

УДК 619:616.98:578.842.1

# АФРИКАНСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ: ЭПИЗООТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ И КОНТРОЛЬ

## ЧАСТЬ I. ЕСТЕСТВЕННОИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ

(РАЗДЕЛ ОТЧЕТА ПО ТЕМЕ «АДАПТИВНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО В УСЛОВИЯХ ТРОПИКОВ И СУБТРОПИКОВ» ЗА 2013 г.)

В.В. Макаров<sup>1</sup>, В.А. Грубый<sup>2</sup>

<sup>1</sup> доктор биологических наук, профессор, Российский университет дружбы народов, г. Москва, e-mail: vvm-39@mail.ru

<sup>2</sup> доктор экономических наук, профессор, ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир

### РЕЗЮМЕ

Рассматриваются основополагающие особенности естественной истории АЧС, систематизированные паттерны эпизоотических ситуаций, реальные пути распространения и укоренения инфекции, сценарии контроля.

Ключевые слова: африканская чума свиней, эпизоотические ситуации, эрадикация, экономика.

### ВВЕДЕНИЕ

Африканская чума свиней (АЧС) – генерализованная (системная) вирусная инфекция, передающаяся клещами (tick-borne). Характеризуется выраженной вариабельностью вирулентности различных изолятов вируса и высокой его устойчивостью к физическим и химическим факторам инактивации [1, 5, 6]. Болезнь известна с начала 20 в., с первых попыток интродукции свиней культурных пород в колониальные страны Южной и Восточной Африки. В течение последующих шестидесяти лет регистрировалась в этом регионе как типичная природно-очаговая инфекция, резервуаром которой служили преимущественно бородавочники *Phacochoerus aethiopicus*, одушевленными переносчиками – африканские аргасовые клещи *Ornithodoros toubata*. С начала 60-х гг. АЧС была занесена, распространилась и укоренилась в южно-европейских странах. Здесь инфекция эволюционировала в направлении самостоятельного антропоургического цикла в домашнем свиноводстве с передачей возбудителя

за счет прямых и непрямых контактов восприимчивых животных с больными или через различные контактированные объекты, с нерегулярным вовлечением диких свиней (европейских кабанов) и европейских клещей группы *O. erraticus*. Последующий этап естественной истории ознаменовался двукратным эмерджентным переносом АЧС «домашнего» эпизоотического стереотипа через Атлантический океан, возникновением и распространением в странах Центральной и Южной Америки (1971 и 1978–1985 гг.). В 1977 г. инфекция была занесена и распространилась в СССР.

АЧС во второй половине 20 в. и далее – одна из важных трансграничных инфекций с катастрофическим потенциалом, наиболее серьезная проблема мировой эпизоотологии в виду чрезвычайно большого прямого ущерба (высокой восприимчивости животных и затрат на мероприятия по искоренению эпизоотических очагов), способности к возникновению и эпизоотическому распространению и укоренению в самых неожиданных регионах мира, невозможностью специфической профилактики [1, 2, 5, 6, 7].

Важнейшая эпизоотологическая особенность («коварство») АЧС «домашнего» стереотипа вне традиционного природно-очагового юго-восточноафриканского нозоареала – чрезвычайно быстрое изменение форм течения инфекции среди домашних свиней от острого со 100% летальностью до хронического и бессимптомного носительства и непредсказуемого распространения за счет вариабельности возбудителя по вирулентности [1]. Эпизоотический процесс АЧС представляет



Рис. 1. Пути и факторы межгосударственного заноса и распространения АЧС (1978-2008 гг.) (%), n = 30 [по данным WAHID и ProMED]

собой ряд связанных между собой заражением и возникающих один из другого эпизоотических очагов, поэтому наиболее важным элементом противоэпизоотических мероприятий является приоритет пресечения выноса инфекции «изнутри» перед заносом «извне». Последний фактор в силу многих причин, прежде всего антропогенного характера, непредсказуем и чрезвычайно сложно контролируем. Именно этими соображениями диктуются масштабы реализации политики стемпинг аут и тотальной ликвидации всего неблагополучного материала (восприимчивых животных независимо от состояния и неодоушевленных объектов) [1, 2, 3].

### МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Проникновение АЧС в неэнзоотичные страны характеризуется своеобразием и многочисленностью факторов и путей. Безусловно, вне Африки преобладающими среди них являются авиа- и морские сообщения с незаконным использованием впоследствии пищевых отходов и разнообразная трансграничная передача на сопредельные территории из энзоотичных стран (рис. 1, 4).

Конкретными примерами служат скормливание свиньям мелких хозяйств необезвреженных авиапассажирских отходов вблизи международных аэропортов Рио-де-Жанейро в Бразилии, Санто-Доминго на о. Гаити (1978), морских портов Одесской области (Украина, 1977), на о. Сардиния и Мальте (1978) (во всех случаях вирус I генотипа, указывающий на европейское происхождение), в Порт-Луисе (Республика Маврикий, 2007) и Поти (Грузия, 2007) (в обоих случаях вирус II генотипа юго-восточноафриканского происхождения), многофакторные выносы из Испании во Францию (1964, 1967, 1974), из Гаити в Республику Куба (1980), систематический трансграничный трафик из неблагополучных стран на благополучные территории Африки (дикие свиньи, миграция населения, переме-

щения свиней, охотники и трофеи, пищевые продукты, корма, отбросы) [1, 4, 6, 7].

После крупной эпизоотии АЧС на Кубе в 1971 г. стало очевидным, что страны Западного полушария никакими привилегиями в защите от этой инфекции не располагают и естественные территориальные факторы («атлантический» барьер, географическая удаленность или изоляция вообще) весьма уязвимы (что и показала дальнейшая история). Первичные за океанские случаи АЧС экзотического происхождения весной 1978 г. были близки хронологически и топографически (центр Америки с высокой популяционной плотностью свиней – о. Гаити и Бразилия; эпизоотия вторичного характера в 1980 г. в Республике Куба).

### ВНУТРИГОСУДАРСТВЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И УКОРЕНЕНИЕ

В дальнейшем интенсивном распространении инфекции из первичных очагов внутри стран заноса особая роль принадлежит дальним грузовым автоперевозкам и возможности перемещения людей на большие расстояния по магистралям (например, в Бразилии по автомагистралям от первичных вспышек в Рио-де-Жанейро на юг страны, где содержится до половины свиного поголовья, в РФ – с Северного Кавказа по всей Европейской части вплоть до Заполярья). Вместе с этим в Бразилии и на о. Гаити критическими кофакторами эпизоотии были люмпенизированная психология и крайняя отсталость сельского населения, бесчисленное количество свалок мусора, помоек и свободный доступ к ним свиней (рис. 2), крайняя степень бытовой антисанитарии в трущобах (фавелах), примитивное свиноводство с откормом пищевыми отбросами из любых источников, криминализованный убой, реализация, вообще торговля и распространение продуктов свиного происхождения, а также отсроченная диагностика. Все это свидетельствовало о преимущественно социальном характере АЧС в этих странах [4, 6, 7].

По «опыту» Испании, Португалии и Сардинии [1, 6, 7], становление энзоотий обуславливается прежде всего высокой плотностью популяций домашних свиней и мелких частных хозяйств (1-5 голов для лич-



Рис. 2. Идеальные условия для возникновения и распространения АЧС

ного использования). Усредненный стереотип отличается от такового других важнейших кормовых эпизоотических инфекций свиней – классической чумы и везикулярной болезни (рис. 3 и 4).

Вместе с тем тотальное неблагополучие обеих стран Иберийского региона и становление энзоотии в ближайшее время после заноса АЧС в 1960 г. было обусловлено, главным образом, безрассудным широкомасштабным применением так называемой «живой вакцины» из вируса, модифицированного в культуре лейкоцитов крови свиней. В 1963 г. число эпизоотических очагов таким образом одновременно возросло до 821 (втрое по отношению к 1961 г.) с регистрацией преимущественно нелетальной инфекции, диагностируемой по серопозитивности. Если на о. Гаити и в Бразилии (1978-1979) такая эволюция АЧС произошла за счет отбора ослабленных природных вариантов эпизоотического возбудителя, то в Испании, вероятнее всего, возникла «рукотворная» энзоотия, спровоцированная распространением антропогенного вируса.

На западе Кубы в 1971 г. популяция риска в основном была сосредоточена на специализированных фермах. В связи с задержкой постановки диагноза на полтора месяца и высокой плотностью свиноферм в двух провинциях возникло 33 очага АЧС с поголовьем в 32 500 свиней. Быстрое распространение инфекции было обусловлено тесными межхозяйственными связями, перевозками свиней и перемещением персонала.

В 1980 г. АЧС вновь возникла уже на востоке страны, в Гуантанамо, и распространилась в трех сопредельных провинциях. Крайняя восточная оконечность острова расположена в 77 км от побережья Гаити, там же находится печально известная военно-морская база США площадью более 100 кв.км, что дает основания предполагать близкие к реальным пути заноса АЧС – от тысяч гаитянских иммигрантов-нелегалов до диверсии. Для этой части страны, в отличие от западной, неблагополучной в 1971 г., характерна аграрная и животноводческая экономика. Поголовье, достигшее в Гуантанамо 90 000 свиней, сосредоточено в личном пользовании сельского населения в целях самообеспечения и рыночной торговли (по 1-3 сви-

ньи), животные откармливаются фруктами и пищевыми отходами, в отсутствие элементарной зоогигиены. Высокая популяционная плотность восприимчивого поголовья и мобильность сельского населения явились причиной возникновения 37 эпизоотических вспышек в 9 из 10 муниципалитетов, в большинстве случаев с высокой инцидентностью [7].

### ЭВОЛЮЦИЯ И ПАТТЕРНЫ ЭПИЗОТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ

Общими предпосылками глобальной эмерджентности АЧС во второй половине 70-х гг. явились активизация эпизоотического процесса АЧС в Европе (2384 вспышки в Испании, 864 – в Португалии, 24 – в Италии только в 1978 г.; далее – Мальта, 1978-1979; позднее – Франция, 1984; Бельгия, 1985 и Голландия, 1986), интенсификация торговли, туризма и международного трафика вообще с энзоотичными странами Иберийского региона, где в начале 70-х гг. произошли радикальные социально-политические преобразования (ликвидация тоталитарных режимов и демократизация общества). Эти же причины, вероятно, сыграли свою роль в возникновении и распространении АЧС в 1977 г. в СССР [1, 4, 6, 7].

Выход АЧС из экзотического нозоареала и по сути панзоотического распространение в домашнем свиноводстве в 1970-1980 гг. характеризовались трансформацией проявления инфекции на территориальном и популяционном уровнях. Своеобразный эпизоотический полиморфизм выразился в трех типах развития эпизоотических ситуаций.

(i). АЧС в «свободном плавании» в странах традиционного нозоареала юго-восточной Африки, сохраняющего чрезвычайный лоймопотенциал, о чем свидетельствует вынос в Грузию и беспрецедентное распространение далее вируса II генотипа, регистрируемого ранее только там (Мадагаскар, Мозамбик, Замбия, Маврикий). Вместе с тем, в последнее время активизировался относительно новый центрально-



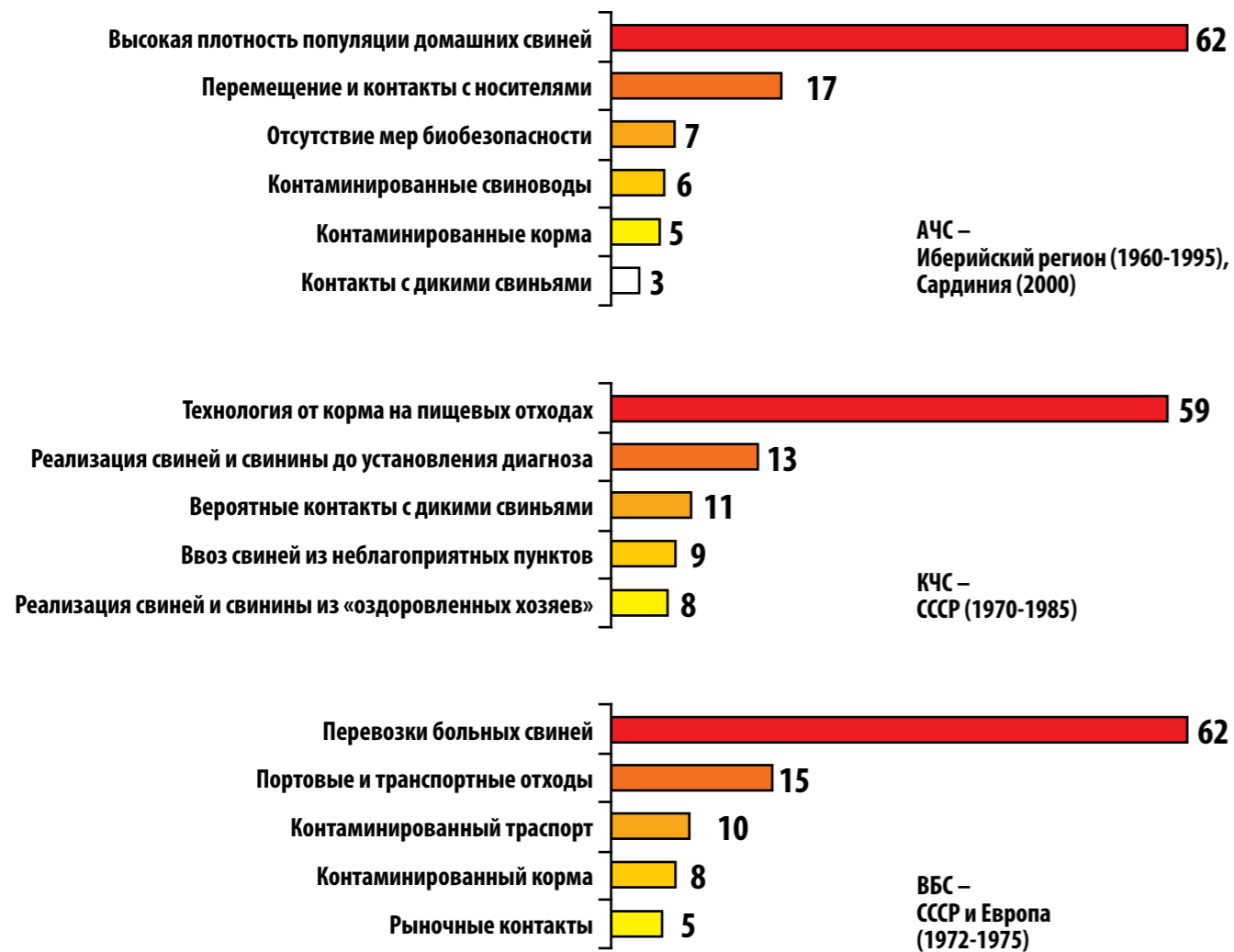


Рис. 3. Пути и факторы распространения эпизоотий важнейших острых кормовых вирусных инфекций свиней – АЧС, КЧС и везикулярной болезни на неблагополучных территориях (%)

западноафриканский нозоареал (от Сенегала до Анголы); здесь существует сравнительно стабильное домашнее свиноводство с миллионными популяциями в отдельных странах, циркулирует вирус только I генотипа – этиологический агент всех вспышек и эпизоотий вне Африки с 1960 г. до недавнего времени, переносчики *O. toubata* встречаются нерегулярно, основной путь передачи «свинья→свинья» («pig-to-pig»). Данная ситуация – своего рода гиперэнзоотия на всей субсахарной половине континента.

(ii). Энзоотии вне Африки разной продолжительности, сформировавшиеся после заноса и распространения в Испании и Португалии (1960-1995 гг.), на о. Сардиния (с 1978 г.), в Бразилии и на о. Гаити (1978-1985 гг.), с преобладанием подострых, хронических, скрытых, иных нетипичных клинических форм течения и низкой летальностью (> 5%).

(iii). Эмерджентные вспышки и эпизоотии АЧС различного масштаба, возникавшие в отдельных странах (Португалия-57, Куба, Франция, Италия, Мальта, СССР, Бельгия, Голландия), успешно искорененные своевременными противоэпизоотическими мерами радикального характера (стемпинг аут при вспышках и депопуляция при эпизоотиях) [1, 6, 7].

### СЦЕНАРИИ КОНТРОЛЯ

Даже сравнительно небольшой мировой противоэпизоотический опыт имеет неограниченное значение. По аналогии с развитием эпизоотических ситуаций складываются также три типа сценариев контроля АЧС [1, 3, 4, 6, 7].

(i) Несистематическая борьба, отсутствие мониторинга, нерегулярные пассивные меры, полностью пренебрегаемая инфекция (neglected disease) в западноафриканском нозоареале, сопровождающиеся стационарным неблагополучием с непредсказуемым чередованием возникновения и самозатухания спорадических вспышек заболевания среди домашних и диких свиней. Контроль природно-очаговой инфекции в юго-восточной Африке нереален по причинам экологического характера.

(ii) Паллиативные мероприятия – отсутствие национальных противоэпизоотических программ, констатация спонтанного развития эпизоотического процесса и возникновения вспышек, их ликвидация и различные меры не предупредительного, а пассивного контроля *post factum* в ходе продолжительного, растянувшегося на десятки лет неблагополучия высокой степени напряженности в Испании и Португалии (до 1985 г.), на о. Сардиния (до настоящего времени). Неприятие или несвоевременность радикального контроля – очевидная и главная причина территориального распространения эпизоотий и становле-



Рис. 4. Реальные пути и факторы распространения АЧС

ния широкой энзоотичности, возникшей в том числе в странах Западного полушария (Бразилия и о. Гаити, 1978-1985 гг.) и в РФ (с 2007 г.). Принципиальной особенностью борьбы с АЧС в этом случае является идентификация и ликвидация очагов преимущественно «неострой», нелетальной инфекции, основанной на серологической, ретроспективной диагностике и систематическом серомониторинге, что неизбежно влечет за собой недоверие к радикальным мероприятиям (массовому убою и утилизации животных) вплоть до социальных конфликтов, сравнительно большие финансовые издержки, трудозатраты и значительную, неопределенную продолжительность.

(iii) Активные радикальные меры и эпизоотологический надзор (стемпинг аут, депопуляция), успешно примененные во многих странах, безотносительно к масштабам мероприятий с охватом целых государств, сотен тысяч и миллионов вовлекаемых в них свиней. Этот сценарий в настоящее время во всем мире принят как «золотой стандарт» в борьбе с АЧС. Принципиально этот сценарий отличает экстренность решения эпизоотологических и прочих сопутствую-

щих проблем как первостепенное условие эрадикации трансграничных болезней, надежность, меньшая затратность всех ресурсов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макаров В.В. Африканская чума свиней. – М.: РУДН, 2011. – 268 с.
2. Россельхознадзор. – URL: <http://www.fsvps.ru>.
3. Стемпинг аут в эрадикации инфекций. Часть I. Убой и утилизация животных / В.В. Макаров, В.А. Грубый, К.Н. Груздев, О.И. Сухарев. – Владимир: ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2012. – 62 с.
4. Lyra T. The eradication of African swine fever in Brazil, 1978-1984 / Rev. Sci. Tech. – 2006. – Vol. 25. – P. 93-103.
5. Molecular epidemiology of African swine fever in East Africa / A.L. Baratang. – Univ. Pretoria. – 2005. – 132 p.
6. Scientific review on African Swine Fever / J. Sánchez-Vizcaino [et al.] // CFP/EFSA/AHAW/2007/2. – 2009. – 141 p.
7. Trends emerging viral infections of swine / ed. A. Morilla [et al.]. – ISP, 2002 – 380 p.

# AFRICAN SWINE FEVER: EPIDEMIC POLYMORPHISM AND CONTROL

## PART I. NATURAL AND HISTORIC BACKGROUND

(SECTION OF THE REPORT 'ADAPTIVE NATURAL RESOURCE MANAGEMENT AND AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE TROPICS AND SUBTROPICS' FOR 2013)

V.V. Makarov<sup>1</sup>, V.A. Grubyy<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doctor of Science (Biology), Professor, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, e-mail: vvm-39@mail.ru

<sup>2</sup> Doctor of Science (Economics), Professor, FGBI "ARRIAH", Vladimir

### SUMMARY

Basic peculiarities of the natural history of African swine fever, systematized patterns of epidemic situations, realistic pathways of spread and eradication of the infection, and control scenarios are described in the paper.

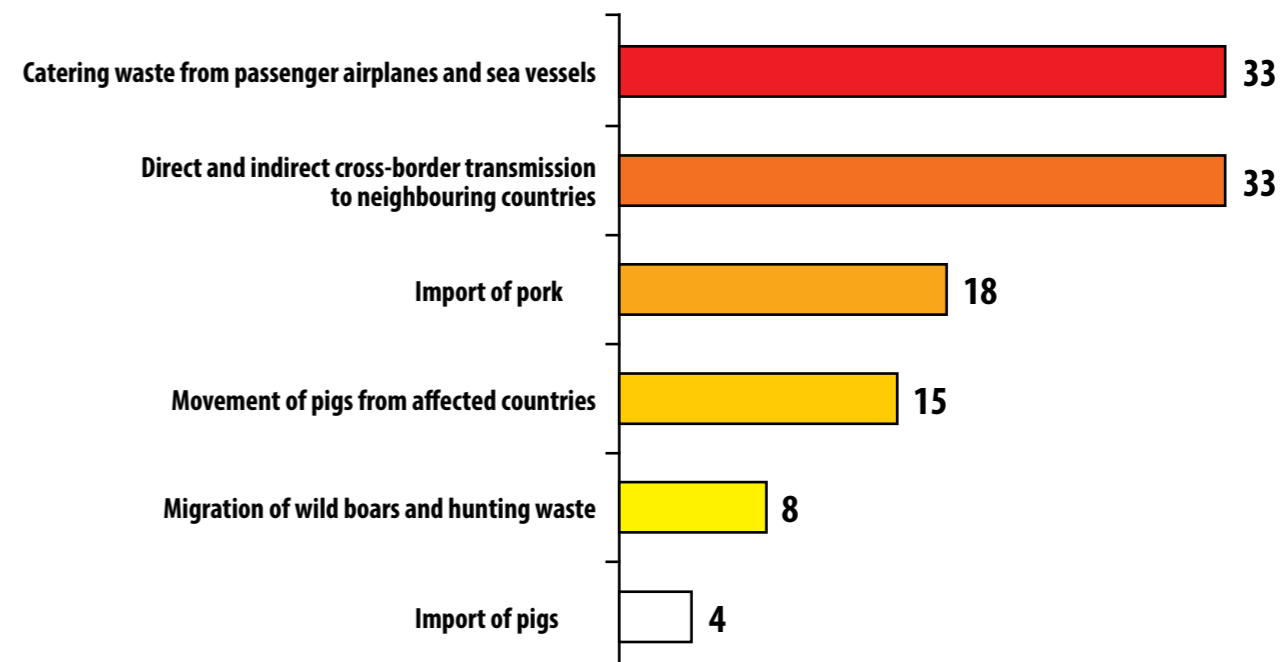
**Key words:** African swine fever, epidemic situations, eradication, economics.

### INTRODUCTION

African swine fever (ASF) is a tick-borne generalized (systemic) viral infection. It is characterized by a pronounced variability of virulence of different virus isolates and high resistance of the virus to physical and chemical inactivation factors [1, 5, 6]. The disease has been known from the beginning of the 20th century, from the first attempts to introduce pedigree pigs to the colonial countries of the South and Eastern Africa. During the subsequent 60 years the disease was reported in this region as a typical natural focal infectious disease with its reservoir being predominantly wart hogs *Phacochoerus aethiopicus* and vectors – soft ticks *Ornithodoros*

*moubata* of Argasidae family. In the early 60-s ASF was introduced, spread and established in the South European countries. In this region the infection evolved to the state of an independent focus associated with anthropogenic activities. The disease spread in domestic pigs via direct and indirect contacts between susceptible and affected animals or via different contaminated objects with sporadic involvement of wild pigs (European hogs) and European *O. erraticus* ticks. During the subsequent stage of its natural history the 'domestic' epidemic serotype of the infection managed to cross the Atlantic Ocean and spread in the countries of the Central and South America (1971 and 1978–1985). In 1977 the disease was introduced and started to circulate in the territory of the USSR.

In the second half of the 20<sup>th</sup> century and later ASF became one of the most important transboundary infections with a disastrous potential and one of the most serious problems of the world epidemiology due to the extremely large direct losses inflicted (high susceptibility of animals and cost of epidemic foci eradication measures), its potential to emerge, epidemically spread and establish in completely unexpected regions of the world, lack of specific prevention measures [1, 2, 5, 6, 7].



The most important epidemic peculiarity ('insidiousness') of ASF 'domestic' serotype outside of the conventional natural focal Southeast African nosoarea is the extremely rapid change of the disease course in domestic pigs: from acute form with 100% mortality to chronic and asymptomatic carrier status and to unpredictable spread due to the agent virulence variability [1]. ASF epidemic process is the sequence of interrelated epidemic outbreaks emerging one after another. Therefore, one of the most crucial elements of anti-epidemic measures should be the priority of measures for the prevention of the infection escape from within a focus over those aimed at the elimination of the risk of introduction. The latter is extremely difficult to predict and control owing to many reasons, primarily, of anthropogenic origin. Exactly these considerations should be taken into account when implementing stamping out strategy and total destruction of all affected animal population and objects (susceptible animals independent of their health status and inanimate objects) [1, 2, 3].

### GLOBAL SPREAD

Introduction of African swine fever to non-enzootic countries is characterized by multiple and diverse ways and factors. Outside of the African continent the predominant ways and factors were definitely associated with air and sea transportation and illegal use of catering waste, as well as with different routes of cross-border transmission of the infection from enzootic countries to neighbouring territories (Fig. 1, 4).

The following examples can be given: feeding of backyard pigs with non-decontaminated waste from passenger airlines near the international airport of Rio de Janeiro in Brazil, Santo-Domingo in Haiti, (1978), sea ports of the Odessa Oblast (Ukraine, 1977), on the islands of Sardinia and Malta (1978) (in all cases it was genotype I virus which is indicative of its European origin), in Port-Louis (Mauritius, 2007) and Poti (Georgia, 2007) (in both cases it was genotype II virus of Southeast African origin), multiple introductions of the infection from Spain to France (1964, 1967, 1974), from Haiti to the Cuba Republic (1980), systematic cross-border traffic from affected

Fig. 1. Ways and factors of global introduction and spread of ASF (1978-2008) (%), n=30 [according to WAHIS and ProMED data]

territories of Africa (wild boars, migration of population, movement of pigs, hunter's trophy, food products, feed, waste) [1, 4, 6, 7].

The large ASF epidemic in Cuba in 1971 demonstrated that the countries of the Western Hemisphere could not boast of any protection from the infection and the natural territorial factors (Atlantic Ocean barrier, geographical distance or general isolation) are very vulnerable (that became evident as the events progressed). Primary oversea ASF outbreaks of exotic origin in spring of 1978 were chronologically and topographically related (Central America with high pig population density – Haiti and Brazil; secondary epidemic in 1980 – in the Cuba Republic).

### SPREAD AND ESTABLISHMENT OF THE INFECTION WITHIN THE COUNTRY

Major role of the further intensive virus spread from primary outbreaks inside the county belongs to distant truck haulage and long-distance highway transportation of people (for example, in Brazil: from primary outbreaks in Rio de Janeiro to the South of the country where half of the pig population is kept, in the RF – from the Northern Caucasus over the whole European part up to the Zapolyarye). As for Brazil and Haiti, critical factors of the epidemic were lumpenized psychology and backwoods mentality of farm people, innumerable dumps, landfills and free access of pigs to them (Fig. 2), extremely insanitary conditions in slums (favelas), primitive pig farming with feeding pig with waste of any origin, criminal slaughter, trade, marketing and distribution of pork products, as well as delayed diagnosis. All these factors testified to the predominantly social nature of ASF spread in given countries [4, 6, 7].

Spanish, Portuguese and Sardinia experience [1, 6, 7] shows that the epidemic development primarily depends on high population density of domestic pigs and small farms (1-5 pigs for self-consumption). Average stereotype differs from that of the other important feed-borne





Fig. 2. Ideal conditions for ASF occurrence and spread

porcine epidemic infections – classical swine fever and swine vesicular disease (Fig. 3 and 4).

At the same time, the disease managed to rapidly spread in both countries of the Iberian Peninsula immediately after its introduction in 1960 due to a reckless large-scale use of the so-called 'live vaccine' based on the virus modified in porcine leukocyte culture. Thus, the number of epidemic foci sharply increased up to 821 in 1963 (three times as compared to 1961) with the prevalence of nonlethal infection diagnosed by the presence of serum antibodies. If on the island of Haiti and in Brazil (1978-1979) the ASF evolution was associated with the selection of impaired natural variants of the epidemic agent, Spain was sure to become a victim of a man-made enzootic caused by the anthropogenic spread of the virus.

In 1971 the population at risk in the western part of Cuba was concentrated on specialized farms. A 1.5-month delay of the diagnosis and high density of pig farms resulted in 33 ASF outbreaks occurred in two provinces with the total affected population of 32,500 pigs. Galloping spread of the infection was caused by close inter-farm relations, movement of pigs and personnel.

In 1980 ASF re-emerged in the eastern part of the country, in Guantanamo, and spread in three neighbouring provinces. The farthest part of the island is located 77 km from the coast of Haiti where the notorious Naval Station Guantanamo Bay is situated in the area of more than 100 km<sup>2</sup>. Such close neighborhood allows suggesting possible ASF routes of introduction: from thousands of Haitian illegal immigrants to an act of sabotage. As opposed to the western part which was affected in 1971, economy of the eastern part heavily depends on agricultural and livestock production. The Guantanamo pig population amounting to 90,000 pigs was kept in small backyards for the purpose of self-consumption and market trade (1-3 pigs). The animals were fed with fruit and kitchen waste without observing any elementary rules of animal health hygiene. High density of susceptible animal population

and mobility of rural people resulted in 37 outbreaks in 9 out of 10 municipalities with high disease incidence in most cases [7].

#### EPIDEMIC SITUATION EVOLUTION AND PATTERNS

Common prerequisites of global occurrence of ASF in the second half of the 70-s were the enhancement of the ASF epidemic process in Europe (2,384 outbreaks in Spain, 864 outbreaks in Portugal, 24 – in Italy in 1978 only, then Malta, 1978-1979, later France, 1984, Belgium, 1985, and Holland, 1986), intensification of trade, tourism and international traffic, in general, with enzootic countries of the Iberian Peninsula where radical social and political transformations (overthrowing of the totalitarian regime and democratization of social structure) took place in the early 70-s. The similar reasons were likely to play their role in the occurrence and spread of ASF in the USSR in 1977 [1, 4, 6, 7].

ASF escape from the enzootic nosoarea and, virtually, its pandemic spread in domestic pigs in 1970-1980 were characterized by the transformation of the infection manifestations at the territorial and population levels. The peculiar epidemic polymorphism can be observed in three types of epidemic situations.

(i) ASF in the so-called 'free floating' state in the countries within the conventional nosoarea of the Southeast Africa with extremely high epidemic potential that can be confirmed by the virus introduction to Georgia and further unprecedented spread of genotype II virus previously reported only in this region (Madagascar, Mozambique, Zambia, Mauritius). At the same time, a relatively new Central West African nosoarea has recently been established in the territory stretching from Senegal to Angola having comparatively stable commercial pig farming industry with millions of pigs in separate countries; only genotype I virus, etiologic agent of all outbreaks and epidemics outside Africa from 1960 till recent times, circulated there; *O. moubata* vectors were not common; main route of transmission was pig-to-pig. The given situation is some sort of a hyperepidemic in the whole territory of the Sub Saharan Africa.

(ii) Enzootics outside Africa of various duration formed

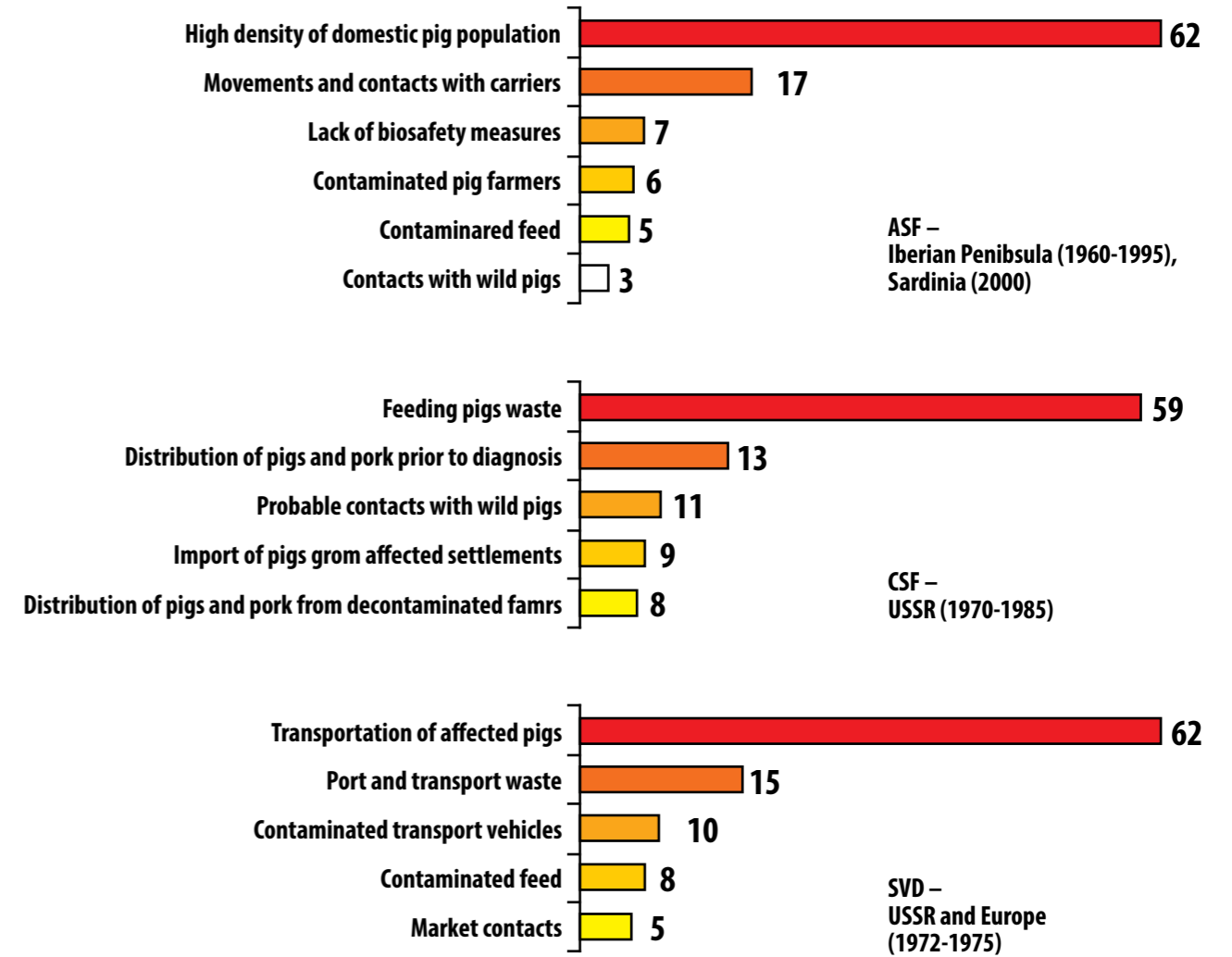


Fig. 3. Ways and factors of spread of important acute feed-borne porcine virus infections – ASF, CSF and vesicular swine disease in affected territories (%)

after the virus introduction and spread in Spain and Portugal (1960-1995) and in Sardinia (from 1978), in Brazil and in the island of Haiti (1978-1985) with the prevalence of subacute, chronic, latent and other nontypical clinical forms of the disease and low mortality (>5%).

(iii) Emergent outbreaks and epidemics of ASF of different scale occurred in separate countries (Portugal – 57, Cuba, France, Italy, Malta, USSR, Belgium, Holland), successfully eradicated by modern radical anti-epidemic measures (stamping out in case of outbreaks and depopulation in case of epidemics) [1, 6, 7].

#### CONTROL SCENARIOS

Even the comparatively small global experience is invaluable. Similar to the epidemic situation development, three scenarios of ASF control measures are implemented [1, 3, 4, 6, 7].

(i) Nonsystematic control measures, no monitoring programs, irregular passive control measures, completely neglected disease in the West African nosoarea accompanied with a continuously unfavourable situation with unpredictable intermittent occurrence and self-limitation of sporadic outbreaks of the disease in domestic and wild pigs. Control of natural and focal infection in the Southeast Africa is unfeasible due to ecological reasons.

(ii) Palliative measures – lack of national anti-epidemic programs, acknowledgment of the epidemic process spontaneous development and outbreak occurrence, their eradication and different measures of rather passive than preventive nature taken *post factum* during the

long-term severe unfavourable situation in Spain and Portugal (up to 1985), in the island of Sardinia (up to the present time). Refusal from and delay of radical control measures is the evident and main reason for the geographical spread of epidemics and a wide-scale enzootic established in the West European countries as well (Brazil and Haiti, 1978-1985) and in the RF (from 2007). The distinctive feature of ASF control in this case is the identification and eradication of outbreaks of predominantly subacute, nonlethal infection based on serological retrospective diagnosis and regular serological monitoring which inevitably entails disbelief in radical measures (mass slaughter and destruction of animals) up to social conflicts, comparatively high financial expenses, labour costs and significant, underdetermined duration.

(iii) Active radical measures and epidemic surveillance (stamping out, depopulation) successfully implemented in many countries independent of the measures range covering entire states, hundreds of thousands and millions of pigs involved. This scenario is currently internationally accepted as the 'golden standard' for ASF control. It is characterized by urgent solution of epidemic and other concurrent problems as the paramount condition for transboundary disease eradication, by reliability and fewer investments.

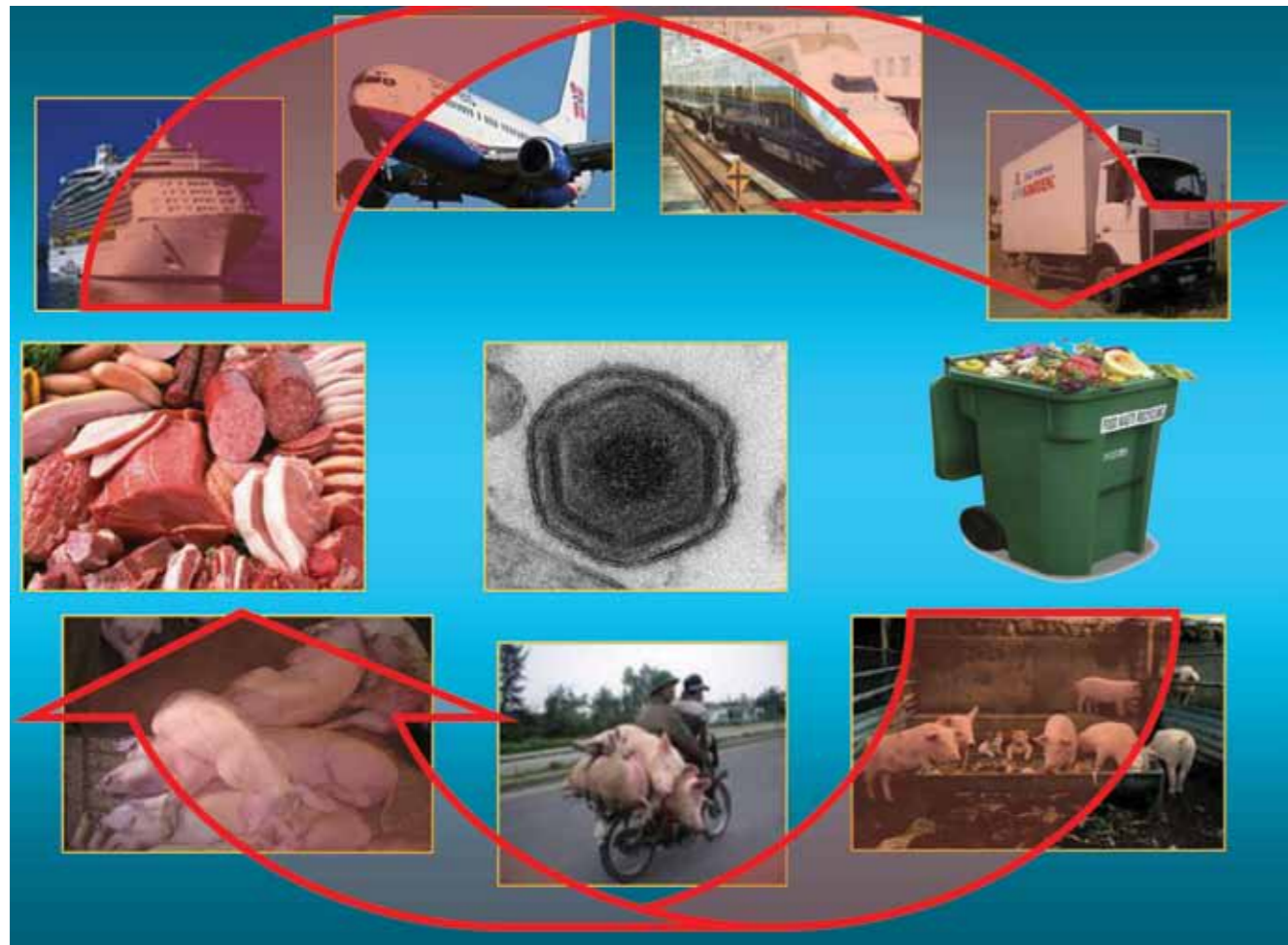


Fig. 4. Actual ways and factors of ASF spread

#### REFERENCES

1. Makarov V.V. African Swine Fever. – M.: Peoples' Friendship University of Russia, 2011. – 268 p.
2. Rosselkhoz nadzor. – URL: <http://www.fsvps.ru>.
3. Stamping out in infection eradication. Part I. Slaughter and destruction of animals / V.V. Makarov,

V.A. Grubyy, K.N. Gruzdev, O.I. Sukharev. – Vladimir: FGBI 'ARRIAH', 2012. – 62 p.

4. Lyra T. The eradication of African swine fever in Brazil, 1978-1984 / Rev. Sci. Tech. – 2006. – Vol. 25. – P. 93-103.

5. Molecular epidemiology of African swine fever in East Africa / A.L. Baratang. – Univ. Pretoria. – 2005. – 132 p.

6. Scientific review on African Swine Fever / J. Sánchez-Vizcaino [et al.] // CFP/EFSA/AHAW/2007/2. – 2009. – 141 p.

7. Trends emerging viral infections of swine / ed. A. Morilla [et al.]. – ISP, 2002 – 380 p.