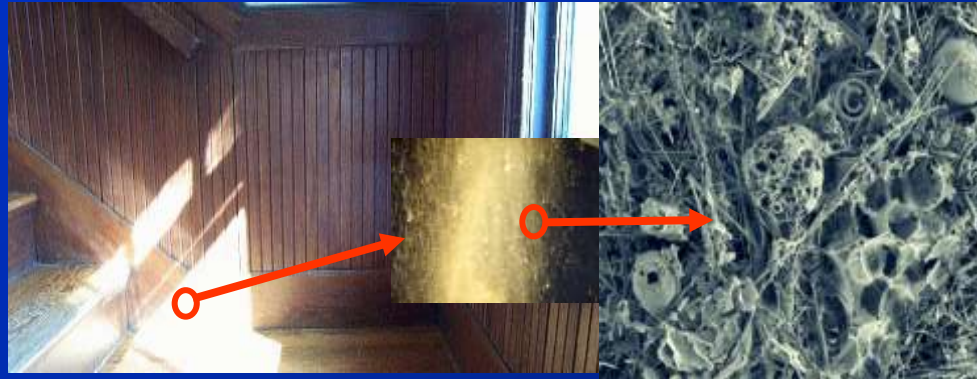


# Ламинарные боксы и шкафы биологической безопасности

## Фильтрация воздуха.



### Частицы, содержащиеся в воздухе:

- Неорганические частицы
  - Микрокапли
  - Простейшие
  - Грибы (дрожжи)
  - Бактерии
  - Вирусы
- } 0,01 – 20 мкм.

## ХИМИНСТ

---

Зачем очищать воздух от содержащихся в нем частиц?

Защита образца, оператора и окружающей среды

Как очистить воздух от содержащихся примесей?

Основные элементы систем фильтрации воздуха:



Нагнетатель – генерация  
воздушного потока

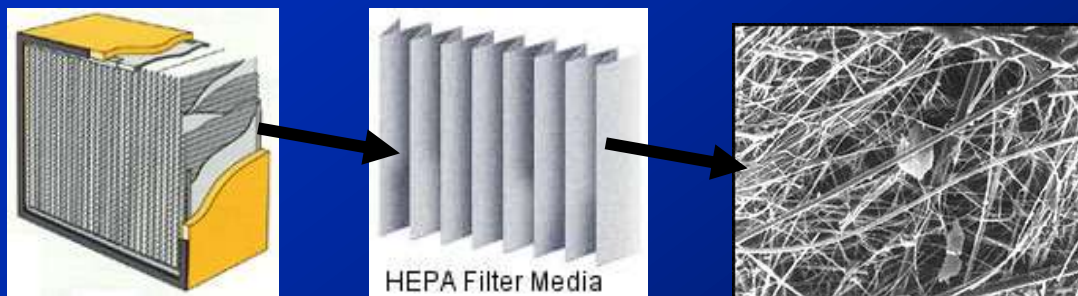


Фильтр – отделение частиц от  
воздушного потока

## ХИМИНСТ

---

В ламинарных боксах и шкафах биологической безопасности используются HEPA фильтры класса H14



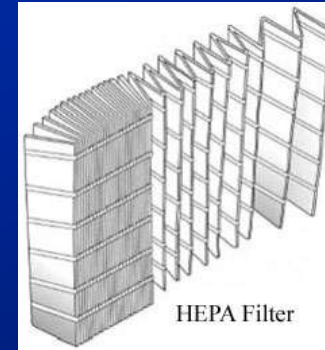
Особенности:

- Волокнистая структура
- Высокая удельная площадь

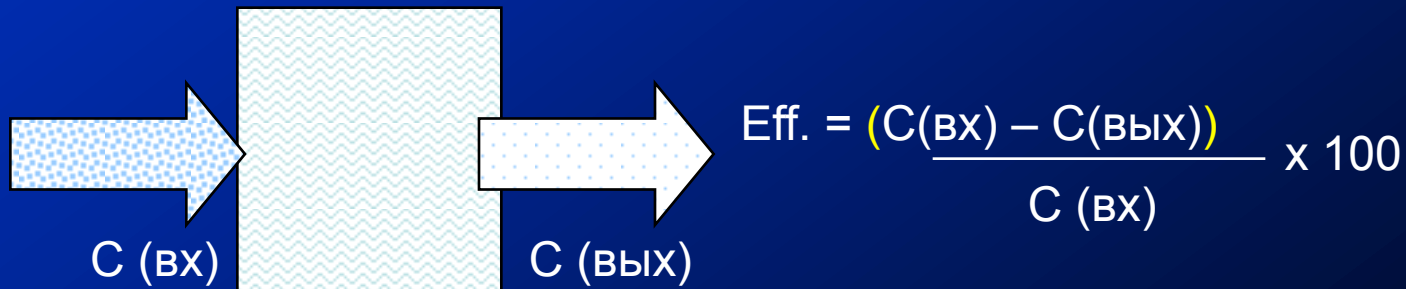
## Как работает HEPA фильтр?

Фильтрация частиц происходит за счет:

- Механического удерживания частиц волокнами фильтра
- Ван-дер-ваальсовых взаимодействий
- Электростатические взаимодействия



Основная характеристика фильтра - эффективность фильтрации



## ХИМИНСТ

---

Эффективность фильтрации зависит от:

1. Диаметра волокон фильтра ( $d_f$ )
2. Диаметра частиц ( $d_p$ )
3. Скорости потока воздуха ( $v$ )

$$Eff = f(d_f, d_p, v, )$$

Проницаемость фильтра, наиболее проникающие частицы (НПЧ)

$$P = 1/Eff = 1/f(d_f, d_p, v, )$$



$d_p =$  (НПЧ)

Данная формула позволяет рассчитать диаметр наиболее проникающих частиц

# ХИМИНСТ

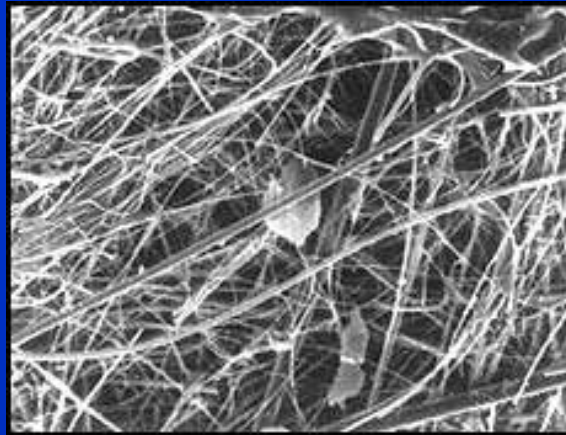
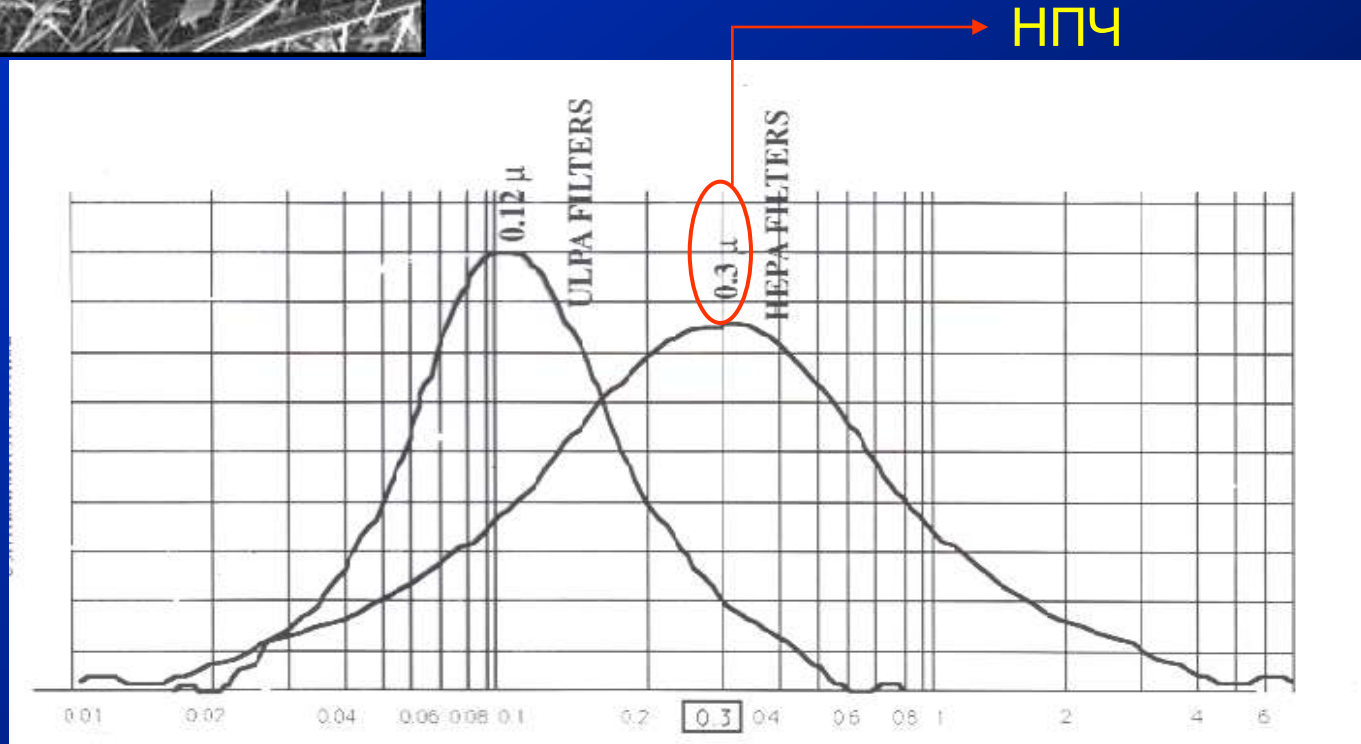


График зависимости проницаемости фильтра от диаметра частиц

Проницаемость  
фильтра

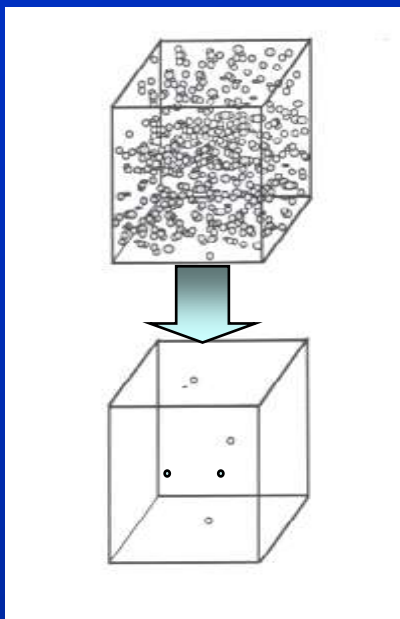


Диаметр частиц (мкм)

## ХИМИНСТ

---

Согласно международному стандарту EN 1822-1, эффективность HEPA фильтров класса H14 составляет 99,995% для частиц 0,3 мкм



100 000 частиц  $d = 0,3$  мкм

5 частиц  $d = 0,3$  мкм



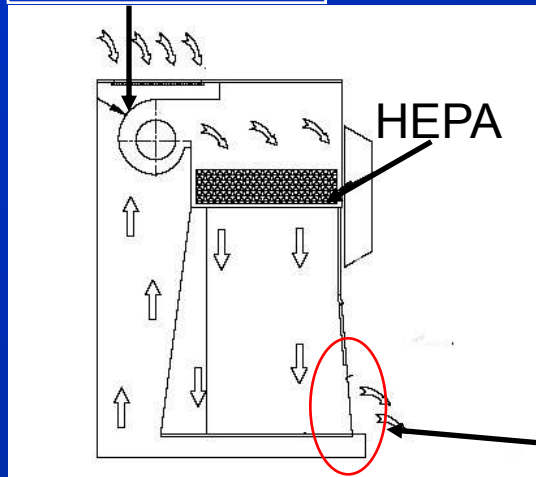
# ХИМИНСТ

## Нагнетатель воздуха

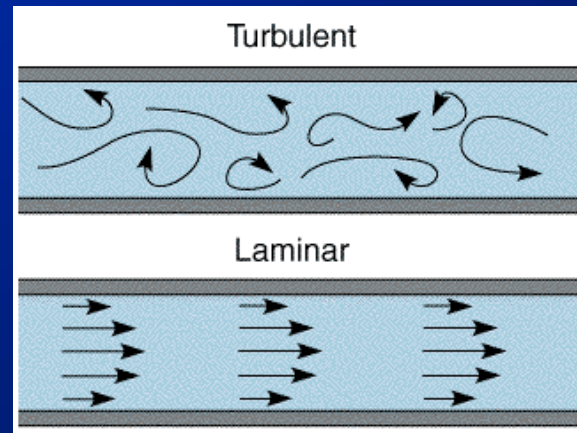
Нагнетатель воздуха – должен обеспечивать ламинарный поток воздуха в рабочей зоне.



Нагнетатель



Турбулентный



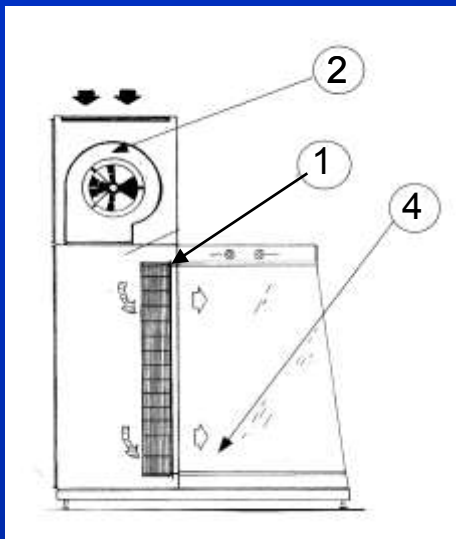
Ламинарный

Рабочее окно

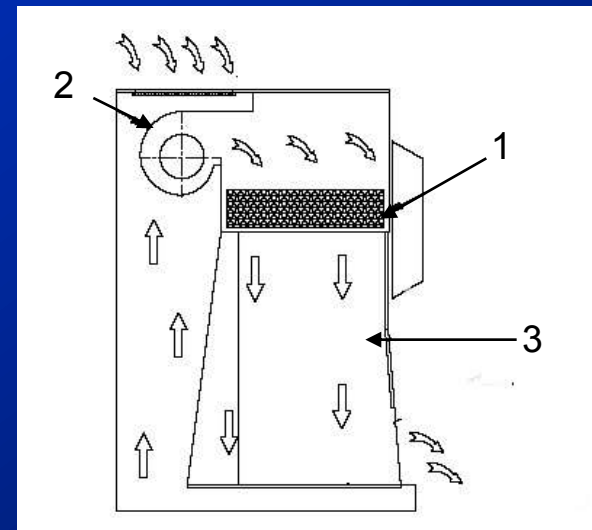
Схема ламинарного бокса

## Ламинарные боксы – защита образца

Ламинарный бокс с горизонтальным потоком



Ламинарный бокс с вертикальным потоком

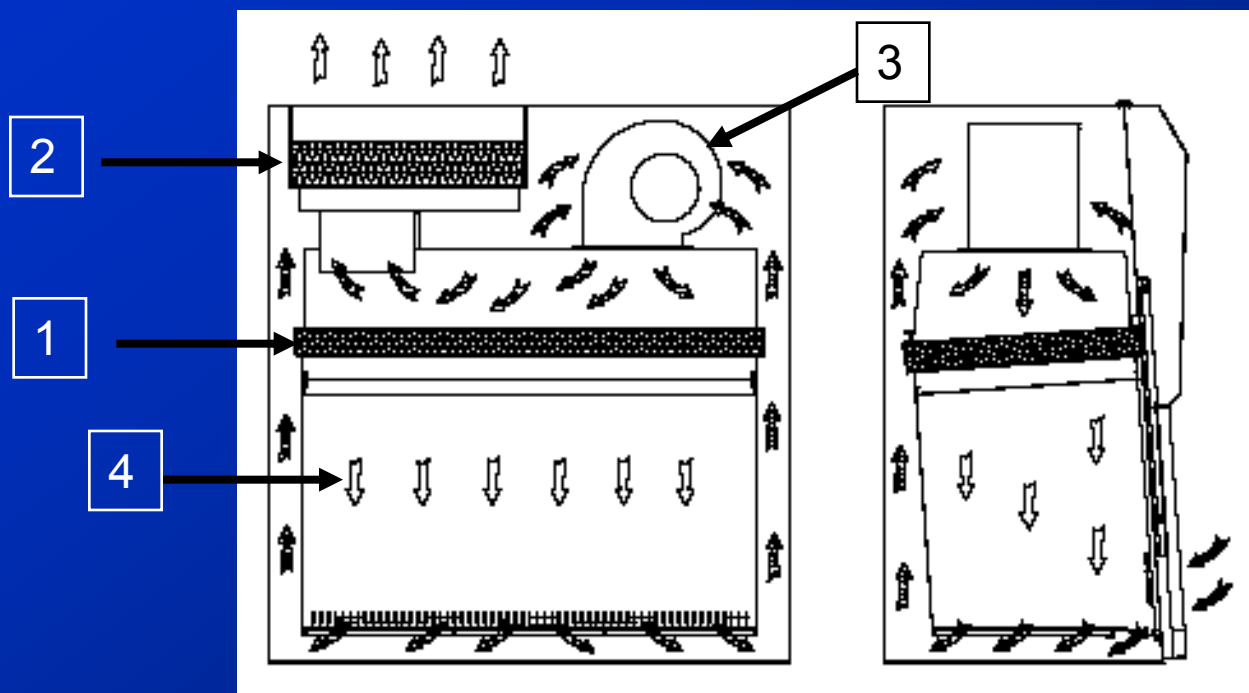


1. HEPA H14 основной фильтр
2. Нагнетатель
3. Вертикальный ламинарный поток
4. Горизонтальный ламинарный потока

# ХИМИНСТ

ШББ – защита образца, оператора и окружающей среды

Схема ШББ 2-го класса



1. HEPA H14 основной фильтр (первой ступени)
2. HEPA H14 второй ступени
3. Нагнетатель
4. Вертикальный ламинарный поток

## Для чего нужны шкафы биологической безопасности (ШББ) и ламинарные боксы

Ламинарные боксы

1. Защита продукта от попадания частиц из внешней среды (работа с чистыми, неопасными культурами, при проведении молекулярной диагностики и ПЦР анализа)
2. ШББ 1-го класса. Защита оператора и окружающей среды (работа с патогенными образцами)
3. ШББ 2-го и 3-го класса. Защита продукта от попадания частиц из вне и от перекрестного загрязнения, оператора и окружающей среды (работа с патогенных образцами – класс 2; сильно патогенными (вирус Эбола) – класс 3))

ШББ

Компания BIO-AIR - разработка и производство  
ламинарных боксов, ШББ, вытяжных шкафов и ПЦР  
боксов

1968 г. Образование компании Gelman Instruments  
(производство ламинарных шкафов марки GELAIRE)

1992 г. Gelman Instruments становится BIO-AIR Instruments

2006 г. BIO-AIR входит в состав группы компаний Euroclone

## Ламинарные боксы вертикального и горизонтального потока

Aura HZ	Aura Mini	Aura SD4
		

горизонтальный поток	вертикальный поток
----------------------	--------------------

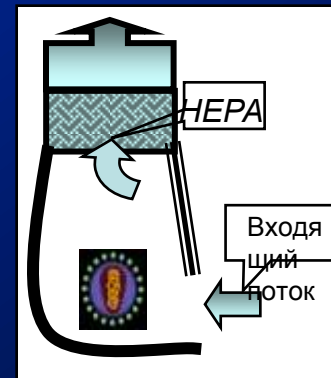
Микропроцессорный контроль скорости  
 Флуоресцентная лампа  
 УФ лампа  
 Электророзетка  
 Газовый кран

Применение:

1. Работа с культурами непатогенных клеток
2. Подготовка питательных сред
3. Хранение стерильных материалов
4. Производство микрочипов
5. Производство оптических деталей

## ШББ 1-го класса – Top Safe 1 (работа с патогенными организмами)

- Микропроцессорный контроль скорости потока, сохранение постоянной скорости по мере засорения фильтра
- Индикатор скорости выходящего потока
- Сигнализация при изменении скорости потока
- Скошенная фронтальная поверхность для комфортной работы
- Низкий уровень шума
- Возможность подсоединения к воздуховоду



ШББ 2-го класса



Safe Flow



Safe Mate

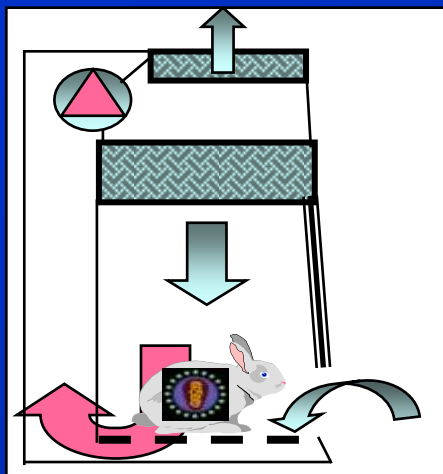


Top Safe 2

Линейка размеров (ширина) – 0,9 м; 1,2 м; 1,5 м; 1,8 м.



## ШББ 2-го класса SafeFlow (работа с патогенными организмами)



- Сертификация по стандарту EN 12469
- Герметично прилегающее, автоматически опускающееся/поднимающееся фронтальное стекло
- Микропроцессорный контроль скорости потока.
- Автоматический цикл химической стерилизации.
- Программируемый цикл УФ-стерилизации
- Индикатор времени «жизни» HEPA фильтра и УФ-лампы
- Цикл самотестирования перед началом работы



## Другие разработки компании BIO-AIR



### Safe Mate Cyto

— система для  
работы с  
ЦИТОТОКСИЧНЫМИ  
веществами



### Aura PCR — пцр бокс



### Safe Hood — вытяжной шкаф для работы с ТОКСИЧНЫМИ веществами

## Заключение

Компания Химинст при содействии компании BIO-AIR предлагает:

1. Консультирование по подбору ламинарного бокса/ШББ и его комплектации для выполнения поставленных задач
2. Доставку, установку и ввод в эксплуатацию оборудования компании BIO-AIR, обучение персонала
3. Поставку и замену HEPA фильтров

По всем вопросам обращаться в ООО «Химмед»  
Адрес: 115230, г.Москва, Каширское шоссе, д.9, корп.3  
Тел.: (495) 728-4192, 742-8265/66, (499) 613-2964,  
Факс: (495) 742-8341  
E-mail : [mail@chimmed.ru](mailto:mail@chimmed.ru)                      [www.chimmed.ru](http://www.chimmed.ru)