

В.В. Макаров, доктор биологических наук, профессор

Российский университет дружбы народов

РФ, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

И.А. Домский, член-корреспондент РАН, профессор

А.А. Сергеев, кандидат биологических наук

Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства

и звероводства имени профессора Б.М. Житкова

РФ, 610000, г. Киров, ул. Преображенская, 79

E-mail: vvm-39@mail.ru

УДК 634.8.04(470.61)

DOI: 0.30850/vrsn/2020/6/58-62

К ПРОБЛЕМЕ «КАБАН – АФРИКАНСКАЯ ЧУМА СВИНЕЙ»

В статье дается фактологическая аргументация и интерпретация эпизоотической обстановки по АЧС среди кабанов в дикой природе применительно к контролю инфекции в РФ по аспектам, освещенным в научной литературе и обеспеченным достоверными данными. Ситуация может быть охарактеризована как крайне противоречивая. Признаков корреляционной зависимости между регистрируемыми инцидентностью АЧС у кабанов и их популяционной плотностью не обнаруживается. Инцидентность природной инфекции до сих пор имеет спорадический, вспышечный квантовый характер. В 2019 году возникли четко определенные хронологически и пространственно, эндемически стабильные кластеры природной инфекции с явными признаками природной очаговости в ряде областей РФ. В неблагоприятных странах на восточной границе Европейского союза вся эндемичность сводится к заболеваемости кабанов в природных условиях с редкими спорадическими индексными случаями у домашних свиней в соотношении 9 к 1 и доказанными признаками эволюции в сторону хронизации болезни и умеренной вирулентности вируса II генотипа. Инцидентность АЧС среди кабанов повсеместно характеризуется необычно низкими значениями очаговости: числа инфицированных на одну вспышку (очаг) составили очень близкие значения в Латвии – 1,16, Венгрии – 1,4, РФ – 1,5, Польше – 1,7. Меры по повсеместному радикальному сокращению популяций кабанов на неблагоприятных и угрожаемых территориях как единственная эффективная тактика не только против эпизоотической, но и профилактической деятельности показывают свою результативность.

Ключевые слова: африканская чума свиней в РФ, дикий кабан, текущая эпизоотология.

V. V. Makarov, Grand PhD in Biological sciences, Professor

Peoples' Friendship University of Russia

RF, 117198, g. Moskva, ul. Mikluho-Maklaya, 6

I.A. Domskey, Corresponding member of RAS, Professor

A.A. Sergeev, PhD in Biological sciences

Professor B.M. Zhitkov Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming

RF, 610000, g. Kirov, ul. Preobrazhenskaya, 79

E-mail: vvm-39@mail.ru

TO THE PROBLEM OF THE «BOAR – AFRICAN SWINE PEST»

This report provides a factual argumentation and interpretation of the ASF epizootic situation among wild boars in relation to infection control in the Russian Federation in terms of aspects that are sufficiently highlighted in the scientific literature and provided with reliable data. On the whole, the situation in the Russian Federation can be characterized as extremely contradictory. There are no signs of a correlation between the reported incidence of ASF in wild boars and their population density. The incidence of natural infection is a sporadic, outbreak, quantum character. In 2019, clearly defined chronologically and spatially, endemically stable clusters of natural infection with clear signs of natural focus in a number of regions of the Russian Federation emerged. In disadvantaged countries on the eastern border of the European Union all endemicity consists to the incidence of wild boars in natural conditions with rare sporadic index cases in domestic pigs in a ratio of 9 to 1 and proven signs of evolution towards the chronicity of the disease and moderate virulence of the virus of the II genotype. The incidence of ASF among wild boars is universally characterized by unusually low values of focus: the number of infected per outbreak was very similar in Latvia – 1.16, Hungary – 1.4, RF – 1.5, Poland – 1.7. Measures for a widespread radical reduction of the populations of wild boars in disadvantaged and threatened areas as the only effective tactic of not only against epidemic but also preventive activities show their effectiveness.

Key words: African swine fever in the Russian Federation, wild boar, current epidemiology.

Эпизоотическая обстановка по АЧС на территории РФ и тренды в течение всего периода неблагоприятно характеризуются «положительной» динамикой развития как в домашнем свиноводстве, так и в дикой природе среди кабанов в достаточно близком соотношении 1,5 к 1 (рис. 1 и другие на 3-й стр. обл.). Количество вспышек уже в августе 2020 года превысило аналогичный показатель за весь предыдущий год [14], что свидетельствует

о необходимости безотлагательного изменения отношения к проблеме и принятия радикальных решений. Контроль домашнего цикла инфекции реализуется четко прописанными мероприятиями согласно ранее действовавшей Инструкции от 1980 года и затем Правилам, утвержденным в 2016 году. [1] В природном сегменте на протяжении уже многих лет сложилось некое противоречие вплоть до конфронтации биологов, охотоведов, природо-

охранных ведомств и прочих зоозащитных организаций с государственными службами, обязанными проводить противоэпизоотические мероприятия. Принципиальная суть разногласий, препятствующих контролю АЧС в стране, сводится к категорическому неприятию первыми необходимости применения радикальных способов ликвидации неблагополучия, общепризнанных и положительно зарекомендовавшихся себя в мировой практике, в том числе в СССР. [5] При АЧС, в отсутствие вакцин и специфической профилактики как своего рода тривиального противоэпизоотического стандарта, вынужденно вступают в силу альтернативные подходы. В их основе — ликвидация восприимчивых контингентов пораженных и экспонированных животных на неблагополучных и угрожаемых территориях, конкретно, стемпинг аут для новых очагов (вспышки и случаи) в неэндемичных регионах вплоть до депопуляции в условиях эндемии/энзоотии, особенно при наличии эпидемического диморфизма с домашними и природными циклами. [1, 4, 5]

Возражения против радикализации способов контроля АЧС среди диких кабанов, квинтэссенция которых представлена в монографии А.А. Данилкина [2], сводятся к тому, что кабан — один из важнейших компонентов фауны и биоразнообразия, такая же жертва, как и домашняя свинья. Единственный вектор распространения АЧС — «домашний очаг → фауна», обратного пути нет. С аналогичными выводами на раннем этапе неблагополучия были опубликованы заключения отдельных эпизоотологов. И это при том, что на территории РФ кабан считается инвазивным — экологически вредным видом. Согласно «Агроэкологическому атласу России и сопредельных стран», он квалифицирован как промысловое животное и вредитель сельскохозяйственных культур. По статистическим данным WANIS [13], ни в одном случае заболевания кабанов источник инфекции не был известен или установлен.

Открытая публикация и эпизоотологическое аналитическое исследование эпизоотологии природной АЧС вступает в противоречие с условиями частного ведения охотничьего хозяйства в части, касающейся строгого выполнения нормативных требований по контролю и искоренению инфекции. Профессиональное непонимание и критика радикальных мер по депопуляции кабанов в неблагополучной части РФ со стороны природоохранных и охотоведческих организаций при этом также играет отрицательную роль.

Цель настоящего сообщения — попытка аргументации и интерпретации эпизоотической обстановки по АЧС среди кабанов в дикой природе применительно к контролю инфекции в РФ по трем аспектам, достаточно освещенным в научной литературе и обеспеченным достоверными данными.

АЧС у кабанов в Российской Федерации

С начала распространения АЧС в РФ заболеваемости подвержены восприимчивые животные двух экологических групп — домашние свиньи и дикие кабаны. Сформировался экологический диморфизм инфекции — домашняя и природная ее формы. Как было показано в работе [4], начиная с 2012 года, на территории Тверской и сопредель-

ных областей сформировалась вторая, после юга, западная эндемичная зона. Ее особенностью стало прогрессирующее распространение АЧС среди диких кабанов, чему во многом способствовали климато-географические и социально-экономические особенности региона с аномально высокой популяционной их плотностью преимущественно в частных охотничьих угодьях, где искусственно, зачастую нелегитимно, поддерживалось жизнеобеспечение и размножение этих животных. Именно отсюда заболеваемость кабанов в 2012–2013 годах, уже не заносная, а индигенная, иррадиировала во все стороны, особенно в западном и северо-западном направлениях. Судя по интенсивности регистрации АЧС среди диких кабанов (локализация, хронология, последовательность вспышек), стало возможным предполагать, что в этом секторе ЦФО сформировался реальный типологический крупный эндемический кластер природной инфекции с паразитарной системой «дикие кабаны+вирус АЧС» замкнутого, двучленного, простого типа. Эти факты свидетельствовали о западном векторе его возможного преимущественного развития. [4]

Текущая обстановка по АЧС среди кабанов в РФ характеризуется эпизоотическими показателями за последний год, суммированными на рис. 2. Используются статистические данные регистрируемой инцидентности по субъектам WANIS [14], стандартно выраженные в расчете на 10 000 особей. Инцидентность представлена на градиенте популяционной плотности (\bar{x}) восприимчивых животных как универсальном критическом факторе риска эпизоотического распространения инфекций. В целом ситуация может быть охарактеризована как крайне противоречивая. Положение действующих Правил [1] и неоднократные директивные рекомендации по сокращению \bar{x} кабанов до требуемого уровня далеки от выполнения. Хотя значения \bar{x} относительно общих площадей регионов в этом случае достаточно условны, их градиент — прямое свидетельство такого заключения. Известно, что биотопы кабанов специфичны, в ландшафтах распределены дискретным образом («мозаично»), поэтому их реальная биотопическая \bar{x} может превышать субъектовую в десятки раз. [6]

Никаких признаков корреляционной зависимости между регистрируемыми в РФ инцидентностью АЧС у кабанов и их популяционной плотностью не обнаруживается, о чем свидетельствуют противоположно направленные тренды.

Инцидентность природной инфекции, регистрируемой в РФ на протяжении всего периода неблагополучия, до сих пор имеет в основном спорадический характер. Очевидной, доказанной временной и пространственной непрерывности регистрируемой среди кабанов инцидентности, как главного условия отнесения болезни к природно-очаговой категории, не обнаружено, преобладающий абсолютно индекс очаговости составляет чуть больше 1. Это обстоятельство вызывает много вопросов и дает основание зоозащитникам не только предполагать, но и утверждать экзогенный характер заражения кабанов из-за выбрасываемых нелегальных останков погибших от АЧС домашних свиней или контаминированных пищевых отходов.

Однако эволюция АЧС продолжается. В 2019 году возникли четко определенные хронологически и пространственно, эндемически стабильные, по крайней мере в течение года, кластеры природной инфекции с явными признаками природной очаговости - фрагменты Новгородской, Нижегородской и Орловской областей РФ со спорадическими индекс-вспышками в домашних хозяйствах. [14] Ситуация эпизоографически представлена на рисунке кластерами неблагополучия.

АЧС у кабанов в Восточной Европе

Эпизоотология АЧС в четырех странах на восточной границе Европейского союза была подвергнута специальному аналитическому исследованию в отношении временных и пространственных закономерностей возникновения, распространения и факторов риска укоренения инфекции в популяции кабанов на стыке домашнего свиноводства и дикой природы в начальном периоде неблагополучия (2014–2017 годы). [8, 9] Установлено, что в неблагополучных странах, при относительно высокой популяционной плотности кабанов, положение с самого начала диаметрально противоположно: вся эндемичность сводится именно к их заболеваемости в природных условиях с редкими, также спорадическими индекс-случаями у домашних свиней в соотношении 9 к 1 (рис. 3) и доказанными признаками эволюции в сторону, по крайней мере, хронизации болезни и умеренной вирулентности вируса П генотипа. [8–12] По сравнению с аналогичным значением признака в РФ здесь относительная вероятность инцидентности среди кабанов в 60 раз выше.

На основании зарубежных аналитических публикаций факт, что природная форма АЧС – абсолютно преобладающая, а кабан – единственный резервуар инфекции в регионе, даже не обсуждается. Не становятся проблемой и редкие индекс-случаи вовлечения в эпизоотический процесс домашних свиней. При таком паттерне эпизоотического процесса трудно предположить, что какую-либо роль в непосредственном распространении АЧС и эн-

демизации региона на протяжении пяти лет может играть человеческий фактор.

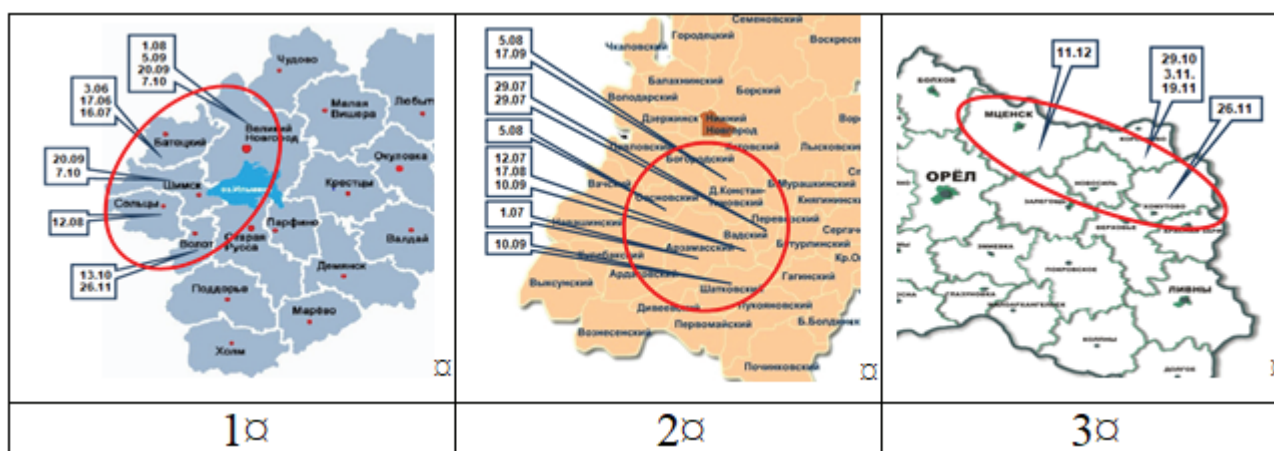
Развитие эпизоотической ситуации в наиболее обобщенном плане представлено в форме коллажа на 2-й стр. обл. Здесь принципиально важно, что продемонстрированы реальная и достоверная картина и фундаментальный образец правильного подхода к мониторингу природно-очаговой инфекции. Источниками патологического материала служила добыча охотников и собранные ими трупы, причем преобладание последних прогрессировало из года в год. Положительные результаты тестирования материалов от добытых (не павших!) кабанов на наличие как вируса (ПЦР), так и антител (ИФА) в близком соотношении показателей могут рассматриваться как свидетельство нелетальных исходов.

Истинность утверждения о критической роли кабанов и природного цикла инфекции в эпизоотологии АЧС четко обосновывается с помощью антитезиса. Именно практически полная ликвидация кабанов (на 97 %) в Литве позволила не допустить распространения АЧС в республике по сравнению с Латвией и особенно Эстонией, проигнорировавшими депопуляцию кабанов в нужное время. [8, 9]

Особенности передачи АЧС среди кабанов

Ветеринарная биология кабанов характеризуется тем, что животные ведут активный образ жизни круглый год, формируют стада (семьи) из самок, детенышей и молодых самцов по 10...30 особей. Их биотопическое распределение при свободном существовании зависит, прежде всего, от пищевых ресурсов. Средние размеры станций, осваиваемых за зиму, при обеспечении пищей – 2...4 км².

Анализ официально регистрируемой инцидентности АЧС среди кабанов в базе данных WANIS [14] свидетельствует о необычно низких значениях очаговости – количественной характеристики интенсивности эпизоотического процесса, выражаемой средним числом заболевших на один эпизоотический очаг (рис. 4). Если не учитывать инфицированных в очаге более 6, как очевидно высказывающие ве-



Кластеры неблагополучия по АЧС в РФ в 2019 году:

1. Новгородская обл. – 10,4 тыс. км², 5 районов, с 3.06 до 26.11 – 12 вспышек, 10 среди кабанов;
2. Нижегородская обл. – 7,5 тыс. км², 6 районов, с 1.07 до 10.09 – 10 вспышек, 7 среди кабанов;
3. Орловская обл. – 3,3 тыс. км², 3 района, с 29.10 по 11.12.19 – 5 вспышек, все среди кабанов.

личины в Латвии, Венгрии, РФ и Польше индексы очаговости АЧС среди кабанов, или числа инфицированных на одну вспышку (очаг), составили очень близкие значения.

Поэтому в условиях тесного природного зоосоциального и поведенческого контакта единственным реальным фактором столь низкой очаговости АЧС может быть низкий уровень базового репродуктивного показателя (R_0) – ключевой характеристики любого инфекционного заболевания, позволяющей оценить его опасность на популяционном уровне. [7, 13] Об этом свидетельствует результат исследования Б.В. Ромашова и др. [6] уникального эпизоотологического явления – полного естественного цикла развития масштабной эпизоотической волны от начала до фатального конца в замкнутой локальной паразитарной системе без вмешательства извне, в условиях «чистого» эпизоотологического эксперимента естественного типа.

Суть в том, что в 2016 году в течение четырех месяцев (март-июль) на территории Воронежского заповедника (площадь 32 тыс. га) в результате заноса и распространения АЧС произошла тотальная гибель кабанов. Их исходная численность составляла 532 особи, усредненная плотность популяции 16,6 особей на 1000 га (!), животные активно пользовались подкормочными площадками, держались в пойменных участках внутри заповедника. Развитие ситуации характеризовалось типичной эпизоотической параболой. Полученные данные, в связи с особенностями исследуемого объекта – крупной изолированной группировки кабанов, которая во многом соответствует требованиям идеальной (панмиктической) популяции, объективно документированные и опубликованные [6], могут служить эталоном характеристики природной эпизоотии не только АЧС.

Используя перечисленные исходные количественные сведения, начиная с одной погибшей особи, с учетом инкубации инфекции до заразного периода в течение пяти дней и 24 циклов на протяжении четырех месяцев, можно графически представить расчетную экспоненциальную кинетику смертности по накопительному итогу (рис. 5).

Вычисленный в соответствии с этим коэффициент (или скорость) прироста смертности кабанов за один цикл составил 1,17, что в эпизоотологическом плане очевидно коррелирует с показателями очаговости и служит объяснением их, а также свидетельствует о низкой контагиозности и небольшом значении RO при АЧС. Эпизоотическая цепь среди кабанов реализуется прозоотическим линейным типом последовательной передачи без веерного распространения инфекции, вероятно, через различного рода контакты с инфицированными объектами (трупы, места гибели, насекомые-падальщики, сопутствующие абиотические факторы).

Заключение. Изложенные материалы не должны оставлять сомнений относительно роли кабанов в эпизоотологии АЧС. Это не схоластика, а достоверная научная и практическая фактология. Меры по повсеместному радикальному сокращению численности их популяций на угрожаемых территориях как единственная эффективная тактика не только

противоэпизоотической, но и профилактической деятельности показывают свою результативность, к сожалению, пока только в отдельных странах за рубежом. [8, 9] Эпизоотическое, а теперь уже и панзоотическое неблагополучие АЧС во всей Евразии сохраняется до тех пор, пока ведутся дискуссии о вреде кабанов при одновременном равнодушии к ликвидации миллионов голов домашних свиней, включая многочисленные сельхозпредприятия с регистрируемой заболеваемостью единиц или нескольких десятков животных. В последнем случае заболеваемость как статистический показатель охвата инфекцией популяции животных и смертность как показатель тяжести ее влияния на популяцию потеряли свое значение – счет идет на вспышки и эпизоотические очаги.

Экологический диморфизм АЧС, домашняя и природная ее формы – эпизоотологическая реальность [3]. Домашний и природный циклы в разной степени выраженности неальтернативны, могут пересекаться, но не требуют доказательств *per se*. Спорадический, очаговый, квантовый тип возникновения и распространения индекс-вспышек как относительно нового формата эпизоотического процесса характерен для обоих циклов. Источники инфекции в абсолютном большинстве не устанавливаются и остаются неизвестными, причиной чего служат «особенности» частного ведения как свиноводства, так и охотничьих хозяйств.

Действительно, на территории РФ пока рано говорить о формировании природных очагов АЧС в соответствии с принципиальным положением учения Е.Н. Павловского, согласно которому возбудитель становится полноправным сочленом экосистем. [3] Но существование природной формы инфекции с самостоятельными эпизоотологическими атрибутами, эпизоотологическими признаками кабанов, очевидными предпосылками и признаками природной очаговости, особенно в последнее время на Дальнем Востоке, абсолютное преобладание этого экотипа АЧС в Восточной Европе сомнению не подлежит. [3, 4, 8, 9, 11, 12]

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ветеринарные правила осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения, ликвидацию очагов африканской чумы свиней. Утверждены Приказом МСХ РФ от 31 мая 2016 г. № 213.
2. Данилкин, А.А. Управление ресурсами кабана и других животных при африканской чуме свиней / А.А. Данилкин. – М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2020. – 150 с.
3. Макаров, В.В. Природная очаговость африканской чумы свиней (учебное пособие) / В.В. Макаров, Ф.И. Василевич, Б.В. Боев, О.И. Сухарев. – М.: МГАВМиБ-РУДН – 2014. – 66 с.
4. Макаров, В.В. О некоторых моментах текущей эпизоотологии африканской чумы свиней / В.В. Макаров, А.С. Иголкин, Б.В. Боев и др. // Вестн. охотоведения. – 2015. – Т. 12. – № 1. – С. 61–65.
5. Макаров, В.В. Очерки истории борьбы с инфекционными болезнями / В.В. Макаров, В.А. Грубый //

- Новейшая история. Ч. 2. – Владимир: ФГБУ ВНИИЗЖ. – 2014. – 256 с.
6. Ромашов, Б.В. Африканская чума свиней в условиях особо охраняемых природных территорий (опыт Воронежского заповедника) /Б.В. Ромашов, Н.Б. Ромашова, Е.А. Стародубцева, А.С. Мишин. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга». – 2019. – 120 с.
 7. Руководство по африканской чуме свиней у диких кабанов и биобезопасности на охоте. GF-TADs – version 19/12/2018.
 8. Chenais, E. Epidemiological considerations on African swine fever in Europe 2014–2018 / E. Chenais, K. Depner, V. Guberti et al. / *Porcine Health Management* (2019) 5:6 <https://doi.org/10.1186/s40813-018-0109-2>.
 9. Depner, K. EFSA (European Food Safety Authority). Scientific report on the epidemiological analyses of African swine fever in the Baltic States and Poland / K. Depner, C. Gortazar, V. Guberti, M. Masiulis et al. // *EFSA Journal* 2017;15(11):5068, 59 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.5068>.
 10. Gallardo, C. Evolution in Europe of African swine fever genotype II viruses from highly to moderately virulent / C. Gallardo, I. Nurmoja, A. Soler et al. // *Veterinary Microbiology*. – V. 219. – 2018. – P. 70–79. doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.04.001.
 11. Gaudreault, N. African Swine Fever Virus: An Emerging DNA Arbovirus / N. Gaudreault, D. Madden, W. Wilson et al. // *Front Vet Sci*. – 2020. – May 13; 7:215. [doi: 10.3389/fvets.2020.00215](https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00215).
 12. Guberti, V. African swine fever in wild boar ecology and biosecurity / V. Guberti, S. Khomenko, M. Masiulis, S. Kerba // *FAO Animal Production and Health Manual*. – 2019. – № 22. – Rome, FAO, OIE and EC.
 13. Iglesias, I. Reproductive Ratio for the Local Spread of African Swine Fever in Wild Boars in the Russian Federation / I. Iglesias, M. Muñoz, F. Montes et al. // *Transbound Emerg Dis*. – 2016. Dec;63(6): e237-e245. DOI: 10.1111/tbed.12337.
 14. World Animal Health Information Database (WAHIS) Interface. Weekly Disease Information. https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Wahidhome/Home.
 3. Makarov, V.V. *Prirodnaya ochagovost' afrikanskoj chumy svinej (uchebnoe posobie)* /V.V. Makarov, F.I. Vasilevich, B.V. Boev, O.I. Suharev. – М.: MGAVMiB-RUDN – 2014. – 66 с.
 4. Makarov, V.V. O nekotoryh momentah tekushchej epizootologii afrikanskoj chumy svinej / V.V. Makarov, A.S. Igolkin, B.V. Boev i dr. // *Vestn. ohotovedeniya*. – 2015. – Т. 12. – № 1. – S. 61–65.
 5. Makarov, V.V. Ocherki istorii bor'by s infekcionnymi boleznyami /V.V. Makarov, V.A. Grubyj // *Novejshaya istoriya*. CH. 2. – Vladimir: FGBU VNIIZZH. – 2014. – 256 s.
 6. Romashov, B.V. Afrikanskaya chuma svinej v usloviyah osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij (opyt Voronezhskogo zapovednika) /B.V. Romashov, N.B. Romashova, E.A. Starodubceva, A.S. Mishin. – Voronezh: Izdatel'sko-poligraficheskij centr «Nauchnaya kniga». – 2019. – 120 s.
 7. Руководство по африканской чуме свиней у диких кабанов и биобезопасности на охоте. GF-TADs– version 19/12/2018.
 8. Chenais, E. Epidemiological considerations on African swine fever in Europe 2014–2018 / E. Chenais, K. Depner, V. Guberti et al. / *Porcine Health Management* (2019) 5:6 <https://doi.org/10.1186/s40813-018-0109-2>.
 9. Depner, K. EFSA (European Food Safety Authority). Scientific report on the epidemiological analyses of African swine fever in the Baltic States and Poland / K. Depner, C. Gortazar, V. Guberti, M. Masiulis et al. // *EFSA Journal* 2017;15(11):5068, 59 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.5068>.
 10. Gallardo, C. Evolution in Europe of African swine fever genotype II viruses from highly to moderately virulent / S. Gallardo, I. Nurmoja, A. Soler et al. // *Veterinary Microbiology*. – V. 219. – 2018. – P. 70–79. doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.04.001.
 11. Gaudreault, N. African Swine Fever Virus: An Emerging DNA Arbovirus / N. Gaudreault, D. Madden, W. Wilson et al. // *Front Vet Sci*. – 2020. – May 13; 7:215. [doi: 10.3389/fvets.2020.00215](https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00215).
 12. Guberti, V. African swine fever in wild boar ecology and biosecurity / V. Guberti, S. Khomenko, M. Masiulis, S. Kerba // *FAO Animal Production and Health Manual*. – 2019. – № 22. – Rome, FAO, OIE and EC.
 13. Iglesias, I. Reproductive Ratio for the Local Spread of African Swine Fever in Wild Boars in the Russian Federation / I. Iglesias, M. Muñoz, F. Montes et al. // *Transbound Emerg Dis*. – 2016. Dec;63(6): e237-e245. DOI: 10.1111/tbed.12337.
 14. World Animal Health Information Database (WAHIS) Interface. Weekly Disease Information. https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Wahidhome/Home.

LIST OF SOURCES

1. Veterinarnye pravila osushchestvleniya profilakticheskikh, diagnosticheskikh, ogranichitel'nyh i inyh meropriyatij, ustanovleniya i otmeny karantina i inyh ogranichenij, napravlennyh na predotvrashchenie rasprostraneniya, likvidaciyu ochagov afrikanskoj chumy svinej. Utverzhdeny Prikazom MSKH RF ot 31 maya 2016 g. № 213.
2. Danilkin, A.A. Upravlenie resursami kabana i drugih zhiivotnyh pri afrikanskoj chume svinej / A.A. Danilkin. – М.: Tovarishestvo nauchnyh izdanij KMK. – 2020. – 150 s.