

АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ АВАРИИ ПРИ РАБОТЕ С ПБА



Аварийной считается ситуация, которая в случае непринятия срочных мер приведёт к аварии

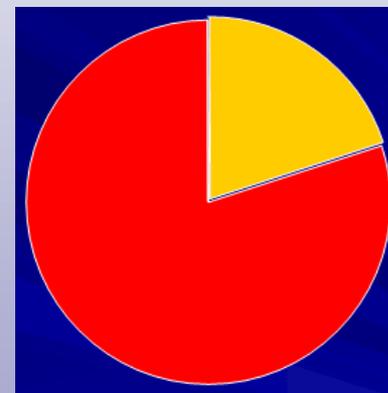
Авария - выход возбудителей ПБА в помещения “заразной” зоны, “чистой” зоны, окружающую среду в результате разгерметизации оборудования, боксирующих устройств, тары с инфекционным материалом, неправильных действий персонала.



**Каждый инфекционный агент, который исследовался в лаборатории, вызывал инфицирование персонала лаборатории!
При этом порядка 20% случаев имели объяснимую причину, 80% - нет.**

Отчеты о внутрилабораторных инфекциях (LAI) скудны и основаны на добровольном сообщении лабораториями.

Занижение сведений таких инфекций широко признано из-за страха перед наказаниями и потерей репутации.



Первые сведения о LAI

First Recorded Laboratory-associated Infections

<u>Disease/agent</u>	<u>Transmission</u>	<u>Year</u>
Typhoid fever (<i>Salmonella typhi</i>)	unknown	1885
Tetanus (<i>Clostridium tetani</i>)	syringe	1893
Cholera (<i>Vibrio cholerae</i>)	pipette	1894
Brucellosis (<i>Brucella melitensis</i>)	syringe	1897
Diphtheria (<i>Corynebacterium diphtheriae</i>)	pipette	1898
Glanders (<i>Burkholderia mallei</i>)	syringe	1898



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 (обращаются как с «чистым»)
- Поддержание порядка/уборка (производится теми, кто там не работал с вирусом)



Pike, 1976г. Анализ 3921 случая LAI

Категория лаборатории	Количество LAI	%
Научно-исследовательские	2397	58.8
Диагностические	677	17.3
Биотехнологические	134	3.4
Учебные	106	2.7
Другие	697	17.8



В зависимости от масштаба распространения возбудителя аварии подразделяются на **местные и корпусные.**

Местная авария - событие, при котором произошло разовое выделение ограниченного количества возбудителей в воздух и на поверхности помещений “заразной” зоны. К местной аварии относится также попадание возбудителя на кожные покровы и слизистые оболочки персонала и нарушение целостности кожных покровов или ИСИЗ.

Корпусная авария - событие, при котором произошло выделение возбудителя из зонированных помещений во внешнюю среду.



Классификация местных аварий (СП)

- ❖ **авария с разбрызгиванием ПБА**, (с образованием аэрозоля - бой пробирок, флаконов, колб с жидкой культурой; бой чашек и пробирок с культурами на агаре с конденсатом; разбрызгивание суспензии из пипетки или шприца; разбрызгивание тканевой жидкости при вскрытии трупов зараженных животных или больных людей; аварии на вакуумной установке в процессе сушки вирулентных культур, а также другие аварии, ведущие к контаминации воздуха или окружающих предметов;
- ❖ **авария без разбрызгивания ПБА** (касание петлей с инфицированным материалом края чашки, пробирки, флакона, кристаллизатора, трещина на чашке Петри, пробирке, флаконе с биологическим материалом, падение на стол твердой частицы при обжигании петли после посева, касание поверхности посева на твердой питательной среде и т.п.);
- ❖ **авария, связанная с нарушением целостности кожных покровов;**
- ❖ **авария, связанная с нарушением целостности ИСИЗ.**



Опасные лабораторные процедуры

- ❖ Пипетирование
- ❖ Центрифугирование
- ❖ Инъекции
- ❖ Гомогенизация
- ❖ Работа с культуральными флаконами
- ❖ Лиофилизация
- ❖ Разрушение клеток ультразвуком
- ❖ Переливание жидкостей и суспензий
- ❖ Работа с животными



Аэрозоли

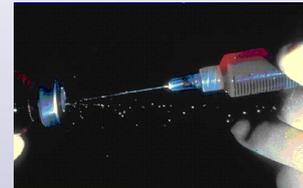
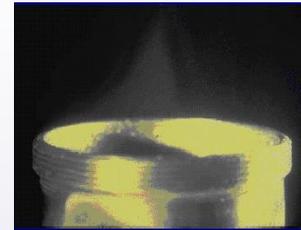
Аэрозоль - система твердых или жидких частиц, содержащихся во взвешенном состоянии в воздухе и имеющих малые скорости осаждения. (ГОСТ лаборатории медицинские. Требования безопасности, 2009г.)

Размеры - в пределах от 0.5 до 30 микрон.

Осаждаясь на поверхностях, сохраняют инфекционность.

Все лабораторные процедуры способны к образованию инфекционных аэрозолей:

пипетирование, центрифугирование, переливание, вскрытие флаконов, лиофилизация, использование гомогенизаторов и встряхивателей (вортекса).



Защита от аэрозолей при центрифугировании

- ❖ Всегда уравнивать флаконы
- ❖ Использовать закрытые емкости (не фольгой!)
- ❖ С ротором работать в БББ. Обязательно дезинфицировать.
- ❖ В случае разрушения пробирки центрифугу не открывать сразу после ее остановки!
- ❖ По возможности работать в БББ
- ❖ Проверять перед использованием центрифужные пробирки



- ❖ Использовать пипетки с фильтрами (ватиками)
- ❖ Выливать жидкость по стенке сосуда
- ❖ Лучше использовать «не концевые пипетки»
- ❖ Применять не груши, а автоматические дозаторы
- ❖ Если есть вероятность образования аэрозоля – использовать БББ 2-3 класса



Использование острых предметов

(ножницы, иглы, скальпели, стеклянная посуда)

- ❖ Минимизировать их количество
- ❖ Соблюдать осторожность
- ❖ Использовать вспомогательный инструмент
- ❖ Осколки не собирать руками – только пинцетом, ватой и другими подручными средствами



Укусы и царапины животных



- ❖ Соответствующие СИЗ
- ❖ Надежная фиксация
- ❖ Осторожность

Обеспечение биобезопасности работ достигается:

- ❖ постоянной бдительностью персонала,
- ❖ добросовестным выполнением требований инструкций и НТД,
- ❖ высокой культурой производства.

Невыполнение требований биологической безопасности повышает опасность возникновения аварии, следствием которой могут стать заболевания сотрудника, допустившего нарушение, товарищей по работе и членов их семей.



Каждый сотрудник обязан при обнаружении нарушения требований биологической безопасности и факторов, способствующих аварийной ситуации (торчащие острые предметы, битое стекло, нарушения в работе оборудования и т.п.), принять меры к их устранению и немедленно сообщить начальнику подразделения, этажа, руководителю работ.

Обо всех ошибках, происшедших во время работы с ПБА, сотрудники обязаны ставить в известность своего начальника.

Лица, своевременно доложившие о случившемся, принявшие все необходимые меры к ликвидации последствий, к ответственности не привлекаются.



Сотрудник, не сообщивший или сообщивший несвоевременно о случае нарушения требований биологической безопасности, произошедшем с ним или другими сотрудниками, привлекается к административной или дисциплинарной ответственности.

При грубых или систематических нарушениях требований биологической безопасности сотрудник должен быть отстранён от работы в «заразной» зоне с прекращением выплаты надбавок.



Для проведения мероприятий по локализации и ликвидации местной аварии требуется

- ❖ Аптечка
- ❖ Аварийный комплект - набор спецодежды и обуви для переодевания персонала, оказавшегося в зоне аварии
- ❖ Набор предметов, дезсредств и оборудования для обработки аварийной зоны – аварийный уголок



Аптечки

различаются по назначению и комплектности



Состав аварийной аптечки (сп для 1-2 гр)

- спирт этиловый 70 г (два флакона по 100 мл),
 - 2-3 навески перманганата калия для приготовления 0,05% раствора (0,0125 г перманганата калия + 25 мл воды),
 - набор антибиотиков специфического действия и химиотерапевтических препаратов,
 - стерильная дистиллированная вода,
 - шприц для приготовления растворов антибиотиков,
 - глазные пипетки, 5% настойка йода,
 - ножницы с закругленными браншами,
 - перевязочные средства (вата, бинты и пр.),
 - жгут и нашатырный спирт.
- Кроме вышеперечисленного, в аптечке вирусологической лаборатории должны быть 1% раствор борной кислоты, интерферон или индуктор интерферона; в аптечке микологической лаборатории - 1% раствор борной кислоты или навески для приготовления раствора (0,25 г борной кислоты + 25 мл воды); в лаборатории, проводящей работу с ботулиническим токсином - гомологичные ботулинические антитоксические сыворотки.



Перечень медикаментов

❖ В аптечке должен быть перечень медикаментов, аптечка должна быть опечатана личной печатью ответственного за аптечку.

❖ В лабораториях научно-исследовательских институтов, проводящих исследования с ПБА III-IV групп с измененными свойствами, должен быть запас средств для экстренной профилактики и лечения (антибиотики, сыворотки, иммуноглобулины и др.) на 2-4 человека.



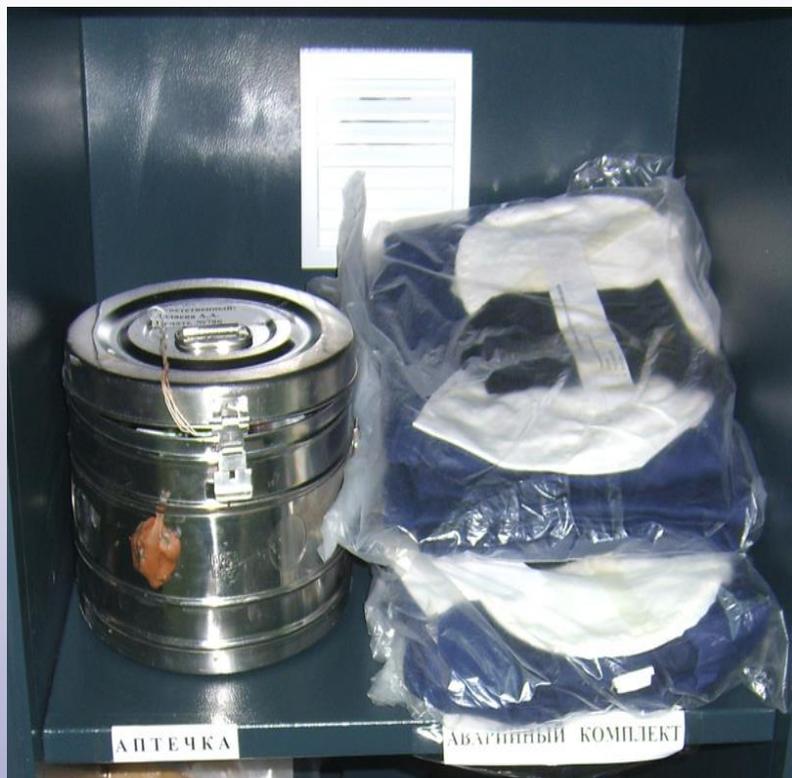
Аптечка экстренной профилактики

В "чистой" зоне или в медицинском изоляторе, в зависимости от вида возбудителя и характера работ, хранят запас средств (аптечку) **экстренной профилактики**, включая набор антибиотиков специфического действия, химиотерапевтические препараты экстренной профилактики, интерферон или индукторы интерферона, специфические иммуноглобулины, гомологичные ботулинические антитоксические сыворотки.

Срок годности препаратов и комплектность аптечки проверяет ответственный врач, назначенный руководителем подразделения, или врач медицинского изолятора.

В изоляторе должен быть запас основных и резервных специфических лекарственных препаратов, запас медикаментов для оказания помощи по жизненным показаниям (кардиологические, противошоковые и т.д.). Комплектацию аптечки современными эффективными препаратами обеспечивает руководитель организации и врач изолятора.





Для проведения мероприятий по локализации и ликвидации местной аварии у входа в боксовые помещения располагается **«Аварийный комплект»** - аптечка и 2 комплекта одежды (пижама или комбинезон, носки, респиратор, колпак).

«Аварийный уголок» располагается в боксированном помещении. В состав аварийного уголка входят противогазы с коробкой ЕО-16 по числу работающих (*кроме помещений, где проводятся работы с применением пневмокостюма «Антибелок-5»*), распылитель типа «Автомаск», 2 салфетки размером 1х1м, 5 навесок сухого хлорамина по 300 г (навеска на ведро воды, норма расхода - 200 мл/м²), перчатки.



В ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» для ликвидации последствий аварий формируются аварийные бригады из числа наиболее опытных сотрудников лабораторий. Состав аварийных бригад утверждается приказом генерального директора Центра.

На каждом этаже должно быть не менее 5-ти комплектов для аварийных бригад, которые должны храниться в комнате на "чистой" половине мужского санпропускника на всех этажах корпуса. Вместе с аварийными комплектами спецодежды и СИЗ должны храниться входящие в оснащение аварийной бригады два распылителя "Автомас", два ведра, пять х/б салфеток размером 1х1 метр, два фонаря, 1 мешок сухого хлорамина.



В организации, проводящей работу с возбудителями ООИ, должен быть изолятор (инфекционный стационар), размещенный в обособленном помещении, оборудованный и оснащенный всем необходимым для поддержания строгого противоэпидемического режима.

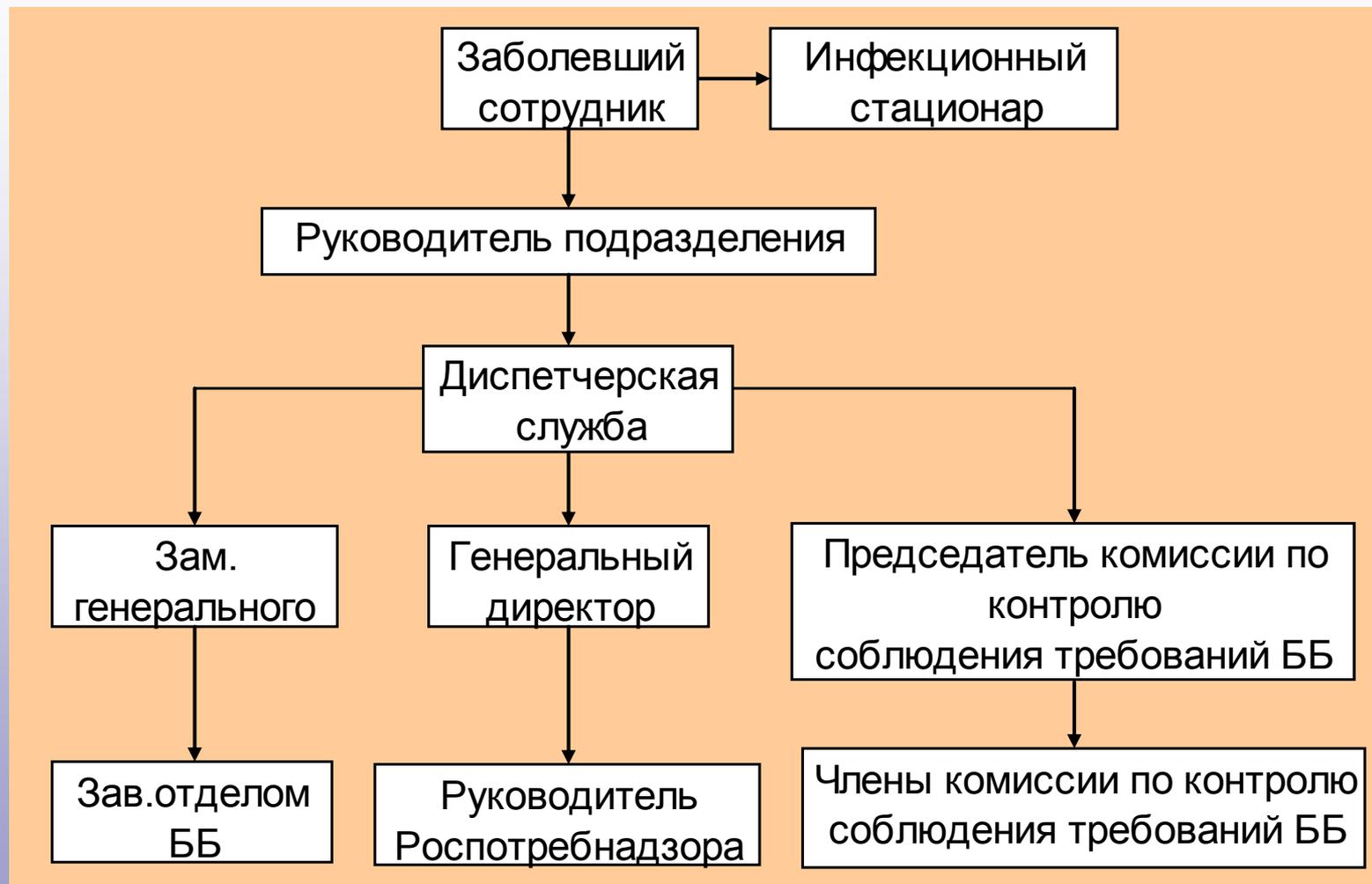
В стационар изолируют сотрудников при выявлении у них симптомов, характерных для заболеваний, вызываемых указанными агентами, а также допустивших аварию при работе с ПБА или оказавшихся в зоне аварии.



Обо всех случаях аварий во время работы с ПБА, заболевания сотрудников в результате аварии или лабораторного заражения во время работы с ПБА необходимо передавать информацию руководителю Роспотребнадзора, зав. отделом биобезопасности, в комиссию по контролю соблюдения требований биобезопасности и начальнику ФГУЗ МСЧ-163.



Схема оповещения в нерабочее время в случае заболевания сотрудника, работавшего с ПБА I-II групп



Сообщают руководителю подразделения:

- ❖ Характер аварии
- ❖ Произошло ли попадание инфекционного материала на кожные покровы
- ❖ С каким материалом работали
- ❖ Количество пострадавших
- ❖ время контакта с инфекционным материалом
- ❖ Принятые меры

Получив разрешение на выход из «заразной» зоны – повесить табличку «не входить!» и двигаться в КДФ, где следует замочить в дезрастворе спецодежду, затем принять душ и пройти в гардероб «чистой» зоны



Мероприятия по ликвидации аварии

(случай с разбрызгиванием – бой флаконов, разбрызгивание из пипетки, полости вскрываемого животного, 3-4гр.)

- ❖ все находящиеся в помещении лица немедленно прекращают работу и, задержав дыхание, выходят из заразного помещения в предбокс, плотно закрывают дверь, включают аварийную сигнализацию и сообщают о случившемся руководителю подразделения;
- ❖ Снимают спецодежду (кроме нательного белья), последними снимают перчатки и замачивают все в дезрастворе
- ❖ Моют руки с мылом, надевают чистую спецодежду из аварийного комплекта
- ❖ руки, лицо обрабатывают 70%-ным этиловым спиртом;
- ❖ слизистые глаз, носа и рта обрабатывают: рот и горло прополаскивают 70%-ным этиловым спиртом, в нос закапывают раствор марганцовокислого калия или 1%-ный раствор борной кислоты, а при аварии с вирусами затем закапывают интерферон или индуктор интерферона;
- ❖ надевают респиратор Лепесток



Мероприятия по ликвидации аварии

(случай с травмированием кожных покровов в результате укола, укуса, пореза)

- ✓ работу прекращают;
- ✓ включают аварийную сигнализацию;
- ✓ руки обрабатывают дезинфицирующим раствором, снимают перчатку и выдавливают из ранки кровь в дезинфицирующий раствор;
- ✓ на место ранения ставят на 4-5 минут компресс из дезинфицирующего раствора или 70%-ного этилового спирта;
- ✓ при работе с вирусами I-II групп кровь выдавливают в сухую стерильную салфетку и обрабатывают ранку 5%-ной настойкой йода без применения дезинфицирующего раствора.



Мероприятия по ликвидации аварии

(случай с порывом ИСИЗ)

- ✓ устранить повреждение подручными средствами (пластырь, салфетка с дезинфектантом, корнцанг).
- ✓ провести дезинфекцию наружной поверхности пневмокостюма, не отключаясь от системы воздухообеспечения следовать в санпропускник в сопровождении напарника.
- ✓ В случае разрыва перчатки поверх нее надевают запасную, а во время обеззараживания поверхности костюма снимают запасную и порванные перчатки и обрабатывают их изнутри и снаружи дезинфицирующим раствором.
- ✓ Если работающий в "заразной" зоне сотрудник, одетый в пневмокостюм, потерял сознание, помощь ему оказывает напарник. Он проверяет наличие доступа воздуха в пневмокостюм потерявшего сознание сотрудника, при необходимости осуществляет подключение к воздухоподдаточному посту системы воздухообеспечения, а затем принимает меры к его эвакуации из зоны.
- ✓ Руководитель подразделения организует доставку пострадавшего санитарным транспортом с сопровождающим в специальное лечебное учреждение, информирует о случившемся руководителя организации, а также принимает меры по локализации и ликвидации аварии силами аварийной бригады.



ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ

- ❖ для обработки используют дезинфицирующий раствор, эффективный в отношении соответствующего инфекционного агента;
- ❖ дезинфекцию помещения проводят, разбрызгивая из автомата дезинфицирующий раствор от входной двери и далее, продвигаясь по обработанной территории и орошая перед собой все предметы (пол, стены, потолок – 200 мл/м²) и воздушную среду;
- ❖ через 2 часа после первичной обработки тампонами собирают осколки разбитой посуды, погружая их в емкость с дезинфицирующим раствором; лабораторную посуду с посевами, находившуюся в момент аварии на рабочих поверхностях, погружают в емкость с дезинфицирующим раствором или протирают салфеткой, смоченной дезинфицирующим раствором, и помещают в емкость для автоклавирования;
- ❖ по окончании дезинфекции воздух и поверхности в помещении обеззараживают бактерицидными лампами;
- ❖ сотрудник, проводивший дезинфекционную обработку, выходит в предбокс (шлюз) и снимает защитную одежду, погружая ее в дезинфицирующий раствор;
- ❖ спустя два часа проводят уборку помещения, после чего работа может быть возобновлена.



Выполнив вышеуказанные мероприятия и получив разрешение на выход у начальника этажа, сотрудники в санпропускнике снимают с себя и замачивают в дезрастворе спецодежду и покидают “заразную” зону установленным порядком.

Ванна для замачивания одежды



В отдельных случаях, когда требуется экстренная квалифицированная медицинская помощь (потеря сознания, тяжелые травмы головы, открытые переломы, сердечный приступ и т. д.), пострадавший транспортируется из заразной зоны без санитарной обработки (халат, капюшон, х/б костюм, тапочки оставляются в грязной половине санпропускника).



Руководитель подразделения и пострадавшие при аварии представляют письменные объяснения руководителю организации, в которых отражают время и место аварии, характер выполняемой работы, обстоятельства аварии, вид микроорганизма, группу патогенности, вирулентность и чувствительность к антибактериальным препаратам, были ли нарушения требований биологической безопасности при работе, принятые меры.



Во всех подразделениях, работающих с ПБА, не реже одного раза в год проводят плановые тренировочные занятия по ликвидации аварий.



Нарушения в работе инженерно-технических систем корпуса

- ❖ Полное отключение электроэнергии;
- ❖ Отключение приточно-вытяжной вентиляции;
- ❖ Отключение системы воздухообеспечения средств защиты;
- ❖ Отключение водоснабжения;
- ❖ Нарушение целостности оконного стекла;
- ❖ Пожар.



Полное отключение электроэнергии

Работы прекращают, инфекционный материал помещают в герметичные ёмкости или замачивают в дезрастворе. Далее действуют в соответствии указаниям руководителя подразделения. Запрещается покидать «заразную» зону.

Отключение приточно-вытяжной вентиляции

Прекращают работы с инфекционным материалом. Далее действуют в соответствии указаниям руководителя подразделения. Запрещается открывать гермодвери без особого разрешения.



Отключение системы воздухообеспечения ИСИЗ.

Переходят на автономное дыхание, прекращают работы с инфекционным материалом. Изолирующие средства защиты обрабатывают установленным порядком. Далее действуют в соответствии с указаниями руководителя подразделения.

Отключение водоснабжения

Заканчивают работы с инфекционным материалом. О случившемся сообщают по схеме оповещения. Далее действуют в соответствии указаниям руководителя подразделения. В случае необходимости выхода до включения водоснабжения после получения разрешения необходимо протереть всю поверхность тела (включая волосистую часть головы) 70%-ным спиртом или 1%-ным раствором хлорамина (35-37) °С.



Нарушения целостности ИСИЗ Антибелок-5 при работах с возбудителями I группы патогенности

(В помещениях вивария зафиксировано 84,9% случаев. Заражения персонала не произошло)

Локализация и количество повреждений пневмокостюмов

Шлем	Рукава	Штанины	Область туловища	Воздуховоды	Фильтр
3	196	50	25	8	-



Следует отметить, что на протяжении более 30 лет работы с возбудителями ООИ в ФБУН ГНЦ ВБ "Вектор" не было ни одного случая аварии, повлекшей выход инфекционного материала из "заразных" зон научно-исследовательских лабораторных корпусов во внешнюю среду на территории научной площадки, а тем более за ее пределы. Это свидетельствует о высокой степени надежности существующей системы биобезопасности в Центре.



Пути уменьшения количества аварий

- ❖ Изучение персоналом инструкций по технике безопасности и биобезопасности;
- ❖ Сдача экзаменов и регулярные инструктажи;
- ❖ Воспитание чувства личной ответственности;
- ❖ Проведение учений по действиям во время аварий.



1. МУ 3.4.3008-12 «Порядок эпидемиологической и лабораторной диагностики особо опасных, «новых» и «возвращающихся» инфекционных болезней». В методических указаниях представлен порядок организации эпидемиологической и лабораторной диагностики при возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС) санитарно-эпидемиологического характера, обусловленных появлением известных опасных инфекционных болезней, требующих проведения мероприятий по санитарной охране территорий или возникновением инфекционных болезней неизвестной этиологии, проведением террористических актов с применением патогенных биологических агентов, токсинов растительного и животного происхождения и радиоактивных веществ.



**РУКОВОДСТВО
ПО СОСТАВЛЕНИЮ ДОКУМЕНТА, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕГО
БЕЗОПАСНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНОГО ОБЪЕКТА
Р 3.1.3013-12**

Утверждено Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 11 апреля 2012 г.

Руководство предназначено для руководителей организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, специалистов, занимающихся теорией и практикой обеспечения общей и биологической безопасности на объектах медицинского и биологического профиля, научных работников, экспертов.



Документ разрабатывается для решения следующих задач:

- определение показателей степени риска чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) для персонала биологически опасного объекта и проживающего вблизи населения;
- определение возможности возникновения ЧС на биологически опасном объекте;
- оценка возможных последствий ЧС на биологически опасном объекте;
- оценка возможного воздействия ЧС, возникших на соседних опасных объектах;
- оценка состояния работ по предупреждению ЧС и готовности к ликвидации ЧС на биологически опасном объекте;
- разработка мероприятий по снижению риска и смягчения последствий ЧС на биологически опасном объекте.

При оценке биологически опасных объектов, в качестве ЧС рассматривают аварии и происшествия, связанные с ПБА.

Разработку документа организует руководство биологически опасного объекта.



ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ДОКУМЕНТА, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕГО БЕЗОПАСНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНОГО ОБЪЕКТА

"УТВЕРЖДАЮ"

Руководитель биологически
опасного объекта

_____ Ф.,И.,О.

Место печати (на подписи)

20__ г.

БЕЗОПАСНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНОГО ОБЪЕКТА

(наименование биологически опасного объекта
и эксплуатирующей организации)

Наименование населенного пункта, год

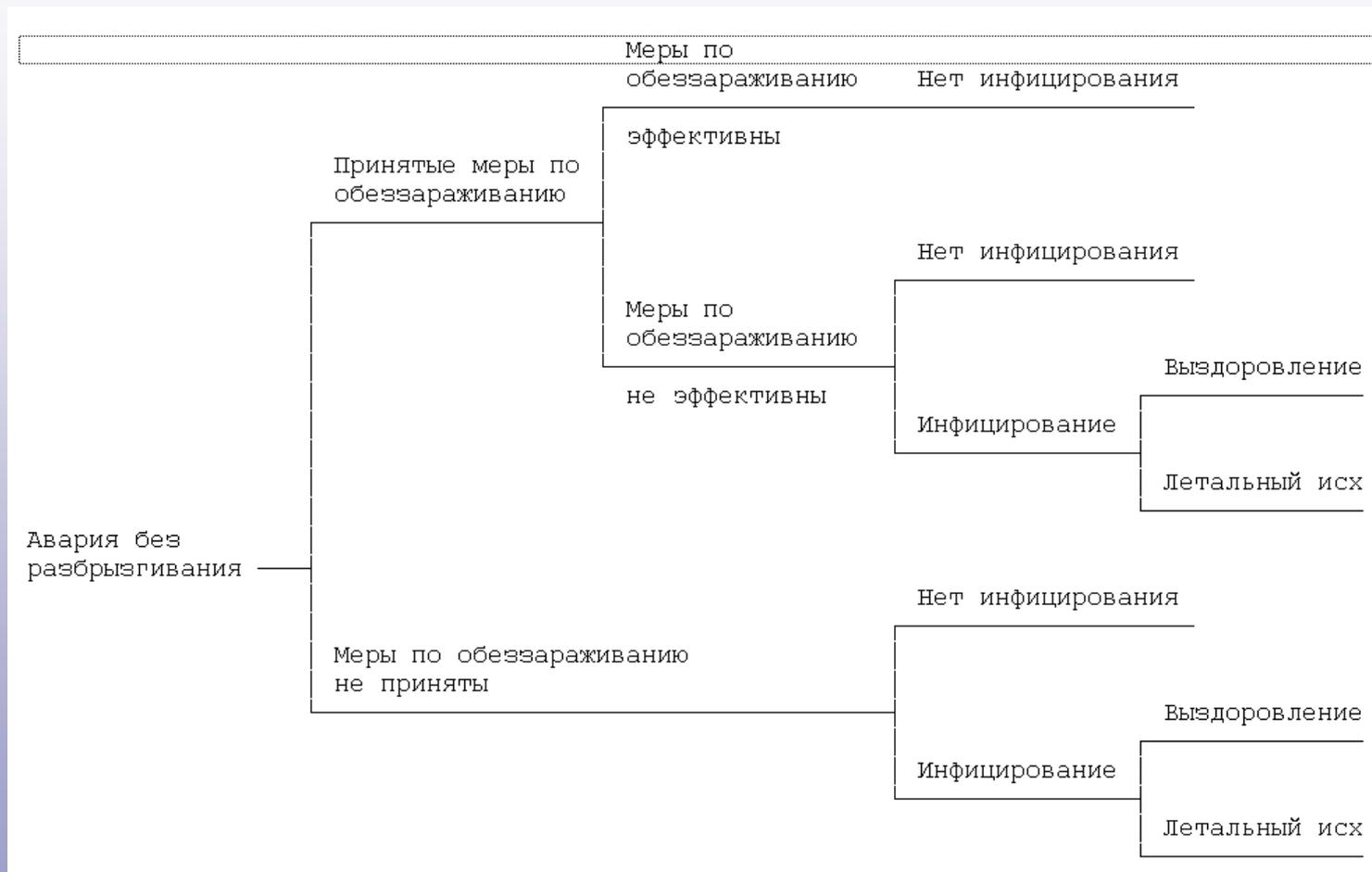


Формы для заполнения (Приложения)

- ❖ **Общая характеристика биологически опасного объекта**
- ❖ **Сведения об источниках биологической опасности объекта
Основная характеристика ПБА и вызываемые ими заболевания**
- ❖ **Показатели степени риска ЧС биологически опасного объекта**
- ❖ **Характеристика аварийности и травматизма на биологически опасном объекте**
- ❖ **Характеристика мероприятий, обеспечивающих безопасность биологически опасного объекта и готовность к ликвидации ЧС**
- ❖ **АЛГОРИТМЫ сценариев развития биологических аварий с ПБА и примеры оформления их расчетной и графической форм на основе логико-графического метода анализа «древа событий».**



Пример 1. Дерево событий и сценариев развития аварии с разбрызгиванием ПБА



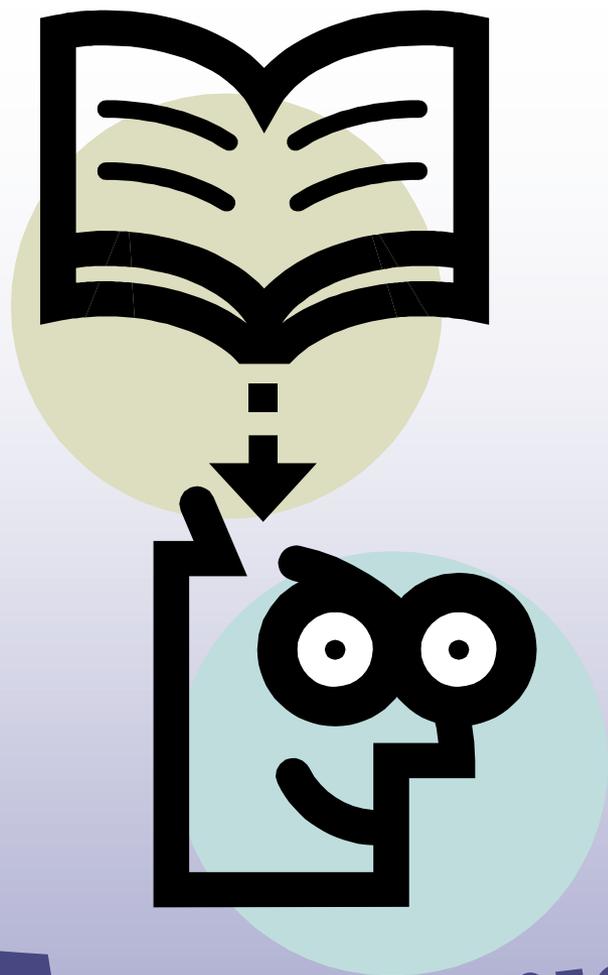
Практические рекомендации по биологической безопасности

- ❖ В лаборатории всегда необходимо соблюдать меры предосторожности при работе с кровью и биологическими жидкостями организма, а также при использовании острых предметов,
- ❖ Регулярно проводить обработку рук (универсальные меры предосторожности).
- ❖ Не принимать пищу, не пить и не курить в лаборатории. Пищевые продукты нельзя хранить в холодильных камерах, используемых для хранения инфицированного и клинического материала.
- ❖ Не проводить пипетирование ртом - использовать соответствующие механические устройства.
- ❖ Регулярно дезинфицировать рабочие поверхности



- ❖ **Использовать перчатки подходящего размера.**
- ❖ **Использовать лицевые щитки или маски и защитные очки при работе с кровью и биологическими жидкостями организма.**
- ❖ **Для повседневной деkontаминации рабочих поверхностей и оборудования использовать соответствующие дезинфектанты.**
- ❖ **Для хранения острых инструментов использовать проколостойкие, герметичные контейнеры.**
- ❖ **Отдельно хранить потенциально инфицированные отходы и уничтожать их в прочных маркированных мешках для биологически опасного материала.**





Благодарю за внимание!

