



**МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНЗДРАВ РОССИИ)**

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА**

Рахмановский пер., д. 3/25, стр. 1, 2, 3, 4,  
Москва, ГСП-4, 127994  
тел.: (495) 628-44-53, факс: (495) 628-50-58

06.03.2017 № 24-3/548

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Органы исполнительной власти  
субъектов Российской Федерации в  
сфере охраны здоровья

Роспотребнадзор

Министерство здравоохранения Российской Федерации направляет для использования в работе методические рекомендации «Определение уровня популяционного иммунитета у взрослого населения Российской Федерации к сезонным и потенциально пандемическим вирусам гриппа», разработанные ФГБУ «НИИ гриппа» Минздрава России.

Указанные методические рекомендации подготовлены в целях стандартизации соответствующих исследований в лечебно-профилактических и научно-исследовательских организациях и приведения их в соответствие с международными требованиями.

Приложение: на 10 л. в 1 экз.

С.А. Краевой

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ПОПУЛЯЦИОННОГО ИММУНИТЕТА  
У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
К СЕЗОННЫМ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ПАНДЕМИЧЕСКИМ  
ВИРУСАМ ГРИППА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Издание официальное

Санкт-Петербург 2017

Методические рекомендации (МР) разработаны ФГБУ «НИИ гриппа» Министерства здравоохранения Российской Федерации (авторский коллектив: д.м.н., проф. А.А. Соминина, О.С. Коншина, Е.М. Войцеховская, к.б.н. Е.В. Кузнецова, к.м.н. В.С. Вакин, к.м.н. Е.А. Смородинцева).  
« 21 » ноября 2016 г.

Введены впервые.

## АННОТАЦИЯ

Контроль за состоянием противогриппозного популяционного иммунитета (ПИ), являющегося следствием естественной циркуляции вирусов гриппа и вакцинации, имеет важное значение для определения пропорции восприимчивого населения к постоянно меняющимся циркулирующим вирусам гриппа и прогнозирования этиологии и тяжести предстоящих сезонных эпидемий. В последние годы установлены корреляции между уровнем ПИ и тяжестью эпидемий в отдельных городах страны. Низкий уровень ПИ является фактором риска быстрого развития тяжелых эпидемий. Кроме того, ПИ является чутким индикатором начала циркуляции нового пандемического вируса, как это было установлено в 2009 г.

Определение уровня популяционного иммунитета является составной частью традиционного надзора за гриппом. В соответствии с действующей системой надзора (Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 31 марта 2005 г. № 373) надзор за гриппом осуществляется на регулярной основе в ряде региональных опорных баз (ОБ) – Федеральных бюджетных учреждениях здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии» (ФБУЗ ЦГиЭ), сотрудничающих с Федеральным центром по гриппу и ОРЗ (ФЦГ) и Национальным центром по гриппу ВОЗ (НЦГ) при ФГБУ «Научно-исследовательский институт гриппа» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Исследованию подлежат сыворотки здоровых доноров крови в возрасте от 18 до 60 лет. Исследования проводятся дважды в год – в преэпидемический период (октябрь) и постэпидемический период (апрель). Каждая ОБ исследует по 100 сывороток доноров в указанные выше сроки. Результаты в виде протоколов исследований представляются в ФГБУ «НИИ гриппа» Минздрава России, где они обрабатываются и анализируются.

В целях стандартизации исследований и приведения их в соответствие международным требованиям при подготовке настоящих Методических рекомендаций были использованы разделы Руководства ВОЗ (WHO Global Influenza Surveillance Network: Manual for the laboratory diagnosis and virological surveillance of influenza, 2011) и российские стандарты постановки РТГА (МУ 3.3.2.1758-03, Методы определения показателей качества иммунобиологических препаратов для профилактики и диагностики гриппа).

### 1. Область применения

1.1. Метод предназначен для определения уровня популяционного иммунитета к вирусам гриппа в преэпидемический по гриппу период и по окончании эпидемии путем выявления антител к сезонным вирусам гриппа А(Н1N1)pdm09, А(Н3N2), В (Викторианской и Ямагатской линий) с последующими расчетами средних геометрических титров антител и процента серонегативных лиц к каждому из возбудителей.

1.2. В случае регистрации появления на эпидемической орбите потенциально пандемических вирусов или вспышек неясной этиологии метод рекомендуется использовать для обнаружения антител к известным, патогенным для человека и животных вирусам гриппа А(Н5N1), А(Н5N6), А(Н5N8), А(Н2N2), А(Н7N9), А(Н9N2) с использованием диагностических препаратов, разработанных в ФГБУ «НИИ гриппа» Минздрава России.

## 2. Введение

Популяционный иммунитет (ПИ) основной массы взрослого населения в возрасте 18-60 лет к современным вирусам гриппа, являющийся отражением их циркуляции на территории страны и активной иммунизации населения гриппозными вакцинами, служит одним из основных факторов, влияющих на развитие, этиологию и тяжесть эпидемий.

Исследования сывороток взрослых доноров позволяют оценить уровень ПИ в реакции торможения гемагглютинации (РТГА), по результатам которой определяют средние геометрические титры (СГТ) антител и процент восприимчивого населения (серонегативных лиц) к циркулирующим вирусам.

При постановке РТГА рекомендуется применение единой методологии с использованием стандартизованных препаратов гриппозных диагностикумов, резистентных к неспецифическим ингибиторам сывороток человека, а в качестве контроля их активности и специфичности - диагностических сывороток, содержащих антитела к антигенно актуальным вирусам гриппа. Для обеспечения специфичности реакции рекомендуется использование исключительно куриных эритроцитов.

## 3. Описание метода

### 3.1 Преимущества метода

- РТГА проста в исполнении, экономична и обеспечивает возможность быстрого определения специфических антител к различным субтипам возбудителей сезонных эпидемий и потенциально пандемическим вирусам.
- Метод рекомендован ВОЗ также для оценки иммуногенности гриппозных вакцин.
- Защитными титрами антител, обеспечивающими защиту от гриппа в 50% случаев, принято считать титры в РТГА, равные 1:32 и выше.
- Метод может быть использован в практических вирусологических лабораториях, что позволяет определять содержание противовирусных антител в сыворотках людей в непосредственной близости к очагам необычных вспышек респираторных заболеваний.

### 3.2 Показания и противопоказания к применению метода

Показания к применению метода:

- Определение уровня популяционного иммунитета взрослого населения к современным штаммам вируса гриппа.
- Расшифровка этиологии вспышек респираторных заболеваний, вызванных вирусами, которые не удастся идентифицировать традиционными методами (ПЦР, иммунофлуоресцентный анализ) при использовании препаратов для детекции потенциально пандемических вирусов гриппа.
- Раннее распознавание распространения в популяции нового пандемического штамма вируса.

Противопоказания: Отсутствие материально-технического обеспечения

### 3.3 Материально-техническое обеспечение

#### 3.3.1. Материалы

- Планшеты круглодонные для иммунологических реакций
- Эритроциты кур
- Фосфатно-солевой буферный раствор, рН 7,4±0,2 (ФСБ)
- Раствор лимоннокислого натрия
- Вода дистиллированная ГОСТ 6709-72
- Наконечники к дозаторам, стерильные, одноразовые
- Пробирки с пробками, объемом 5 мл, стерильные, одноразовые
- Диагностикумы гриппозные для реакции торможения гемагглютинации сухие, РУ № ФСР 2009/05253 от 09.07.2009г.;
- Сыворотка диагностическая гриппозная для реакции торможения гемагглютинации сухая (СДГ), РУ № ФСР 2009/05257 от 09.07.2009г.

#### 3.3.2. Оборудование

- Ламинарный бокс 2 класса защиты
- Дозатор одноканальный, со сменным объемом 20-200 мкл,
- Дозатор одноканальный, со сменным объемом 100-1000 мкл
- Дозатор одноканальный, со сменным объемом 1000-5000 мкл
- Дозатор 8-канальный, со сменным объемом 20-200 мкл
- Дозатор 12-канальный, со сменным объемом 20-200 мкл
- Рефрижератор (4° С) с морозильной камерой (- 25° С) для хранения сывороток доноров
- Центрифуга лабораторная (до 3000 об/мин)
- Баня водяная

#### 3.3.3. Приготовление растворов

##### 3.3.3.1. Фосфатно-солевой буферный раствор (0,01 М, рН 7,4±0,2)

а) Растворить последовательно 38,25 г натрия хлористого и 7,12 г натрия фосфорнокислого двузамещенного в 4,5 л дистиллированной воды (раствор А).

б) Растворить последовательно 4,25 г натрия хлористого и 1,36 г калия фосфорнокислого однозамещенного последовательно растворяют в 0,5 л дистиллированной воды (раствор В).

в) Добавить раствор В к раствору А до получения рН 7,4±0,2.

г) Стерилизовать автоклавированием.

д) Хранить при температуре 4 °С не более 3 недель.

*Примечание: Разрешается использование таблетированной формы фосфатно - солевого буферного раствора, 0,01М, рН 7,4±0,2 (1 таблетку растворяют в 100 мл дистиллированной воды).*

##### 3.3.3.2. Раствор лимоннокислого натрия

а) Растворить 0,85 г хлористого натрия и 5,0 г лимоннокислого натрия в 100 мл дистиллированной воды.

- б) Стерилизовать автоклавированием.
- в) Хранить при температуре 4 °С не более 3 недель.

### 3.3.3.3. Приготовление 0,5 % взвеси эритроцитов кур

а) Кровь берут из подкрыльцовой вены петухов старше 6 мес. Поверхность кожи на месте взятия крови предварительно дезинфицируют спиртом. Кровопускательной иглой прокалывают подкрыльцовую вену.

б) Кровь собирают в стерильную посуду, содержащую раствор лимоннокислого натрия, для предотвращения свертывания крови. Объем раствора лимоннокислого натрия и объем полученной крови должны выдерживаться в равном соотношении.

в) 5 мл крови добавляют в коническую центрифужную пробирку емкостью 50 мл, доливают 45 мл ФСБ, аккуратно перемешивают.

г) Центрифугируют взвесь при 1500 об/мин в течение 10 минут.

д) Надосадочную жидкость сливают, осадок эритроцитов ресуспендируют ФСБ и вновь центрифугируют.

е) Процедуру отмывания эритроцитов повторяют 2-3 раза до получения полностью прозрачной жидкости над осадком эритроцитов, после чего ФСБ удаляют.

*Примечание: дополнительное центрифугирование может привести к гемолизу эритроцитов при последующем хранении.*

ж) Готовят 0,5% взвесь эритроцитов в ФСБ из расчета 0,5 мл осадка на 100 мл ФСБ.

з) В три лунки иммунологического планшета добавляют 100 мкл ФСБ и 100 мкл 0,5% взвеси эритроцитов. После оседания эритроцитов в лунке планшета должна сформироваться бляшка с ровными краями диаметром не более 2 мм при измерении со стороны дна лунки.

## 3.4. Тестируемые сыворотки

Исследованию подлежат сыворотки доноров в возрасте от 18 до 60 лет. Используют остаточные количества крови доноров в количестве 3-4 мл.

### 3.4.1. Техника взятия, маркировка и регистрация проб крови

На пробирку с кровью наклеивают этикетку с указанием регистрационного (порядкового) номера, фамилии, имени донора, даты взятия крови.

Для получения сыворотки пробирку с кровью оставляют в наклонном (под углом 10° - 20°) положении при комнатной температуре на 30 минут для образования сгустка, после чего пробирку с кровью встряхивают (для отделения сгустка от стенки пробирки), закрывают пробкой и оставляют на ночь в холодильнике при температуре 4°С.

После отделения сыворотки от сгустка, ее центрифугируют при 1500 об/мин в течение 7 - 10 минут. Затем сыворотку отбирают пипеткой в стерильные пробирки с завинчивающимися крышками и переносят на них этикетки с исходной пробирки с кровью.

Если в лаборатории нет центрифуги, то цельную кровь оставляют в холодильнике до тех пор, пока не произойдет полная ретракция сгустка. Осторожно, тщательно избегая попадания эритроцитов, переносят сыворотку в другую стерильную пробирку, снабженную этикеткой. Сыворотка должна быть прозрачной, светло-желтого цвета, без следов гемолиза.

Исследование сывороток проводят в вирусологической лаборатории ФБУЗ ЦГиЭ, где они должны храниться замороженными при температуре не выше -25 °С в течение 1 года. Многократное замораживание и оттаивание сыворотки не допускается, в связи с чем сыворотку перед замораживанием необходимо аликвотировать по 0,25-0,3 мл в несколько отмаркированных пробирок. В случае отсутствия всего необходимого материально-

технического обеспечения работы или по специальному запросу сыворотки направляют в ФГБУ НИИ гриппа по адресу: 197376 Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, 15/17, корп. В, Отдел этиологии и эпидемиологии гриппа, лаборатория изучения факторов риска, тел. +7 (812) 499-15-29, +7 (812) 499-15-09, e-mail: anna@influenza.spb.ru или nic@influenza.spb.ru.

### 3.4.2. Транспортировка образцов сывороток крови

Транспортировку образцов сывороток осуществляют в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами «Порядок учета, хранения, передачи и транспортировки микроорганизмов I-IV группы патогенности» СП 1.2.036-95.

Перед транспортировкой собранного материала важно проверить герметичность пробирок, маркировку (аккуратно заполненные этикетки на пробирках), расположить пробы согласно их номерам, уложить сыворотки в прочный пластиковый пакет или контейнер, обеспечить герметичность внешней упаковки, проверить наличие сопроводительной документации (списка донорских сывороток и направления с указанием даты отправки).

Для транспортировки сывороток следует использовать термоконтейнеры (сумки-холодильники, термос, пенопластовую коробку). Замороженные холодные элементы укладывают на дно и по периметру коробки, внутрь помещают пластиковый пакет с образцами сывороток, после чего сверху также укладывают замороженные элементы. Сопроводительные документы помещают в полиэтиленовый пакет и размещают его над пакетом с сыворотками.

Необходимо проинформировать получателя о времени и способе отправки. При транспортировке образцов в летнее время года следует особенно следить за их сохранностью, не допуская размораживания сывороток.

### 3.4.3. Обработка сывороток от неспецифических ингибиторов

Для удаления термолabileльных ингибиторов гемагглютинации сыворотки разводят на ФСБ в 8 раз и прогревают на водяной бане при 56°C в течение 30 минут.

*Меры безопасности: все операции по взятию и обработке потенциально инфекционных клинических материалов от больных проводят в одноразовых перчатках и масках, после использования материалы от больных и использованная лабораторная посуда подлежат обработке 2% раствором лизоформина или иного разрешенного дезинфицирующего средства в соответствии с инструкцией изготовителя.*

### 3.4.4. Подготовка растворов гриппозных диагностических сывороток

При каждой постановке РТГА для контроля специфичности и чувствительности реакции включают набор гриппозных диагностических сывороток (СГД) к вирусам гриппа А(H1N1pdm09, А(H3N2), а также гриппа В (Викторианской и Ямагатской линий). СГД разводят на ФСБ до объема, указанного на этикетке, после чего готовят необходимые количества препаратов в разведении 1:8. СГД готовы к употреблению и не нуждаются в дополнительных операциях по удалению ингибиторов (в отличие от зарубежных препаратов).

### 3.5. Определение титров гемагглютининов в составе гриппозных диагностикумов

В день постановки РТГА лиофилизированные гриппозные диагностикумы растворяют на ФСБ до объема, указанного на этикетке. После этого препарат титруют в микропланшете на ФСБ с коэффициентом 2, начиная с 1:8 до 1:1024 в объеме 50 мкл. Для

этого в лунки №№ 2-12 микропланшета вносят по 50 мкл ФСБ. В первую лунку вносят 100 мкл диагностикума, разведенного 1:8. Для приготовления двукратных разведений переносят по 50 мкл диагностикума из лунки в лунку при тщательном перемешивании, начиная с первой по восьмую лунку включительно, сбрасывая 50 мкл конечного разведения; лунки №№ 9-12 оставляют для контроля оседания эритроцитов. В каждую лунку ряда добавляют по 50 мкл ФСБ и по 100 мкл 0,5% суспензии КЭ. Планшеты встряхивают постукиванием рукой о край планшета или поместив их на 2 мин в шейкер, затем оставляют в спокойном состоянии на 30-40 мин при комнатной температуре до полного оседания КЭ в контрольных лунках. Наибольшее разведение вируса, при котором регистрируется полная агглютинация КЭ, принимают за титр гемагглютининов.

Критерии учета реакции гемагглютинации (РГА):

- +++ - полная агглютинация эритроцитов в виде однородной взвеси или пленки по периметру лунки;
- ++ - частичная гемагглютинация в виде однородной пленки на дне лунки, сочетающаяся с оседанием части эритроцитов в виде осадка на дне лунки;
- +
- слабая агглютинация эритроцитов в сочетании с их оседанием в виде компактного осадка на дне лунки;
- 0 - отсутствие агглютинации эритроцитов, компактный осадок эритроцитов на дне лунки.

*Пример:* Если полная агглютинация эритроцитов наблюдается в разведении 1:256, титр вирусных гемагглютининов (ГА) в составе данного диагностикума соответствует 1:256. При частичной гемагглютинации в разведении 1:256 и полной агглютинации в разведении 1:128, титром гемагглютининов считают 1:128.

### 3.6. Приготовление стандартизованного антигена для РТГА

Единица ГА (ГАЕ) не является мерой измерения абсолютного количества вируса, но является "операционной" единицей, зависящей от методических особенностей титрования ГА (объемы реагентов, концентрация и вид эритроцитов и т.д.)

#### 3.6.1. Определение необходимых объемов стандартизованных по содержанию ГА (4 ГАЕ) антигенов.

Перед постановкой реакции необходимо рассчитать объем антигенов, который зависит от количества исследуемых сывороток.

*Пример:* Для исследования 100 сывороток, каждая из которых разведена в 8 лунках, с учетом, что в каждую лунку должно быть добавлено по 50 мкл (0,05 мл) антигена, необходимо:  $0,05 \text{ мл} \times 100 \times 8 = 40 \text{ мл}$  антигена.

На случай повторного анализа отдельных сывороток и с учетом необходимости исследования контрольных гриппозных сывороток, а также возможных потерь, целесообразно приготовить дополнительно 10,0 – 20,0 мл антигена (итого 50,0 – 60,0 мл разведенного антигена).

#### 3.6.2. Определение необходимого разведения гриппозного диагностикума

Стандартизованный антиген (СА) должен содержать 4 ГАЕ в 50 мкл раствора, добавляемого к разведениям сыворотки. Необходимое разведение диагностикума определяют делением титра гемагглютининов, который был определен ранее, на 4.

Пример: при титре ГА 1:256, диагностикум разводят в 64 раза ( $256:4=64$ ). Для получения 64,0 мл СА к 1,0 мл диагностикума добавляют 63,0 мл ФСБ.

### 3.6.3. Контроль дозы стандартизованного антигена повторным титрованием

Непосредственно перед постановкой реакции проводят контроль содержания ГА в СА, который должен содержать 4 ГАЕ/50 мкл. Проводят повторное титрование СА в объеме 50 мкл с внесением в первую лунку 50 мкл неразведенного СА, 50 мкл - во вторую лунку с последующим приготовлением его двукратных разведений в следующих 3 лунках. Во все лунки вносят по 50 мкл ФСБ и 100 мкл 0.5% КЭ. Через 30-40 мин учитывают реакцию. Полная агглютинация должна регистрироваться только в первых 3 лунках планшета. Если СА не содержит 4 ГАЕ/50 мкл, он доводится до нужной дозы добавлением соответствующего количества ФСБ, если титр выше 4 ГАЕ/50 мкл, или исходного диагностикума, если титр ниже 4 ГАЕ/50 мкл.

*Пример:* Если полная гемагглютинация наблюдается в 4 лунках (титр 1:8), приготовленный антиген следует развести в 2 раза. Наоборот, в случае, если агглютинация наблюдается только в 2 лунках, в приготовленный антиген необходимо добавить исходное разведение диагностикума в том же количестве, что и при первичном приготовлении раствора.

После тщательного перемешивания контрольное титрование СА повторяют, доводя его концентрацию до 4 ГАЕ/50 мкл.

### 3.7. Постановка реакции торможения гемагглютинации (РТГА)

Донорские и контрольные сыворотки исследуют в одном опыте. Готовят серию двукратных разведений сывороток на ФСБ (от 1:8 до 1:1024) в объеме 50 мкл. Для этого в 7-лунок каждого ряда (В-Н) вносят по 50 мкл ФСБ. В первый ряд лунок (А) вносят по 100 мкл исследуемых сывороток, разведенных в 8 раз и прогретых при 56°C, отбирают по 50 мкл сыворотки и переносят в ряд В. После 3-х кратного перемешивания переносят 50 мкл разведенной сыворотки в следующий ряд лунок, процедуру повторяют, титруя сыворотки до 8 ряда лунок (Н), из последних лунок избыток разведенных сывороток (50 мкл) сбрасывают. К каждому разведению сывороток добавляют по 50 мкл (4 ГАЕ) СА. Панели встряхивают и инкубируют в течение 1 ч при комнатной температуре. После этого во все лунки, включая контрольные, добавляют по 100 мкл 0,5% суспензии КЭ.

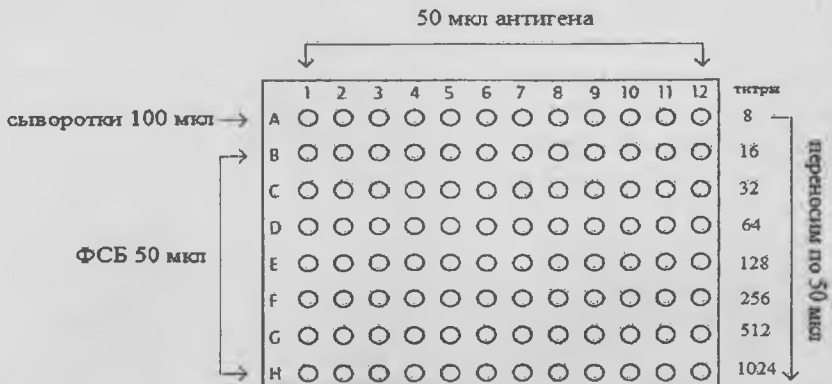


Рис. 1. Схема внесения исследуемых и контрольных сывороток\* при постановке РТГА

Примечание: \* контрольные СГД достаточно внести в один из планшетов в каждом опыте.  
 Ряды №№ 1-7 – исследуемые сыворотки доноров  
 № 8 – контрольная СГД к вирусу гриппа А(H1N1)pdm09  
 № 9 – контрольная СГД к вирусу гриппа А(H3N2)  
 №10 – контрольная СГД к вирусу гриппа В (штамм Ямагатской линии)  
 № 11 – контрольная СГД к вирусу гриппа В (штамм Викторианской линии)  
 № 12 – контроль оседания эритроцитов

### 3.8. Учет результатов

Результаты реакции учитывают после оседания эритроцитов в контрольных лунках планшета (через 30-40 минут инкубации).

Титром сыворотки считают ее наибольшее разведение, при котором наблюдается полная ингибция агглютинации эритроцитов в результате связывания рецепторов вируса специфическими антителами.

	СА Г A(H1N1) pdm										конт. эр.	титр сыв-к	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	8
B	⊙	○	○	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○	○	⊙	16
C	⊙	○	○	⊙	○	○	⊙	○	○	○	○	⊙	32
D	○	○	○	⊙	○	○	○	⊙	○	○	○	⊙	64
E	○	○	○	⊙	○	○	○	⊙	○	○	○	⊙	128
F	○	○	○	○	○	○	○	⊙	○	○	○	⊙	256
G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	⊙	512
H	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	⊙	1024

Рис. 2. Пример результатов РТГА при исследовании сывороток на наличие антител к вирусу гриппа А(H1N1) pdm09.

Примечание: Ряды №№ 1-7 – исследуемые сыворотки доноров  
 № 8 – контрольная СГД к вирусу гриппа А(H1N1)pdm09  
 № 9 – контрольная СГД к вирусу гриппа А(H3N2)  
 №10 – контрольная СГД к вирусу гриппа В (штамм Ямагатской линии)  
 № 11 – контрольная СГД к вирусу гриппа В (штамм Викторианской линии)  
 № 12 – контроль оседания эритроцитов

### 4. Расчет средних геометрических титров (СГТ) антител к вирусам гриппа

Для оценки напряженности популяционного иммунитета рассчитывают СГТ антител по исследованным сывороткам и определяют пропорцию восприимчивого населения (процент сывороток с титром ниже, чем 1:32) к каждому из штаммов вируса гриппа.

Пример расчета СГТ антител:

Среди 100 обследованных донорских сывороток 90 образцов содержали антитела к вирусу гриппа А(H1N1)pdm09, среди них 45 сывороток имели титр 1:8 ( $3 \log_2$ ), 13 сывороток содержали антитела в титре 1:16 ( $4 \log_2$ ), 22 сыворотки с титром 1:32 ( $5 \log_2$ ), 8 сывороток с титром 1:64 ( $6 \log_2$ ) и в 2 сыворотках титр антител был равен 1:128 ( $7 \log_2$ ). В 10 сыворотках антитела обнаружены не были.

Значения титров антител (в логарифмах по основанию 2) умножают на число сывороток с данным титром, полученные произведения суммируют, полученную сумму делят на общее количество исследованных сывороток и получают величину средней геометрической титров антител в  $\log_2$ :

$$\frac{3 \times 45 + 4 \times 13 + 5 \times 22 + 6 \times 8 + 7 \times 2}{100} = \frac{359}{100} = 3,59 \log_2 \text{ и}$$

после этого по таблице логарифмов переводят  $\log_2$  в абсолютные цифры. Средняя геометрическая титров антител в соответствии с таблицей  $\log_2$  в данном примере составит 1:12. При расчетах СГТ значение титров  $< 1:8$  ( $3 \log_2$ ) условно принимаются как нулевые.

*Примечание. В ФГБУ «НИИ гриппа» разработана программа обчета результатов исследования донорских сывороток с определением СГТ и процента серонегативных лиц. В случае вашей заинтересованности просим направлять запросы на адрес [anna.sominina@influenza.spb.ru](mailto:anna.sominina@influenza.spb.ru) с указанием адреса электронной почты вирусологической лаборатории для отправки программы.*

#### **5. Хранение сывороток доноров и сопроводительной документации.**

Образцы сывороток крови следует хранить вместе с дубликатами списков обследованных доноров и результатами исследования сывороток в течение 5 лет.