



НАО Медицинский университет Семей
Военная кафедра

**ТЕМА № 4 «БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗВЕДКА И ИНДИКАЦИЯ
БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО (БИОЛОГИЧЕСКОГО) ОРУЖИЯ»**

Г. СЕМЕЙ

План:

- ▶ 1) Задачи медицинской службы при проведении бактериологической разведки. Определение понятия бактериологическая разведка. Индикация бактериологического оружия («неспецифическая» и «специфическая»).
- ▶ 2) Отбор проб для специфических индикаций бактериальных средств, порядок их доставки в лабораторию, сопроводительная документация. Медицинские учреждения (подразделения), осуществляющие индикацию бактериальных средств.
- ▶ 3) Принципы преемственности, организации и режим работы лабораторий, проводящих индикацию бактериальных средств, их возможности. Этапы, методы, схемы и очередность проведения индикации. Порядок проведения индикации бактериальных средств в сокращенном объеме. Понятия о полном объеме индикации и показания к использованию полной (классической) схемы микробиологического анализа.

- ▶ **Бактериологическая разведка (БР)** – совокупность мероприятий, проводимых командованием с привлечением разведывательных подразделений родов войск и отдельных служб, по выявлению и сбору всех видов информации о подготовке и применении противником БО, включая установление факта и определение вида использованных биологических поражающих агентов, а также оповещение о биологическом заражении.
- ▶ Организация БР, как и разведки других средств массового поражения – постоянная обязанность всех командиров и штабов. Непосредственными организаторами БР является штаб, осуществляющий ее через начальника службы РХБЗ и медицинской службы в части их касающейся.
- ▶ **Основными задачами бактериологической разведки являются:**
 - ▶ обнаружение факта применения БО противником;
 - ▶ установление способа применения БО, границ зараженного района для прогнозирования и оценки биологической обстановки;
 - ▶ отбор проб для исследования и подтверждения факта применения БО противником.
- ▶ Обнаружение факта и способа применения противником БО производится **наблюдательными постами (пунктами)** всех родов войск, специальных войск, подразделениями наземной и воздушной разведки, подразделениями войск РХБЗ по внешним признакам:
 - ▶ менее резкие звуки разрывов боеприпасов с образованием у поверхности земли облачков, тумана или дыма;
 - ▶ появление быстро исчезающей полосы тумана или дыма за самолетом противника или по пути движения воздушных шаров;
 - ▶ капли мутноватой жидкости или налет порошкообразных веществ в местах разрывов боеприпасов, на объектах военной техники и окружающей среды;
 - ▶ необычные для данной местности скопления насекомых, клещей и трупов грызунов вблизи падения бомб и контейнеров.

- ▶ **Важнейшей составной частью БР является индикация** - комплекс мероприятий, проводимых для своевременного выявления в воздухе и на местности характерных признаков, свидетельствующих о применении БО, и определения вида примененного БС.
- ▶ 1. **Неспецифическая индикация** - установление присутствия БС в пробе. Выполняется при визуальном наблюдении (мало эффективно) и применении специальных приборов неспецифической индикации (АСП автономный сигнализатор примесей, автономный электронный сигнализатор) и химических проб (биуретовая реакция, реакция пиролиза, использование индикаторных трубок).
- ▶ 2. **Специфическая индикация** - комплекс специальных мероприятий, проводимых медицинской службой для подтверждения факта применения БО и определения вида БО, **включающая:**
 - ▶ отбор проб и доставку их в лаборатории медицинской и ветеринарно-санитарной служб;
 - ▶ специфическую индикацию (биологический контроль), основной задачей которой является подтверждение факта применения БО, определение видовой принадлежности (идентификация) и выявление особых свойств (устойчивость к лекарственным препаратам и др.), примененных биологических агентов.
- ▶ При обнаружении, автономным сигнализатором примесей (АСП), аэрозолей БС в воздухе или выявлении внешних признаков применения БО **силами и средствами войск РХБЗ, медицинской и ветеринарно-санитарной службы** производят отбор проб для специфической индикации.

- ▶ Организация специфической индикации БПА предусматривает преимущество исследований, проводимых в СЭЛ дивизии, СЭО амедбр и СЭО фронта и им равным в структуре медицинской службы ВМФ. При этом объем исследований возрастает, начиная от войскового звена до фронтового.
- ▶ СЭЛ дивизии и им равные подразделения (ПЛ, ОСЭР) проводят сортировку поступивших проб, перевод их в жидкую фазу и обеспечивают их пересылку в СЭО амедбр и СЭО фронта. Специфическую индикацию проводят только в отношении БПА-возбудителей высококонтагиозных инфекций (чума, натуральная оспа) и обладающих высокой устойчивостью во внешней среде (сибирская язва, Ку-лихорадка), а также исследуют пробы на содержание в них ботулинического и стафилококкового токсинов.
- ▶ При усилении подразделений объем исследований может быть расширен для проведения специфической индикации и других БПА-возбудителей опасных инфекционных заболеваний (туляремия, бруцеллез, эпидемический сыпного тиф, американские энцефаломиелиты лошадей, желтая лихорадка, японский энцефалит, вирусные геморрагические лихорадки и др.).
- ▶ СЭО амедбр и СЭО фронта выполняют специфическую индикацию БПА в полном объеме.
- ▶ При получении в СЭО амедбр сомнительных результатов, а также выделении БПА с ранее неизвестными свойствами исследуемые пробы, равно как и выделенные культуры, подлежат направлению в СЭО фронта.

- ▶ Отбор проб для специфической индикации БС проводится с помощью **табельных средств**:
- ▶ пробоотборники аэрозолей, автоматически сопряженных с приборами АСП,
- ▶ комплекты отбора проб на местности войск РХБЗ,
- ▶ комплект отбора проб микробиологический КОПМ
- ▶ медицинский прибор химической разведки (МПХР),
- ▶ содержащие необходимый инструментарий для отбора проб в герметичную тару.
- ▶ Все отобранные пробы должны быть немедленно (не позднее 1,5-2,5 часа от момента взятия материала) направлены в ближайшее санитарно-эпидемиологическое учреждение на специально выделенном транспорте.
- ▶ Во избежание инфицирования отбор и доставку проб в лабораторию личный состав должен проводить **в противогазах (респираторах) и защитной одежде (средствах защиты кожи)**.
- ▶ Сбор насекомых, клещей и павших грызунов можно проводить в обычной или импрегнированной инсектицидами одежде, но с обязательным соблюдением мер личной безопасности: на руках резиновые перчатки, ворот и обшлага туго завязываются тесемками, куртку заправляют в брюки, затянутые поясом и ремнем. Лицо и шею защищают с помощью сетки Павловского, обработанной репеллентами. Для предупреждения инфицирования лиц, доставляющих пробы в СЭУ, каждую емкость с пробами снаружи обрабатывают дезинфицирующими средствами.

▶ В первую очередь исследованию подлежат:

- ▶ пробы воздуха;
- ▶ осколки и содержимое биологических боеприпасов;
- ▶ - смывы из носоглотки внезапно заболевших людей, оказавшихся без средств защиты в зоне прохождения аэрозольного облака.

▶ Объединение этих проб не допускается

- ▶ Каждая поступившая проба регистрируется в специальном журнале, куда вносятся основные данные сопроводительной записки и время доставки пробы в лабораторию. В соответствии с порядковым номером в регистрационном журнале пробе присваивается номер, под которым она и будет проходить на всех этапах анализа. В этом и заключается принцип преемственности в работе лабораторий, создается реальная возможность осуществлять поэтапный высококачественный анализ проб и одновременно исчезает вынужденная необходимость в повторных исследованиях, выполненных на более ранних этапах.

▶ **Порядок направления проб для индикации БС в лабораторию**

- ▶ Все материалы (пробы), отобранные в определенном районе (объекте), нумеруют, группируют и упаковывают в общую тару – плотный пластиковый мешок с завязками. После герметизации мешка его поверхность тщательно обрабатывают дезинфицирующим раствором
- ▶ При транспортировании проб на значительные расстояния их помещают либо в общую упаковку (т.е. в пластиковый мешок), либо отдельно в специальный переносной термоконтейнер или в изотермический ящик, в котором поддерживается температура от 0 до 4 градусов.
- ▶ Пробы направляют в лабораторию вместе с сопроводительными документами: направлением и донесением (сопроводительной запиской)
- ▶ В направлении указывается, куда им кому направляется проба, что она собой представляет, время взятия проб и их количество в общей таре, желательный объем исследования (в сокращенном или полном объеме индикации согласно единой схеме анализа), адрес, по которому следует сообщить результаты специфической индикации БС.
- ▶ В донесении (сопроводительной записке) должны быть указаны точные сведения о месте взятия пробы, время и способ применения противником БО, основание для отбора проб (наличие общих внешних признаков применения БО, результаты неспецифической индикации БС, внезапное появление больных и т. д.), результаты обследования района (места отбора проб) на ОВ (время обследования, в случае положительного результата – вид и концентрация ОВ и т.д.).
- ▶ Оба документа составляются в двух экземплярах: один отсылается вместе с пробами в лабораторию, второй (копия) остается у лица, направляющего пробы на исследование.

▶ Форма направления:

▶ **Направление**

▶ Куда и кому направляется проба (пробы) _____

▶ Название (характер) материала _____

▶ Вид объекта, из которого взята проба (воздух, ББП, боевая техника, река, колодец, кухня, одежда, растительность и т. д.)

▶ _____

▶ Время взятия пробы (проб) _____

▶ Количество проб в общей таре _____

▶ Цель и желательный объем исследования _____

▶ _____

▶ Адрес, по которому следует сообщить результаты специфической индикации БС в пробе (пробах) _____

▶ Должность, звание и фамилия лица, направляющего пробу (пробы) _____

▶ _____ (подпись)

▶ Форма донесения:

▶ **Донесение (сопроводительная записка)**

▶ Точные сведения о месте взятия проб (район расположения войск, населенный пункт и т. д. ориентируются по карте)_____

▶ _____

▶ Время и способ применения противником БО_____

▶ _____

▶ Основание для отбора проб (наличие общих внешних признаков применения БО, результаты неспецифической индикации БС, внезапное появление больных и т. д.)

▶ _____

▶ _____

▶ Результаты обследования района (места отбора проб) на ОВ (время обследования, при обнаружении ОВ – его вид и концентрация)_____

▶ _____

▶ Должность, звание и фамилия лица, направляющего пробу (пробы)_____

▶

▶ Дата_____ (подпись)_____

► **Регистрация проб в лаборатории**

- Доставленные пробы регистрируются в специальном журнале и получают порядковый (по журналу) номер, под которым исследуются затем на всех этапах анализа. Регистрационный журнал постоянно находится в группе первичной обработке проб. В него заносят основные данные из направления и донесения. На направлении отмечается порядковый (по регистрационному журналу) номер пробы (при объединении нескольких образцов проб указывается, какие именно пробы объединены и под каким номером они зарегистрированы), а также время ее доставки в лабораторию.
- После регистрации проб направление и донесение обрабатываются дезинфицирующим раствором и передают начальнику лаборатории.

▶ Учет результатов специфической индикации БС

- ▶ Первичные результаты исследования, получаемые в ходе анализа проб на разных этапах специфической индикации, регистрируются специалистами, проводящими исследование, в рабочих тетрадях по произвольной форме.
- ▶ При получении положительных результатов анализа соответствующие данные немедленно вносятся в специальные карточки (протоколы), находящиеся у начальника лаборатории. На карточках отмечаются и окончательные результаты исследования пробы.
- ▶ Карточки (протоколы) печатаются заранее типографским способом на плотной бумаге размером примерно 20 на 22 см.
- ▶ На каждую пробу заводится отдельная карточка (протокол), на которой сразу же после получения сопровождающей пробу документации отмечается регистрационный номер и характер пробы, время ее доставки в лабораторию. Кроме того, на карточке обязательно должно быть указано, в отношении каких видов БС проводились исследования данной пробы.
- ▶ Карточки (протоколы) для удобства пользования ими целесообразно хранить в специальном ящике (типа картотечного) соответственно их порядковым номерам проб.
- ▶ По окончании исследования пробы на обратной стороне карточки пишется заключение и ставится подпись начальника лаборатории. После этого такая карточка подшивается в папку вместе с сопроводительными документами на данную пробу.
- ▶ На первом этапе индикации предварительный положительный ответ может быть получен через 1-3 часа (до 5 ч.), на втором этапе в течении последующих 18-48ч. (вирусы до 72ч.).

- ▶ **Войска РХБЗ** отбирают пробы воздуха, оболочки и содержимое биологических боеприпасов, а также пробы с поверхностей вооружения, боеприпасов, растительности и других объектов, подозрительных на заражение БС.
- ▶ **Медицинская служба** осуществляет отбор материалов от зараженных и больных людей, сбор членистоногих переносчиков и трупов грызунов, а также отбирает образцы пищевых продуктов, воды и других подозрительных на заражение объектов внешней среды.
- ▶ **Ветеринарно-санитарная служба** осуществляет отбор материалов от зараженных и больных сельскохозяйственных животных, сбор членистоногих-переносчиков, трупов грызунов, а также проб фуража, сырья и продуктов животного происхождения, подозрительных на заражение БС объектов внешней среды.
- ▶ В первую очередь как наиболее представительные отбирают пробы воздуха приземных слоев атмосферы, осколки биологических боеприпасов и смывы со слизистых оболочек и кожи людей, находящихся в зоне биологического аэрозоля без средств защиты.

▶ **Принципы преемственности в работе лабораторий предполагает:**

- ▶ единые способы отбора проб;
- ▶ единые методы исследования и схему анализа;
- ▶ общую унифицированную (сквозную) нумерацию и обозначение материалов проб;
- ▶ обязательную для всех лабораторий, проводящих специфическую индикацию в сокращенном объеме, пересылку в кратчайшие сроки не менее 2/3 каждой пробы в СЭО омедб армии и (или) СЭО фронта, обеспечивающие исследования проб в полном объеме.
- ▶ Преемственность в работе предусматривает также возможность пересылки исследуемых проб (в виде первичных посевов или зараженных животных) в другие лаборатории для продолжения анализа.

▶ В основе специфической индикации БС лежат методы:

- ▶ лабораторного экспресс-анализа проб с помощью метода флюоресцирующих антител (МФА) в прямой или непрямой модификации с контрастированием неспецифического свечения альбумином, меченым производными родамина;
- ▶ иммуноферментного анализа (ИФА);
- ▶ реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) по единой схеме (рис.), предусматривающей два взаимодополняющих **этапа исследования**:
 - ▶ - первый этап – выявление БС с помощью экспресс-методов непосредственно в нативной пробе без ее биологического обогащения;
 - ▶ - второй этап – выявление и идентификация БС после предварительного биологического обогащения проб путем накопления возбудителей на питательных средах и культурах клеток, а также в органах и тканях, чувствительных лабораторных животных.
- ▶ Перечисленные методы не единственные, используемые для экспресс-анализа. В микробиологических лабораториях широко используются различные модификации ИФА и полимеразная цепная реакция (ПЦР). По мере насыщения лабораторий соответствующими техническими и реагентными средствами для СИ БПА можно использовать ИФА (для подвижных медицинских комплексов – только мембранно-фильтрационный точечный дот-ИФА) и ПЦР.

▶ **В первую очередь исследованию подлежат:**

- ▶ пробы воздуха;
- ▶ содержание и осколки биологических боеприпасов;
- ▶ смывы из носоглотки людей, оказавшихся без защиты в зоне прохождения аэрозольного облака;
- ▶ материалы от внезапно заболевших людей.

▶ **Объединение этих проб не допускается.**

- ▶ Специалисты санитарно-эпидемиологических лабораторий соединений (и им равных) участвуют преимущественно в санэпидразведке, сборе и сортировке проб и обеспечивают их пересылку соответственно в СЭО армии, фронта или ЦГСЭН военных округов, армии или фронта для проведения специфической индикации.
- ▶ В первую очередь СИ должны подвергаться пробы на содержание в них БПА наиболее опасных для личного состава (высокая степень контагиозности, короткий инкубационный период, устойчивость во внешней среде).
- ▶ В этом случае выявлению подлежат возбудители чумы, сибирской язвы, натуральной оспы и некоторых геморрагических лихорадок (Ласса, Эбола и др.), а также ботулинический токсин. В последующем СИ подлежат возбудители туляремии, бруцеллеза, сапа, мелиоидоза, Ку-лихорадки, эпидемического сыпного тифа, венесуэльского энцефаломиеелита лошадей, лихорадок долины Рифт и западного Нила, орнитоза, а также стафилококкового энтеротоксина.

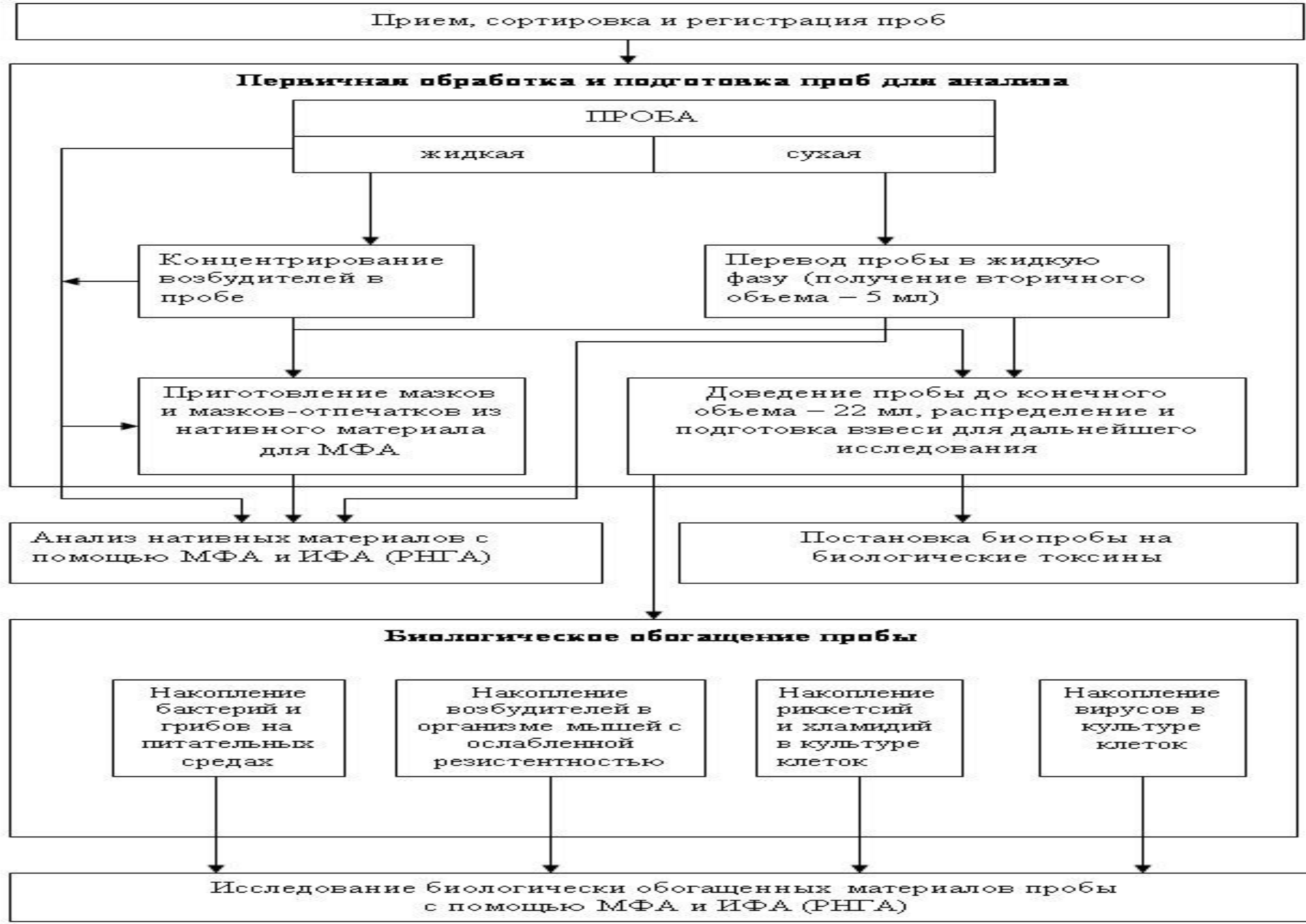
- ▶ В зависимости от этапа и результатов исследования выдаваемые лабораторией ответы могут быть **предварительными** и (или) **окончательными**.
- ▶ **Предварительный** ответ выдается только на основании положительных результатов исследования нативных материалов пробы (4-12 часов). **Окончательный** ответ о наличии в пробе БС (48-72 часа) может быть выдан лабораторией при получении с помощью МФА и РНГА положительных результатов исследования биологически обогащенных проб (положительных результатов биопробы на ботулинический токсин).
- ▶
- ▶ **Индикация БС в сокращенном объеме предусматривает:**
 - ▶ 1. прием, сортировку, регистрацию проб, первичную обработку и приготовление мазков-отпечатков из нативного материала;
 - ▶ 2. анализ нативного материала с помощью метода люминесцентной микроскопии, полигрупповыми люминесцентными сыворотками на бактериальные, вирусные агенты, риккетсии и патогенные грибки;
 - ▶ 3. анализ материала методом постановки РНГА с полигрупповыми эритроцитарными диагностикумами на микропланшетах.
 - ▶ 4. при положительном результате люминесцентной микроскопии и РНГА выдается предварительный положительный ответ на наличие биологического агента;
 - ▶ 5. на 1 этапе (сокращенном) исследуется только 1/3 часть пробы, а 2/3 пробы и контрольные мазки отправляются на вышестоящий этап для исследования в полном объеме;
 - ▶ 6. при исследовании по сокращенной схеме, предварительный положительный ответ выдается через 1-3 часа, а при массовом поступлении проб – через 5 часов.

- ▶ **Специфическая индикация** – определение с помощью лабораторных методов микробиологического анализа вида микроба, использованного противником в качестве средства (агента) бактериального нападения
- ▶ **Специфическая индикация** осуществляется в **три этапа**:
 - ▶ - отбор проб внешней среды;
 - ▶ - транспортировка;
 - ▶ - лабораторные исследования.
- ▶ **Индикация БС** проводится в следующей очередности:
 - ▶ - регистрация и сортировка всех поступающих в лабораторию проб;
 - ▶ - первичная обработка и подготовка материала для анализа;
 - ▶ - исследование материалов проб поэтапно;
 - ▶ - оценка результатов анализа и выдача ответов.
- ▶ **Регистрация и сортировка проб** предусматривает:
 - ▶ - увлажнение сухих материалов пробы небольшим объемом физраствора;
 - ▶ - определение очередности исследования проб и порядок их усреднения.
- ▶ **Первичная обработка и подготовка материалов для анализа** предусматривает:
 - ▶ - приготовление нативных материалов мазков или мазков-отпечатков на предметных стеклах для иммунофлюоресцентной микроскопии;
 - ▶ - перевод пробы (сухие и плотные материалы) в жидкую фазу и подготовку ее к исследованию;
 - ▶ - концентрированную физическими методами микроорганизмов, содержащихся в жидких пробах или суспензиях (при наличии больших объемов).

- ▶ Мазки-отпечатки из нативного материала делают одновременно на 3-х графленых стеклах и после высушивания и фиксации, окрашивают 1 стекло:
- ▶ - бактериальной полигрупповой люминесцирующей сывороткой;
- ▶ - полигрупповыми люминесцирующими сыворотками на риккетсии;
- ▶ - полигрупповыми люминесцирующими сыворотками на вирусные агенты;
- ▶ - полигрупповыми люминесцирующими сыворотками на патогенные грибки (кокцидиоидомикозы).
- ▶ При положительном результате микроскопии, второе стекло при полном объеме индикации БС окрашивают типоспецифическими люминесцирующими сыворотками, например, при положительном результате микроскопии с бактериальной полигрупповой люминесцирующей сывороткой, второе стекло окрашивают в строгой последовательности на возбудители:
- ▶ - чумы;
- ▶ - туляремии;
- ▶ - бруцеллеза;
- ▶ - сибирской язвы;
- ▶ - сапа;
- ▶ - милиоидоза.

- ▶ Микроскопируют и по результатам иммунофлюоресценции дают предварительный ответ. При отрицательном результате мазок повторяют, но уже с обогащенной пробой.
- ▶ После перевода пробы в жидкую фазу и доведения ее до необходимого объема (22 мл), проводят постановку РНГА с полигрупповыми эритроцитарными диагностикумами на микропланшетах. При положительном результате в одной из групп – РНГА повторяют, при полном объеме индикации БС, но уже с типоспецифическими диагностикумами.
- ▶ По положительным результатам люминесцентной микроскопии и РНГА выдается предварительный положительный ответ на наличие биологического агента. На этом завершается 1 этап индикации БС. На 1 этапе (сокращенном) используется только 1/3 пробы, и контрольные мазки отправляются на вышестоящий этап.
- ▶ В дополнение к индикации биологических средств в сокращенном объеме, **полная схема индикации предусматривает:**
 - ▶ 1) постановку биопробы на ботулотоксин;
 - ▶ 2) посев исследуемого материала на питательные среды;
 - ▶ 3) биологическое обогащение исследуемого материала;
 - ▶ 4) исследование биологически обогащенных материалов пробы с помощью метода флюоресцирующих антител и РНГА;
 - ▶ 5) определение чувствительности БС к антибиотикам;
 - ▶ 6) окончательный ответ по результатам индикации по полному объему выдаются через 48 часов.

Схема
Специфической
индикации БПА и
бактериальных
токсинов.



▶ **Порядок работы учреждений, проводящих специфическую индикацию**

- ▶ Для успешной индикации бактериальных средств требуется не только знание схем и методов исследования, но и четкая организация работы лабораторий, осуществляющих индикацию. В условиях применения противником биологического оружия единые организационные принципы проведения индикационных исследований предусматривают:
- ▶ формирование в лабораториях определенных рабочих групп, обеспечивающих основные этапы исследования;
- ▶ оборудование и закрепление за каждой функциональной группой оснащенных рабочих мест;
- ▶ определение порядка развертывания лабораторий в полевых условиях для индикации по сокращенной или расширенной схемам;
- ▶ соблюдение в лаборатории режима работы, соответствующего требованиям работы с возбудителями особо опасных инфекций.
- ▶ Все пробы, поступающие в лаборатории, должны рассматриваться как подозрительные на заражение возбудителями ООИ.
- ▶ Для предупреждения рассеивания инфекции за пределами лаборатории должны быть разработаны правила внутреннего распорядка и установлена охрана лаборатории в нерабочее время.

Спасибо за внимание!