

# РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ

## ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ САНИТАРИИ, ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ

№ 1 (25), 2018

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере связи и массовых коммуникаций (ПИ № ФС77-34154 от 20.11.2008). Выходит один раз в квартал. Распространяется в Российской Федерации и других странах. Статьи рецензируются.

**Учредитель:** ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии».

Адрес редакции: 123022, Россия, Москва, Звенигородское шоссе, дом 5  
Тел.: (499)256-35-81;  
Факс: (499)256-35-81  
E-mail: vniivshe@mail.ru

Отпечатано в типографии ООО «Канцлер»: г. Ярославль, ул. Полушкина Роща, 16, ст. 66а  
E-mail: kancler2007@yandex.ru

Тираж 500 экз. Заказ №  
Формат 70x108/16. Объем 12,5 усл. п.л.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Рукописи публикуются бесплатно.

Журнал индексируется в базах данных AGRIS, Chemical Abstracts Service (CAS) и РИНЦ; включен в утвержденный ВАК перечень периодических научных и научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны публиковаться основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

© «Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии»

Подписано в печать 20.03.2018 г.

ISSN 2075-1818

Подписной индекс 38706

### Редакция:

Смирнов А. М. – главный редактор  
Дорожкин В. И. – зам. главного редактора  
Попов Н. И. – зам. главного редактора  
Бутко М. П. – ответственный редактор  
Гуленкова Н. К. – редактор  
Ярных Е. В. – редактор

### Редационный совет:

Гарлыев Т., Туркменский с.-х. университет, д-р вет. наук;  
Донник И. М., вице-президент РАН, акад. РАН;  
Кабардиев С. Ш., директор Прикаспийского ЗНИВИ, проф. ;  
Кононенко Г. П., зав. лаб. ФГБНУ ВНИИ-ВСГЭ, проф. ;  
Мирзоев Д. М., директор Таджикского аграрного университета, акад. Таджикской академии СХН;  
Серегин И. Г., Российский государственный аграрный университет им. К. А. Тимирязева, проф. ;  
Суворов А. В., зам. директора по науке ФГБНУ ВНИИВСГЭ, канд. вет. наук;  
Трошин А. Н., ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», руководитель научного направления по ветеринарии, д-р вет. наук;  
Тутельян В. А., директор Института питания, акад. РАН;  
Тюрин В. Г., зав. лаб. ФГБНУ ВНИИВСГЭ, проф. ;  
Удавлив Д. И., зав. лаб. ФГБНУ ВНИИВ-СГЭ, д-р биол. наук;  
Уша Б. В., ФГБОУ ВПО МГУПП, акад. РАН;  
Ятусевич А. И., ректор Витебской гос. академии ветмедицины, иностранный член РАН.

DOI:10.25725/vet.san.hyг.ecol.201801022

УДК 619:616

## СОВРЕМЕННАЯ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИРКОВИРУСНОЙ БОЛЕЗНИ СВИНЕЙ

**Я. Б. Стрельцова, аспирант**

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени Я. Р. Коваленко» (ВИЭВ)  
Москва 109428, Российская Федерация  
umesino@outlook.com*

В статье освещены историко-географические и эпизоотологические аспекты появления цирковиральной инфекции свиней, этапы ее изучения и распространения. Приведены сведения о современной эпизоотологической обстановке за рубежом и в Российской Федерации. Отражены вопросы диагностики заболевания, клинических и патолого-анатомических проявлений. В условиях современного свиноводства важными остаются вопросы комплексной диагностики заболеваний свиней, особенно это касается цирковиральной инфекции. Данное заболевание имеет различную симптоматику и сопровождается высокой летальностью среди поросят раннего периода дорастивания. Бессимптомное проявление заболевания у взрослого поголовья усугубляет эпизоотическую обстановку не только внутри стада, но и при перемещении животных между различными регионами страны. Обнаруженный в 2015 г. цирковираль свиней 3-го типа свидетельствует о его эволюционном пути развития, что является особенно актуальным для молекулярно-биологических, иммунологических, эпизоотологических и патоморфологических исследований.

**Ключевые слова:** цирковиральная инфекция свиней, ЦВС-2, ЦВС-3, синдром постотъемного мультисистемного истощения, синдром дерматита и нефропатии поросят, репродуктивный и респираторный синдром свиней, эпизоотология, диагностика.

## THE MODERN EPIZOOTOLOGY FOR PORCINE CIRCOVIRUS DISEASE

**Streltsova Ya. B.**

*Ya. R. Kovalenko All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary Medicine, Moscow 109428, Russian Federation. E-mail: umesino@outlook.com*

This article describes the historical-geographical and epizootological aspects of rising porcine circovirus infection, periods of study and spread of infection. The article contains the information about epizootic situation in the World and in Russian Federation. The methods of diagnosis, clinical and pathological manifestation are represented. In modern pig farming are important issues related to the comprehensive diagnosis of diseases of pigs, especially circovirus infection. The disease has various symptoms and mortality among piglets in the early period of rearing. Asymptomatic manifestation of the disease in the adult population deteriorating the epizootic situation not only within the herd, but also when moving the animals between different areas of the country. Discovered in 2015 PCV-3 is evidence of its evolutionary path of development that is particularly relevant for molecular biologic, immunological, epizootic and pathological and morphological studies.

**Key words:** circovirus infection of pigs, PCV-2, PCV-3, postweaning multisystemic wasting of piglets, porcine dermatitis and nephropathy syndrome, reproductive and respiratory syndrome of pigs, epizootology, diagnostics.

### **Введение**

Свиноводство – одна из самых крупных отраслей животноводства не только России, но и всего современного мира. Результатом высокоинтенсивного развития данной отрасли является появление и распространение инфекционных заболеваний свиней [19]. В число таких инфекций входят цирковирозные болезни свиней (ЦВБС), симптомокомплекс которых проявляется синдромом послеотъемного мультисистемного истощения (СПМИ), синдромом дерматита и нефропатии поросят (СДНП), энтеритом, пневмонией, репродуктивной дисфункцией, лимфаденитом, врожденными треморами и др.

Уровень заболеваемости ЦВС-2 при СПМИ составляет от 4...30%, иногда 70%, летальность достигает 80%, особенно если болезнь развивается на фоне вторичных инфекций. При гранулематозном энтерите и некротическом лимфадените, которые все чаще относят к симптоматике ЦВБС, заболеваемость составляет от 10 до 20%, летальности – до 60%. При дерматите и синдроме нефропатии поросят, вызываемых ЦВС-2, уровень заболеваемости может находиться в пределах 1%, но летальность при этом достигает 100% [7, 8].

Цель данной работы – получить новые знания о современной эпизоотической ситуации по цирковирусной инфекции свиней в пределах Российской Федерации и за рубежом.

### **Этиология, история открытия вируса**

Возбудитель цирковирусной инфекции свиней относится к семейству *Circoviridae*, объединяющему два рода: *Circovirus* и *Gyrovirus*. Вирионы безоболочечные, содержат в своем геноме одноцепочечную кольцевую молекулу ДНК, их капсид имеет икосаэдрическую симметрию [5]. Род *Gyrovirus* представлен вирусом анемии цыплят. В состав рода *Circovirus* входит цирковирус голубей, попугаев, чаек, канареек, гусей и свиней, который, в свою очередь, делится на два типа: ЦВС-1 (1760 н.о.) и ЦВС-2 (1780 н.о.). Первые ЦВС-1 был зарегистрирован немецкими учеными в 1974 г. как контаминант перевиваемой клеточной культуры почек свиньи РК-15. В экспериментальных условиях выделенный из РК-15 изолят ЦВС-1 не вызывал симптомов болезни, подтверждая отсутствие патогенности для свиней. В 1991 г. канадские исследователи выявили у поросят-отъемшей неизвестное ранее заболевание – син-

дром послеотъемного мультисистемного истощения (СПМИ), или синдром мультисистемного истощения отъемшей (СМИО). Позднее, в 1998 г., из патологического материала, взятого у поросят с СПМИ, в культуре клеток РК-15 выделены штаммы ЦВС-2. При анализе последовательности генома ЦВС-2 выявлены генетические различия строения в сравнении с ЦВС-1, главное из которых – патогенность [1, 17, 19].

### **Распространение вируса**

Вирус широко распространен в мире, случаи циркуляции ЦВС-2 внутри свиноводческих хозяйств регистрировались, начиная с 1969 г. (Бельгия). В 1990-х годах проводили изучение сывороток крови и патологического материала из архивов за 1970–1997 гг. по всей Европе. Сыворотки крови, взятые с боенских предприятий Бельгии за 1970-е годы, были протестированы методом иммунопероксидазного монослойного анализа (IPMA), который выявил в образцах специфические антитела к ЦВС-2. В Великобритании ЦВС-2 регистрируют с 1970 г. Исследуя хранящиеся в архивах патологические ткани поросят с СПМИ, зафиксированные в формалине, была обнаружена вирусная ДНК: за 1970-е годы – в 32% образцов, за 1980-е годы – в 31% образцов и за 1990-е годы – в 41%. Это доказывает, что вирус циркулирует в хозяйствах Великобритании на протяжении 30 лет. К тому же, при исследованиях патологического материала в 1993 г. британские ученые отметили, что ЦВС-2 является возбудителем СДНП. В Ирландии ЦВС-2 регистрируют с 1973 г. В результате тестирования заархивированных образцов сывороток крови, отобранных с 1973 по 1988 г., установлено, что процент серопозитивности свиней к ЦВС-2 варьировался от 55 до 100%. В Испании, Канаде и США ЦВС-2 циркулирует в хозяйствах с 1985 г. В образцах тканей и сывороток крови, взятых из архивов стран, методами IPMA, РИФ и ПЦР была обнаружена ДНК ЦВС-2 [15]. Начиная с 2001 г., ЦВС-2 регистрируют среди свиноводческих хозяйств на территории Азии, в таких странах, как Китай, Южная Корея, Япония, Таиланд, Малайзия и др. [15, 20]. В 2015 г. на ферме в Северной Каролине (США) у свиноматок с хронической репродуктивной недостаточностью, плоды которых часто погибали с клиническими признаками, характерными для СДНП, был обнаружен новый цирковирус. Несмотря на

гистологические поражения, соответствующие СДНП, ИГХ и ПЦР были отрицательными на наличие ЦВС-2 в тканях. Метагеномное секвенирование выявило наличие вируса, генетически значительно отличающегося от ЦВС-1 и ЦВС-2, условно его назвали ЦВС-3. Последовательность генома ЦВС-3 включала более 2 тыс. нуклеотидных оснований, что значительно превышало число нуклеотидов предшественников. До идентификации ЦВС-3 подобные ему последовательности нуклеотидов уже обнаруживали у животных разных видов, что говорит о возможно более раннем определении ЦВС-3. Также известно, что ЦВС-3, как и ЦВС-2, имеет потенциальную связь с СПМИ, СДНП и репродуктивной недостаточностью у свиней. В настоящее время ЦВС-3 выделен в Китае, Южной Корее, Польше, что свидетельствует о широком географическом распространении нового цирковируса [15, 16].

#### **Источник инфекции**

Им служат больные и инфицированные животные. Возбудитель попадает в окружающую среду с естественными и патологическими выделениями организма, также возможно внутриутробное инфицирование плода. На развитие инфекции влияют нарушения условий содержания, кормления и эксплуатации. Чаще всего инфекция поражает послеотъемных поросят на дорашивании (в возрасте 2...4 мес), которых подвергают перегруппировкам и профилактическим вакцинациям [8]. Однако, исходя из результатов анализов, ДНК вируса ЦВС-2 обнаружена у животных всех возрастов, наиболее инфицированными были свиноматки [1, 15]. Прямой контакт со свиньями, инфицированными ЦВС-2, спустя 42 сут после заражения привел к передаче вируса трем из трех контрольных свиноматок. Были проведены исследования материала (орофарингеальные и назальные мазки, фекалии, кровь, сыворотка) от кормящих свиноматок с помощью ПЦР. Во всех материалах от тестируемых свиней была обнаружена ДНК ЦВС-2 уже в 1-е сутки после инокуляции возбудителя [15]. С помощью ПЦР ДНК ЦВС-2 была обнаружена в пищеварительном тракте свиней, что доказывает пероральную передачу вируса. Отмечено, что при естественной передаче вирус вызывает характерные симптомы в виде тяжелых поражений лимфоузлов и паренхиматозных органов [7]. ДНК ЦВС-2 может содержаться

в сперме хряков, но, не смотря на это, экспериментально подтверждено, что передачи вируса путем искусственного осеменения не происходит [8].

#### **Диагностика ЦВБС**

Болезнь диагностируют по клиническим признакам, наличию характерных патологических изменений при вскрытии. Полученный патологический материал исследуют гистологическим методом, отмечают патоморфологические изменения органов и тканей [10]. В лимфоидной ткани выявляют ЦВС-2-антиген с использованием разнообразных современных методов – ПЦР, гибридизация *in situ*, ИФА, РИФ и др. [1]. Для дифференциальной диагностики проводят ИГХ-исследование, определяют тропность вируса к клеткам и степень выраженности патологического процесса в тканях [9].

По результатам серологических исследований, среди свиного поголовья Европы процент серопозитивности достигает 90...95%. В хозяйствах нашей страны серопозитивность варьируется от 55 до 100%. На территории Российской Федерации ЦВБС, несмотря на распространенность, имеет статус эмерджентной инфекции. Согласно исследованиям, проводимым в стране, почти в каждом свиноводческом хозяйстве найден возбудитель цирковиральной инфекции ЦВС-2 [8].

За период с 2006 по 2012 г. в Пермском крае методом иммуноферментного анализа (ИФА) было исследовано 245 проб сыворотки крови, из которых 73 (29,8%) были положительными. Число проб биоматериала в разные годы не одинаковое. Большинство приходится на 2006–2008 гг., к 2012 г. число исследованных проб уменьшилось в 1,4 раза, однако количество положительных результатов увеличилось до 77,8% за год, что свидетельствует об активном росте заболеваемости среди свиного поголовья [6, 13].

При проведении серологического мониторинга в Удмуртской республике установлено, что инфицированность свиного поголовья в возрасте от 28...120 сут не превышает 50%. Исследовано 368 свиноматок, из которых 71,2% дали положительную реакцию. Среди 142 гол. откормочных свиней 61,3% сероположительны к ЦВС-2. Из 354 гол. ремонтных свинок антитела к ЦВБС выявлены у 46,9% животных. Полученные данные подтверждают, что вирус циркулирует среди поголовья свиней всех возрастных категорий.

Из данных исследований, проводимых в Ростовской области, установлена сезонность ЦВБС: пик заболеваемости приходится на зимне-весенний период, первый подъем наблюдается с декабря до апреля, второй приходится на май, затем в июле заболеваемость резко снижается и держится на низком уровне до ноября [7].

### ***Взаимосвязь с другими микроорганизмами***

Кроме повсеместного распространения, многими исследователями выявлено, что цирковирусная инфекция находится в ассоциации с трансмиссивным гастроэнтеритом, парвовирусным энтеритом, репродуктивным и респираторным синдромом (РРСС), пастереллезом, микоплазмозом и различными гельминтозами [6].

Об ассоциативности цирковирусов свидетельствуют и другие данные. В Ростовской области, при исследовании распространения ассоциативных болезней свиней при РРСС, в 2008 г. обнаружено, что чаще всего РРСС ассоциируют с ЦВБС – 42,7%. Дальнейшие исследования в Ростовской области за 2006–2008 гг. выявили, что СПМИ сопутствуют РРСС в 55%, микоплазмоз – 38% и бактериальная пневмония – 13% и только у 2,1% поросят ЦВС-2 встречался без вторичных заболеваний [7].

Согласно исследованиям, в Российской Федерации цирковирусы чаще наблюдают в сочетании с микоплазмой (до 50%). При желудочно-кишечных заболеваниях отъемных поросят находят разнообразные ассоциации патогенов. ЦВС-2 способен репродуцироваться в клетках системы фагоцитирующих мононуклеаров (моноциты и макрофаги), тем самым вызывая иммунодефицитные состояния у животного и провоцируя появление микст-инфекций. Комменсальная условно-патогенная микрофлора организма активизируется, становится возбудителем вторичной инфекции и почвой для возникновения факторных болезней, среди которых кишечные, респираторные и другие ассоциативные инфекции [3].

### ***Обсуждение***

Основываясь на современных эпизоотологических данных, можно сделать вывод, что ЦВБС – одна из самых распространенных вирусных инфекций поголовья свиноводческих хозяйств, характеризуется высоким уровнем летальности, особенно среди поросят отъемного и послеотъемного периода. Заболевание чаще

встречается в комплексе с другими вирусными, бактериальными инфекциями и паразитарными инвазиями. На фоне низкой резистентности молодого организма и развития вторичной микрофлоры, диагностика заболевания крайне затруднительна, поскольку клинические проявления болезни очень разнообразны. Несмотря на невысокую смертность взрослого поголовья свиней, возбудитель, циркулируя в стаде, создает условия для ослабления иммунитета поголовья и наносит ощутимый ущерб хозяйству, что определяет использование экономических показателей при расчете рисков, связанных с экономическими потерями [2].

В таких условиях необходим строгий контроль за эпизоотическим состоянием по цирковирусной инфекции свиней, который бы помог в значительной мере определить эпизоотические очаги заболевания и рассчитать экономические риски, связанные с перемещением животных [11, 21, 22]. Из литературы известен опыт применения геоинформационных систем для картирования местности в зависимости от наблюдаемых очагов эпизоотий, что значительно облегчает работу врачей-эпизоотологов и дает развернутое понимание ситуации по конкретному заболеванию [12, 14, 23]. Наряду с эпизоотическим контролем заболевания, необходима комплексная диагностика, которая отражает состояние инфицированного организма, показывает не только наличие возбудителя, но и определяет его тропность и диссеминацию [18]. Немаловажными остаются вопросы иммунитета и определения устойчивых показателей активности иммуноглобулинов в целях использования их как иммунологических маркеров состояния здоровья животных [4], а также пути предотвращения распространения инфекции.

Работа выполнена в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг., по заданию № 0578–2015-0001 «Разработать методические пособия по применению непрямого иммуногистохимического исследования в органах и тканях свиней для диагностики репродуктивного респираторного синдрома свиней и цирковирусной инфекции свиней 2-го типа»

Финансирование работы было получено в рамках Государственного задания из Федерального бюджета без привлечения дополнительных источников финансирования.

Автор данной публикации подтверждает отсутствие каких-либо конфликтов интересов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Гребенникова, Т. В.* Средства лабораторной диагностики репродуктивного и респираторного синдрома свиней / Т. В. Гребенникова, А. Д. Забережный, Е. А. Непоклонов, О. А. Верховский, Б. Г. Орлянкин, Т. И. Алипер // *Ветеринария*. – 2005. – № 10. – С. 24–26.
2. *Гулюкин М. И.* Методические рекомендации по расчету годовой потребности в био-препаратах для проведения профилактических и противоэпизоотических мероприятий в хозяйствах всех форм собственности / М. И. Гулюкин, К. П. Юров, А. Х. Найманов, А. М. Гулюкин, Л. А. Иванова, С. В. Лапунов, В. М. Скворцов // *Ветеринарный консультант*. – 2007. – № 21-22. – С. 9–15.
3. *Евглевский, А. А.* Проблемы инфекционной патологии свиней в современных условиях / А. А. Евглевский, Е. И. Будкин, О. Б. Ситникова, Г. Е. Петров, В. С. Попов // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2014. – № 2. – С. 58–59.
4. *Ездакова И. Ю.* Использование иммунологических маркеров в качестве возможных диагностических ориентиров определения состояния здоровья животных / Ездакова И. Ю. // *Ветеринария и кормление*. – 2017. – № 3. – С. 40–41.
5. *Забережный, А. Д.* Современная таксономия вируса / А. Д. Забережный, Л. В. Костина, А. Г. Южаков, И. А. Гулюкина, Т. В. Степанова, В. В. Стаффорд, И. В. Полякова, Е. И. Дроздова // *Ветеринария и кормление*. – 2017. – № 1. – С. 4–13.
6. *Калимуллина, В. Р.* Роль цирковирусной инфекции в инфекционной патологии свиней на территории Пермского края / В. Р. Калимуллина, О. Г. Петрова // *Аграрный вестник Урала*. – 2013. – № 4(110). – С. 16–18.
7. *Карташов, С. Н.* Эпизоотические особенности цирковирусной инфекции свиней в условиях Ростовской области / С. Н. Карташов, А. М. Ермаков, А. Г. Ключников, А. И. Бутенков, Д. А. Андреев // *Ветеринария Кубани*. – 2009. – №5. – С. 4–7.
8. *Орлянкин Б. Г.* Инфекционные респираторные болезни свиней: этиология, диагностика и профилактика / Б. Г. Орлянкин, Т. И. Алипер, Е. А. Непоклонов // *Ветеринария*. – 2005. – № 11. – С. 3–6.
9. *Стаффорд, В. В.* Иммуногистохимическая диагностика репродуктивно-респираторного синдрома свиней / В. В. Стаффорд, М. А. Корицкая, С. А. Раев, К. П. Алексеев, В. В. Цибецов, О. А. Верховский, Т. И. Алипер, А. Д. Забережный, М. И. Гулюкин // *Методические рекомендации. Утверждены на Секции зоотехнии и ветеринария отделения сельскохозяйственных наук РАН*.
10. *Стаффорд, В. В.* Патоморфологические изменения паренхиматозных органов поросят, экспериментально зараженных вирусом репродуктивно-респираторного синдрома и цирковирусом свиней типа 2 / В. В. Стаффорд, А. Д. Забережный, М. И. Гулюкин // *Ветеринария*. – 2016. – № 9. – С. 24–27.
11. *Шабейкин, А. А.* Использование ГИС-технологий при оценке рисков в эпизоотологическом исследовании / А. А. Шабейкин, О. Н. Зайкова, А. В. Паршикова, А. Г. Южаков // «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия», Сборник трудов X Международной практической конференции. – Новосибирск, 17–18 апреля 2015 г., С. 50-54.
12. *Шабейкин, А. А.* Опыт использования ГИС-технологий при оценке рисков в эпизоотологическом исследовании / А. А. Шабейкин, А. М. Гулюкин, Н. А. Хисматуллина // В сб. трудов V Международного ветеринарного конгресса. – М., 22–24 апреля 2015 г., С. 250–252.
13. *Щелканов, М. Ю.* Комплексный эколого-вирусологический мониторинг на территории Приморского края в 2003–2006 гг. / М. Ю. Щелканов, В. Ю. Ананьев, Д. Н. Львов, Д. Е. Киреев, Е. Л. Гурьев, Д. С. Аканина, И. В. Галкина, В. А. Аристова, Т. М. Москвина, В. М. Чумаков, Н. И. Баранов, В. Н. Гореликов, Е. В. Усачев, С. В. Альховский, О. В. Ляпина, А. Б. Поглазов, О. В. Шляпникова, Е. Г. Бурухина, О. Н. Борисова, И. Т. Федякина и др. // *Вопросы вирусологии*. – 2007. – Т. 52. – № 5. – С. 37–48.
14. *Belimenko, V. V.* Prospects for the use of Geographic Information Systems for risk-based monitoring of natural focal diseases of animals and humans / V. V. Belimenko, A. M. Gulyukin // *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. – 2016. – Т. 56. – № 8. – С. 22–25.
15. *Palinski R.* A Novel Porcine Circovirus Distantly Related to Known Circoviruses Is Associated with Porcine Dermatitis and Nephropathy Syndrome and Reproductive Failure / Rachel Palin-

- ski, Pablo Piñeyro, Pengcheng Shang, Fangfeng Yuan, Rui Guo, Ying Fang, Emily Byers, Ben M. Hause. // *J. Virol.* – 2017. – Vol. 1. – P. 16.
16. *Shao-Lun Zhai.* Comparative epidemiology of porcine circovirus type 3 in pigs with different clinical presentations/ Shao-Lun Zhai, Xia Zhou, He Zhang, Ben M. Hause, Tao Lin, Runxia Liu, Qin-Ling Chen, Wen-Kang Wei, Dian-Hong Lv, Xiao-Hui Wen, Feng Li, Dan Wang // *Virol J.* – 2017. – Vol. 14. – P. 222.
  17. *Stafford, V. V.* Second type of pigs' circovirus infection/ V. V. Stafford // *Russian journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences.* – 2017. – T. 65. – № 5. – P. 306–309.
  18. *Stafford, V. V.* Application of immunohistochemistry in diagnostics / V. V. Stafford // *Russian journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences.* – 2016. – T. 56. – № 8. – P. 18–21.
  19. *Vlasova A.* Molecular epidemiology of classical swine fever in the Russian Federation / A. Vlasova, T. Grebennikova, A. Zaberezhny, T. Aliper, E. Nepoklonov, I. Greiser-Wilke, G. Floegel-Niesmann, V. Kurinnov // *Journal of Veterinary Medicine, Series B.* – 2003. – T. 50. – № 8. – C. 363–367.
  20. *Yamamoto E.* Complete genome sequence of pigeon circovirus detected in racing pigeons in western Japan / E. Yamamoto, H. Ito, E. Kitamoto, K. Morinishi, A. Yano, S. Miyoshi, T. Ito // *Virus Genes.* – 2015. – Vol. 51. – P. 140–143.
  21. *Svotina, M. A.* Epizootiological characteristics of animal rabies in the West Kazakhstan region / M. A. Svotina, G. G. Absatirov, M. Sh. Shalmenov, A. A. Sidorchuk, A. M. Gulyukin // *Biology and Medicine.* – 2015. – T. 7. – № 5. – P. BM-152-15.
  22. *Vedernikov, V. A.* Rabies in individual countries (Russia, European part only) / V. A. Vedernikov, V. A. Sedov, P. N. Pitalev, V. E. Semljanova, A. M. Gulyukin // *Rabies bulletin Europe.* – 1998. – T. 22. – № 4. – C. 9–10.
  23. *Vedernikov, V. A.* Summary of Rabies in the Russian Federation. Particularities of the Present Situation / V. A. Vedernikov, V. A. Sedov, I. V. Baldina, A. M. Gulyukin et al. // *Rabies Bulletin Europe.* – 1999. – V. 23. – №. 4. – P. 13–15.

## REFERENCES

1. Grebennikova, T. V. Sredstva laboratornoj diagnostiki reproduktivnogo i respiratornogo sindroma svinej / T. V. Grebennikova, A. D. Zaberezhny`j, E. A. Nepoklonov, O. A. Verkhovskij, B. G. Orlyankin, T. I. Aliper // *Veterinariya.* – 2005. – № 10. – S. 24–26.
2. Gulyukin M. I. Metodicheskie rekomendaczii po raschetu godovoj potrebnosti v biopreparatakh dlya provedeniya profilakticheskix i protivoe`pizooticheskix meropriyatij v kxozyajstvax vsekh form sobstvennosti / M. I. Gulyukin, K. P. YUrov, A. KX. Najmanov, A. M. Gulyukin, L. A. Ivanova, S. V. Lapunov, V. M. Skvorczov // *Veterinarny`j konsul`tant.* – 2007. – № 21-22. – S. 9–15.
3. Evglevskij, A. A. Problemy` infekcionnoj patologii svinej v sovremenny`kx usloviyax / A. A. Evglevskij, E. I. Budkin, O. B. Sitnikova, G. E. Petrov, V. S. Popov // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skokxozyajstvennoj akademii.* – 2014. – № 2. – S. 58–59.
4. Ezdakova I. YU. Ispol`zovanie immunologicheskix markerov v kachestve vozmozhny`kx diagnosticheskix orientirov opredeleniya sostoyaniya zdorov`ya zhivotny`kx/ Ezdakova I. YU. // *Veterinariya i kormlenie.* – 2017. – № 3. – S. 40–41.
5. Zaberezhny`j, A. D. Sovremennaya taksonomiya virusa / A. D. Zaberezhny`j, L. V. Kostina, A. G. YUzhakov, I. A. Gulyukina, T. V. Stepanova, V. V. Stafford, I. V. Polyakova, E. I. Drozdova // *Veterinariya i kormlenie.* – 2017. – № 1. – S. 4–13.
6. Kalimullina, V. R. Rol` czirkovirusnoj infekczii v infekcionnoj patologii svinej na territorii Permskogo kraya/ V. R. Kalimullina, O. G. Petrova // *Agrarny`j vestnik Urala.* – 2013. – № 4(110). – S. 16–18.
7. Kartashov, S. N. E`pizooticheskie osobennosti czirkovirusnoj infekczii svinej v usloviyax Rostovskoj oblasti / S. N. Kartashov, A. M. Ermakov, A. G. Klyuchnikov, A. I. Butenkov, D. A. Andreev // *Veterinariya Kubani.* – 2009. – № 5. – S. 4–7.
8. Orlyankin B. G. Infekcionny`e respiratorny`e bolezni svinej: e`tiologiya, diagnostika i profilaktika / B. G. Orlyankin, T. I. Aliper, E. A. Nepoklonov // *Veterinariya.* – 2005. – № 11. – S. 3–6.
9. Stafford, V. V. Immunogistokhimicheskaya diagnostika reproduktivno-respiratornogo sindroma svinej / V. V. Stafford, M. A. Koriczkaya, S. A. Raev, K. P. Alekseev, V. V. CZibezov,

- O. A. Verkhovskij, T. I. Aliper, A. D. Zaberezhny`j, M. I. Gulyukin // Metodicheskie rekomendaczii. Utverzhdeny` na Sekczii zootekxniya i veterinariya otdeleniya sel`skokhozyajstvenny`kx nauk RAN.
10. Stafford, V. V. Patomorfologicheskie izmeneniya parenximatozny`kx organov porosyat, e`ksperimental`no zarazhenny`kx virusom reproduktivno-respiratornogo sindroma i czirkovirusom svinej tipa 2 / V. V. Stafford, A. D. Zaberezhny`j, M. I. Gulyukin // Veterinariya. – 2016. – № 9. – S. 24–27.
  11. SHabejkin, A. A. Ispol`zovanie GIS-teknologij pri ocenke riskov v e`pizootologicheskom issledovanii / A. A. SHabejkin, O. N. Zajkova, A. V. Parshikova, A. G. YUzhakov // «Nauchny`e perspektivy` XXI` veka. Dostizheniya i perspektivy` novogo stoletiya», Sbornik trudov X Mezhdunarodnoj prakticheskoj konferenczii. – Novosibirsk, 17–18 aprelya 2015 g., S. 50-54.
  12. SHabejkin, A. A. Opy`t ispol`zovaniya GIS-teknologij pri ocenke riskov v e`pizootologicheskom issledovanii / A. A. SHabejkin, A. M. Gulyukin, N. A. KXismatullina // V sb. trudov V Mezhdunarodnogo veterinarnogo kongressa. – M., 22–24 aprelya 2015 g., S. 250–252.
  13. SHHelkanov, M. YU. Kompleksny`j e`kologo-virusologicheskij monitoring na territorii primorskogo kraja v 2003–2006 gg. / M. YU. SHHelkanov, V. YU. Anan`ev, D. N. L`vov, D. E. Kireev, E. L. Gur`ev, D. S. Akanina, I. V. Galkina, V. A. Aristova, T. M. Moskvina, V. M. CHumakov, N. I. Baranov, V. N. Gorelikov, E. V. Usachev, S. V. Al`kxovskij, O. V. Lyapina, A. B. Poglazov, O. V. SHlyapnikova, E. G. Burukxina, O. N. Borisova, I. T. Fedyakina i dr. // Voprosy` virusologii. – 2007. – T. 52. – № 5. – S. 37–48.