

КАЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



2025г.

## Тема 35. Биологическая безопасность

лекция

Нуруллин Лениз Фаритович  
к.б.н., доцент кафедры  
медицинской биологии и генетики  
КГМУ

# Актуальность проблемы биологической безопасности (ББ) определяется

под влиянием современных угроз и вызовов, именуемых «биологическим терроризмом»

в связи с разработкой биологического оружия нового поколения

в связи с ростом значимости технологий двойного назначения для биологической безопасности

ввиду устойчивой тенденции к появлению новых, возвращающихся, а также других актуальных инфекционных болезней

в связи с необходимостью совершенствования мер предупреждения и контроля в отношении чрезвычайных ситуаций (ЧС) биологического характера, масштаб последствий которых сопоставим с угрозой национальной и международной безопасности

# Термины в области биологической безопасности

- Биологическая безопасность
- Опасные биологические факторы
- Биологическая опасность
- Обеспечение биологической безопасности
- Биологическая безопасность при работе с патогенными биологическими агентами
- Патогенные биологические агенты
- Потенциально опасные биологические объекты

# Термины в области биологической безопасности

- Требования к обеспечению биологической безопасности
- Биологическая безопасность продукции биологического происхождения
- Опасный биологический объект
- Негативное воздействие опасных биологических факторов
- Прямое действие опасных биологических факторов
- Опосредованное действие опасных биологических факторов

# Термины в области биологической безопасности

- Биологический риск
- Минимально приемлемый уровень биологического риска
- Риск допустимый
- Риск недопустимый
- Риск эпидемиологический
- Потенциально опасная биологическая ситуация
- Опасная биологическая ситуация
- Чрезвычайная ситуация санитарно-эпидемиологического характера

# Термины в области биологической безопасности

- Чрезвычайная ситуация биологического характера
- Естественная опасная ситуация в области обеспечения биологической безопасности
- Искусственная опасная ситуация в области обеспечения биологической безопасности
- Антропогенная опасная биологическая ситуация в области обеспечения биологической безопасности
- Авария
- Внутренние угрозы биологической безопасности

# Термины в области биологической безопасности

- Внешние угрозы биологической безопасности
- Международные требования к обеспечению биологической безопасности
- Техническое регулирование при производстве биологической продукции
- Федеральный государственный надзор за биологической безопасностью
- Профилактические меры по обеспечению биологической безопасности
- Экстренные меры по обеспечению биологической безопасности

# Основной движущей силой в области биобезопасности и биозащиты являются биологические угрозы и риски

К глобальным угрозам относятся:

Возможное использование достижений фундаментальной биологии в качестве средств биотерроризма и применение биологического оружия (биоагрессия)

Возникающие инфекции, которые либо неожиданно появились в популяции человека, либо быстро расширяют свое присутствие в популяции: вирус гриппа H5N1 (1997-2006), вирус Западного Нила (1999-2006), вирус ящура (Англия, 2001 г.), ТОРС-коронавирус (2003), ортопоксвирус в США в 2003 г. и др.

«Возвращающиеся» (Re-Emerging) инфекции – инфекции, управляемые с помощью вакцинации, активизировавшиеся после периода эпидемиологического благополучия и возникающие на новых территориях или инфекции, активизировавшиеся после длительного периода эпидемиологического благополучия

Преодоление микроорганизмами межвидовых барьеров

Возникновение полирезистентных (устойчивых к различным лекарственным средствам) форм микроорганизмов

Некорректное использование достижений биотехнологии и генной инженерии

Лекарственные препараты химического и биологического происхождения

Новые технологии применения клеток человека и животных в качестве средств терапии неинфекционных заболеваний

Масштабирование биотехнологических производств основанных на использовании генетически модифицированных организмов

Естественные природные резервуары патогенных микроорганизмов и неконтролируемое высвобождение или распространение живых организмов, особенно генетически модифицированных, с неустановленными механизмами влияния на экосистемы

Массовые вспышки инфекционных заболеваний (эпидемии, эпизоотии и эпифитотии) естественного происхождения

Аварии и диверсии на объектах, где проводятся работы с патогенными микроорганизмами

Использование микроорганизмов и экопатогенов в военных и террористических целях, включая диверсии на биологически опасных объектах

Искорененные и искореняемые инфекции (натуральная оспа, полиомиелит, корь, гепатит В)

Инфекции, связанные с наркоманией и секс-индустрией (ВИЧ-инфекция, гепатит С и др.)

Госпитальные инфекции

Биотерроризм и агротерроризм

# Уровни управления биологическими рисками

- Административный
- Технологический
- Организационный
- Морально-этический

# Внутрилабораторные инфекции

- Вспышка внутрилабораторной инфекции SARS Китай, март-апрель 2004 г.
- Вспышка ящура в Англии, 3 августа 2007 г.
- 5 случаев вируса коровьей оспы в научно-исследовательских лабораториях, 2005-2007гг., США
- 2 случая бруцеллы в клинических лабораториях, 2006 г., США
- 21 случай сальмонеллеза в лаборатории по производству вакцин, 2006 г., США
- 1 случай менингококкового менингита в научно-исследовательской лаборатории, 2006г. ,Швеция
- 1 случай менингококкового менингита типа В научно-исследовательской лаборатории в США, Калифорния, 2012г.

## Перечень десяти наиболее часто встречающихся ВЛИ

- *Mycobacterium tuberculosis* (туберкулезная бактерия) 199 случаев
- Арбовирусы 192
- *Coxiella burnetii* (лихорадка Ку, коксиеллёз) 177
- Хантавирус 155
- Бруцелла 143
- Гепатит В 82
- Шигеллы 66
- Сальмонелла 64
- Гепатит С 32
- *Neisseria meningitidis* 31

# Виды аварий в лаборатории

- Несчастный случай (проливания, разбрызгивания, разбрызгивание из иглы и шприца, порезы остроконечными предметами и бой посуды, укусы и царапины, аспирация пипеткой, непредвиденные ситуации)
- Разбрызгивания при обслуживании животных
- Контакт с загрязненными клиническими образцами
- Контакт с отработанной посудой
- Вскрытие лабораторных животных
- Преднамеренное инфицирование
- Выделение вредных аэрозолей (известных)
- Работа с возбудителем
- Неизвестные ситуации – 80% случаев

# Наиболее распространенные источники возможного заражения в биологической лаборатории

- Прямой контакт с культурами микробов
- Манипуляции с живыми микробами
- Контакт с зараженными животными (опасности: укусы, царапины, манипуляции, вскрытие)
- Загрязненное оборудование (обрабатываются как с «чистым»)
- Поддержание порядка/уборка (производится теми, кто не работал с вирусом)

# Три задачи биобезопасности

- Защита окружения при работе с патогенами: окружающей среды и людей, живущих вблизи лаборатории/завода
- Защита персонала лаборатории/завода
- Защита продукта

# Предотвращение заражения в лабораторных условиях

- 1. Стандартные операционные процедуры (СОП)
- 2. Первичные барьеры
- 3. Вторичные барьеры

Стандартные операционные процедуры должны содержать меры предосторожности, особенно при опасных процедурах

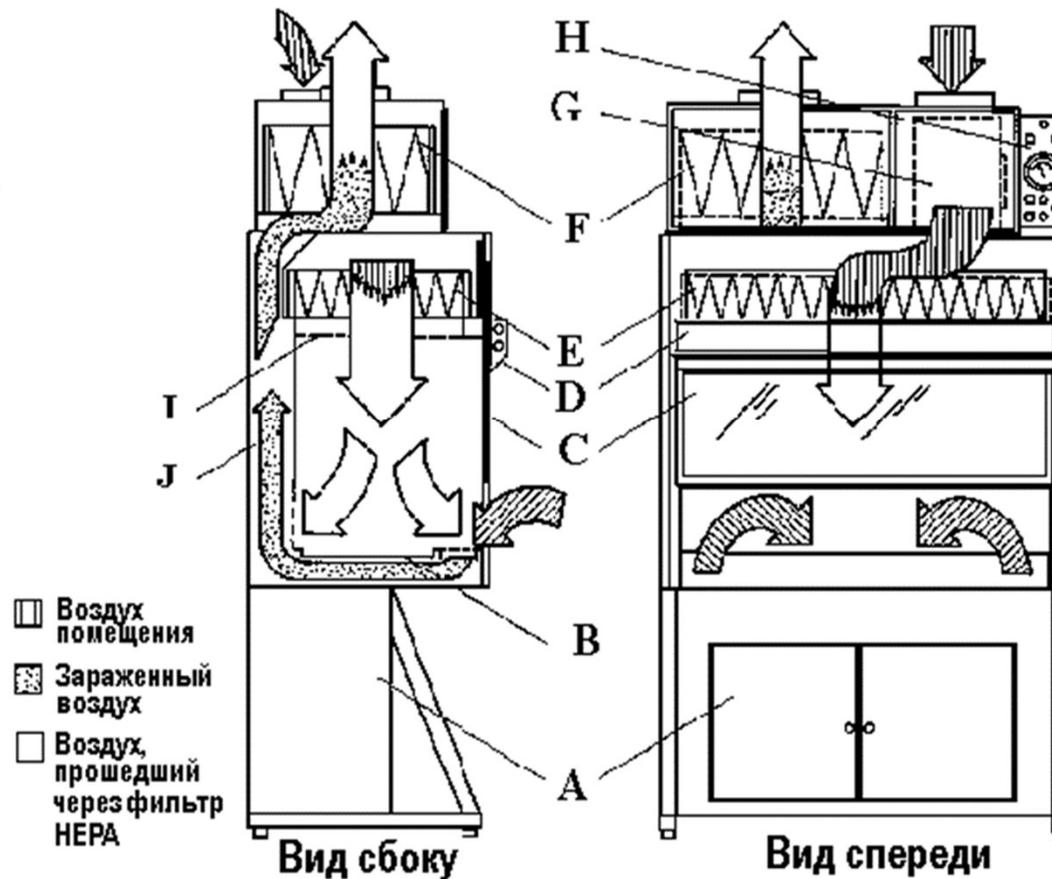
- Асептические меры
- Оральная аспирация пипеткой
- Случайная инокуляция шприцем
- Опасность при препарировании
- Вероятное возникновение аэрозолей и брызг
- Брызги из шприцев
- Открытие контейнеров
- Смешивание, растирание, взбалтывание, перемешивание
- Центрифугирование

# Первичные барьеры (защитная одежда)



# Первичные барьеры (оборудование)

Иллюстрация 2с. Класс II. Тип В2. Бокс биологической безопасности



# Первичные барьеры (оборудование)



# Вторичные барьеры

- В лабораториях 1 и 2 уровней биобезопасности вторичные барьеры включают:
- наличие на входе в лабораторию предупреждающего знака «Биологическая опасность»
- предотвращение доступа посторонних лиц в рабочую зону,
- наличие оборудования для проведения деконтаминации (например, автоклавов) и обработки рук

# Вторичные барьеры

- систему вентиляции, которая необходима для обеспечения направленного потока воздуха, систему обработки воздуха, которая обеспечивает деконтаминацию или удаление возбудителя из отработанного воздуха
- систему строго контролируемого доступа в зону работы с инфекционным агентом
- шлюзовые двери на входе в лабораторию или использование для таких работ отдельных зданий или модулей



Благодарю  
за внимание!