

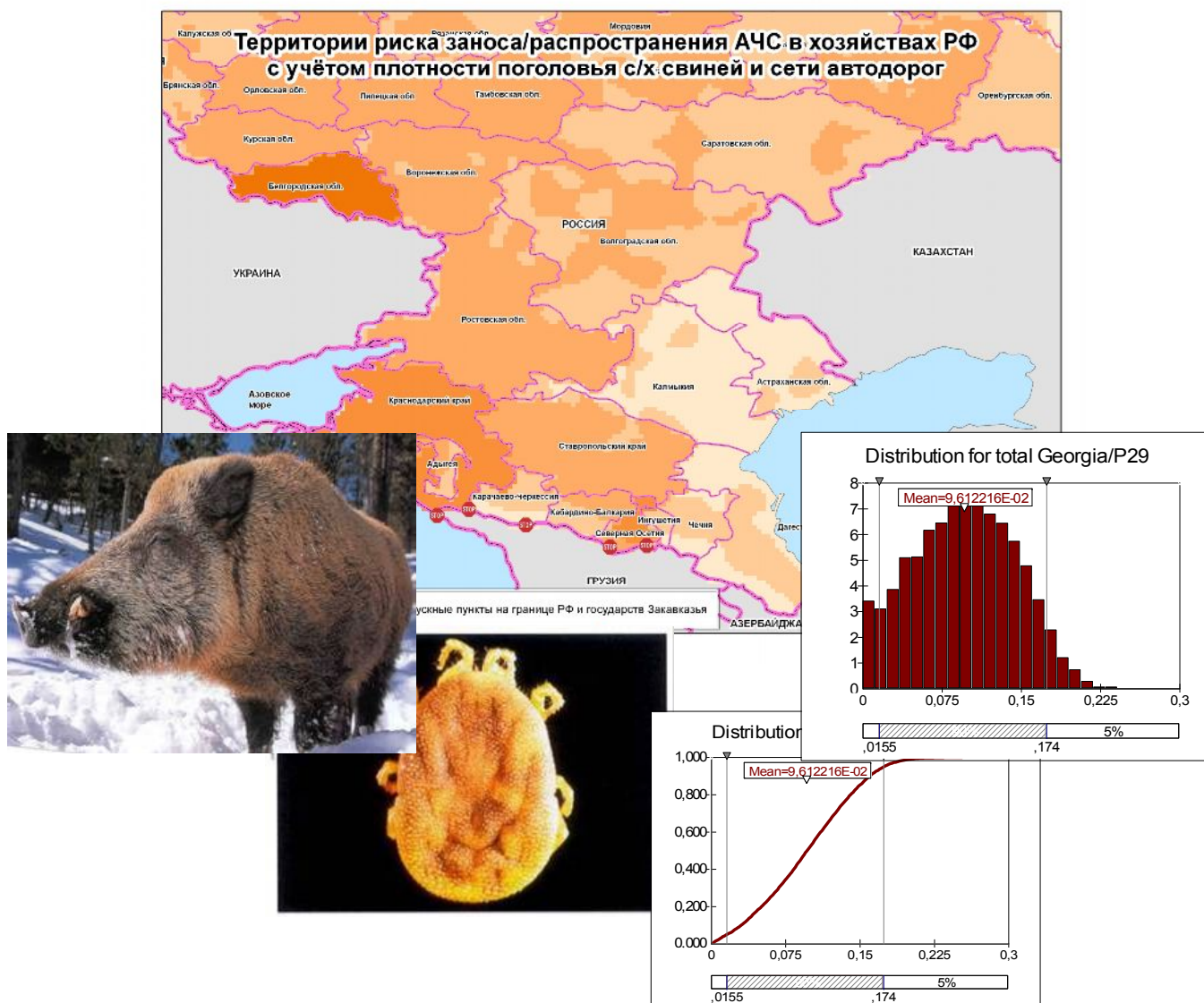
Россельхознадзор

Федеральное государственное учреждение
«Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГУ «ВНИИЗЖ»)

Информационно-аналитический центр



*Анализ риска заноса и распространения африканской чумы свиней
(АЧС) на территорию Российской Федерации из Закавказья
(ситуация на июнь 2008).*



Владимир 2008

Россельхознадзор

**Федеральное государственное учреждение
«Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГУ «ВНИИЗЖ»)**

Информационно-аналитический центр

***Анализ риска заноса и распространения африканской чумы свиней
(АЧС) на территорию Российской Федерации из Закавказья.
(ситуация на июнь 2008).***

Авторы:

Шевцов А.А.

Караулов А.К.

Дудников С.А.

Титов М.А.

Усов А.В.

Коренной Ф.И.

Бардина Н.С.

Владимир 2008

Анализ риска заноса и распространения африканской чумы свиней (АЧС) на территорию Российской Федерации из Закавказья.

Шевцов А.А., Усов А.В., Дудников С.А., Коренной Ф.И., Караулов А.К., Титов М.А., Бардина Н.С.: информационно-аналитический обзор – Владимир: ФГУ «ВНИИЗЖ», 2008. – 50 с.

Рецензент – кандидат ветеринарных наук С.А. Кукушкин

Официальный Web – сайт ФГУ «ВНИИЗЖ»: <http://www.arriah.ru>

E-mail: dudnikov@arriah.ru

Представлен анализ данных о возникновении и распространении африканской чумы свиней в Кавказском регионе. Выявлен риск заноса возбудителя на территорию России, определена вероятность последующего распространения заболевания, предложены мероприятия по снижению вероятного риска распространения инфекционного агента по территории России.

Оценка риска проведена количественным методом. Подготовлены предложения по организации программы наблюдения за заболеванием и мероприятий по снижению вероятного риска заноса и распространения заболевания на территории России.

Информационно-аналитический обзор адресован широкому кругу специалистов, научных сотрудников и аспирантов.

Содержание

Введение	4
1. Материалы и методы	5
2. Цели и задачи	6
3. Результаты и обсуждение	7
4. Общие вопросы	7
4.1. Эпизоотические данные	10
4.2. Современная эпизоотическая ситуация	11
4.3. Оценка риска	18
4.3.1. Оценка распространения АЧС	18
4.3.2. Оценка подверженности риску заноса	20
4.3.3. Среднегодовая оценка риска заноса АЧС с нелегальным ввозом животных, построение модели, выбор распределений	29
4.3.4. Анализ результатов. Среднегодовая оценка риска заноса АЧС с нелегальным ввозом животных	31
4.3.5. Среднегодовая оценка риска заноса АЧС с дикими животными	34
4.3.6. Оценка риска трансмиссивного заноса АЧС в РФ с вектором инфекции	37
4.3.7. Географический анализ риска заноса и распространения африканской чумы свиней в РФ.	41
5. Предложения по организации программы наблюдения за заболеванием	47
5.1. Наблюдение за заболеванием в дикой фауне	47
5.1.1. Дикие кабаны	47
5.1.2. Насекомые - переносчики	49
5.2. Система эпизоотического наблюдения за заболеванием среди домашних свиней	50
5.2.1. Диагностические исследования на АЧС среди домашних свиней	50
6. Предложения по организации мероприятий для снижения риска заноса и распространения АЧС	52
6.1. Работа специальных комиссий по борьбе с АЧС	54
6.2. Работа специальных отрядов, от комиссий по борьбе с АЧС	55
6.3. Превенция заноса заболевания в свиноводческие хозяйства и индивидуальные подворья	56
6.4. Мероприятия в случае возникновения вспышки АЧС	58
6. Выводы.	60
7.Список литературы	62
Приложение 1	66
Приложение 2	67

Введение

Анализ риска – процесс, включающий в себя идентификацию опасности, оценку риска, управление риском и извещение о риске (Санитарный кодекс наземных животных МЭБ, в редакции 2006 г.).

Методологически существует несколько вариантов оценки риска: качественный, полуколичественный и количественный анализ. Эти методы не только дополняют друг друга, но, зачастую, и реализуются одновременно в процессе решения одной задачи.

Количественный метод – наиболее точный, но трудоемкий, требующий большого количества точной (цифровой) и достоверной информации. Тем не менее, в данной работе мы реализовали количественную оценку риска, а также нами предпринята попытка пространственно-географического анализа, с использованием метода автокорреляций Морана, для определения зон риска заноса и распространения инфекционного агента.

Таким образом, на основании имеющейся информации о возникновении в 2007 г. африканской чумы свиней в странах Закавказья нами проведены:

1. Оценка риска заноса АЧС с нелегальным ввозом животных;
2. Оценка риска заноса АЧС с дикими животными;
3. Оценка риска заноса АЧС в РФ с вектором инфекции;
4. Географический анализ риска заноса и распространения африканской чумы свиней в РФ
5. Предложения по снижению вероятного риска и принципы организации программы по наблюдению за заболеванием

1. Материалы и методы

В работе использовалась методология оценки риска, рекомендованная МЭБ (гл. 1.3.1. «Санитарного кодекса наземных животных» МЭБ, в редакции 2006 г). В решении отдельных вопросов нами использовались базовые положения статистического анализа, системного моделирования (метод Монте-Карло и цепных биномиальных процессов), аналитической эпидемиологии и пространственно-географического анализа, с использованием метода автокорреляций Морана (реализован в программной среде GIS - ESRI).

В анализе использовались эпидемические и статистические данные, опубликованные на официальных сайтах МЭБ, ФАО, Росстат и др.

Оценка риска – научный метод оценки вероятности вредоносного эффекта на здоровье людей, животных или экономику от идентифицированного источника опасности или фактора риска, который представляет собой любой биологический, химический или физический агент или действия, которые могут нанести вред или оказать негативное влияние на здоровье/продуктивность, осуществляемый с максимально возможной объективностью.

Анализ риска включает три самостоятельных, но тесно взаимосвязанных раздела:

- оценка риска;
- контроль за фактором/факторами риска;
- информирование о риске.

В проведенном анализе риска нами не рассматривался первый этап – идентификации опасности, поскольку факт чрезвычайной ситуации – появление возбудителя АЧС вне эндемической зоны (Африканский континент) – общеизвестный факт (начало эпизоотии 23.04.2007, дата первого отчета из Грузии - 5.06.2007, по информации МЭБ).

2. Цели и задачи

Основной целью работы являлось проведение анализа риска заноса африканской чумы свиней в Российскую Федерацию из неблагополучных стран Закавказья и определение основных путей вероятного распространения заболевания по территории нашей страны. Одновременно нами была предпринята попытка по решению вопросов связанных с контролем над факторами риска: предложены мероприятия по элиминации вероятного риска заноса и последующего распространения АЧС, по организации противоэпизоотической работы, по проведению наблюдения за заболеванием в регионах риска.

Основными этапами нашей работы являлись:

- анализ эпизоотической ситуации в Грузии, Армении, Азербайджане на текущий момент (первый квартал 2008 г.);
- проведение анализа эпизоотической ситуации в Грузии, Армении, Азербайджане, России по АЧС за 2007 - 2008 года с целью оценки превалентности заболевания животных;
- оценка возможности проникновения в Россию возбудителя с живыми сельскохозяйственными свиньями, дикими кабанам, гематофагами –вектором инфекции.
- составление предложений мероприятий по элиминации вероятного риска распространения АЧС в РФ, в соответствии с действующими нормативными документами.

3. Результаты и обсуждение

4. Общие вопросы

Африканская чума свиней (АЧС) - контагиозная, склонная к природной очаговости, как правило, остро протекающая септическая болезнь свиней, характеризующаяся лихорадкой, признаками токсикоза, геморрагическим диатезом и высокой летальностью.

Возбудитель/агент инфекции

Вирус АЧС обладает отдельными характеристиками иридо- и поксвирусов. Возбудитель - ДНК-содержащий вирус, семейства *Asfarviridae*, рода *Asfivirus* (единственный в роду и семействе, по номенклатуре 2000г.). Вирион имеет размер 175-215 нм, икосаэдрической формы. Вирусный геном представляет собой двунитчатую молекулу ДНК, состоящую из 170 – 190 тысяч пар нуклеотидов.

Установлена иммунологическая множественность типов вируса.

Устойчивость

Возбудитель инфекции является достаточно устойчивым как к физическим, так и к химическим факторам, в частности он может сохраняться в трупах свиней до десяти недель, в фекалиях, мясе от больных животных, копченой колбасе, почве и навозе пять месяцев и более, в почве – в зависимости от сезона года от 4 до 7 месяцев.

Восприимчивость

К болезни в естественных условиях восприимчивы только дикие и домашние свиньи всех пород и любого возраста. Эпидемический процесс АЧС не имеет сезонного характера. Заражение чаще происходит алиментарным путем, реже при контакте с инфицированными свиньями, в том числе и с дикими кабанами у которых заболевание может протекать бессимптомно. Возможен занос заболевания с инфицированными кормами, необеззараженными продуктами убоя больных свиней, транспортом, обслуживающим персоналом, предметами ухода. Наиболее распространенный путь заражения восприимчивых

животных через специфических членистоногих – вирусоносителей гематофагов.

Вирусоносительство

Следует отметить, что вирусоносительство при АЧС может длиться до двух лет и более. Инкубационный период при африканской чуме составляет от двух до семи суток, реже до 22-х суток. Течение болезни может быть сверх-острое, острое, подострое и хроническое.

Клинические/патологоанатомические признаки

При остром течении заболевания наблюдают гипертермию до 42.0°C, сильное угнетение, отказ от корма, иногда парезы задней части туловища, гнойные конъюнктивиты. Гибель животных регистрируют на 1-5 день.

В эпизоотическом плане весьма важно наличие подострого и хронического течения заболевания. При подостром течении болезнь длится от 15-ти до 25-ти дней и, как правило, заканчивается летально. В случае если животное выживает инфекция, как правило, приобретает хроническое течение.

Хроническое течение может продолжаться от двух месяцев до года, наблюдают расстройства деятельности респираторного и пищеварительного трактов. Многие животные выживают, но становятся источником возбудителя инфекции.

При вскрытии павших от АЧС животных отмечают патологоанатомические изменения сходные с таковыми при КЧС: отеки, кровоизлияния, инфаркты. Сила их проявления отличается, в зависимости от характера течения заболевания. В типичных случаях отмечают более интенсивную, чем при КЧС, геморрагическую инфильтрацию селезенки и лимфатических узлов. В сердечной сумке, в грудной и брюшной полостях обнаруживают скопления серозно-фибринозного экссудата.

Диагностика. Диагноз на африканскую чуму свиней ставят комплексно на основании анализа эпизоотологических данных, результатов клинических, патологоанатомических и лабораторных исследований.

Лабораторную (подтверждающую) диагностику АЧС могут проводить специализированные ветеринарные лаборатории по особо опасным инфекционным болезням животных, или научно-исследовательские учреждения, имеющие аккредитацию на работу с возбудителями особо опасных инфекций. В нашей стране лабораторные исследования по индикации и идентификации вируса АЧС могут проводить: ГНУ «ВНИИВВиМ», г. Покров; ФГУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир.

В диагностический центр направляют (с соблюдением СП 1.2.036-95 «Порядок учета, хранения, передачи и транспортирования микроорганизмов I-IV группы патогенности) пробы: селезенки, легких, лимфатических узлов (подчелюстные, мезентериальные), миндалин, трубчатой кости (костный мозг), крови и ее сыворотки. Для обнаружения возбудителя в исследуемых образцах используют РИФ, ПЦР. Выделение вируса проводят на культуре лейкоцитов свиней и клетках костного мозга свиней. Идентификацию выделенного возбудителя осуществляют с помощью реакции гемадсорбции и метода флуоресцирующих антител. Параллельно ставят биопробу на вакцинированных и невакцинированных против КЧС поросятах. Для серологических исследований применяют твердофазный иммуноферментный анализ, реакцию непрямой иммунофлуоресценции, встречный иммуноэлектрофорез.

Эпидемическая значимость

Появление АЧС вне эндемической зоны - катастрофа для свиноводческой отрасли в силу следующих причин:

- высокая смертность в первичных очагах;
- тотальный запрет на импорт свиноводческой продукции;
- огромные затраты на сдерживание и ликвидацию инфекции;
- потери в области сельскохозяйственных коммуникаций, туризма;
- формирование энзоотического проманиения;
- формирование природного очага.

4.1. Эпизоотические данные

Историческая справка

До середины прошлого века нозоареал АЧС ограничивался африканским континентом, где регулярно имели место вспышки инфекции, обусловленные наличием природных очагов, а заболевание домашних свиней происходило после их контакта с дикими кабанами - вирусоносителями или при инвазии стада гематофагами. В 1957 году заболевание из Анголы было занесено в Португалию. В 1960 году заболевание возникло повторно и распространилось на территорию Испании. Эти страны оставались эндемичными по АЧС на протяжении более 30 лет.

С Иберийского полуострова болезнь распространялась в соседние страны: Францию (1964; 1967; 1974 гг.), Бельгию (1985 г.), Нидерланды (1986 г.). В Италию инфекционный агент впервые был занесен в 1967, повторно в 1978 – 1984 гг. В последующем на острове Сардиния сформировался вторичный природный очаг заболевания существующий и поныне, где у животных преобладают стертые формы заболевания (резервуар - дикие свиньи, переносчики - аргасовые клещи). Африканская чума также была занесена и по другую сторону Атлантики: на Кубу (1971; 1980 гг.), в Бразилию (1978-1979 гг.), Гаити (1978-1980 гг.), Доминиканскую республику (1978-1980 гг.). Необходимо отметить, что возникновение первичных очагов АЧС в странах Европы и Америки имеет связь с высокой активностью пораженных стран в Африке, особенно в Мозамбике и Анголе (колониальные войны Португалии, интернациональная помощь Кубе, культурно-этнические связи Бразилии и Гаити).

Африканская чума регистрировалась в 70-е годы прошлого века на территории бывшего СССР, тогда возникло несколько случаев заболевания в Одесской области и Молдавии (<http://www.zemlya-i-zhizn.ru>). Там было уничтожено не только все поголовье свиней в очагах заболевания, но и в 30-километровой зоне (<http://eho-ua.com>).

4.2. Современная эпизоотическая ситуация

В последние годы нозоареал распространения заболевания, как и прежде, включал страны юга Африки. В Европе АЧС регистрировали в Италии (о. Сардиния). Драматичная ситуация распространения заболевания сложилась в странах Кавказа, где данное заболевание ранее не регистрировалось и являлось экзотичным.

Африканская чума свиней в настоящее время зарегистрирована в 24 странах мира, в том числе и в России (см. рис. 1).

Грузия

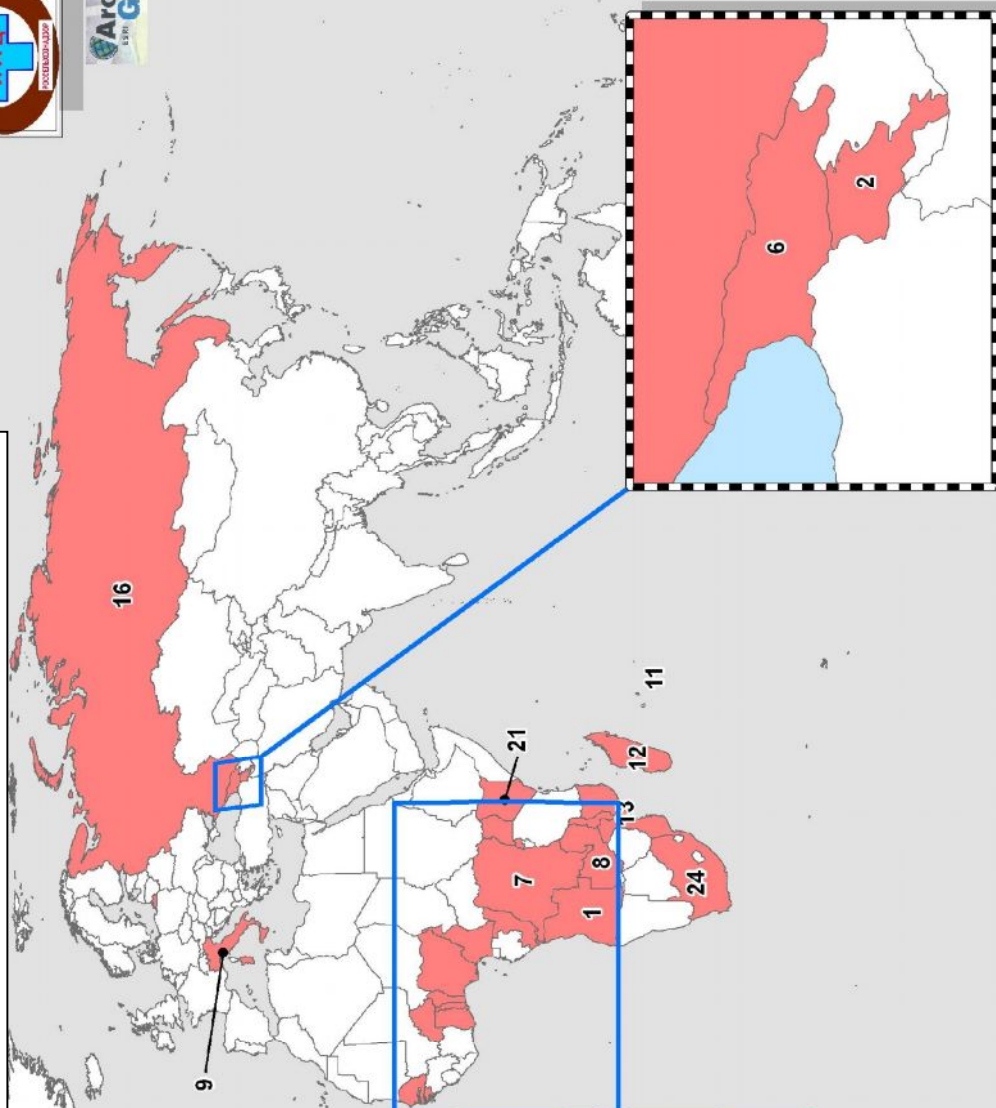
В марте - апреле 2007 года в Грузии были зарегистрированы случаи массового заболевания свиней и их гибель, этиология болезни остается невыясненной. 17 мая грузинские ветспециалисты сообщили в МЭБ о вспышке цирковирусной инфекции свиней (очаг в Сванетии). Было указано, что заболело 3 головы свиней, падежа животных не было, в то же время все восприимчивое поголовье из 3 000 голов было уничтожено.

Однако указанные факты говорят о запоздалости соответствующей диагностики. Лишь когда ситуация приобрела катастрофические масштабы, стали проводить уточнение диагноза на предмет экзотических болезней.

Референтная лаборатория МЭБ в Пирбрайте (Великобритания) 06.06.07г. провела исследования патматериала от свиней из Грузии. Оказалось, что болезнь обусловлена экзотическим возбудителем – вирусом АЧС. Диагноз был подтвержден вирусологическими, серологическими и молекулярно - биологическими методами. Секвенирование генома грузинского изолята показало его тесное родство со штаммами вируса АЧС из стран юго-восточной Африки (Мозамбик, Мадагаскар и Замбия).

По мнению экспертов Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) вирус был занесен в Грузию из-за неправильного использования отходов с международных судов, перевозящих зараженное мясо и мясосопродукты.

Распространение АЧС в 2006 – 2007 гг. по данным МЭБ.



- | | | |
|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1. Ангола (дом.) | 9. Италия (дом., дик.) | 17. Руанда (дом.) |
| 2. Армения (дом.) | 10. Камерун (дом.) | 18. Сенегал (дом.) |
| 3. Бенин (дом.) | 11. Маврикий (дом.) | 19. Того (дик.) |
| 4. Буркина Фасо (дом.) | 12. Мадагаскар (неизв.) | 20. Уганда (неизв.) |
| 5. Гана (дом.) | 13. Мозамбик (дом.) | 21. Кения (дом.) |
| 6. Грузия (дом.) | 14. Нигерия (дом.) | 22. Гвинея Биссау (неизв.) |
| 7. Демокр. респ. Конго (неизв.) | 15. Респ. Конго (неизв.) | 23. Малави (неизв.) |
| 8. Замбия (дом.) | 16. Россия (дик.) | 24. ЮАР (неизв.) |

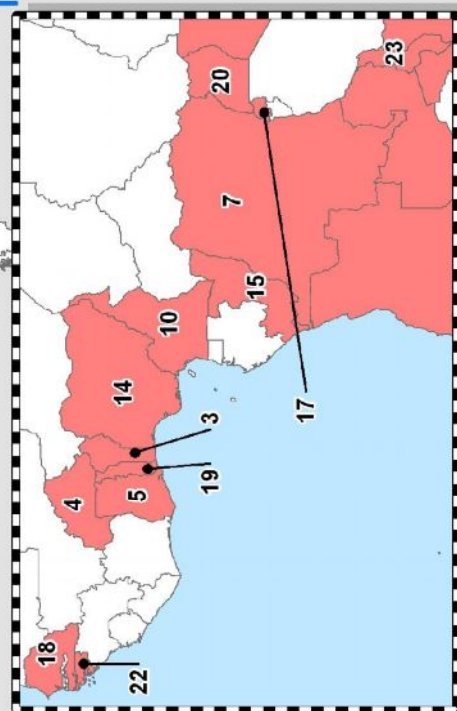


Рис. 1

После лабораторного подтверждения диагноза грузинская сторона нотифицировала в МЭБ 55 очагов заболевания АЧС, в т.ч. 8 вспышек в апреле 2007 г., где пало 12 984 голов, с локализацией неблагополучных пунктов в западной части Грузии (Самегрелло, Ланчхути). В мае заболевание проявилось уже и по другую сторону Рикотского перевала, в восточной части страны. На этот месяц приходится пик интенсивности эпизоотии. Тогда было зарегистрировано 45 неблагополучных пунктов, где пало 52 683 гол, но уже к июню число зафиксированных вспышек сократилось до 1 (пало 907 голов). В июле не было обнаружено новых очагов заболевания, а последняя заявленная вспышка датирована 15 августа (п. Они, Сванетия), здесь пало 729 голов свиней. АЧС за указанный период зафиксирована в 52 из 65 районов страны. По неофициальным данным обострение эпизоотической обстановки (рост заболеваемости, смертности, и количества неблагополучных пунктов) наблюдалось в декабре 2007 г. – январе 2008 г.

Представленные в отчетах сведения свидетельствуют о 100% летальности заболевших в очагах инфекции, поскольку указанное число случаев заболевания равнялось числу павших животных. Заболеваемость составляла не менее 13,5%. Так из 497 184 голов восприимчивых животных в очагах инфекции заболело 67 303 гол.. (официальные сообщения МЭБ). По тем же данным было уничтожено всего 3,4% свиней от общего количества восприимчивых, а в очагах инфекции осталось более 83% поголовья свиней, среди которых, вероятно высокое число вирусоносителей.

Вызывает сомнение качество проведения противоэпизоотических мероприятий, что согласуется с выводами экспертов ФАО, указывающих на недостаток ветеринарных специалистов, транспорта, неэффективный надзор и контроль за программами искоренения, недостаточную биозащиту, бесконтрольный выпас и др.

В средствах массовой информации неоднократно появлялись сообщения

об обнаружении трупов павших домашних свиней на свалках поселений, побережье моря, рек. Указанные условия способствовали выносу возбудителя АЧС как в изолированные автономии Грузии, так и в сопредельные страны.

Армения

В МЭБ нотифицировано 13 вспышек АЧС в стране, в т.ч. шесть за август 2007 г., две за сентябрь, еще пять новых очагов было зарегистрировано в октябре. Представленные в отчетах сведения свидетельствуют о 100% летальности заболевших в очагах инфекции, (указанное число случаев заболевания равнялось числу павших животных - 773 головы). Общее количество восприимчивых в очагах инфекции составляло 2483 гол., и заболеваемость составляла 31%. По тем же данным было уничтожено всего 26 % свиней от их общего количества, а в очагах инфекции осталось около 43% популяции. По представленным в МЭБ данным неблагополучными по заболеванию были две области Тавошская и Лорийская, которые расположены на севере страны и граничат с Грузией.

Однако, неофициальная информация свидетельствует о гораздо большем распространении болезни, в том числе за счет выноса инфекционного агента на оккупированные территории Нагорного Карабаха.

Азербайджан

В конце января 2008 года в МЭБ был передан отчет об установлении заболевания на территории Азербайджана, диагноз был подтвержден лабораторными исследованиями (методом ПЦР) в Республиканской ветлаборатории. Вспышка заболевания была зарегистрирована в населенном пункте Нидж, Габалинского района, в котором насчитывалось около 600 подсобных индивидуальных хозяйств, где содержалось 4832 головы свиней. В очаге погибло 98 голов и было уничтожено все оставшееся поголовье (4734 гол). Расчетная заболеваемость относительно низка - 2%. Поселение Нидж расположено недалеко от автотрассы, ведущей из Грузии в столицу Азербайджана. От Нидж до Баку 250 км и примерно 40 км до границы с Российской Федерацией.

Россия

В ноябре 2007г. возбудитель АЧС был обнаружен в патматериале отобранном от диких кабанов в Шатойском районе Чеченской Республики. В январе, а затем в апреле-мае 2008 г. были вновь получены положительные результаты на АЧС при лабораторной диагностике проб, отобранных от павших и отстрелянных диких кабанов из данной Республики.

Закавказский регион

Необходимо отметить, что распространение заболевания по регионам Кавказа вероятно еще шире, чем заявлено в МЭБ. Так, по свидетельствам различных источников и средств массовой информации:

- в июне 2007 г. АЧС была занесена в Южную Осетию. Где, к ноябрю 2007 года насчитывали около 14 вспышек заболевания в двух районах (Джавский, Цхинвальский) непризнанной Республики из пяти имеющихся. В очагах инфекции погибло и уничтожено около 1600 голов свиней. Помимо этого было уничтожено более 8000 свиней в других населенных пунктах располагающихся в зоне угрозы заноса инфекции (кроме Джавского и Цхинвальского еще и в Знаурском районе).

- в июле 2007 г. в селе Лата Гульрипшского района Абхазии начался массовый падеж свиней. Впоследствии, лабораторными исследованиями во ВНИИВВиМ (г. Покров, Россия) диагноз на АЧС был подтвержден. Всего в период с 4 июля по 25 августа 2007 года были зарегистрированы вспышки заболевания в 9 населенных пунктах, в Гульрипшском, Гальском и Очамчирском районах непризнанной Республики. Здесь насчитывалось 31 262 голов свиней. По сведениям ветслужбы Абхазии все указанное поголовье было либо уничтожено, либо убито и переработано на тушенку. Кроме этого, тотальный убой и уничтожение домашних свиней проводили в районах сопредельных с неблагополучными (Ткуарчалском, Сухумском), всего депопуляции подверглось 87% (39 023 голов) свиноголовья Абхазии (отчет Герасимова В.Н., 2008).

- в Армении с августа по декабрь 2007 г., по разным источникам насчи-

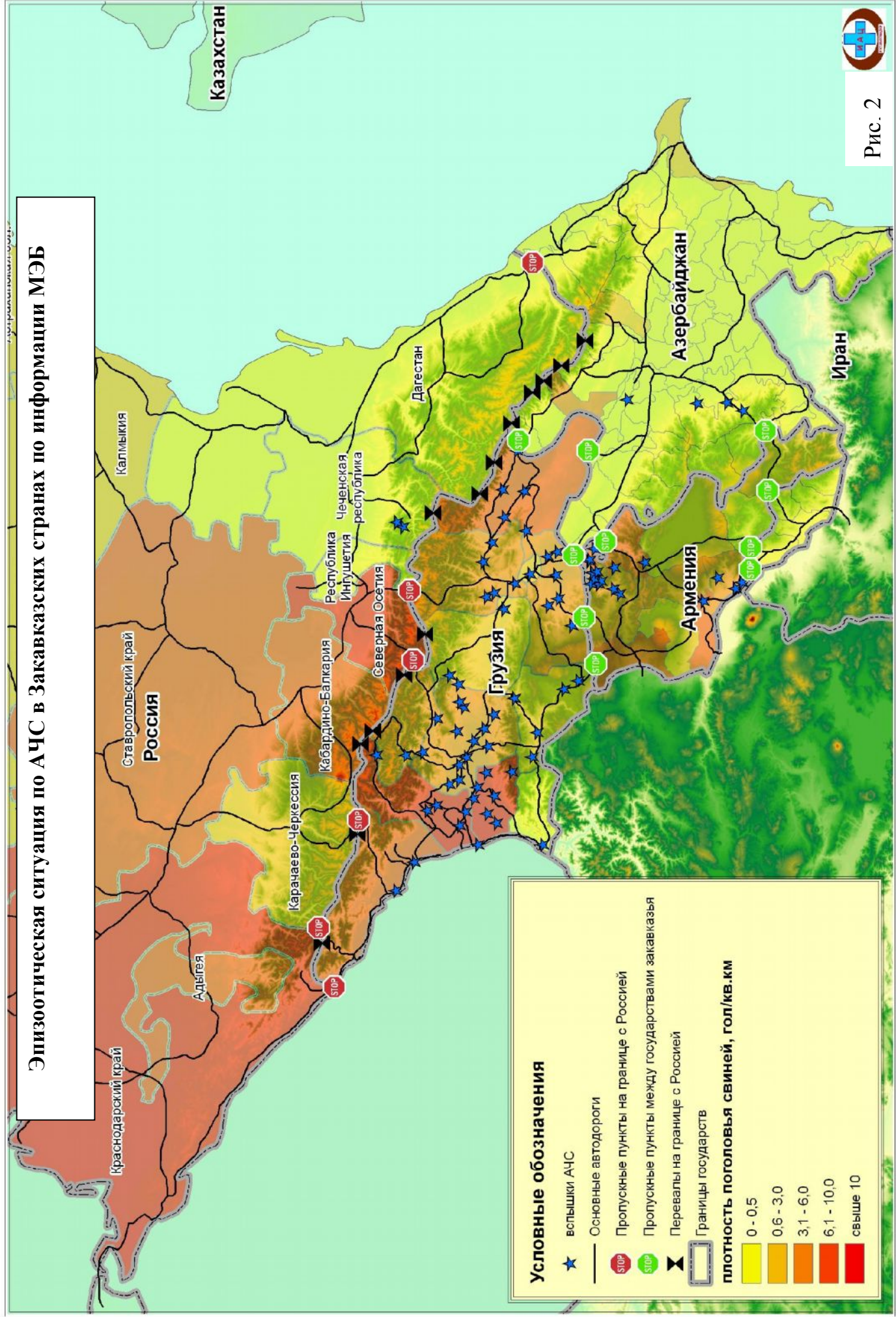
тывалось более 40 очагов АЧС, где количество погибших и убитых свиней достигало 20 тыс. голов, а вспышки заболевания помимо Тавошской и Лорийской областей (декларированных в МЭБ) происходили и в других регионах страны (Ереван, Арарат, Гегаркуник, Армавир, Арагацонт, Котайк).

- в МЭБ также не было представлено сведений о регистрации случаев АЧС в Нагорном Карабахе, однако с августа 2007 г. заболевание распространилось по свинопоголовью 79 общин, где пало или было убито до 30% всех свиней (около 9 тыс. голов). Наибольший ущерб отмечен в Мартакертском и Аскеранском районе (см. рис 2).

Несмотря на то, что в регионе Кавказа и Закавказья сложилась действительно экстраординарная эпидемиологическая ситуация, в последнее время уменьшилось количество публикаций о распространении заболевания в ранее неблагополучных по АЧС странах. Отсутствие адекватных компенсаций за павших и отчужденных свиней препятствует уточнению эпизоотической ситуации. Учитывая тот факт, что неблагополучие страны по АЧС приводит к существенным экономическим потерям из-за введения ограничительных санкций на экспорт сельскохозяйственной продукции, объяснимо отсутствие комментариев о развитии реальной ситуации официальными службами стран Закавказья.

Так, Грузинская сторона, без проведения надлежащего мониторинга (в т.ч. среди диких кабанов и насекомых переносчиков), отменила санитарные ограничения, связанные с заболеванием (сообщение в МЭБ от 18.01.2008 г.). В марте текущего года Азербайджан также объявил о снятии карантина с населенного пункта Нидж. Тогда же Армения направила запрос в Россельхознадзор о снятии ограничений на поставку сельскохозяйственной продукции из Республики.

Эпизоотическая ситуация по АЧС в Закавказских странах по информации МЭБ



4.3. Оценка риска

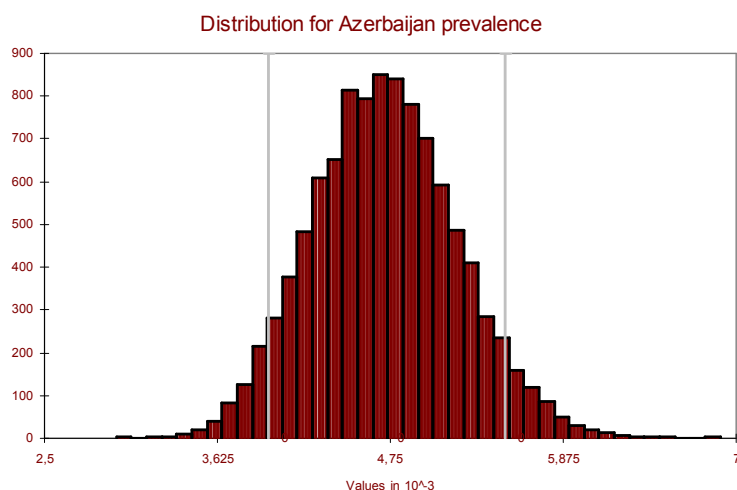
4.3.1. Оценка распространения АЧС

Для корректной оценки распространения АЧС необходимо принимать во внимание особенности ведения свиноводства в регионе, технологию и культуру содержания свиней, хозяйственные связи между подворьями, предприятиями, наличие других видов восприимчивых животных и векторов переноса заболевания.

Азербайджан

В Азербайджане свиноводство не является основным направлением животноводства, что связано с религиозно - культурными традициями. К 2008 г. в стране насчитывалось до 21 тыс. голов свиней, большая часть которых содержалась в фермерских и крестьянских хозяйствах. Самая высокая плотность свиней составляла 0.4 гол./км и регистрировалась в Габалинском, Худат Хачмазском, Сумгаитском, Бакинском, Астаратском и Гянджском районах.

Среднее значение превалентности заболевания в Азербайджане в 2007 г., составило $4,75 \cdot 10^{-3}$ исходя из того, что $S=98$, $n= 21\ 000$, $P=\text{Beta}(S+1;n-S+1)$.

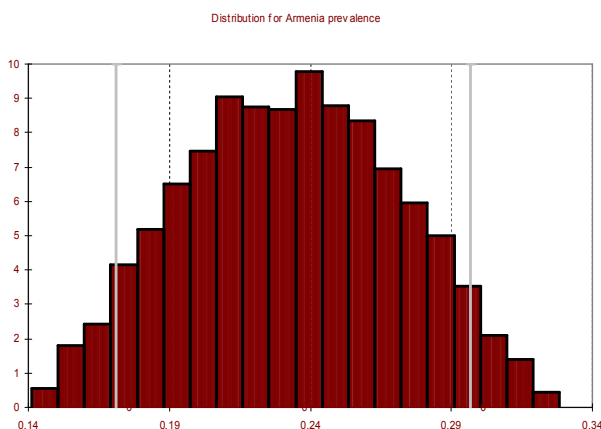


Армения

В Армении высокая стоимость кормов и низкая цена реализации мяса способствовала сокращению свиноводческой отрасли. Из существовавших при СССР крупных свиноводческих комплексов сохранился лишь один (24 тыс. выходного поголовья). Из четырех племенных хозяйств также сохранилось

одно. К началу 2007 года в стране насчитывалось около 150 тыс. домашних свиней, в Нагорном Карабахе - 32 тыс. Однако вероятно количество свиней выше, данные могут быть неточны, поскольку в стране нет налаженной системы учета животных. Основная часть свиноголовья была размещена в более чем 50 тыс. фермерских хозяйствах. Воспроизводственные стада крупных хозяйств страны имели от 50 до 150 свиноматок. Основной тип выращивания свиней экстенсивный, со скудным кормлением животных. Кормовая база – местные корма, главными из которых являлись пшеничные отруби. В лесогорной зоне был распространен свободно выгульный тип содержания свиней, что позволяло снизить затраты на содержание свиней, несмотря на низкую продуктивность, так к году жизни свинья достигает всего 60 кг (Варян К., 2002).

Среднее значение превалентности заболевания в Армении составило $2,3 \cdot 10^{-1}$, где $P = \text{Beta}(S+1; n-S+1)$



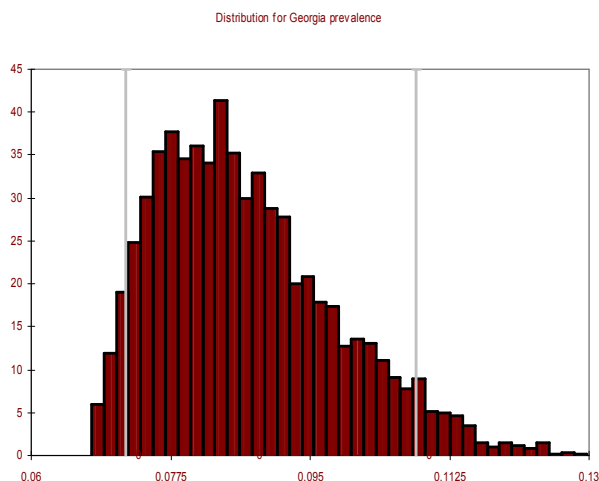
	min	Lh	max
S=	29869,8	20000	35000
n=	150000		
P=	0,199688		

Грузия

Здесь к моменту рассматриваемых событий уровень развития свиноводства был сходен с Арменией. В Грузии к 2007 г. насчитывалось более 500 тыс. голов свиней, в Абхазии до 45 тыс., в Южной Осетии до 26 тыс. Основная часть свиней сосредоточена в единоличных и коллективных крестьянских хозяйствах. Величина их различна, а суммарное количество свиноголовья в отдельных населенных пунктах может быть значительным (до 40 тыс. голов).

Как правило, вся произведенная свиноводческая продукция перерабатывается и употребляется в регионах выращивания и переработки. В подавляющем большинстве случаев заготавливаются местные корма. Поскольку почти треть Грузии занимают леса, в них широко практикуется свободно выгульное содержание свиней.

Среднее значение превалентности заболевания в Грузии в 2007 г. оставило - $8,52 \cdot 10^{-2}$



	min	LH	Max
S=	67000		
n=	787999,7	500000	800000
P=	0,085247		1000000

4.3.2. Оценка подверженности риску заноса

На подверженность заносу и распространению заболевания влияет множество факторов: биологические, социальные, экономические.

Так как неблагополучные по АЧС Грузия и Азербайджан граничат с рядом регионов Южного федерального округа России, нами рассматриваются факторы подверженности риску заноса именно в этом регионе.

Значительная кормовая база, наряду с климатическими особенностями региона, позволяет снизить затраты на содержание животных и способствует увеличению поголовья домашних свиней. Доступность и относительная дешевизна кормов в ЮФО обуславливает рентабельность производства свинины. Так, на юге России велико количество небольших хозяйств, несмотря на традиционно отсталые технологии содержания свиней (при производстве центнера привеса свиней затрачивают до 7 - 9 центнеров зернофуража, что существенно выше, чем в других хозяйствах России).

Численность поголовья свиней в ЮФО выросла на 11,5% по отношению показателей 2006 г. и на 1 июля 2007 г. достигла 3971,3 тыс. гол. (табл. 1 и рис.

3), что составляло 22,7% всей популяции свиней в РФ.

Также в Южном Федеральном Округе РФ обитает значительное количество диких кабанов – потенциального резервуара АЧС, количество которых превышает 40 тысяч особей (табл. 1 и рис. 4).

Таблица 1

Численность домашних и диких свиней по ЮФО на 2007 г.
(по данным «Центра ветеринарии» и «ЦентрОхотоКонтроля»)

Административный субъект РФ	Площадь тыс. км ²	Свиньи		Кабаны	
		Тыс. гол.	Гол./км ²	Тыс. гол.	Гол./км ²
Р. Адыгея	7,6	30,9	4,06	-	-
Р. Дагестан	50,3	2,5	0,05	4,1	0,08
Р. Ингушетия	4,0	-	-	0,5	0,12
Р. Северная Осетия	8,0	79,7	9,96	2,4	0,30
Кабардино – Балк. Р.	12,5	27,9	2,23	4,1	0,33
Карачаево – Черк. Р.	14,1	17,4	1,23	3,3	0,23
Чеченская Р.	15,0	0,04	0,01	3,0	0,20
Краснодарский кр.	75,5	1678,5	22,23	12,5	0,16
Ставропольский кр.	66,1	598,9	9,06	1,2	0,02
Р. Калмыкия	74,7	47,0	0,62	0,8	0,01
Астраханская о.	44,1	32,8	0,74	1,9	0,04
Волгоградская о.	112,8	521,7	4,62	2,8	0,02
Ростовская о.	100,8	934,0	9,26	3,5	0,03
Всего по ЮФО	585,5	3971,3	6,78	40,1	0,07

Из данных представленных в таблице видно, что поголовье домашних свиней рассредоточено неравномерно: наибольшая концентрация животных зафиксирована в Краснодарском крае, Р. Северная Осетия, Ростовской области, Ставропольском крае. В то же время, в Республиках Ингушетия, Чечня, Дагестан поголовья домашних свиней либо вообще нет, либо оно незначительно. Это обусловлено религиозными традициями основной части населения

указанных Республик.

Значительная часть домашних свиней в субъектах юга России содержится в крупных производственных предприятиях. Часто в состав агрохолдингов входят комбикормовые заводы, где организована переработка собственного зернофуража с контролем его качества и безопасности. Регламентирован закрытый режим работы таких предприятий, для чего отработана технология замкнутого содержания скота с восполнением поголовья через собственное воспроизводство. Здесь возможна идентификация отдельных животных по ушным биркам, татуировкам, выщипам. В штате хозяйств имеются квалифицированные ветспециалисты, силами которых отслеживаются перемещения животных, осуществляется регулярный контроль за состоянием их здоровья, а в случае развития массовых патологий проводятся необходимые лабораторные исследования. Однако абсолютных гарантий по защите предприятий от заноса АЧС нет. Возможны временные сбои и недостатки в организации и реализации мер по охране хозяйств от заноса инфекционных заболеваний.

Существенным фактором является то, что около половины всего свиного поголовья ЮФО содержится в хозяйствах населения и фермерских хозяйствах. В таких хозяйствах система биозащиты существенно слабее, а риск заноса – выше. Однако, имеющиеся сведения по количеству содержащихся в них животных не достаточно точны, что обусловлено недостатками системы учета и идентификации животных.

По оценочным данным значительная часть поголовья свиней содержится в хозяйствах, где ветеринарно-санитарные условия содержания животных не отличаются высоким уровнем, а выполнение охранно-ограничительных мероприятий чаще носит экстренный, авральный характер. Также в них невозможно провести оценку безопасности кормов, часто добываемых по случаю в разных местах.

Плотность поголовья домашних свиней на территории ЮФО

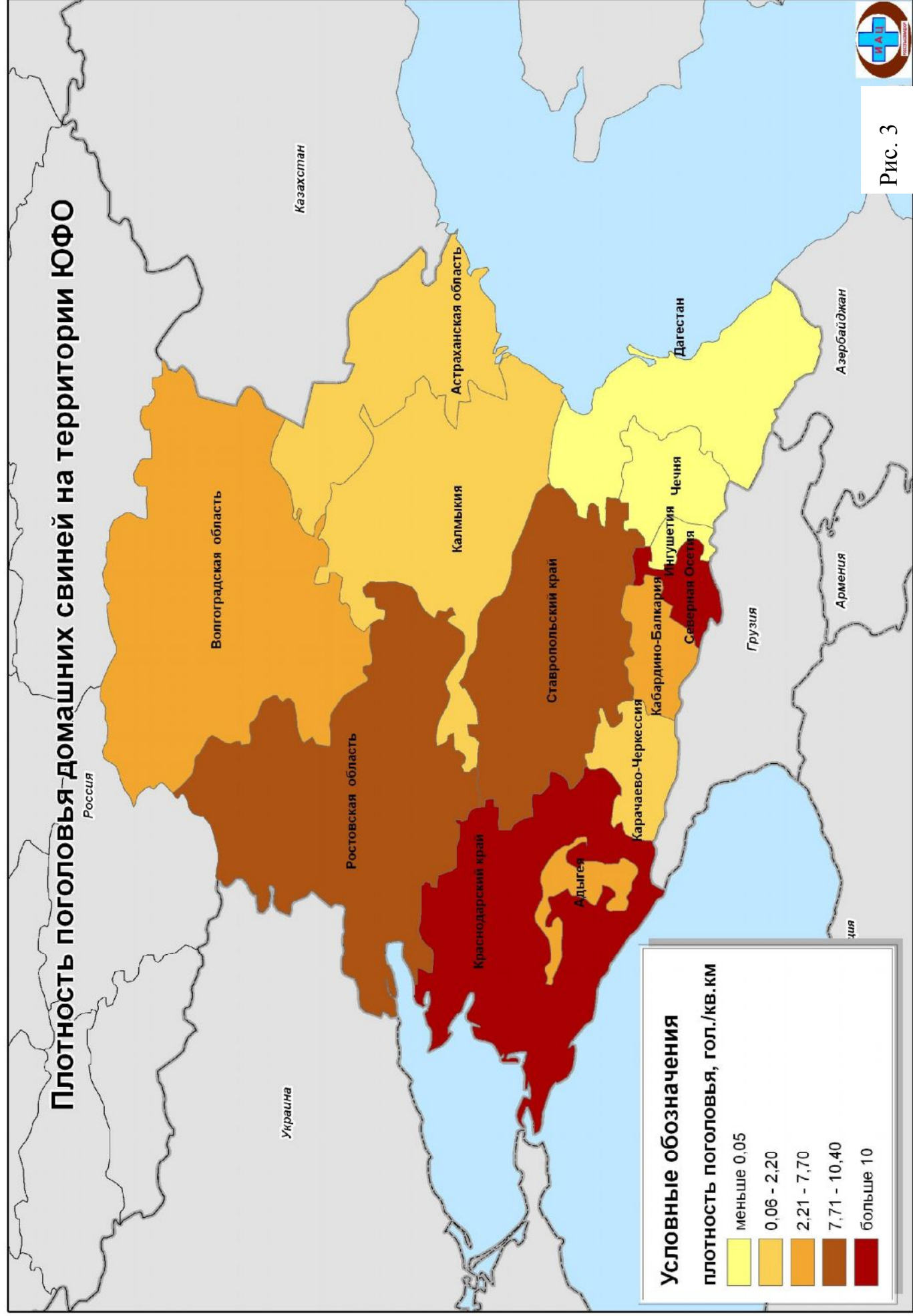
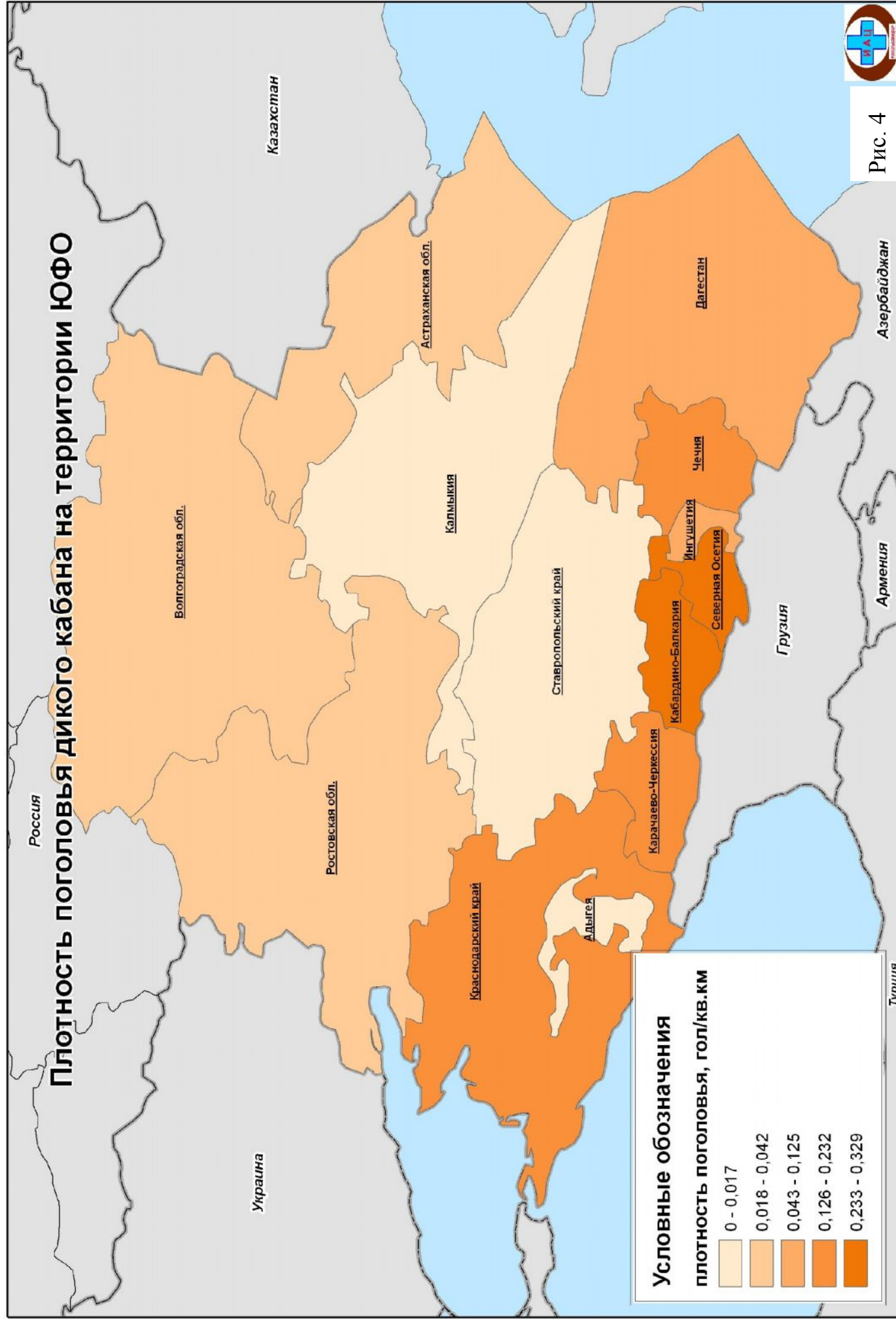


Рис. 3

Плотность поголовья дикого кабана на территории ЮФО



Наблюдение за состоянием здоровья животных в небольших хозяйствах осуществляется непосредственно фермерами. Ветеринарного специалиста обычно приглашают в редких случаях, например, к ценным животным и/или при явном заболевании. Практикуются взаимные консультации фермеров с посещениями чужих хозяйств и осмотром свиноголовья, что повышает риск распространения возбудителей инфекционных болезней с одного подворья на другое в случае неблагополучия хотя бы одного хозяйства в кластере.

В мелких хозяйствах повсеместно встречаются недостатки в организации ветеринарно- санитарного режима содержания и обслуживания свиней и гигиене труда. Как правило, у людей, занятых в таком производстве, нет возможностей до и после работы мыться и менять спецодежду, использовать закреплённый инструментарий только в определенном помещении. Дезинфекционные, дезинсекционные работы здесь не проводятся на протяжении многих лет, а о проведении контроля их качества не может быть и речи. Вакцинации проводятся не регулярно, в не полном объеме, с нарушением сроков хранения и схем применения вакцин. На одной ферме со свиньями могут содержаться другие виды сельскохозяйственных животных, в т.ч. и выпасаемый скот. Нет организованных мест безопасной утилизации трупов павших животных и т.д.

Таким образом, ведущей группой риска являются мелкие свиноводческие хозяйства с минимальным уровнем биозащиты. Дополнительной группой риска, а так же потенциальным резервуаром инфекции при АЧС могут служить и кабаны.

Численность дикого кабана также варьирует по регионам ЮФО. Высокую плотность популяции кабана фиксируют в Кабардино-Балкарии, Северной Осетии, Карачаево-Черкесии, Чечне, Краснодарском крае (рис. 4).

Традиционно, в данном регионе в теплое время года свиньи из индивидуальных и коллективных хозяйств могут выпасаться на пастбищах и в лесу. В данной ситуации практически невозможно контролировать их контакты со свиньями из других хозяйств (поселений) и с дикими кабанами, что сущест-

венно повышает риск заражения/распространения АЧС.

Наблюдения специалистов свидетельствуют о реальности метизации местных свиней, а рождение «полосатеньких» - гибридов диких и домашних свиней, даже приветствуется местным населением.

Поскольку очаг АЧС в Закавказье функционирует уже более года, а оздоровительные мероприятия проводились с низкой интенсивностью, вынос возбудителя в дику фауну и формирование природного очага АЧС в Закавказье (по типу Иберийского полуострова или о. Сардиния) – свершившийся факт.

Дополнительной группой риска, а так же потенциальным резервуаром инфекции при АЧС, могут служить дикие кабаны.

В этой связи необходимо рассматривать возможность сезонных перемещений диких животных, как потенциального резервуара инфекции. Летом кабаны могут спускаться в низины для откорма созревающими фруктами и орехами, а осенью они возвращаются в необжитые человеком районы, но не выше предела роста лиственных лесов (до 1000 м). Принято считать, что зимой кабаны через горные перевалы не перемещаются (В.Н. Герасимов, 2008 г.). Также обычно дикие свиньи не мигрируют на большие расстояния, однако чрезвычайные условия (бескормица, обильный снежно-ледяной покров, деятельность человека) могут заставить их сделать это. Пример миграционных путей диких кабанов представлен на рисунке 5.

**Основные миграционные пути
дикого кабана в Абхазии
(подготовлено Госэкослужбой РА)**

- трансграничные миграции
- внутренние миграции

Рис. 5

Рис. 5

Таким образом, даже на ограниченном участке в ≈ 500 км имеют место несколько трансграничных миграционных путей.

Всего вдоль границы России с Грузией и Азербайджаном расположены 2 приморские низины, а через Кавказский горный хребет имеется 14 перевалов. Таким образом, имеется как минимум 16 участков, где свободно мигрируют дикие кабаны и могут выпасаться домашние свиньи. Собственно, все эти участки и следует рассматривать как территорию повышенного риска заноса АЧС с территории неблагополучного Закавказья в РФ,

Таким образом, риск заноса АЧС на территорию России может быть обусловлен: свиньями с/х назначения, особенно из мелкотоварных хозяйств, дикими кабанами, особенно в ходе вертикальной миграции, по транспортным магистралям (продукты свиноводства в т.ч.).

Кроме распространения АЧС из/через резервуарный вид (дикие кабаны), следует принять во внимание высокую вероятность распространения АЧС механически и с пищевыми отходами при миграционной активности населения.

Перемещение людей и грузов через российские границы региона возможно как минимум через шесть контрольно-пропускных пунктов. Возможность заноса инфекции с транспортом и бытовыми отходами по указанным автодорогам следует признать как достаточно высокую.

Исходя из вышесказанного, в данной работе мы рассматривали следующие факторы риска заноса АЧС на территорию России:

- нелегальный ввоз инфицированных свиней;
- контакт с дикими кабанами – резервуаром инфекции;
- гематофаги и векторное (трансмиссивное) распространение.

4.3.3. Среднегодовая оценка риска заноса АЧС с нелегальным ввозом животных, построение модели, выбор распределений

Количество животных, нелегально ввозимых из одной из стран Закавказья в Россию, было смоделировано при использовании нормального распределения с параметрами μ_{cgs} и σ_{cgs} где; μ_{cgs} – вероятность нелегального импорта из страны в Россию, σ_{cgs} – квадратный корень среднего квадратичного отклонения средней вероятности нелегально ввоза животных в РФ. Таким образом, σ_{cgs} оценивает неопределённость в значении n_{cgs} .

Вероятность возникновения вспышки АЧС была смоделирована для каждой из 3 стран Закавказья (из которых возможен нелегальный экспорт животных в РФ), при помощи Gamma распределения с параметрами α_c и β (Vose, 2000; DEFRA, 2004), где α_c – это вероятность хотя бы одной не выявленной вспышки АЧС в стране за период времени β равный 1 году.

Вероятность того, что любое инфицированное, нелегально ввозимое в РФ животное из Закавказья, останется инфицированным (т.е. не погибнет в процессе транспортировки или не будет выявлено заболевание с последующим исключением больного животного), была смоделирована при использовании PERT распределения, где максимальное значение выживания составило 0.8 (соответствует слабовирулентным штаммам АЧС), а наиболее вероятное и минимальное были равны 0.50 и 0.48 соответственно.

Вероятность нелегального ввоза инфицированного животного из одной из Закавказских стран в РФ до выявления заболевания и последующего ограничения перемещения животных (и др. запретов) была смоделирована через Beta распределения с параметрами α_{1c} и α_{2c} , где $\alpha_{1c} = NI_c + 1$, и $\alpha_{2c} = NT_c - NI_c + 1$ (Vose, 1997), причем NI_c – это количество животных в одной из Закавказских стран, которое, было инфицировано, NT_c – это количество восприимчивых животных (данные взяты по информации МЭБ из наиболее типичных очагов заболевания в 2007 г.), U_c – это не выявленные вспышки в стране, средний размер стада в стране и предполагаемая внутри - стадная превалентность АЧС,

разделенные на количество животных в стране c (NT_c). Допускалось, что ожидаемое количество не выявленных вспышек (U_c) может быть представлено с помощью PERT распределения с минимальным, самым вероятным и с максимальным значением, где хотя бы одна невыявленная вспышка, соответствующая индексу случая в закавказской стране. Средний размер стада был представлен как соотношение между NT_c и общим количеством стад. Было сделано допущение касательно равномерного распределения для NT_c и NH_c , с параметрами μ_c , которые равны общему количеству животных и стад в стране (оценки экспертов), и параметрами σ_c , оцененные по аналогии с количеством нелегально импортированных животных. Вводные данные, используемые в распределении, формировались на основе экспертных оценок и официальной информации о течении эпизоотии в 2007 году.

Математическое представление вероятности заноса заболевания на сельскохозяйственное предприятие/ферму или свинокомплекс было сформулировано следующим образом.

Нами исключен ввоз животных из зарубежных стран в крупные Российские предприятия. Рассматривалась ситуация когда все нелегально импортированные животные поступают в мелкие фермерские хозяйства или на переработку. Мы предполагаем, что итоговая вероятность будет зависеть только от того, будет ли контакт (прямой или косвенный) инфицированных нелегально ввезенных животных с чувствительными животными на ферме. Такая вероятность была представлена в виде PERT распределения с минимальными, самыми вероятными и максимальными значениями, равными 0.6, 0.75, и 0.8.

Вероятность эффективного контакта была смоделирована как 1 минус произведение вероятности прохождения ветеринарного осмотра ввезенных животных на сельскохозяйственном предприятии до контакта с другими восприимчивыми животными и вероятности выявления инфицированных животных во время транспортировки. Таким образом, данное значение было смоделировано при использовании Beta распределения. Вероятность детекции забо-

левания также смоделирована при использовании Beta распределения. Эти параметры отражают наше представление о том, что, вероятнее всего, инфицированные свиньи не будут выявлены до ввоза их в фермерское хозяйство.

Среднегодовая оценка риска заноса АЧС с нелегальным ввозом животных оценивалась в соответствии с законом сложения вероятностей: $P(A \text{ и } B) = P(A) P(B)$, или вероятностные оценки каждого из факторов были перемножены.

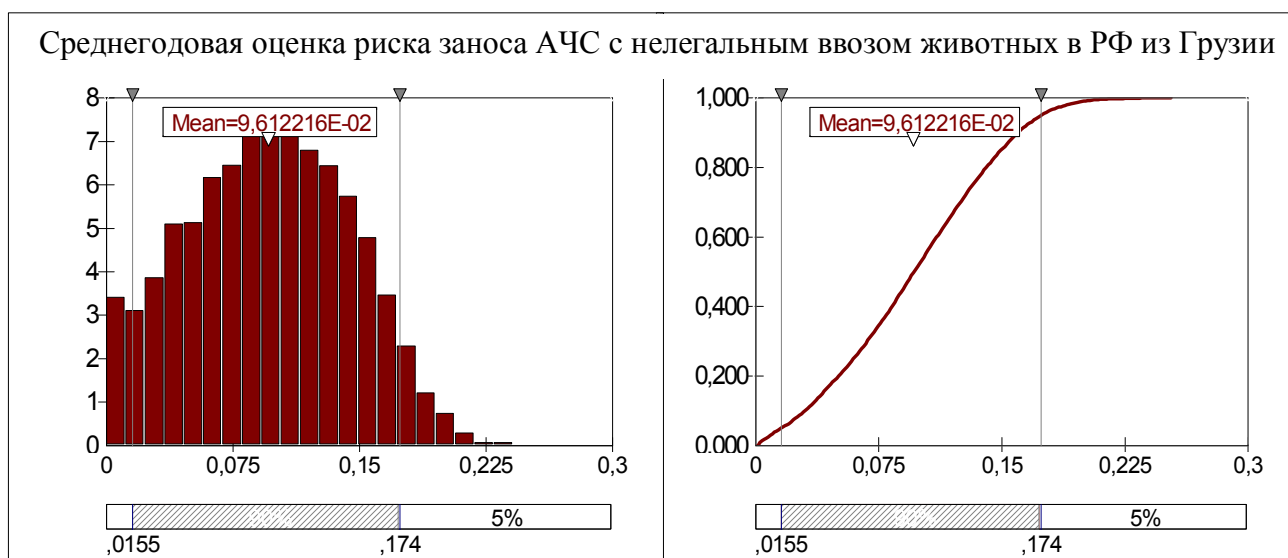
Моделирование среды и программное обеспечение

В качестве основы нами использовалась модель оценки риска нелегального ввоза животных, предложенная В. Marti´nez-Lo´pez, A.M. Perez, A. De la Torre, J.M. Sa´nchez-Vizcai´no Rodriguez. Quantitative risk assessment of foot-and-mouth disease introduction into Spain via importation of live animals.// www.elsevier.com/locate/prevetmed с нашей модификацией.

Было сделано 10.000 итераций модели методом Монте-Карло при использовании коммерческого программного обеспечения (версия 4.5.5. @Risk Professional Edition, Palisade Corporation ®, 1996-2007) на основе Microsoft Excel (Microsoft Office Professional Edition, 2003).

4.3.4. Анализ результатов. Среднегодовая оценка риска заноса АЧС с нелегальным ввозом животных.

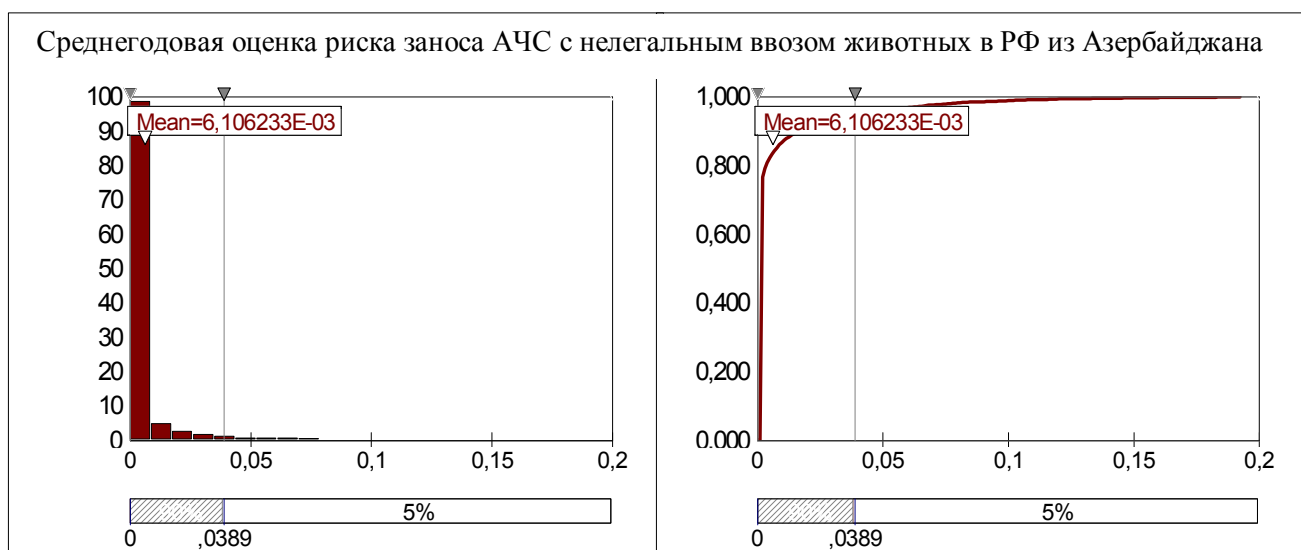
Грузия



Итоговая статистика			
Параметр	Значение	Пробиты%	Значение
Minimum	8,46486E-06	5%	0,015546108
Maximum	0,252932161	10%	0,029943159
Mean	0,09612216	15%	0,040537249
Std Dev	0,048274045	20%	0,050647154

Среднегодовая оценка риска заноса АЧС с нелегальным ввозом животных из Грузии в РФ составила $9,6 \cdot 10^{-2} \pm 4,8 \cdot 10^{-2}$. Полученное значение оценки риска соответствует возникновению от 5 до 15 (т.к. станд. откл. составило $4,8 \cdot 10^{-2}$) случаев заболевания на 100 лет наблюдений, при том, что все случаи связаны с нелегальным ввозом живых свиней из Грузии в РФ.

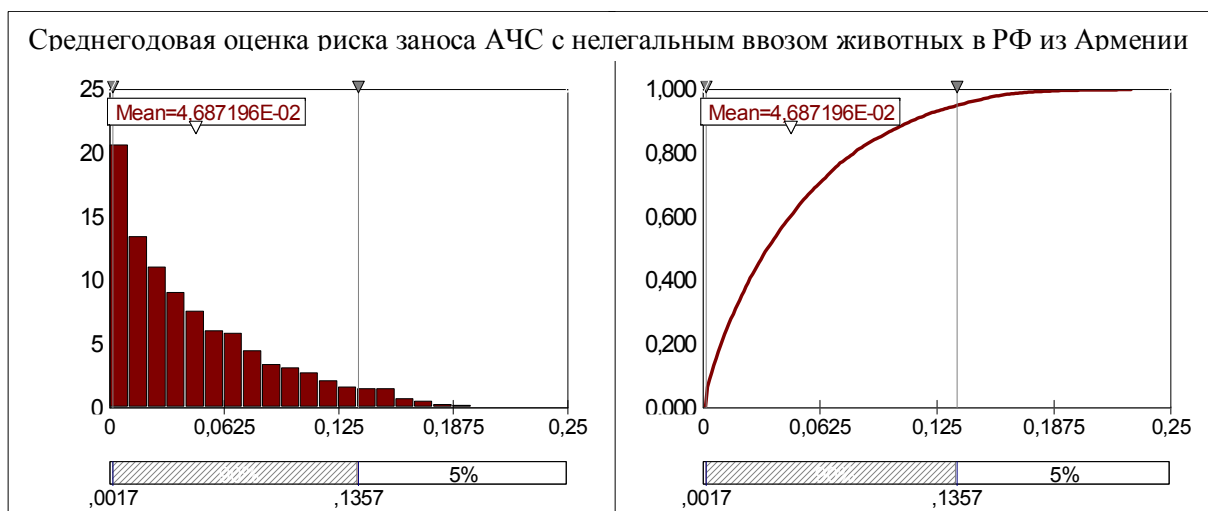
Азербайджан



Итоговая статистика			
Параметр	Значение	Пробиты%	Значение
Minimum	0	5%	1,65486E-17
Maximum	0,19224596	10%	4,46645E-14
Mean	0,006106233	15%	3,7234E-12
Std Dev	0,018906076	20%	1,42628E-10

Среднегодовая оценка риска заноса АЧС с нелегальным ввозом животных из Азербайджана в РФ составила $6,1 \cdot 10^{-3} \pm 1,9 \cdot 10^{-2}$. Полученное значение оценки риска соответствует возникновению от 1 до 2 случаев заболевания в течение 100 лет наблюдений, при том, что все случаи связаны с нелегальным ввозом живых свиней из Азербайджана в РФ.

Армения



Итоговая статистика			
Параметр	Значение	Пробиты%	Значение
Minimum	2,38909E-07	5%	0,001698395
Maximum	0,22749576	10%	0,00392866
Mean	0,047211394	15%	0,006508041
Std Dev	0,042575786	20%	0,009413961

Среднегодовая оценка риска заноса АЧС с нелегальным ввозом животных из Армении в РФ составила $4,7 \cdot 10^{-2} \pm 4,3 \cdot 10^{-2}$. Полученное значение оценки риска соответствует возникновению от 1 до 8 случаев заболевания в течение 100 лет наблюдений, при том, что все случаи связаны с нелегальным ввозом живых свиней из Армении в РФ.

Итоговая оценка

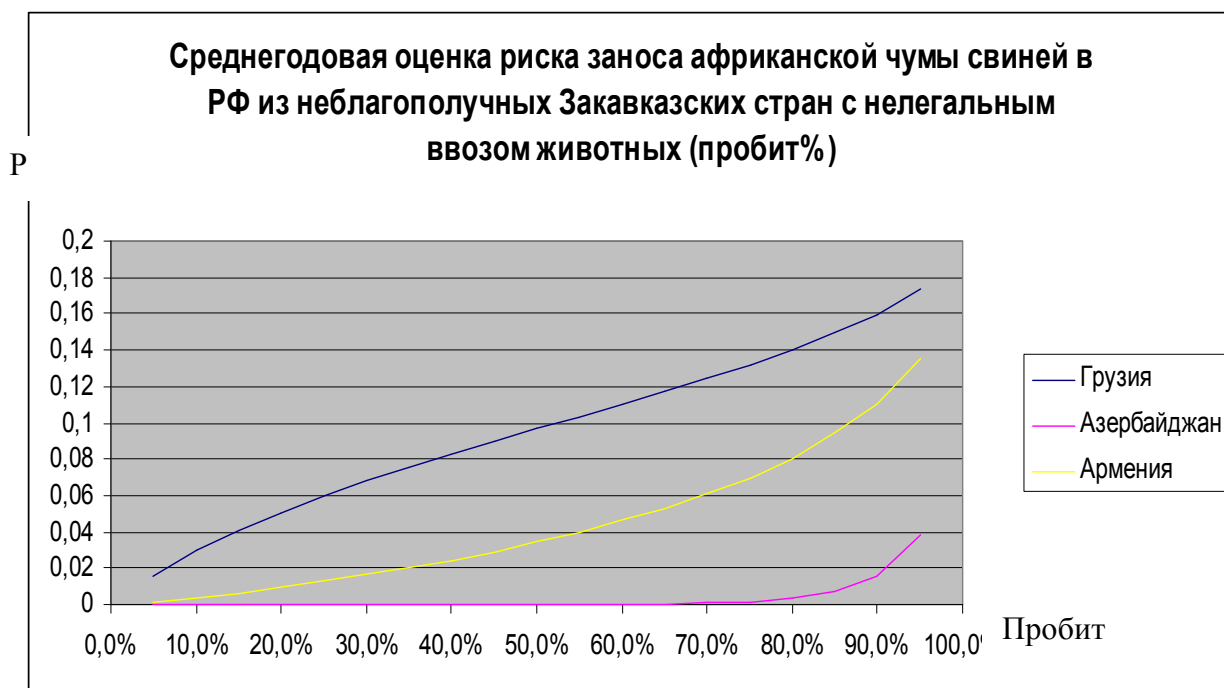


Рис. 6

Таким образом, наибольший риск заноса вируса АЧС в РФ представляет нелегальный ввоз животных из Грузии (от 0,018 при 5% пробит и 0,165 при 95%), на втором месте по значимости – из Армении, несмотря на то, что отсутствуют совместные с Россией сухопутные границы (оценка риска для этой страны отличается большой вариабельностью параметров: при значениях 5% пробита – стремится к нулю, а при 90% - 0,11), и на третьем – Азербайджан, в связи с незначительным поголовьем домашних свиней в стране (достоверные значения оценки риска проявляются лишь с 65% пробита, а при использовании средней ~ 50% пробит – значения риска стремятся к нулю), см. рис. 6.

4.3.5. Среднегодовая оценка риска заноса АЧС с дикими животными

При моделировании эпизоотического процесса заноса вируса африканской чумы свиней в РФ из стран Закавказья нами был внесен ряд допущений в вводные параметры и в математическую модель, ввиду отсутствия информации или невозможности получения данных, имеющих биологический смысл. Нами рассматривалась возможность миграции диких кабанов только на участке Российско - Грузинской границы, ввиду ее значительной протяженности и

специфики ландшафта. Вероятность миграции кабанов из Армении мы не рассматривали ввиду отсутствия совместных границ. Участок границы с Азербайджаном мы не рассматривали ввиду того, что популяция диких кабанов в регионах Большого Кавказа и Закавказье более-менее гомогенна и основной (первичный) источник инфекции для диких – домашние свиньи, которых в Азербайджане крайне мало. Таким образом, основной источник риска заражения АЧС кабанов – мелкие фермерские хозяйства, расположенные в Грузии.

При рассмотрении вопроса оценки риска необходимо учитывать вероятность выноса возбудителя из популяции домашних свиней в дикую фауну с последующим формированием природного очага.

Допущение 1 – ввиду отсутствия данных о распространении заболевания в популяции диких животных в Закавказском регионе, мы ввели допущение, что превалентность заболевания у диких сопоставима с таковой у сельскохозяйственных\домашних свиней (по причине широко распространенной практики выгульного свиноводства в Закавказье, с учетом уровня контактов среди животных, в т.ч. диких с домашними данное допущение вполне достоверно). Превалентность моделировалась нами, как и ранее, с помощью Beta распределения.

Допущение 2 - с целью определения размера популяции диких животных мы предположили, что Кавказский (Закавказский) нозоареал обитания кабанов достаточно однороден, а в силу географических и природных факторов – миграционные потоки/сезонность, географические характеристики (в т.ч. административные – государственные границы, охраняемые приграничные территории), в достаточной степени репрезентативен для разных локальных участков территории. Таким образом, размер популяции кабанов в Грузии приблизительно равен таковой в Кавказском регионе РФ (см. табл. 2).

Территориальная площадь Грузии составляет 69700 тыс. км². Зная плотность обитания кабанов в РФ, мы определили приблизительную численность животных (n (среднее) = 9704).

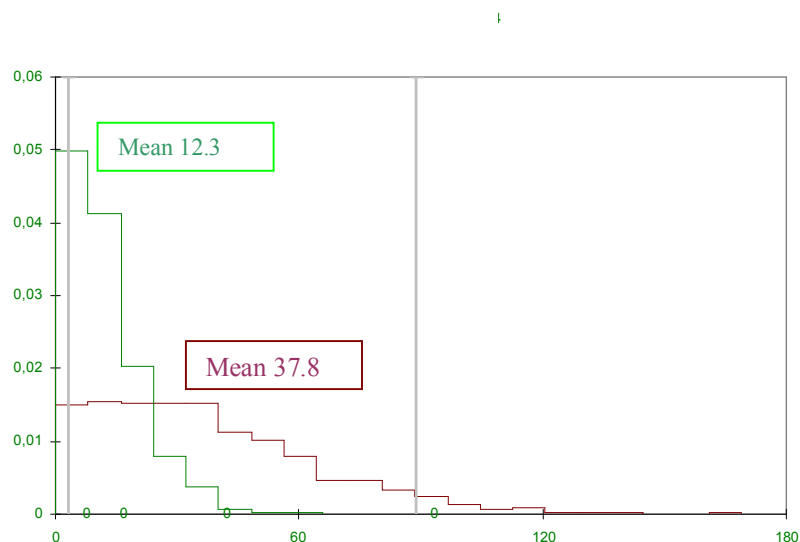
Следующий этап расчетов – определение средневероятного количества инфицированных животных с использованием биномиального распределения (с учетом превалентности и размера популяции n среднее=842).

Допущение 3 - мы предполагаем, что трансграничное перемещение доступно 25% потенциально инфицированных животных.

Вероятность заноса вируса АЧС на свиноферму РФ (подразумевается весь спектр хозяйств в т.ч. частные подворья) с дикими кабанками определена нами исходя из моделирования методом Pert экспертных оценок, где $\min=0.6$, $\text{most likely} = 0.75$, $\max=0.8$.

Вероятность заболевания животных на фермах РФ определена нами исходя из моделирования методом Pert экспертных оценок, где $\min=0.1$, $\text{most likely} = 0.25$, $\max=0.35$. Прогностические вводные параметры сознательно занижены экспертами исходя из того, что АЧС не высоко контагиозное заболевание.

Результаты моделирования представлены ниже.



Output Name	Minimum	Maximum	Mean	Std Dev
Минимальное значение	0	66	12,30047506	9,313727343
Максимальное значение	0	177	37,82431341	27,14922903

Таким образом, *оценка риска заноса АЧС с дикими животными на свиноводческие объекты РФ составила от 12 ± 9 до 38 ± 27 случаев (очагов) заболевания домашних свиней в год.*

4.3.6. Оценка риска трансмиссивного заноса АЧС в РФ с вектором инфекции

Кроме сельскохозяйственных животных в эпизоотическом процессе при АЧС участвуют дикие свиньи и насекомые, которые являются резервуаром инфекции и поддерживают природную очаговость АЧС, т. е. имеется два цикла заболевания: природно-очаговый и антропоургический (см. схему в приложении).

Отдельно следует рассмотреть роль переносчика (вектора) АЧС - клещей рода *Ornitorodoros*. При этом следует принимать во внимание тот факт, что АЧС относится к трансмиссивным заболеваниям, т. е. к заболеваниям при которых роль насекомых - переносчиков не просто велика, а может быть преобладающей, вследствие резервуарной роли клещей.

Ареал обитания клещей рода *Ornitorodoros* охватывает Северный Кавказ и Закавказье, где, кроме этого, повсеместно распространены сезонные кровососущие насекомые, которые так же могут переносить и распространять возбудителя механическим путем. В результате может сформироваться устойчивый природный очаг с циклом кабаны - насекомые гематофаги - сельскохозяйственные свиньи. Контакт с векторами возможен как в хозяйстве, так и в природных условиях. Поэтому следует принять во внимание состояние дикой фауны на сопредельных территориях Российской Федерации.

Эпидемические данные по вектору инфекции

Рассматривая вероятность заноса возбудителя на территорию Российской Федерации с вектором, следует принимать во внимание следующие обстоятельства:

- в организме клещей рода *Ornitorodoros* вирус не только сохраняется, но реплицирует и передаётся вертикально;
- клещи *Ornitorodoros* живут до 25 лет;
- клещи этого рода полигостальны, т. е. паразитируют на многих видах животных, в том числе на птице, поэтому существует возможность распро-

странения инфицированных клещей на значительные расстояния от первичного очага;

- кроме клещей данного вида (которые годами остаются резервуаром инфекции) возможно транзитное носительство различными другими кровососущими насекомыми.

При моделировании эпизоотического процесса заноса вируса африканской чумы свиней в РФ из стран Закавказья с векторами инфекции (кровососущие клещи), нами был внесен ряд допущений в математическую модель по причине отсутствия необходимой цифровой информации.

Для оценки риска заноса АЧС с вектором инфекции, в первую очередь, нами был произведен расчет возможного количества инфицированных клещей, исходя из того, что индекс заклещенности кабанов колеблется от 1 до 10 (экспертная оценка). На этом основании нами был определен средний параметр с использованием нормального распределения. Так как активность клещей зависит от сезона и определена временным промежутком с апреля по ноябрь (8 месяцев или 244 дня), легко вычислить среднегодовое количество питающихся клещей на одном кабанае, зная среднегодовое вероятное количество инфицированных кабанов (пп 3.2.3.). Соответственно, становится возможным определение среднегодового количества инфицированных клещей. Далее нами введено допущение, что из всех инфицированных клещей выживут и сохранят инфекционность только 1%. Следующее допущение касается трансграничного перемещения инфицированных кабанов. Очевидно, что больное животное в острой форме заболевания не способно перемещаться на значительные расстояния. Миграции доступны лишь здоровым особям, переболевшим и больным в субклинической, латентной формах.

Нами построена модель (Reed-Frost model - с помощью программы Wine Episcopy 2.0) входные параметры которой: восприимчивых - 30 000 особей, иммунных – 0, вероятность инфицирования 0,01 (рис.7).

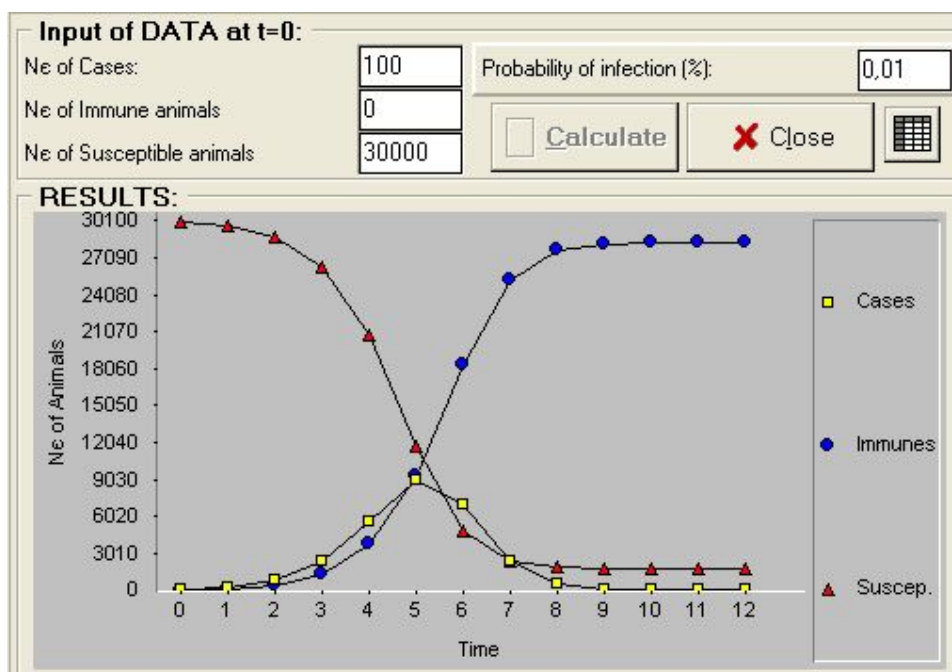
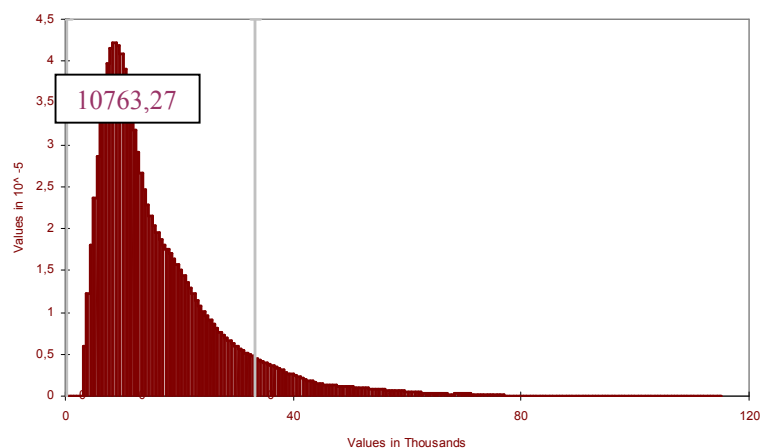


Рис. 7

Принимая во внимание, что средняя продолжительность инкубационного периода АЧС составляет 10 суток («Кодекс..» МЭБ), выход на плато вероятного количества восприимчивых и инфицированных произойдет на 7 цикл, т.е. $7 \cdot 10 = 70$ суток, или 2,5 месяца, которые миновали еще в 2007 г. Таким образом, в настоящее время, в популяции кабанов эпизоотический процесс АЧС уравновешен и стабилизирован. Исходя из этого предположения нами сформировано следующее допущение: клещи не способны к самостоятельной миграции на значительные расстояния, но они могут быть занесены на территорию РФ на кабанах, выступающих в роли «транспортного средства», мы допускаем, что трансграничное перемещение доступно 25% популяции инфицированных кабанов (переболевшим и больным в субклинической, латентной формах). Исходя из данной информации, имея представление о среднегодовом количестве инфицированных кабанов и среднем значении среднегодового количества питающихся клещей, мы можем оценить усредненное количество инфицированных клещей, попадающих на территорию РФ. Последнее допущение, введенное нами, касается вероятности заболевания восприимчивого кабана при однократном укусе инфицированным клещом, которое мы принимаем за 0,1%.



Статистические результаты моделирования

Minimum	0,406819701
Maximum	115211,3594
Mean	10763,27364
Пробит	
5,0%	329,3431396
95,0%	33305,93359

Результаты моделирования показали, что вероятно возникновение 10763 случаев АЧС в популяции диких кабанов на территории РФ за год или инфицирование 36% от всей популяции. Однако, следует учесть высокое значение стандартного отклонения из-за значительной неопределенности и неточности вводных параметров (широкие лимиты наших допущений).

4.3.7. Географический анализ риска заноса и распространения африканской чумы свиней в РФ.

Нами был использован метод корреляционного анализа пространственных данных. Карты, показывающие риск заноса и распространения АЧС в разные регионы РФ были созданы в ArcMap 9.2 (ESRI, 2005). Регионы по степени риска классифицировались в соответствии с коэффициентом корреляции и подразделялись на 5 типов оценок риска: незначимый, низкий, средний, высокий, и очень высокий.

Первоначально был проведен парный корреляционный анализ:

- неблагополучные пункты в Закавказье – транспортные магистрали;
- плотность поголовья свиней РФ – плотность популяции дикого кабана, как резервуарного вида;
- плотность свиней на территории РФ – транспортные магистрали, как пути распространения.

В последнюю очередь все эти показатели были объединены в общую корреляционную схему.

С целью валидации нашего подхода, нами был проведен расчет корреляции плотности очагов АЧС в Грузии (официально заявленных в МЭБ) с плотностью автотранспортных магистралей и плотностью популяции с/х свиней (рис.8).

Доказано, что локализация очагов инфекции достаточно хорошо коррелировала с транспортными магистралями внутри страны и с зонами наибольшей плотности свиноголовья. Вероятность распространения инфекции по свиноводческим хозяйствам вдоль автотрасс при отсутствии действенных мер предотвращения распространения заболевания - представляется достаточно высокой.

Для выявления территорий риска заноса/распространения АЧС в хозяйства ЮФО проводилась оценка, учитывающая корреляцию плотности популяций домашних свиней и дикого кабана (рис. 9)

Корреляция плотности автодорог с плотностью очагов АЧС в Грузии (по данным на 2007 г.)

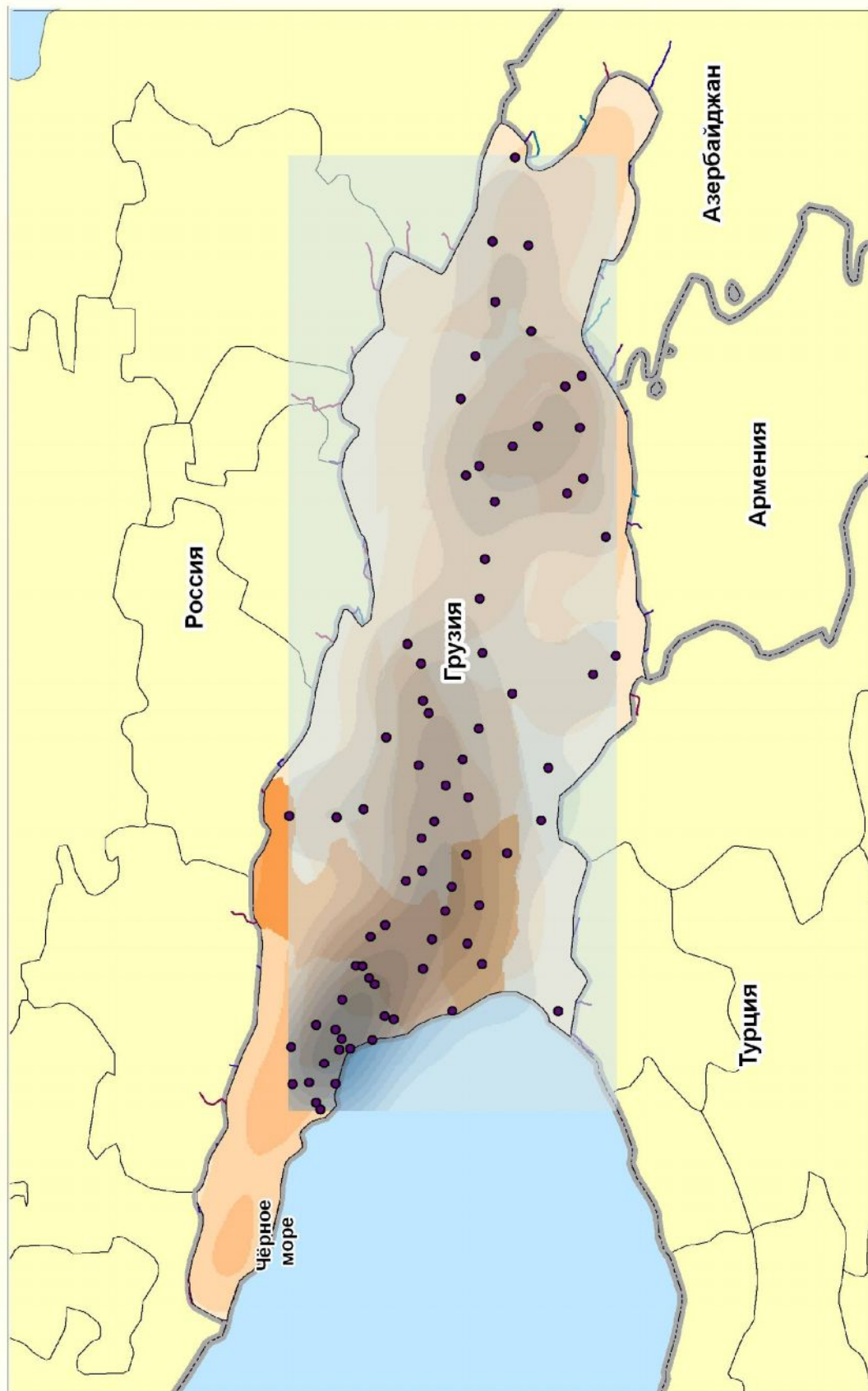
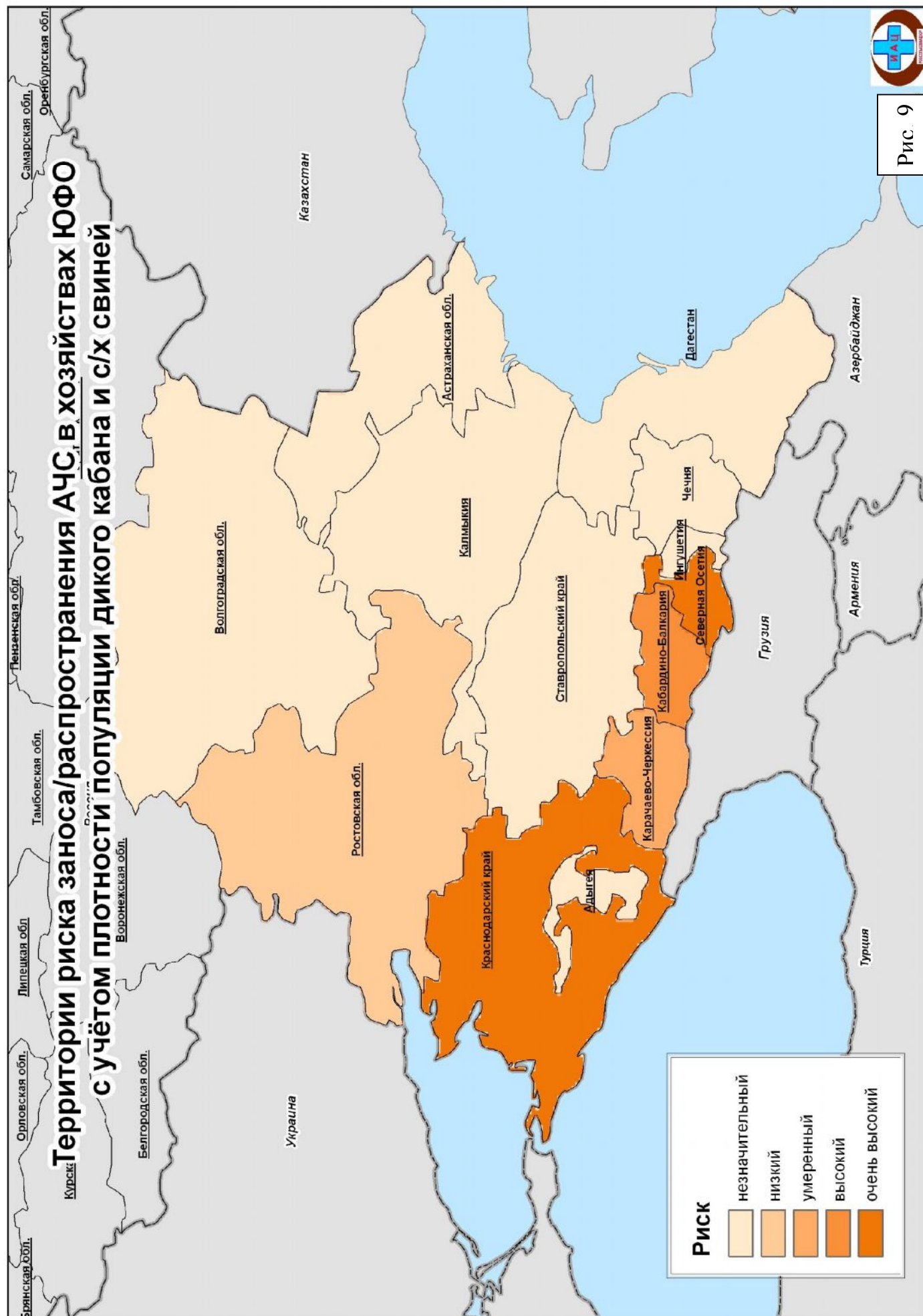


Рис. 8



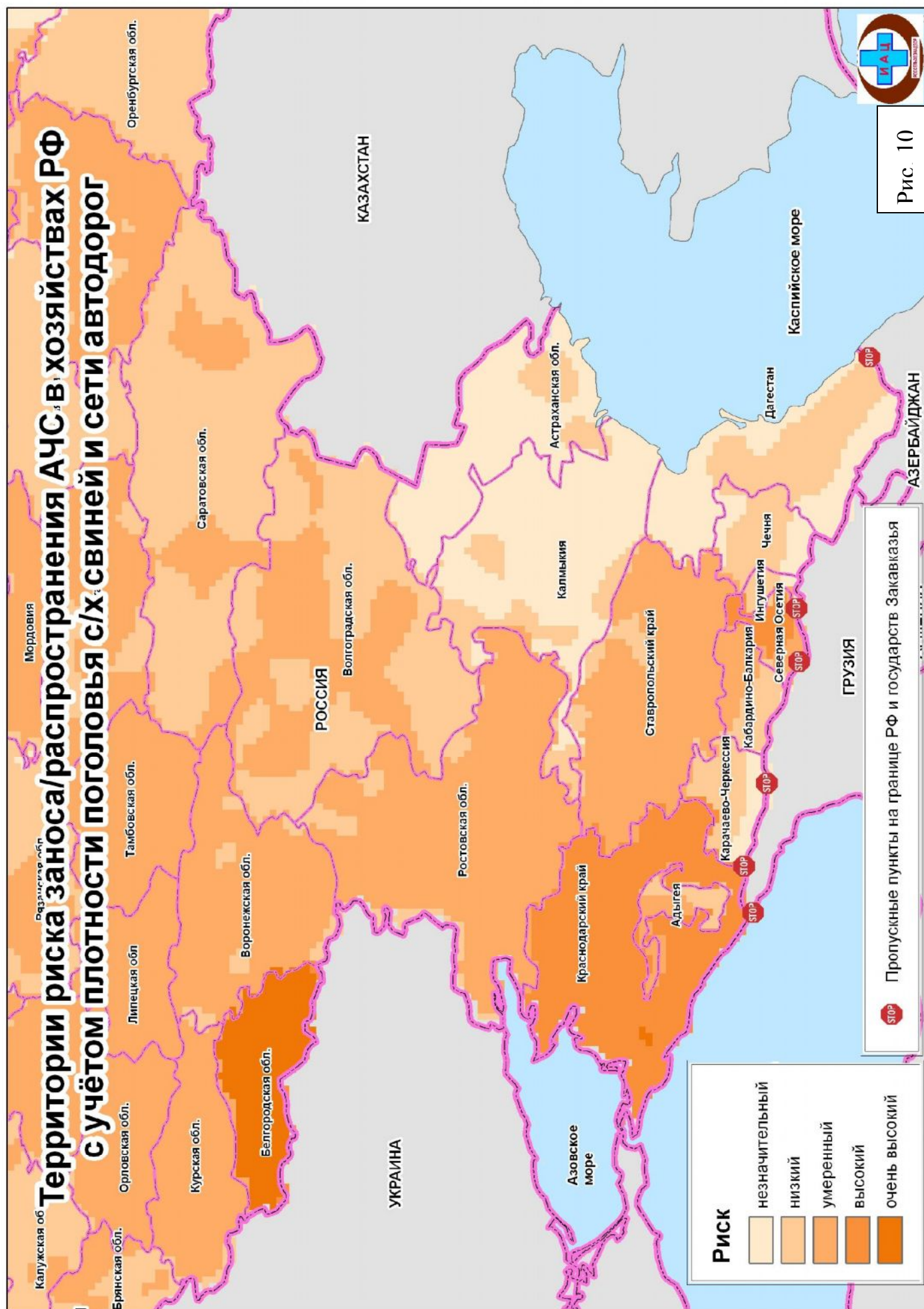
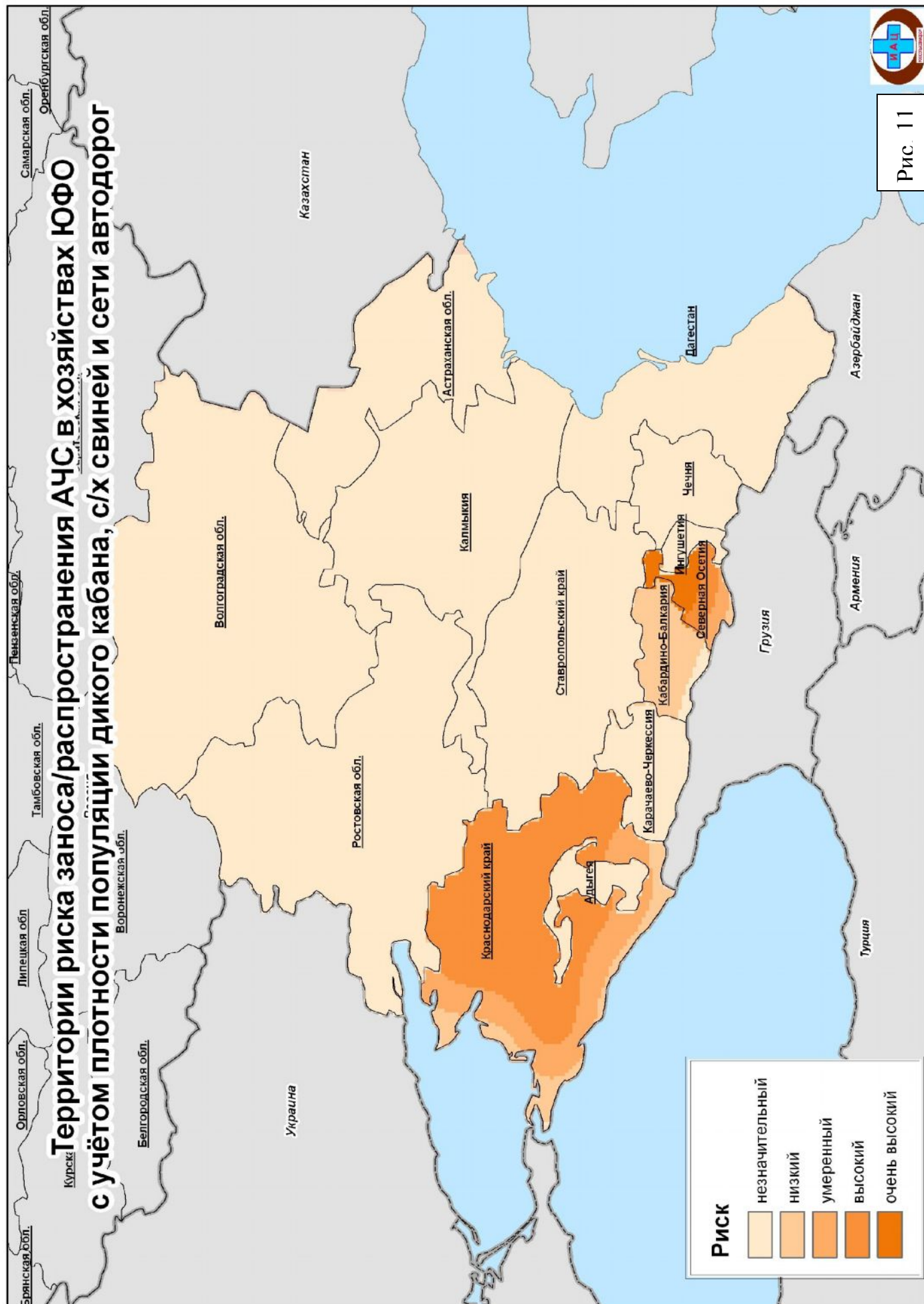


Рис. 10



Исходя из популяционных данных плотности домашних свиней и дикого кабана на территории ЮФО, следует ожидать, что регионами высокого риска будут: Северная Осетия, Кабардино-Балкария, Краснодарский край, а регионами умеренного риска – Р. Карачаево-Черкесия, Ростовская обл.

В дальнейшем, нами определена территория риска заноса/распространения АЧС (ЮФО, ПФО, ЦФО) с учетом корреляции плотности домашних свиней и сети автодорог (рис. 10)

Выявлены несколько регионов с очень высокой оценкой риска заноса и последующего распространения АЧС на территорию РФ: Белгородская область и Краснодарский край, с высокой степенью риска – Северная Осетия.

Полученные результаты нами были уточнены с ограничением территории риска заноса/распространения АЧС в хозяйствах ЮФО и включением сведений по корреляции плотности домашних свиней, диких кабанов и сети автодорог (рис. 11), т.е с учетом возможности передачи механической/бытовой/контактной при манипуляциях/торговле домашними свиньями и продуктами свиноводства вдоль транспортных магистралей и возможности распространения контактного/трансмиссивного из природного очага на территорию Закавказья.

Из рисунка 11 видно, что территории риска заноса АЧС в ЮФО наибольшая угроза заноса/распространения АЧС выявлена для территорий Северной Осетии, Кабардино-Балкарии, Краснодарского края. Именно эти регионы являются зонами максимального риска заноса АЧС с территории Закавказья.

5. Предложения по организации программы наблюдения за заболеванием

Эпизоотический надзор с наблюдением за восприимчивыми животными и переносчиками заболевания необходимо оптимизировать под конкретные эпизоотические условия. Уточнению подлежит приоритетность, кратность и продолжительность эпизоотического обследования, а также число пунктов взятия проб полевого материала, степень их рассредоточения, количество отбираемых проб.

Ввиду того, что имеются две целевые популяции при АЧС: домашние и дикие свиньи, течение эпизоотического процесса и статус заболеваемости в которых разный (убой для инфицированных домашних свиней, естественная смерть или пожизненное вирусоносительство – для диких), нами предлагаются к применению комбинированные стратегии эпидемического наблюдения (активное и пассивное).

5.1. Наблюдение за заболеванием в дикой фауне

5.1.1. Дикие кабаны

Пассивное наблюдение должно складываться из опросов егерей, охотников, населения и т.п. на предмет смертности, численности популяции, миграций и т.д. диких кабанов. Организации системы оповещения ветслужб об обнаружении трупов павших животных, организация проведения патологоанатомического освидетельствования этих трупов и отбор образцов материала для соответствующих лабораторных исследований. Цель – раннее обнаружение в конкретном регионе/районе АЧС.

Активный надзор включает диагностический отстрел кабана с проведением лабораторных исследований отобранных проб для последующего определения превалентности заболевания, изучения характеристик биологических свойств возбудителя.

Для организации наблюдения за заболеванием среди диких кабанов, в первую очередь, необходимо:

- проведение учета численности кабана и прогноз ожидаемых изменений;
- определение биотопической приуроченности, пространственной структуры миграций, цикла размножения и эколого-физиологического состояния особей, возрастного и полового состава популяций и других особенностей, которые могут определять развитие эпизоотии;
- выявление мест возможного возникновения случаев АЧС;
- получение полевого материала для лабораторных исследований путем добычи кабана или отбора материала от найденных трупов;

В связи с тем, что выраженная периодичность и разобщенность разовых учетов не позволяет получать адекватных данных о многолетней динамике численности носителей на обширных пространствах, в каждом ландшафтно-экологическом районе контролируемой территории следует выделять ключевые участки многолетних (долговременных) наблюдений.

Необходимо обязать охотников, осуществляющих лицензированный отстрел кабана, предоставлять для лабораторных исследований пробы внутренних органов от добытых животных (кусочки селезенки, легких, лимфоузлы и др.). Достаточная выборка проб по ЮФО нами оценивается в 114 голов за год (данное количество соответствует 90 % достоверности в бесконечно большой выборке, при превалентности заболевания в 2%), конкретные числа отбора проб у диких животных представлены в табл.2

Таблица 2

План пробоотбора

Наименование региона	Количество проб
Южный ФО	114
Республика Адыгея	0
Республика Дагестан	12
Республика Ингушетия	7
Кабардино-Балкарская Рес.	12
Республика Калмыкия	0
Карачаево-Черкесская Рес.	9
Рес. Северная Осетия-Алания	13
Чеченская Республика	9
Краснодарский край	29
Ставропольский край	3
Астраханская область	5
Волгоградская область	7
Ростовская область	8

При этом, основным требованием для адекватной оценки ситуации в природном очаге является: повторный отбор проб по заранее разработанным схемам на определенных и неизменных территориях.

5.1.2. Насекомые - переносчики

Энтомологические исследования являются одним из важных разделов эпизоотологического обследования, входящего в общую систему эпиднадзора за АЧС. Достаточно полно принципы организации энтомологической работы при эпизоотологическом обследовании изложены в Методических указаниях МУ 3.1.1027-01 от 6.04.2001г Министерства здравоохранения РФ «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей природно – очаговых инфекций» (см. приложение). Этапы таких работ включают:

- сбор и доставку в лабораторию переносчиков возбудителей природно-очаговых инфекций;
- подготовку паразитических членистоногих к лабораторному исследованию;
- изучение видового состава переносчиков и распределения их между хозяевами;
- наблюдение за уровнем и динамикой численности паразитов;
- изучение экологии переносчиков инфекции и факторов, влияющих на их численность;
- наблюдение за физиологическим и генеративным состоянием эктопаразитов;
- картографирование распространения и численности основных видов переносчиков;
- составление обзоров и прогнозов численности переносчиков;
- составление музейных, справочных коллекций эктопаразитов курируемой территории.

Необходимо акцентировать внимание на том, что результаты лабораторных исследований материала, полученного от кровососущих членистоногих, по обнаружению возбудителя АЧС, вкупе с итогами энтомологической работы, позволяют оценить возможный потенциал распространения заболевания векторным путем, определить локализацию природных очагов, составить прогноз и уточнить тенденции (затухания, разрастания) дальнейшего поведения АЧС в регионе.

5.2. Система эпизоотического наблюдения за заболеванием среди домашних свиней

Для популяции домашних свиней также следует предложить комплекс надзорных мероприятий: активное и пассивное наблюдение. Последнее целесообразно применять на мелких фермерских хозяйствах, где необходимо проведение ветеринарных инспекций, введение контроля за перемещениями животных и продукции свиноводства, а также системный многоступенчатый пробоотбор, описанный далее по тексту.

5.2.1. Диагностические исследования на АЧС среди домашних свиней

Точки/пункты эпизоотического (диагностического) обследования не обязательно должны быть распределены равномерно по территории региона. Выбор наиболее эффективных и, в то же время, экономичных тактик исследований зависит от эпизоотической ситуации и определяется на местах.

В ряде изученных нами региональных «Планов мероприятий» предусмотрено исследование на АЧС всех павших и вынужденно убитых свиней, а также от 10% свиней поступающих на убой. Следует отметить, что в таком случае количество проб подлежащих исследованию будет значительно превышать возможности специализированных лабораторий.

Поэтому нам представляется разумным приоритет в проведении лабораторных исследований проб из регионов непосредственного риска заноса АЧС (Южный федеральный округ и регионы граничащие с ним). В то же время и в

других регионах страны заболевание и гибель свиней с признаками сходными с течением АЧС (рожа свиней, КЧС) должны вызывать настороженность и требовать расследования причины заболевания.

Для безусловного доказательства того, что болезнь отсутствует в популяции животных, необходимо исследовать все поголовье. Однако, на практике это мало осуществимо. Принято проводить отбор и исследование проб так, чтобы гарантировать 95% достоверность (общепринятый в биологии уровень) полученного результата в том, что популяция (стадо) свободна от заболевания. При этом, объем выборки, которая необходима для исследования, зависит от численности оцениваемой популяции, от вероятного количества инфицированных животных, уровня контактов и прогностических характеристик используемых диагностических методов (и/или подходов: при использовании серийного или параллельного тестирования).

С учетом того, что АЧС особоопасное инфекционное заболевание животных, для идентификации агента в популяции необходимо руководствоваться тактикой выявления хотя бы одной положительной пробы (истинно положительной), с целью ранней детекции заболевания.

В соответствии с данным подходом, пробоотбор определяется исходя из возможного максимального количества позитивных результатов, определяемых как: $T=1+ \text{NegBinomial}(1; P)$, где P – максимальное значение позитивных результатов (или оценочное значение предполагаемой превалентности). Биноминальное распределение описывается как:

$$f(x) = \binom{s+x-1}{x} p^s (1-p)^x$$

$$F(x) = p^s \sum_{i=0}^x \binom{s+i-1}{i} (1-p)^i$$

На рис. 12 представлены значения пробоотбора, соответствующего разным значениям предполагаемой превалентности, для популяции в 30 000 особей.

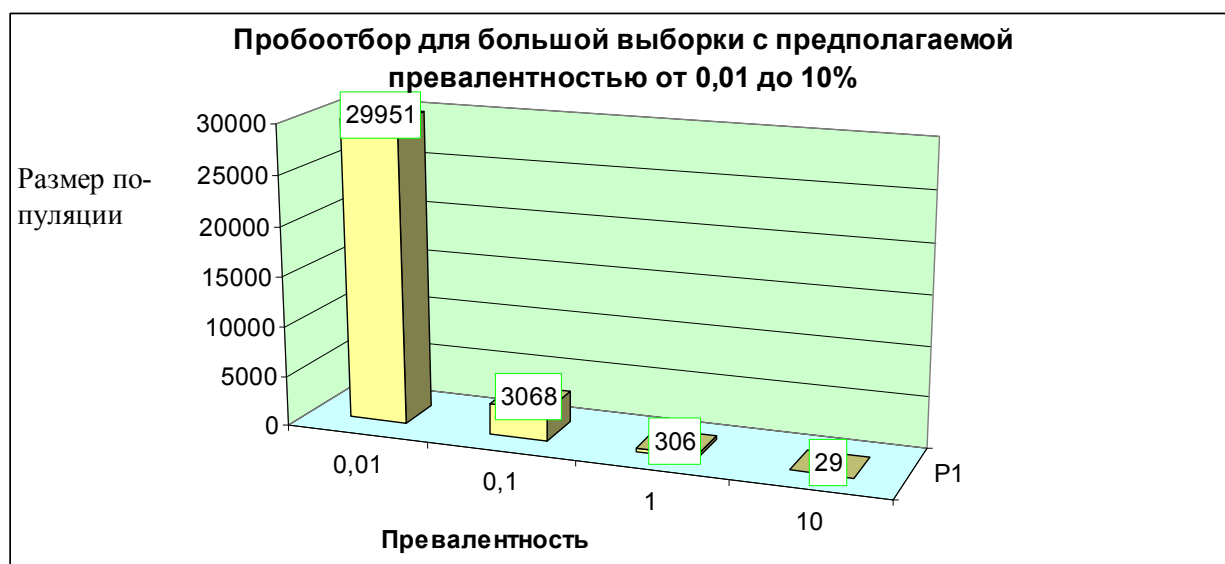


Рис. 12

Так как необходимое для отбора количество проб сильно различается (в 1032 раза), то эпидемиологи, с учетом средней чувствительности серологических тестов, используют 10% значение предполагаемой превалентности, но для достижения необходимого значения точности используют многоступенчатую тактику пробоотбора. Иными словами, пробоотбор в минимальном кластере популяции не должен быть меньше 29 проб.

С нашей точки зрения, в ряде случаев, может наблюдаться сопряженность (сочетанность) очагов АЧС и КЧС, болезни Ауески, лептоспироза и др. болезней не только в результате их территориального совмещения, но и вследствие наличия общих носителей и переносчиков. Поэтому целесообразно проведение комплексных лабораторных исследований полевого материала на наиболее значимые для конкретных территорий болезни.

6. Предложения по организации мероприятий для снижения риска заноса и распространения АЧС

Подробно мероприятия по предупреждению заноса возбудителя, при подозрении на заболевание, по предотвращению распространения африканской чумы свиней и снятие карантина и ограничений регламентированы «Инструкцией о мероприятиях по предупреждению и ликвидации африканской чумы

свиней» утвержденной 21.11.1980 г. (№ 115-6а) Главным управлением ветеринарии МСХ СССР.

Нами были обнаружены недостатки в ряде подвергнувшихся изучению существующих региональных «Планов мероприятий по предупреждению заноса и распространения АЧС». При этом, в ряде случаев были учтены не все пункты соответствующей «Инструкции», либо наоборот, включены дополнительные разделы, которые иной раз противоречат действующей конституции РФ (например, запрет на выезд работников свиноводческих хозяйств в страны, где регистрируют вспышки АЧС).

Международный опыт показывает, что объем, характер и направленность профилактических мероприятий должны зависеть от результатов эпизоотологического обследования и прогноза эпизоотической ситуации по заболеванию, с учетом территориального распространения заболевания на сопредельных территориях и наличия природных очагов.

На основании международных норм и действующих в РФ нормативных документов, с учетом современной эпизоотической ситуации и особенностей ведения животноводства в регионах РФ сопредельных с неблагополучными по АЧС территориями, следует:

- На Федеральном уровне необходимо определить источники финансирования и зарезервировать соответствующие средства бюджета для проведения всех необходимых мероприятий, в т.ч. для проведения мониторинговых исследований, на случай выплаты населению компенсаций за отчужденных и уничтоженных животных и др..

- организовать широкое ознакомления населения, руководителей хозяйств, организаций торговли, общественного питания, транспортных предприятий о возникшей опасности для свиноводства и мерах предотвращения заноса болезни на территорию России, а также в хозяйства;

- создать специальные комиссии по борьбе с АЧС.

- на территории, вдоль границ с неблагополучными по АЧС регионами, провести организацию зон, где не содержатся домашние свиньи (глубина зон должна определяться сообразно особенностям местности).

6.1. Работа специальных комиссий по борьбе с АЧС

Целесообразно, еще до возникновения подозрения на АЧС разработать и внедрить систему эмерджентного планирования на региональном и локальном уровнях:

- Выбрать и апробировать системы передачи информации для обеспечения оперативной связи и координации действий.
- Организовать учет и идентификацию всего свиноголовья в угрожаемых зонах, в т. ч. на индивидуальных подворьях граждан.
- Организовать мониторинговые исследования среди домашних и диких свиней.
- Определить и зарезервировать необходимую технику, автотранспорт для проведения дезинфекционных, земляных, пожарных и других работ по ликвидации заболевания в очагах инфекции.
- Создать пополняемый запас спецодежды, оборудования и инструментария для отбора проб материалов, подлежащих диагностическим исследованиям, препаратов для бескровного умерщвления свиней, средств для проведения дезинфекции, дератизации, дезинсекции, дезакаризации, припасов для отстрела (отлова) диких, бродячих животных и др..
- Организовать и соответствующим образом оснастить пункты утилизации трупов павших и отстрелянных бродячих животных, мусора, пищевых и других отходов, собранного с различных средств транспорта, прибывших из иностранных государств.
- Определить мясоперерабатывающие предприятия для убоя и переработки свиней из угрожаемых зон, с установлением возможностей данных

предприятий и необходимости в их дополнительном техническом и инструментальном оснащении.

- Создать специальные отряды (группы), которые работают под руководством комиссии.

6.2. Работа специальных отрядов, от комиссий по борьбе с АЧС

Эпизоотический отряд с задачами:

- быстрого выявления эпизоотии АЧС (в т.ч. экстренное расследование подозрительных случаев заболевания и случаев повышенной смертности среди свиней, организации постоянного наблюдения за состоянием здоровья домашних и диких свиней, определения возможности скрытой циркуляции возбудителя и уточнения выборки проб для диагностических исследований);
- оценки параметров эпизоотии (размеры и границы пораженных территорий, источники заражения, интенсивность процесса, скорость распространения, спектр вовлеченных в эпизоотию видов животных и т.д.);
- определения особенностей эпизоотического процесса с выделением основных причин и предпосылок, лимитирующих эпизоотическую напряженность, с оценкой состояния факторов энзоотии (уровень, динамика, мозаика численности носителей и переносчиков, механизм передачи, пути и способы распространения заболевания, форм проявления заболевания и др.);
- составления прогноза развития эпизоотической ситуации (с учетом анализа комплекса данных о факторах энзоотии, погодно-климатических, биоценотических, социально-экономических и др.)
- разработки и контроля осуществления мероприятий по ликвидации болезни.

Диагностический отряд с задачами отбора патологического материала, доставки его в ветеринарные лаборатории (институты) для исследования.

Ветеринарно – санитарный отряд с задачами организации и проведения уничтожения, захоронения павших и убитых свиней, дезинфекционных, де-

зинсекционных, дезакаризационных и дератизационных работ, экспертизы мяса и контроля за обеззараживанием продуктов убоя животных.

Охранно – карантинный отряд с задачей обеспечения соблюдения карантинных и ограничительных мероприятий в неблагополучных и угрожаемых зонах;

Отряд материально технического обеспечения с задачей обеспечения проводимых мероприятий необходимой техникой и средствами.

Оперативный отряд с задачей решения вопросов экспорта, импорта, перевозок, выездов, координации действий между ведомствами и службами по ведению сельского хозяйства в складывающейся эпизоотической ситуации.

6.3. Превенция заноса заболевания в свиноводческие хозяйства и индивидуальные подворья

В целях предупреждения заноса возбудителя АЧС в свиноводческие хозяйства, расположенные в регионах РФ сопредельных с неблагополучными по заболеванию территориями, рационально заблаговременно провести и впоследствии, поддерживать следующие мероприятия:

- перевести их на режим работы закрытых предприятий с запретом выгульного содержания свиней (в т.ч. и в хозяйствах населения);
- провести огораживание ферм;
- на въезде оборудовать пункты дезинфекции автотранспорта;
- обеспечить обслуживающий персонал сменной одеждой и обувью, изолировано от производственных помещений оборудовать санпропускники для переодевания и проведения личной гигиены, а также места для приема пищи;
- проводить ежедневный клинический осмотр свиноголовья (в хозяйствах населения – регулярный осмотр);
- провести лабораторные исследования по подтверждению устанавливаемых клинико -эпизоотологическими методами диагнозов при массовых за-

болеваниях свиней. В соответствии с полученными результатами скорректировать схему профилактических мероприятий хозяйства;

- всех свиней (как в хозяйствах, так и на подворьях граждан) подвергать иммунизации против классической чумы и рожи свиней в дозах и сроках определенных «Инструкциям по применению» соответствующих вакцин;

- запретить скармливание свинопоголовью пищевых, боенских отходов и конфискатов без термической обработки. Производить закупку кормов для свиней с территорий благополучных по заразным заболеваниям. Надлежащим образом оборудовать места хранения и приготовления корма, с проведением контроля его качества. Вода для поения животных должна быть подвергнута обеззараживанию.

- пронумеровать репродуктивное стадо свиней и организовать документальный учет всего свинопоголовья;

- ограничить перемещения животных, с контролем состояния здоровья свиней подвергнувшихся переводу;

- регулярно, в полном объеме (как в помещениях содержания животных, так и на прилегающей территории) проводить дезакаризации, дератизационные, дезинсекционные работы с контролем их эффективности. Исключить доступ птиц, собак, кошек в производственные помещения и места складирования кормов.

- убойные площадки, как и места аутопсии, оборудовать изолированно от животноводческих ферм;

- соответствующим образом организовать обеззараживание навоза, сточных вод, утилизацию трупов павших животных;

- очистить территорию хозяйства и прилегающую к нему зону от навоза, мусора.

6.4. Мероприятия в случае возникновения вспышки АЧС

В случае возникновения АЧС определяются границы эпизоотического очага и угрожаемых зон. На хозяйство, населенный пункт, область край или республику, где выявлено заболевание, накладывают карантин. Больных африканской чумой животных лечить запрещено. Все свиньи в эпизоотическом очаге подлежат уничтожению бескровным методом. Их трупы, навоз, остатки корма и малоценный инвентарь, а также ветхие помещения, деревянные полы, кормушки, перегородки, изгороди сжигают. Помещения, в которых находились животные, трехкратно, с интервалом три-пять дней, дезинфицируют раствором хлорной извести с содержанием 4% активного хлора, гипохлоридом натрия или кальция с содержанием 2-3% активного хлора, формолсодержащими препаратами. Проводят дезинсекцию и дератизацию. Помимо этого, по условиям карантина, запрещают ввоз на территорию и вывоз с нее животных всех видов, в том числе и птиц; заготовку и вывоз сырья животного происхождения, вход на неблагополучную ферму (в хозяйство) посторонних лиц и въезд на ее территорию транспорта, а также перегруппировку свиней; торговлю животными и продуктами животного происхождения (Вирус сохраняется в трупе до 10 недель, в мясе от больных свиней и копченной колбасе до 5ти и более месяцев) на рынках и в других местах, проведение сельскохозяйственных выставок и других мероприятий, связанных со скоплением людей и животных.

Карантин снимают не ранее, чем через 30 дней после уничтожения всех свиней в очаге и угрожаемой зоне. В помещениях, где была обнаружена инфекция, можно размещать свиней только через шесть месяцев после снятия карантина и получения отрицательного результата биологического контроля. (Инструкция о мероприятиях по предупреждению и ликвидации африканской чумы свиней. МСХ СССР главное управление ветеринарии от 21.11.80 г. № 115-6а. Утв. 21.11 1980 г.).

Сформировавшиеся природные очаги держат в карантине. По согласованию с Росприроднадзором, экологами и энтомологами проводят энтомологи-

ческий контроль (отлов насекомых и защита животных от насекомых путем периодической дезинсекции) и по согласованию с охотнадзором и лесниками подведомственных лесничих хозяйств производят отстрел диких кабанов в очаге инфекции.

Выводы

Африканская чума свиней – природноочаговое контагиозное заболевание, передающееся, в первую очередь, больными животными и посредством переносчика, с высокой летальностью в первичных очагах. Возбудитель может переноситься механическим путем человеком, транспортом, с продуктами питания.

Таким образом, угроза заноса АЧС на территорию РФ обусловлена:

- 1) Высокой вероятностью формирования в Кавказском регионе природного очага с циклом кабаны – гематофаги (клещи рода *Ornithodorus*);
- 2) Поддержанием природного очага в популяции диких свиней, которые могут пересекать границу с РФ и, являясь резервуаром заболевания, могут способствовать заносу/распространению заболевания;
- 3) Поддержанием природного очага в популяции клещей рода *Ornithodorus*, являющихся переносчиком инфекции и способных распространяться (механически) на значительные расстояния;
- 4) Возможностью нелегального, в т.ч. бытового (для собственного потребления), ввоза восприимчивых животных и продуктов их убоя из неблагополучного региона в Россию;
- 5). Транспортным потоком из данного региона на территорию Российской Федерации с возможностью механического и бытового (остатки инфицированных продуктов свиноводства) распространения;
- 6) Отсутствием средств специфической профилактики и борьбы с болезнью, невозможностью создания вдоль границы иммунной «буферной» зоны;
- 7) Отсутствие законодательной базы и финансовых ресурсов для создания вдоль границы с неблагополучным регионом безкотной зоны для сдерживания заболевания, а также внедрения стратегии пассивного и активного наблюдения.

Доказано;

1. Локализация очагов инфекции достаточно хорошо коррелирует с транспортными магистралями внутри страны и с зонами наибольшей плотности свиного поголовья. Вероятность распространения инфекции по свиноводческим хозяйствам вдоль автотрасс, при отсутствии действенных мер предотвращения распространения заболевания, представляется достаточно высокой.

2. Результаты моделирования показали, что вероятно возникновение 10763 случаев АЧС в популяции диких кабанов на территории РФ за год или инфицирование 36% от всей популяции.

3. Оценка риска заноса АЧС с дикими животными на свиноводческие объекты РФ составила от 12 ± 9 до 38 ± 27 случаев (очагов) заболевания домашних свиней в год.

4. Выявлены территории высокого риска заноса/распространения АЧС в хозяйства ЮФО РФ: Республика Северная Осетия, Краснодарский край, Волгоградская область

8. Список литературы

1. Варян К. Свиноводство Республики Армения // Свиноводство.- 2002.- №3.- С.14
2. Вирусные болезни животных / В.Н. Сюрин и др. – М., ВНИИТИБП, 1998
3. Ветеринарно санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов. - М., 1996.
4. Герасимов В.Н., Кукушкин С.А., Мищенко А.В. и др. // Ветеринария.- 2008.- №3.- С.19-24
5. Дудников С.А. Количественная эпизоотология: основы прикладной эпидемиологии и биостатистики. – Владимир, 2005
6. Инструкция о мероприятиях по предупреждению и ликвидации африканской чумы свиней. – М., 1980
7. Методические указания по сбору, учету и подготовке к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей природно – очаговых инфекций. –М., 2001
8. Орлянкин Б.Г. Африканская чума свиней // Ветеринарная жизнь.- 2008.- №6.- С.8-9
9. Семенихин А.Л. Африканская чума свиней // Ветеринария сельскохозяйственных животных.- 2008.- №1. - С.15-18
10. Шевцов А.А., Дудников С.А., Караулов А.К. и др. / Некоторые аспекты эпизоотического проявления классической, африканской чумы свиней и болезни Ауески.- Владимир, 2008
11. Angulo, J.J., 1987. Interdisciplinary approach in epidemiological studies. II. Four geographic models of the flow of contagious disease. Soc. Sci. Med., 24(1): 57-69.
12. Atkinsen and S.E. Fienberg (Editors), A Celebration of Statistics. The ISI Centenary Volume. Springer-Verlag, New York, pp. 167-204.
13. Akhtar, S., Gardner, I.A., Hird, D.W. and Holmes, J.C., 1988. Computer simulation to compare SIMULATION MODELS AND SYSTEMS ANALYSIS IN EPI-

DEMOLOGY 95 three sampling plans for health and production surveillance in California dairy herds. *Prev. Vet. Med.*, 6: 171-181.

14. Alonzo, T. A. and Pepe, M. S. (1999). Using a combination of reference tests to assess the accuracy of a new diagnostic test. *Statistics in Medicine* 22, 2987-3003.

15. Anon., 2003b. Report of the meeting of the OIE working group on wildlife diseases. In: 71st General Session, World Organisation for Animal Health, W.G.O.W. O.I.E., Paris.

16. Anon., 2004. Report of the meeting of the OIE working group on wildlife diseases. In: 71st General Session, World Organisation for Animal Health, W.G.O.W. O.I.E., Paris.

17. Bailey, N.T.J., 1955. Some problems in the statistical analysis of epidemic data. *J. R. Statist. Soc. Ser. B*, 17: 35-68.

18. Cleaveland, S., 2003. Emerging infectious diseases of wildlife. *Microbiol. Today* 30, 155–156.

19. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (1999). – Framework for program evaluation in public health. *MMWR*, 48, 11.

20. Dietz, K. and Schenzle, D., 1985. Mathematical models for infectious disease statistics. In: A.C.

21. Dijkhuizen, A.A., 1988. Epidemiological and economic evaluation of foot-and-mouth disease control strategies, using a Markhov chain spreadsheet model. *Acta Vet. Scand.*, 84: 350-352.

22. Dijkhuizen, A.A., Stelwagen, J. and Renkema, J.A., 1986. A stochastic model for the simulation of management decisions in dairy herds with special reference to production, reproduction, culling, and income. *Prey. Vet. Med.*, 4: 273-289.

23. Daszak, P., Cunningham, A.A., Hyatt, A.D., 2000. Emerging infectious diseases of wildlife—threats to biodiversity and human health. *Science* 287, 443–449.

24. Dobson, A., Foufopoulos, J., 2001. Emerging infectious pathogens of wildlife. *Philos. Trans. Roy. Soc. Lond. Ser. B: Biol. Sci.* 356, 1001–1012.

25. Diarmid S.C. Risk analysis and the importation of animals and animal prod-

ucts./ — Rev Sci Tech OIE, 1993, 2, 4, 1093—1107.

26. Green, D.M., Kiss, I.Z., Kao, R.R., 2006. Modelling the initial spread of foot-and-mouth disease through animal movements. *Proc. R. Soc. B* 273, 2729–2735.

27. Hadgu, A. and Qu, Y. (1998). A biomedical application of latent class models with random effects. *Applied Statistics* 47, 603-616.

28. Horst, H.S., Dijkhuizen, A.A., Huime, R.B.M., de Leeuw, P.W., 1998. Introduction of contagious animal diseases into the Netherlands: elicitation of expert opinions. *Livest. Prod. Sci.* 53, 253–264.

29. Hueston W.D. (1993). – Assessment of national systems for the surveillance and monitoring of animal health. In *Risk analysis, animal health and trade* (R.S. Morley, ed.). *Rev. sci. tech. Off. int.Epiz.*, 12 (4), 1187-1196.

30. Handbook on import risk analysis for animals and animal products: v. 1, 2. Paris, 2004.

31. Joseph, L., Gyorkos, T., and Coupal, L. (1995). Bayesian estimation of disease prevalence and the parameters of diagnostic tests in the absence of a gold standard. *American Journal of Epidemiology* 141, 263-272.

32. Johnson, W. O. and Gastwirth, J. L. (1991). Bayesian inference for medical screening tests: Approximations useful for the analysis of acquired immune deficiency syndrome.

33. Martin SW, Meek AH and Willeberg P. *Veterinary Epidemiology. Principles and Methods*. Iowa State University Press, Ames, 1987, 343 p.

34. Miller L., Mcelvainer M.D., McDowell R.M., Ahl A.S. Developing a quantitative risk assessment process/ — *Rev Sci Tech OIE*, 1993, 12, 4, 1153—1164.

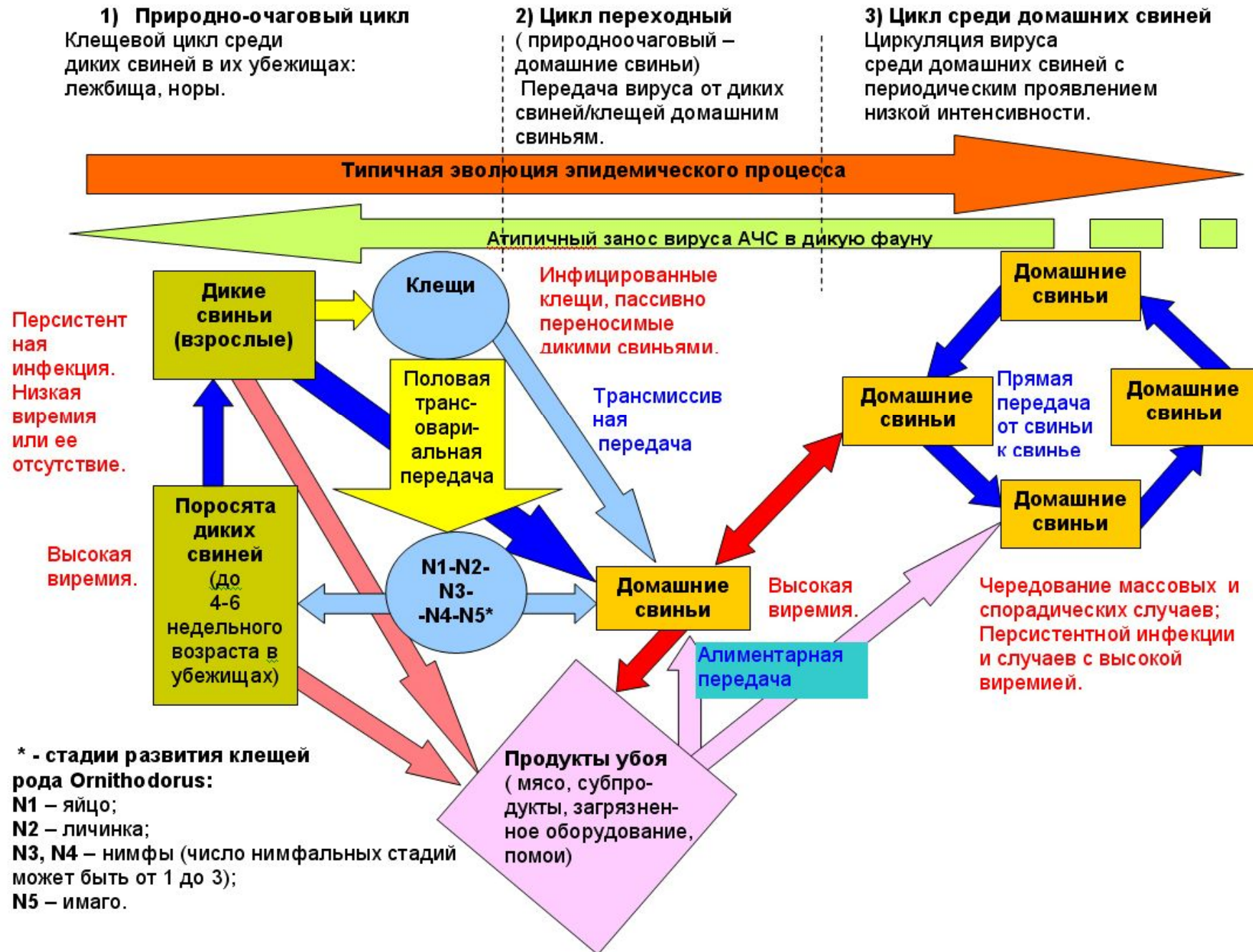
35. MacDiarmid, S.C., 1993. Risk analysis and the importation of animals and animal products. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 12 (4), 1093–1107.

36. Morley, R.S., 1993. A model for the assessment of the animal disease risks associated with the importation of animals and animal products. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 12 (4), 1055–1092.

37. McKenzie J. et al. / *Preventive Veterinary Medicine* 210 81 (2007) 194–210

- Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. OIE 2006
38. OIE. Terrestrial Animal Health Code, 15th Ed., Paris, 2006.
39. Staerk, K.D.C., Regula, G., Hernandez, J., Knopf, L., Fuchs, K., Morris, R.S., Davies, P., 2006. Concepts for riskbased surveillance in the field of veterinary medicine and veterinary public health: review of current approaches. BMC Health Serv. Res. 6, 1–8.
40. Tana, T., 2004. OIE risk analysis framework: a flexible model for pest risk analysis. Surveillance 31, 8–10.
41. Thacker S.B., Parrish R.G. & Trowbridge F.L. (1988). – A method for evaluating systems of epidemiological surveillance. World Hlth Stat. Q., 41 (1), 11-18.
42. Vose, D.J., 1997. Risk analysis in relation to the importation and exportation of animal products. Rev. Sci. Tech. Off. Int.Epiz. 16, 17–29.
43. Vose, D.J., 2000. Risk Analysis: A Quantitative Guide. Wiley, England.
44. Williams, E.S., Yuill, T., Artois, M., Fischer, J., Haigh, S.A., 2002. Emerging infectious diseases in wildlife. Revue Scientifique et Technique 21, 139–157.
45. World Health Organization (WHO) (1997). – Protocol for the evaluation of epidemiological surveillance systems. Prepared for Division of Health Situation and Trend Assessment (HST) and Division of Emerging and other Communicable Diseases Surveillance and Control (EMC) by Liverpool School of Tropical Medicine and Ministry of Health and Child Welfare, Government of Zimbabwe. WHO/EMC/DIS 97.2. EMC, WHO, Geneva, 2-10.
46. Zepeda C., Salman M. & Ruppanner R. (2001). – International trade, animal health and veterinary epidemiology: challenges and opportunities. Prev. vet. Med., 48 (4), 261-271. 696 Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 22 (2)© OIE - 2003
47. <http://www.fao.org>
48. <http://www.oie.int>
49. <http://www.fsvps.ru>

Приложение 1. Эпизоотический цикл африканской чумы свиней



Извлечение из Методических указаний 3.1.1027-01 от 6.04.2001г Министерства здравоохранения РФ «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей природно – очаговых инфекций»

Сбор клещей. В природе голодных клещей во всех фазах развития можно обнаружить на траве, ветках кустарников, поверхности почвы, где они сосредотачиваются в ожидании прокормителя. Клещей собирают на маршрутах, закладываемых в разных биотопах, чередуя редко и часто посещаемые людьми и скотом участки. Пастбища обследуют ранней весной до начала выпаса скота. Сборы клещей в солнечную погоду проводят в утренние и вечерние часы при отсутствии росы и при слабом ветре. В пасмурные дни хорошие сборы дают дневные часы. Учеты на маршрутах проводят 1 - 3 раза в период наибольшей активности клещей. Они позволяют оценить их видовой состав и распределение в зоне обследования. При наличии в одной местности нескольких видов клещей с разными сроками активности кратность обследований увеличивают.

В зависимости от характера обследуемой территории и экологических особенностей клещей применяют различные способы их сбора и учета. На степных участках клещей собирают на "волокушу", т.е. на отрез (1,5 - 2 м длины) однотонной ворсистой ткани, лучше со следами пота животных. В швы противоположных узких сторон отреза вставляют по рейке. К верхней рейке прикрепляется шнур, за который сборщик медленно протягивает "волокушу" (сбоку от себя) по участку. Клещи цепляются за ткань, с которой их снимают мягким пинцетом и помещают в пробирку.

На луговых участках и лесных участках с высокой травой и кустарниками клещей собирают на флаг из такой же ткани. Кусок материи длиной 1 м и шириной 60 см прикрепляют узкой стороной к палке. Развернутый флаг сборщик протаскивает сбоку, по известной длине участка (между километровыми столбами на дорогах и пр.). Подсчет ведут по 25-метровым отрезкам (обычно 16 - 18 пар шагов), в промежутках между которыми осматривают флаг и одежду сборщика. Обычно на каждом маршруте при учетах должно быть набрано не менее 1000 м расстояния и 2 ч времени. Обилие клещей выражают числом особей, собранных с флага (волокуши) и одежды учетчика на 1 км маршрута. Возможно вместо флага использование пропашника состоящего из сделанного из фанеры и обтянутого мягкой тканью четырехугольника размером 40х50 см. К одному из его углов прикрепляют ручку длиной 50-70 см. Пропашником с силой проводят сквозь расти-

тельный, покров, касаясь земли узким краем прибора. Для получения сравнимых данных о численности клещей на различных участках пропашник также протаскивают на определенное расстояние, после чего снимают клещей.

Для определения вертикального распределения клещей по ярусам растительности используют специальный экран, изготовленный из речной рамы (200x75 см), скрепленных поперечными распорками и обтянутых белой бязью, на которую наносят шкалу в виде поперечных полос с промежутками по 25 см, полосы нумеруют. Вертикально поставленный экран протаскивают вдвоем сквозь заросли. Периодически (каждые 5 мин.) его осматривают, снимают клещей и отмечают высоту их расположения на экране.

Большинство клещей в процессе своего развития меняет хозяев. Прокормителями для личинок и нимф обычно служат мелкие позвоночные животные, включая птиц, рептилий, для половозрелых особей - крупные млекопитающие. Поэтому осмотру на наличие клещей следует подвергать все виды крупных млекопитающих данной территории.

Клещей с сельскохозяйственных животных собирают в населенных пунктах, на фермах, пастбищах в присутствии хозяина или ответственного лица. В каждом из пунктов сбора осматривают не менее 10 голов, отдавая предпочтение систематически выпасаемым животным. Особое внимание при сборе клещей уделяют местам их концентрации на прокормителе: шея, подгрудок, ушные раковины, веки, подмышечные впадины, вымя, основание и конец хвоста. Присосавшихся клещей снимают руками в тонких резиновых перчатках или жестким пинцетом с узкими длинными браншами, ухватив за основание хоботка. Отрывают клещей при любом способе не резко, а осторожно, расшатывающими движениями или вращая клеща вокруг продольной оси тела, чтобы не оторвать хоботок. Место прикрепления клеща можно смазать маслом, вазелином, это способствует его отпадению. Клещей, собранных с разных видов животных (свинья, овца, корова, лошадь, собака и т.д.), помещают в отдельные пробирки. В этикетке, кроме обычных данных, указывают, выпасается ли животное или находится на стойловом содержании.

Обследование населенных пунктов на наличие паразитических членистоногих. Работу осуществляют в весенне-летний и осенний сезоны. Аргасовые клещи скапливаются обычно в помещениях для скота и хозяйственных постройках в щелях стен, под штукатуркой, в мусоре на полу. В каждом населенном пункте обследуют 5% строений. Небольшие поселки, хутора и одиночные строения (свинарники, фермы) обследуют полностью. Сбор клещей проводят путем протаскивания по поверхности пола фланелевого флажка размером 70 x 100 см. Разбирают

и исследуют пробы мусора. Из щелей клещей извлекают пинцетом, кисточкой. Наиболее распространенным является учет эктопаразитов с помощью клеевых листов. Последние раскладывают на ночь в укромных местах помещения из расчета один лист 20 x 30 см на 5 кв. м пола.

Показателями численности эктопаразитов в помещениях служат индексы обилия на 10 кв. м пола или на 1 клеевой лист. Вычисляется также индекс встречаемости - процент строений с эктопаразитами. При обследовании жилищ на зараженность эктопаразитами, а также грызунами обязательно указывают типы построек (дома деревянные или каменные; землянки, надворные постройки и т.д.).

Учеты численности клещей в природных биотопах в целях получения данных о сезонном ходе активности имаго проводят на фиксированных маршрутах ежедневно в течение всего периода активности членистоногих. Маршруты закладывают с учетом привязанности различных видов клещей к определенным биотопам. Учитывают клещей в часы их максимальной активности.

При наличии на обследуемой территории мест регулярного выпаса скота ежедневно проводят сборы взрослых клещей с животных. В выбранном стаде нумеруют 10 голов, которых осматривают в течение всего сезона выпаса, проводя полный сбор клещей.

В течение всего периода активности клещей проводят учеты их преимагинальных фаз по сборам с мелких млекопитающих и птиц.

При необходимости определения сроков развития разных фаз жизненного цикла клещей регулярно (2 раза в месяц) в течение активного периода жизни членистоногих закладывают в лесную подстилку (на глубину до 2 см) партии по 10 напитавшихся кровью самок, нимф и личинок. Для закладки используют мешочки из мельничного газа, куда помещают по одной самке, а остальные фазы - группой. При регулярных (раз в неделю) просмотрах отмечают происходящие изменения: начало и массовую яйцекладку у самок; начало и массовое вылупление личинок; начало и массовую линьку у преимагинальных фаз. Важно регистрировать температуру лесной подстилки на глубине 2 см и влажность воздуха на высоте 5 см над почвой.

Фенологические наблюдения за всеми фазами развития кровососущих двукрылых проводят раз в 5 - 10 дней в биотопах, где наблюдаемый вид наиболее многочисленный.

Сбор кровососущих двукрылых (комаров, мошек, слепней) в очагах зоонозов проводят, главным образом, для их лабораторного исследования, а также в целях изучения экологии, численности, суточной активности, частоты нападения на человека и т.д.

Развитие преимагинальных фаз у этих насекомых проходит в воде или влажных биотопах. Взрослые особи - активно нападающие летающие паразиты. Кровью теплокровных питаются преимущественно

самки, самцы способны питаться соками растений, либо не питаются вовсе.

В природе имаго находят убежища среди растительности, в норах, пещерах, помещениях для скота или других укромных местах. Комары и мокрецы нападают обычно в вечерние и утренние часы, днем - только в тенистых и влажных биотопах. Мошки и слепни активны в светлое время суток, при этом не избегают освещенных солнцем открытых пространств. Мошки нападают вне помещений, на открытом воздухе. Слепни для кровососания особенно предпочитают жаркие солнечные дни.

Наиболее распространен сбор и учет насекомых при нападении их на жертву. Для отлова практически всех видов нападающих кровососов используют стандартный энтомологический сачок (диаметр 30 см, глубина мешка 70 см, ручка 10 - 20 см). Выбирают насекомых через каждые 10 взмахов сачком (единица учета), сделанных ловцом вокруг себя. Для репрезентативного учета необходимо сделать не менее 100 взмахов. Показателем численности является среднее число кровососов на 10 взмахов.

Учет кровососующих двукрылых проводят также "на себе". Собирают нападающих на учетчика насекомых эксгаустером или пробиркой. За учетную единицу времени принимают 20 мин., а при низкой численности - 30 мин. или 1 час. Учеты повторяют в разные часы активности насекомых обычно на специальных контрольных участках.

Сборы на животных проводят теми же способами, что и на человеке, при этом удается собрать большее число видов и экземпляров кровососов.

Наиболее полный учет всех видов летающих кровососов обеспечивается методом учетного колокола, который представляет собой цилиндрический колпак из материала, растянутого с помощью обруча. Под поднятым колоколом располагается учетчик, являющийся одновременно приманкой. После 5-минутной экспозиции колоколом быстро накрывают наблюдателя, который отлавливает оказавшихся внутри насекомых эксгаустером или пробиркой.

Для сбора и учета численности мошек, комаров, мокрецов используют метод кошения по растительности энтомологическим сачком и клеевые листы (липучки) в местах концентрации этих насекомых в природе, в убежищах прокормителей или вблизи них. Учетной единицей обычно служит экспозиция 1 листа размером 20 x 30 см в течение одной ночи.

В целях количественного учета преимагинальных фаз развития насекомых собирают их личинки и куколки в местах выплода (из влажного грунта, с водных растений, в толще воды). Учетной единицей служит среднее число особей на единицу поверхности биотопа либо на одно

растение. Для учета личинок и куколок комаров в водоемах пользуются сачком (обод 20 см, глубина мешка 25 см). Его погружают в воду на половину диаметра обода с небольшим разворотом вверх и протягивают по поверхности воды на расстояние 1 м. Обычно в одном участке водоема делают 5 - 10 проводок. Обилие определяют по среднему числу особей на одну проводку. Личинок и куколок мокрецов, живущих в воде, также собирают сачком, предварительно взмутив воду. Определение видовой принадлежности личинок и куколок насекомых проводят для установления мест их выплода, сроков развития, выяснения различных вопросов систематики и биологии, для контроля за эффективностью мер борьбы. В этих случаях часто пользуются методом доращивания преимагинальных фаз до имаго в лабораторных условиях.

Точное определение численности всей популяции паразита труднодостижимо, поэтому используют показатели численности, характеризующие количество особей на один объект или другую единицу учета, которые в той или иной степени отражают изменение численности популяции во времени и пространстве.

Основным показателем численности паразитических членистоногих являются индексы обилия, встречаемости, доминирования, приуроченности.

Индекс обилия - среднее число особей данного вида паразита (или группы видов), приходящееся на единицу учета. Наиболее распространено вычисление индекса обилия на одну особь хозяина или на единицу площади (1 га).

Индекс встречаемости - процент объектов, на которых обнаружены эктопаразиты данного вида или группы видов, по отношению к общему числу обследованных объектов.

Индекс доминирования - процент особей паразитов одного вида от суммы особей всех видов паразитов данной систематической группы, собранных либо с однотипных объектов, либо со всех объектов, где встречаются эти эктопаразиты.

Индекс приуроченности (верности) к хозяину - доля, выраженная в процентах, которую составляют особи данного вида на прокормителе по отношению к общему числу паразитов этого вида, находящихся во всех частях микробиотона (включая паразитирующих) на момент учета.

Итогом энтомологической работы является анализ численности членистоногих в сравнении с данными за прошлые годы, а также за более короткие фенологические периоды (полугодия, сезоны, месяцы). На основании полученных материалов дается прогноз численности наиболее массовых видов.

Лицензия №021236 от 17.07.1997

Подписано в печать

Формат бумаги 60x84 1/16

Бумага офсетная. Гарнитура Прагматика

Авторы:

Шевцов А.А.

Караулов А.К.

Титов М.А.

Дудников С.А.

Усов А.В.

Коренной Ф.И.

Бардина Н.С.

Тираж 50 экз.

Допущено к печати заседанием экспертной комиссии

ФГУ «ВНИИЗЖ», приказ № 7, от 20.06.2008 г.

6009016 г. Владимир, мкр. Юрьевец

Отпечатано на полиграфической базе

ФГУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»

(ФГУ «ВНИИЗЖ»)

