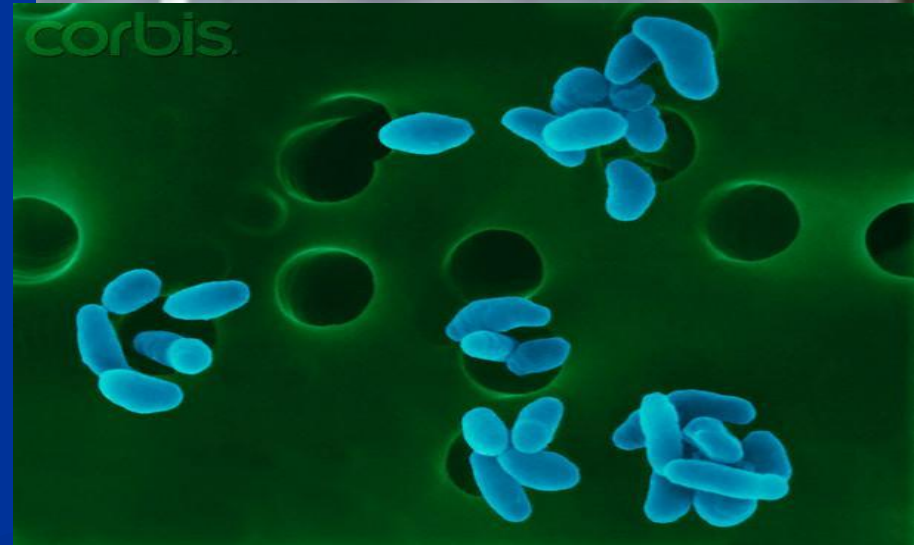
Объединенная проба с 2 горизонтов 0-5 см и 5-20 см

● Точечная проба

Микрофлора воды

Различают:

- Собственную микрофлору
- заносную



Полисапробная зона

- сильного загрязнения, когда в воде большое количество легко **разлагающихся** органических веществ.
- Фотосинтеза нет.
- Кислород поступает в воду за счет атмосферной аэрации и полностью расходуется на окисление.
- Микробный биоценоз обилен, видовой состав представлен анаэробными бактериями, грибами, актиномицетами. Количество микроорганизмов в 1 мл достигает миллиона и более.



Мезосапробная зона

- умеренное загрязнение, начинается аэробный распад органических веществ, образуется аммиак, углекислота;
- кислорода мало, сероводорода и метана нет.

Состав микроорганизмов разнообразен. Преобладают нитрифицирующие, облигатно аэробные бактерии: псевдомонады, микобактерии, флавобактерии, стрептомицеты, кандиды и др. В 1 мл содержатся сотни тысяч микроорганизмов.



Олигосапробная зона

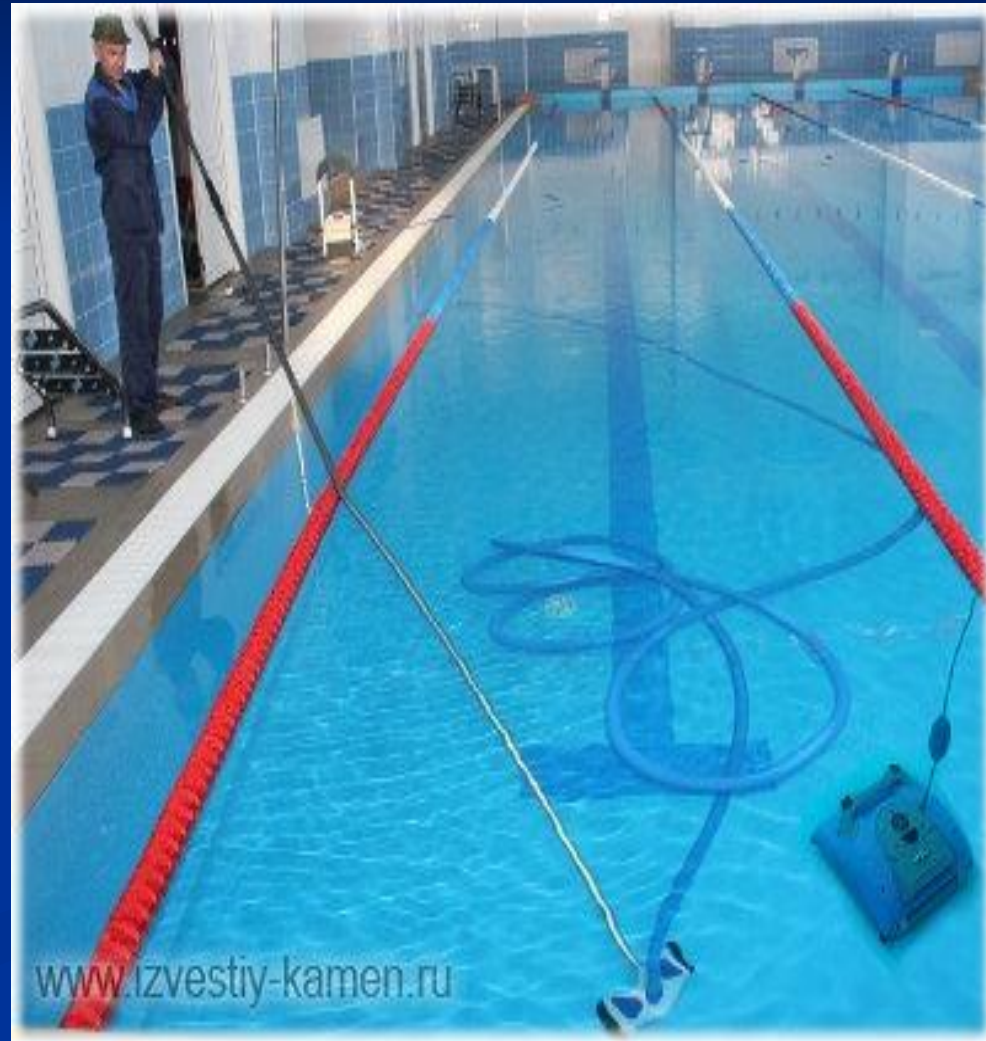
- чистая вода. Небольшое количество органических соединений, содержание кислорода и углекислоты не колеблется.
- На дне мало детрита, автотрофных организмов
- Количество бактерий в 1 мл достигает до 1000.



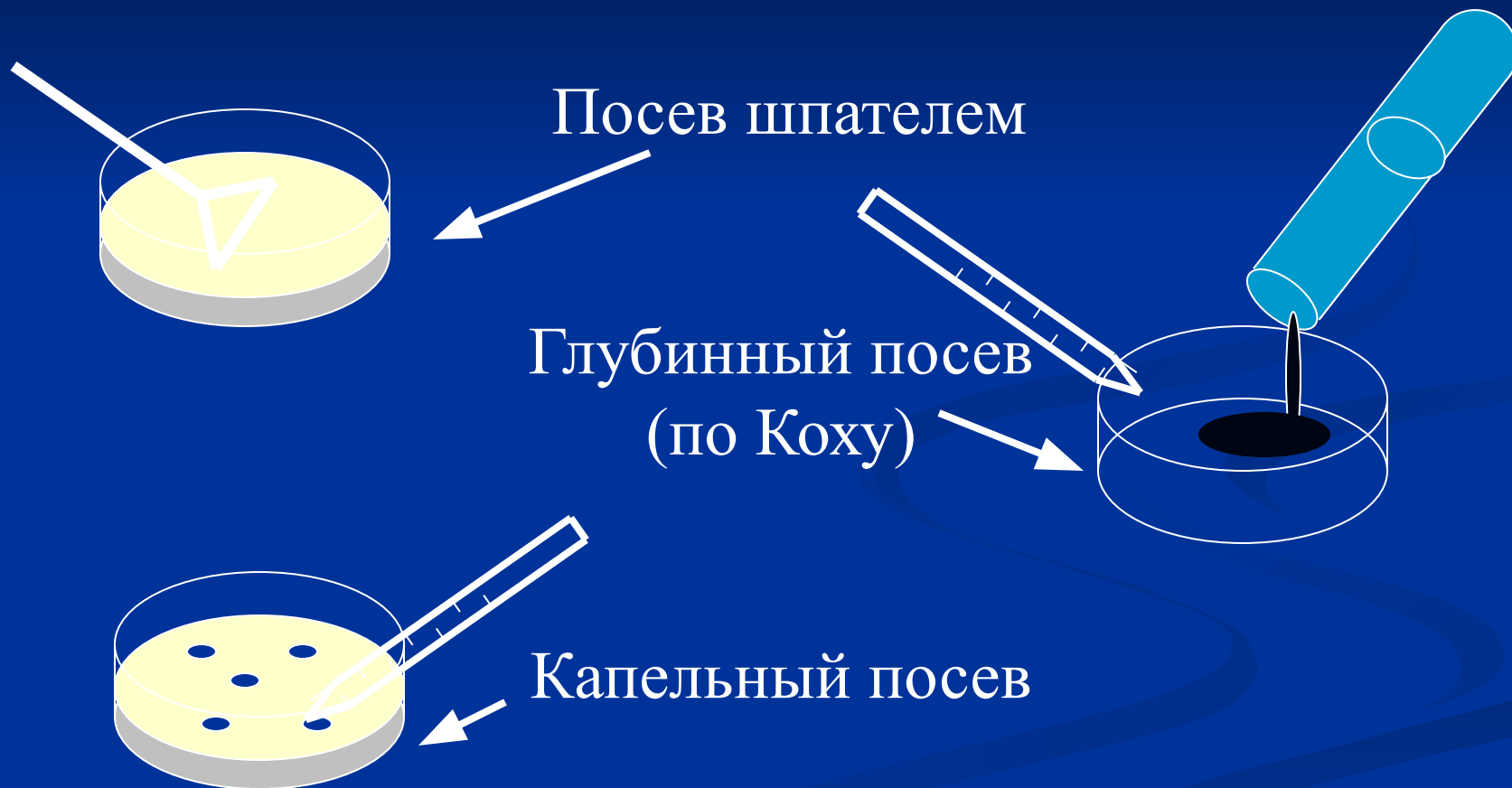
Исследование воды

проводят:

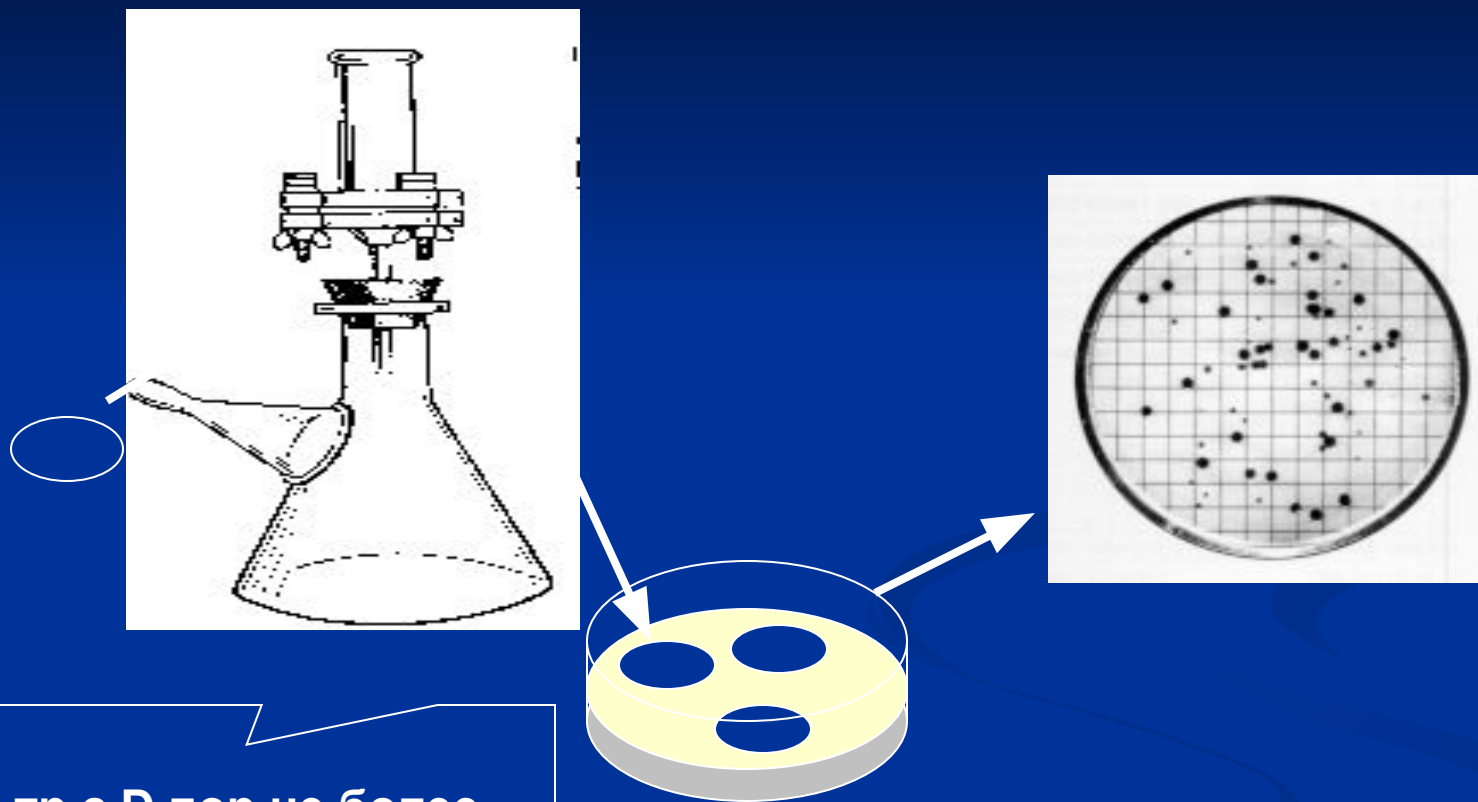
- Титрационными
- Фильтрационными методами
- Глубинного посева



Методы определения количества бактерий с помощью плотных питательных сред



Метод мембранных фильтров



фильтр с D пор не более
0,3 мкм (МФ № 2, 3 или
мембраны «Владипор»
МФА-МА № 5, 6, 7 ,8.

ГОСТ 26670-91 , ГОСТ 18963-73,
«Государственная Фармакопея
СССР» , XI издание и др.

ГОСТ «вода питьевая», водопроводная

Объект	Показатели	Нормативы
Вода питьевая (водопроводная)	Микробное число в 1 мл	Не более 50
	ОКБ в 100 мл	Не должно быть
	ТКБ в 100 мл	Не должно быть
	Коли-фаги в 100мл	Не должно быть



Микробиологические показатели воды открытых водоемов

Объект	Показатели	Нормативы
Вода поверхностных водоемов	ОКБ в 100 мл	1000 КОЕ
	ТКБ в 100 мл	100 КОЕ
	Коли-фаги в 100мл	10 БОЕ
	Сульфитреду- цирующие м/о 20 мл	Не должно быть

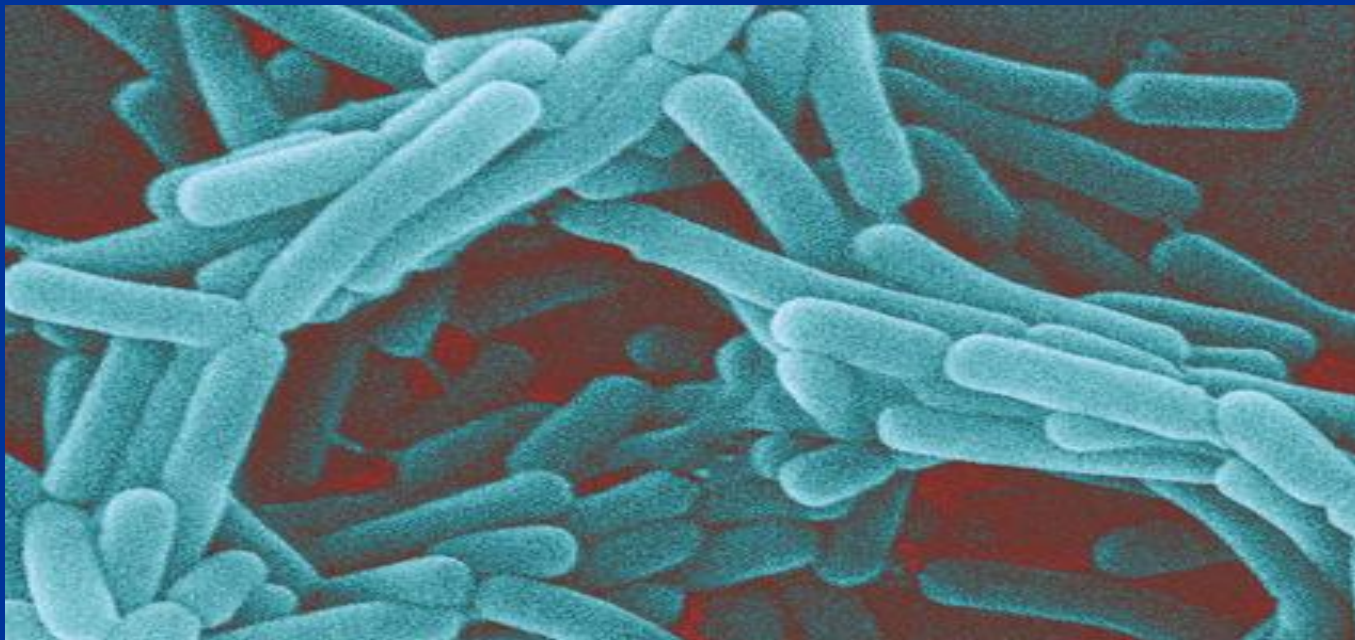
Микробиологические показатели качества воды бассейна

Объект	Показатели	Нормативы
Вода бассейнов	Основные: Общие колиформные бактерии в 100 мл	Не более 1
	Термотолерантные колиформные бактерии в 100мл	отсутствие
	Колифаги Золотистый стафилококк	отсутствие

СНиП 2.08.02-89.

Критерии комфортного пребывания человека в бассейне:

относительная влажность внутреннего воздуха — 50–65%; температура воды — 26–28 °С; температура воздуха — 28–30 °С; норма свежего воздуха на каждого купальщика — 80 м³/час.



- Кишечный бактериофаг определяется методом агаровых слоев по Грациа, который позволяет обнаружить количество бактериофагов в виде индекса бляшкообразующих единиц (БОЕ).



Микрофлора воздуха



Через воздух передаются возбудители заболеваний с воздушно-капельным и воздушно-пылевым механизмом передачи:

возбудители туберкулеза, дифтерии, коклюша, менингококковой инфекции, гриппа и др.

Оценка качества воздуха жилых помещений		
Воздух	Содержание микробов в 1 м ³	
	Летний режим	Зимний режим
Чистый	<4500	< 1500
Загрязненный	>7000	>2500

фазы аэрозоля

- капельная - присутствие в воздухе мелких капель, длительно удерживающихся в нем;
- пылевая- когда крупные капли аэрозоля быстро оседают, высыхают и микроорганизмы с пылью поднимаются в воздух;
- капельно-ядерная- когда мелкие капли, высыхая остаются в воздухе во взвешенном состоянии, могут переноситься на значительные расстояния.



Пыль



Дым



Туман

Санитарно-гигиеническое состояние воздуха
оценивают по микробному числу-
количеству особей СПМ в 1 м³ воздуха.



Методы отбора проб воздуха

- седиментационные методы- осаждение микроорганизмов под действием силы тяжести на горизонтальную поверхность (метод Коха)
- аспирационные с использованием приборов бактериоуловителей (аппарата Кротова, Речменского, Киктенко, ПАБ-1, ПОВ-1 и др.).



Бактериоуловители

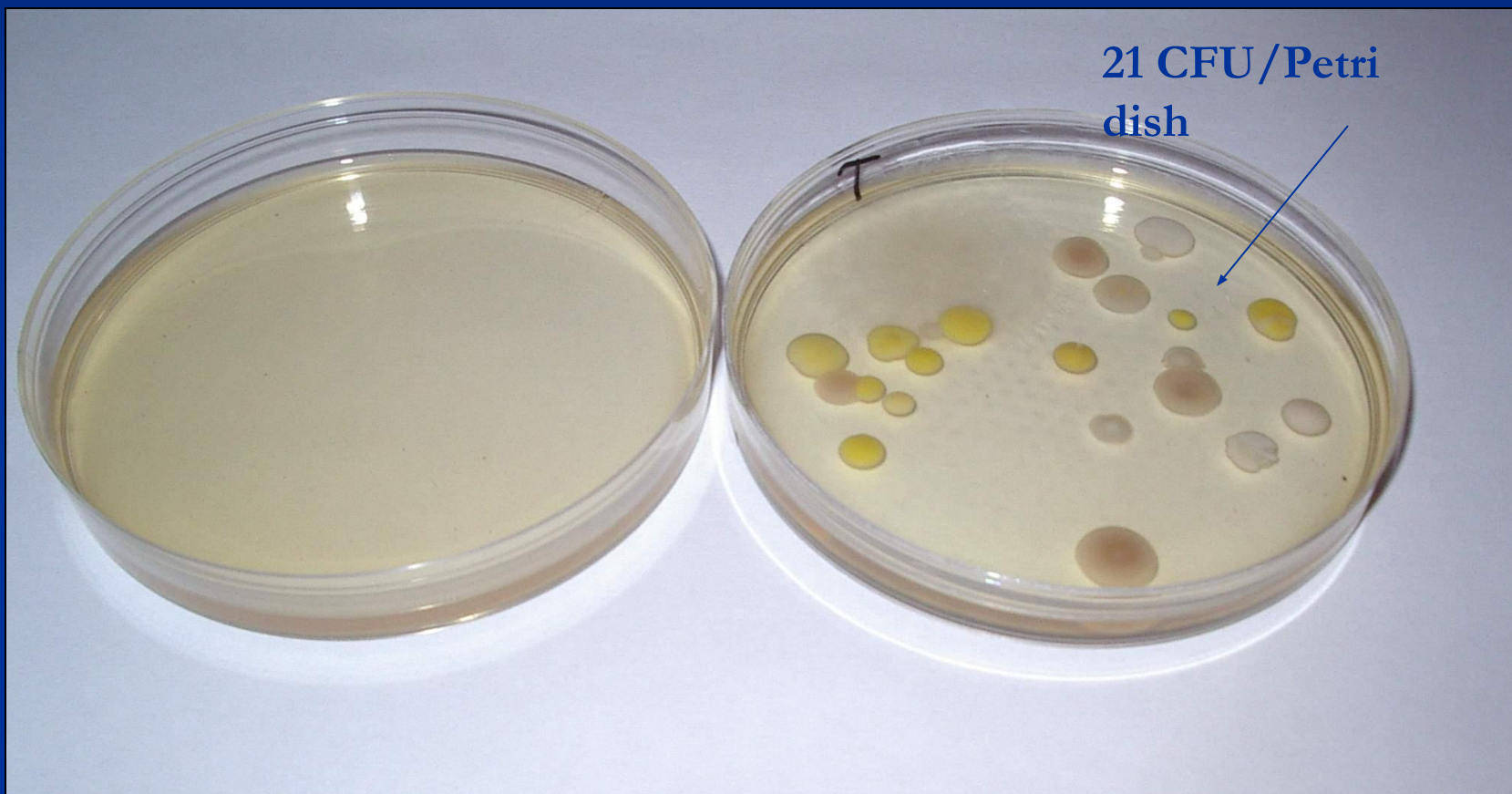
- Импакторы- приборы для принудительного осаждения микроорганизмов на поверхность плотной питательной среды.
- Импинджеры- приборы, с помощью которых воздух проходит через жидкую питательную среду или изотонический раствор.



Подсчет колоний через 24 ч инкубации

Контроль

Объем воздуха 1 м³



СПМ для воздуха:

- гемолитические стрептококки
- золотистый стафилококк
- плесневые грибы



Допустимые уровни бактериальной обсемененности воздушной среды лечебных учреждений

- Особо чистые (А); Операционные, родильные залы, асептические боксы для гематологических, ожоговых пациентов, палаты для недоношенных детей;
Общее количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха
(КОЕ/м³)
до начала работы- Не более 200
Во время работы- Не более 500
(стафилококки и плесневые грибы должны отсутствовать)

- Чистые (Б) Процедурные, перевязочные, предоперационные, палаты и залы реанимации
до начала работы- Не более **500**
во время работы- Не более **750**
(стафилококки и плесневые грибы должны отсутствовать)



- Условно-чистые (В)

Палаты хирургических отделений, коридоры.
примыкающие к операционным, родильным залам,
смотровые, боксы и палаты инфекционных отделений

МЧ до начала работы- Не более 750

во время работы- Не более 1000,

Стафилококков -не более 2 КОЕ



- Грязные (Г) Коридоры и помещения административных зданий лестничные марши

до начала работы и во время работы-
Не нормируется



Микрофлора пищевых продуктов

Пищевые продукты являются благоприятной средой для размножения микроорганизмов.



Выделяют :

- специфическую микрофлору, которая используется для приготовления того или иного продукта и является обязательным технологическим звеном в их получении.
- неспецифическую микрофлору -микроорганизмы-сапрофиты, УПМ и патогенные микроорганизмы, а также микробы, вызывающие порчу продуктов.

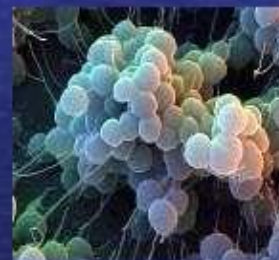
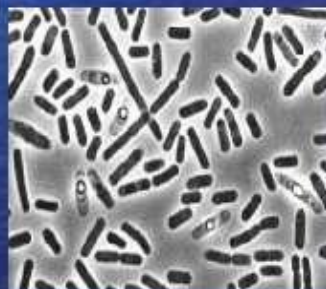


Недоброкачественными продукты могут стать в результате заражения микробами :

• Сальмонеллами



• Стафилококками



Палочка ботулизма



• Ядами этих микробов

Санитарно-микробиологическая оценка продуктов

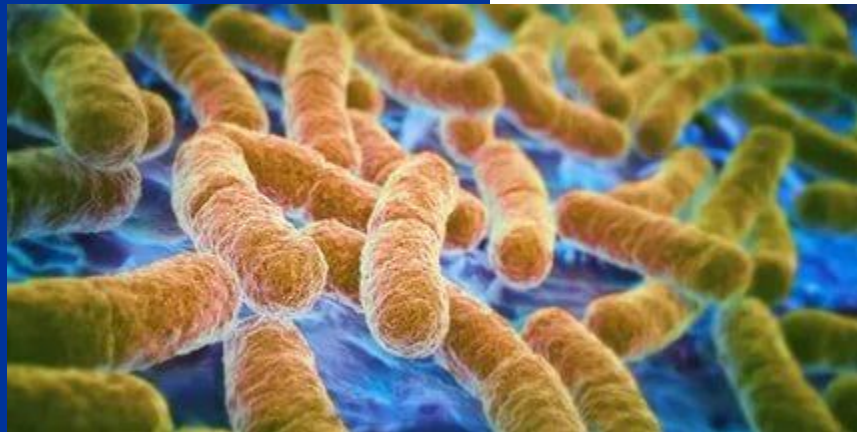
включает:

- определение общего микробного числа,
- санитарно-показательных микроорганизмов,
- возбудителей заболеваний.

- Общее микробное обсеменение (МАФАМ)-это мезофильные и факультативно анаэробные микроорганизмы, выросшие в виде видимых колоний на плотной питательной среде после инкубации при температуре 37°С в течение суток.

Санитарно-показательными микроорганизмами для продуктов питания являются:

- БГКП,
- энтерококки,
- стафилококки,
- протеи
- и клостридии.



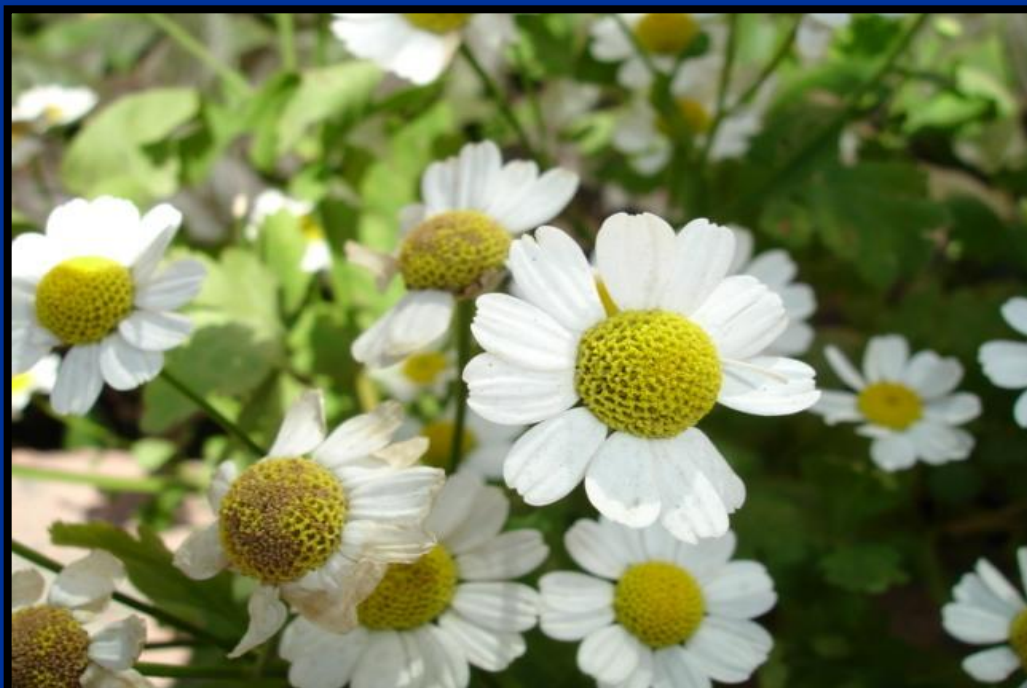
Консервированные продукты не должны содержать кишечную палочку, протеев, спорообразующие микроорганизмы, патогенные микроорганизмы и их токсины.

Таблица 1.40. Динамика развития микроорганизмов в процессе хранения сыворотки

Микроорганизмы	Продолжительность хранения, сут				
	0	2	4	6	8
	Количество микроорганизмов, тыс./см ³				
Молочнокислые бактерии:					
мезофильные	3010	5040	9970	15080	29730
ароматобразующие	1,10	1,15	1,00	0,05	0,01
термофильные	34,8	46,2	59,0	72,0	97,1
Уксуснокислые бактерии	0,11	0,60	1,50	2,50	2,50
Бактерии группы кишечной палочки	0,31	4,70	6,30	3,80	0,30
Плесневые грибы и дрожжи	0,01	900	4740	7860	12900
Гнилостные бактерии	Единицы				

Микрофлора лекарственного сырья

Инфицирование растительного лекарственного сырья идет через воду, воздух, нестерильную аптечную посуду, руки персонала.



К фитопатогенным относят бактерии, вирусы и грибы.

Это псевдомонады, микобактерии, коринебактерии, агробактерии, эрвинии. Болезни растений, вызываемые бактериями, получили название бактериозов.



Из жидких инъекционных лекарственных форм легче всего обсеменяются микробами **настои** и **отвары**;

- При их хранении появляются признаки порчи: муть, изменение цвета, пленка, необычный запах.
- Срок хранения этих препаратов ограничен.
- Спиртовые настойки меньше подвержены порче вследствие антимикробного действия алкоголя.



В нестерильных лекарственных формах определяют:

1. Микробное число - количество бактерий и грибов в 1 г (мл).
2. Наличие кишечной палочки, золотистого стафилококка, синегнойной палочки.



Нормы для нестерильных лекарственных форм:

1. В 1г (мл) препарата для приема внутрь не более 1000 бактерий и 100 грибов.
- 2 В 1г (мл) препарата для местного применения - не больше 100 микробов, в т.ч. грибов.
3. В таблетированных препаратах не должно быть патогенной микрофлоры, а общая обсемененность не должна превышать 10 тыс. микробных клеток на таблетку.
4. Не допускается наличие кишечной палочки, золотистого стафилококка, синегнойной палочки.

Пути повышения микробной чистоты нестерильных лекарственных средств.

- **Термический способ.** Метод промышленной деконтаминации. Не пригоден для обработки термолабильных лекарственных форм, для которых применяют прогревание до 60-70 °С горячим воздухом, инфракрасное и высокочастотное излучение.
- **Химический способ.** Пригоден для стерилизации светонепроницаемых веществ (бактерицидное действие реализуется лишь на глубине 1 мм). Используют для обработки упаковочного материала и технологической воды. Возможна обработка УФ-лучами формообразующих веществ (крахмала, талька, сахара) в дисперсном состоянии (при перемешивании).
- **Ионизирующее излучение-** обладает высокой проникающей способностью. При облучении не образуются канцерогенные, мутагенные, токсичные вещества, сохраняются физико-химические и биологические свойства обрабатываемых лекарств. Метод используют для обработки антибиотиков, витаминов, ферментов, гормонов и алкалоидов.

- Благодарим за внимание!