

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГРИППА ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Д. В. Гадзевич¹, С. И. Данильченко², С. Г. Ерофеев³, М. А. Пасункина⁴, А. Б. Гринченко⁵, В. Н. Ирза⁶, М. С. Волков⁷, А. В. Варкентин⁸

¹ Ведущий ветеринарный врач, филиал ФГБУ «ВНИИЗЖ» в Республике Крым, г. Симферополь, Россия, e-mail: gadzevich@arriah.ru

² Руководитель ЛДЦ, кандидат ветеринарных наук, филиал ФГБУ «ВНИИЗЖ» в Республике Крым, г. Симферополь, Россия, e-mail: danylchenko@arriah.ru

³ Руководитель сектора, кандидат ветеринарных наук, ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия, e-mail: erofeev@arriah.ru

⁴ Заведующий лабораторией, кандидат ветеринарных наук, филиал ФГБУ «ВНИИЗЖ» в Республике Крым, г. Симферополь, Россия, e-mail: pasunkina@arriah.ru

⁵ Старший научный сотрудник, ГБУ РК «Ялтинский горно-лесной природный заповедник», г. Ялта, Россия

⁶ Главный эксперт, доктор ветеринарных наук, ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия, e-mail: irza@arriah.ru

⁷ Заведующий лабораторией, кандидат ветеринарных наук, ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия, e-mail: volkov_ms@arriah.ru

⁸ Заведующий сектором, кандидат ветеринарных наук, ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия, e-mail: varkentin@arriah.ru

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты мониторинговых исследований, проведенных в филиале ФГБУ «ВНИИЗЖ» в 2018 г. с целью выявления циркуляции вируса гриппа птиц на территории Республики Крым. Поскольку вирусы гриппа птиц чаще всего выявляют у водоплавающих и околоводных видов, наибольшую угрозу заноса и распространения заболевания представляет дикая водоплавающая птица. Поэтому особое внимание уделено акватории Азовского моря и залива Сиваш, описано состояние природных биотопов Центрального и Восточного Сиваша. Во время экспедиций в места скопления дикой водоплавающей птицы проводили отбор проб биологического материала, осуществляли идентификацию видов птиц и производили подсчет численности орнитофауны на данной территории. При лабораторном исследовании методом ПЦР биологического материала, отобранного во время экспедиций, а также от отстрелянных диких птиц, сельско-

хозяйственных птиц, геном вируса гриппа птиц типа А не выявлен. Вследствие уменьшения численности диких водоплавающих птиц в местах их традиционного скопления из-за прекращения поступления пресной воды по Северо-Крымскому каналу, можно сделать предположение, что Крымскому полуострову удастся сохранить эпизоотическое благополучие по высокопатогенному гриппу птиц, несмотря на то, что заболевание регистрируют в непосредственной близости от полуострова. Тем не менее угроза интродукции вируса в стада промышленного и приусадебного производства сохраняется в связи с расположением полуострова на пути миграции перелетных птиц, поэтому эпизоотологический мониторинг гриппа птиц является актуальной задачей.

Ключевые слова: дикая водоплавающая птица, грипп птиц, залив Сиваш, миграция, орнитофауна, эпизоотологический мониторинг.

EPIDEMIOLOGICAL MONITORING OF AVIAN INFLUENZA IN THE REPUBLIC OF CRIMEA

D. V. Gadzevich¹, S. I. Danilchenko², S. G. Yerofeyev³, M. A. Pasunkina⁴, A. B. Grinchenko⁵, V. N. Irza⁶, M. S. Volkov⁷, A. V. Varkentin⁸

¹ Leading Veterinarian, FGBI "ARRIAH" Branch in the Republic of Crimea, Simferopol, Russia, e-mail: gadzevich@arriah.ru

² Head of the LDC, Candidate of Science (Veterinary Medicine), FGBI "ARRIAH" Branch in the Republic of Crimea, Simferopol, Russia, e-mail: danylchenko@arriah.ru

³ Head of the Sector, Candidate of Science (Veterinary medicine), FGBI "ARRIAH", Vladimir, Russia, e-mail: erofeev@arriah.ru

⁴ Head of the Laboratory, Candidate of Science (Veterinary Medicine), FGBI "ARRIAH" Branch in the Republic of Crimea, Simferopol, Russia, e-mail: pasunkina@arriah.ru

⁵ Leading Researcher, GBU RK "Yalta Mountain – Forest Nature Reserve", Yalta, Russia

⁶ Chief Expert, Doctor of Science (Veterinary Medicine), FGBI "ARRIAH", Vladimir, Russia, e-mail: irza@arriah.ru

⁷ Head of the Laboratory, Candidate of Science (Veterinary Medicine), FGBI "ARRIAH", Vladimir, Russia, e-mail: volkov_ms@arriah.ru

⁸ Head of the Sector, Candidate of Science, Veterinary Medicine, FGBI "ARRIAH", Vladimir, Russia, e-mail: varkentin@arriah.ru

SUMMARY

The paper presents the results of monitoring tests performed in the FGBI "ARRIAH" Branch in 2018 to detect AIV circulation in the Republic of Crimea. As AIVs are most frequently detected in aquatic and semiaquatic birds wild waterfowl present the greatest threat of the disease introduction and spread. That's why the paper gives special attention to the Azov Sea and Sivash water area and describes natural biotopes of the Central and Eastern Sivash. During expeditions biological material samples were collected, bird species were identified and bird fauna was estimated in waterfowl aggregation sites. Laboratory PCR tests of the biological material collected during the expedition as well from killed birds and poultry

revealed no AIV type A. As the number of wildfowl in their usual aggregation sites decreased due to the fact that fresh water supply through the North-Crimean Canal ceased it can be assumed that the Crimean peninsula will manage to maintain HPAI freedom despite the fact that the disease is being reported close to the peninsula. Nevertheless, the threat of the virus introduction to the commercial and backyard farm stocks still exists as the peninsula is located in the bird migration routes and AI epidemical monitoring is a topical task.

Key words: wild waterfowl, avian influenza, Sivash, migration, bird fauna, epidemiological monitoring.

ВВЕДЕНИЕ

Через территорию Крыма проходят миграционные пути перелетных птиц. Азово-Черноморский бассейн, особенно плавни залива Сиваш и побережье Азовского моря, является местом остановок и зимовок этих птиц, которые могут быть природным резервуаром вирусов гриппа [3, 8, 9]. Эпизоотологический мониторинг позволяет отслеживать и контролировать распространение вируса гриппа птиц и своевременно проводить эффективные профилактические мероприятия [2, 3, 5, 7].

Одной из эпизоотологических особенностей вспышек гриппа птиц, регистрировавшихся на территории Крыма в 2005–2008 гг., была сезонность заболевания, возникавшего преимущественно зимой. Резкое снижение температуры окружающей среды заставляло диких птиц кочевать в поисках пищи в ближайшие населенные пункты, а иногда и на более дальние расстояния. Во время таких миграций происходил контакт с домашней птицей, содержащейся в личных подсобных хозяйствах граждан (ЛПХ) [1, 3, 4, 8, 10]. В 62% случаев заболевание регистрировали в районах, граничащих с заливом Сиваш (восточная часть), в 23% случаев – на территориях, омываемых Черным морем (городской округ Феодосия, Черноморский и Красноперекоский районы), и в 15% – на территории Центрального Крыма (Симферопольский, Белогорский и Красногвардейский районы) [3, 5, 8].

Целью работы было проведение мониторинга для установления эпизоотической ситуации по гриппу птиц, в первую очередь в регионах, которые по ландшафтно-географическим особенностям являются зоной риска.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Биологический материал от диких птиц отбирали во время экспедиций к побережью Азовского моря и заливу Сиваш совместно с сотрудниками Управления Россельхознадзора по Республике Крым и городу Севастополь и ГБУ РК «Ялтинский горно-лесной природный заповедник». Также в лабораторию филиала ФГБУ «ВНИИЗЖ» для исследования доставлялись пробы биоматериала, отобранные от диких птиц, отстрелянных в различных охотничьих угодьях Крыма; материал от домашних птиц, содержащихся на птицефабриках и в ЛПХ граждан, и пробы продуктов животного происхождения из других регионов (мясо индейки).

При отборе образцов проводили идентификацию диких птиц с использованием атласов-определителей. В ходе экспедиций изучали состояние природных биотопов Центрального и Восточного Сиваша, производили подсчет численности орнитофауны на данной территории. Лабораторные исследования проводили при помощи коммерческих тест-систем российского производства в соответствии с Ветеринарными правилами лабораторной диагностики гриппа А птиц, утвержденными приказом Минсельхоза России № 105 от 3 апреля 2006 г.

В качестве материала использовали:

1. Пробы помета и внутренние органы от перелетных птиц: болотных луней (*Circus aeruginosus*), грязовиков (*Limicola falcinellus*), журавлей (*Grus*), красноголовых нырков (*Aythya ferina*), краснозобиков (*Calidris ferruginea*), кроншнепов (*Numenius*), крякв (*Anas platyrhynchos*), куликов (*Charadrii*), лебедей-шипунцов (*Cygnus olor*), лысух (*Fulica atra*), малых крачек (*Sternula albifrons*), материковых больших бакланов

(*Phalacrocorax carbo*), морских голубков (*Chroicocephalus genei*), морских зуйков (*Charadrius alexandrinus*), обыкновенных квакв (*Nycticorax nycticorax*), пеганок (*Tadorna tadorna*), турухтанов (*Philomachus pugnax*), цапель (*Ardea*), чаек-хохотуний (*Larus cachinnans*), чайконосых крачек (*Gelochelidon nilotica*), черношейных поганок (*Podiceps nigricollis*), чомг (*Podiceps cristatus*), черноголовых чаек (*Ichthyaetus melanocephalus*), чернозобиков (*Calidris alpina*), чибисов (*Vanellus vanellus*), шилоклювок (*Recurvirostra avosetta*).

2. Внутренние органы от отстрелянных в охотугодьях диких птиц: белолобых гусей (*Anser albifrons*), вальдшнепов (*Scolopax rusticola*), водяных курочек (*Gallinula chloropus*), диких голубей (*Columba livia*), красноголовых нырков (*Aythya ferina*), крякв (*Anas platyrhynchos*), куликов (*Charadrii*), лысух (*Fulica atra*), свиязей (*Anas penelope*), серых куропаток (*Perdix perdix*), фазанов (*Phasianus colchicus*), чирков-свистунков (*Anas crecca*), шилохвостей (*Anas acuta*).

3. Клоакальные и/или трахеальные смывы от домашних птиц: кур, индеек, гусей, уток.

Лабораторные исследования проводили методом полимеразной цепной реакции (ПЦР). Использовали тест-систему «ГРИПП» производства ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора, в состав которой входят: наборы реагентов для экстракции РНК «Ампли-Прайм РИБО-сорб», для проведения реакции обратной транскрипции «РевертаL»; реактивы для амплификации кДНК Influenza virus A с гибридационно-флуоресцентной детекцией в режиме реального времени.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Впервые грипп птиц на территории Крыма был зарегистрирован в 2005 г. в с. Некрасовка Советского района, расположенном в 1 км от залива Сиваш, возле которого отмечалось большое скопление диких птиц. Проведенное в то время эпизоотологическое обследование территории показало, что содержание домашней птицы на подворьях было со свободным доступом к рисовым чекам и прибрежной территории [8]. Во время кормления домашняя птица беспрепятственно контактировала как с синантропной (голуби, вороны, воробы), так и с дикой (гуси, утки, чайки) птицей, а поение осуществлялось из открытых емкостей, находившихся на улице. Вероятнее всего, это привело к возникновению гриппа птиц на территории Крыма и быстрому распространению заболевания по ней. При исследовании биологического материала от павших 30 ноября 2005 г. птиц из с. Некрасовка было установлено, что причиной их гибели стал высокопатогенный грипп (ВГП) типа А подтипа H5N1. А 3 декабря 2005 г. падеж сельскохозяйственной птицы регистрировали уже в трех селах Советского, Джанкойского и Ленинского районов [4, 5, 8]. К концу 2005 г. ВГП распространился на Черноморский и Красноперекоский районы. В начале 2006 г. заболевание было зарегистрировано на птицефабрике в городском округе Феодосия и в ЛПХ граждан в поселке Орджоникидзе г. Феодосии. К концу января 2006 г. эпизоотия охватила Кировский, Белогорский и Симферопольский районы. С марта 2006 г. и до 2008 г. случаев ВГП не выявляли. Новые вспышки гриппа птиц H5N1 регистрировали в январе-феврале 2008 г. на птицефабрике в Красногвардейском районе и в ЛПХ Черноморского района. Также фиксировали единичные случаи

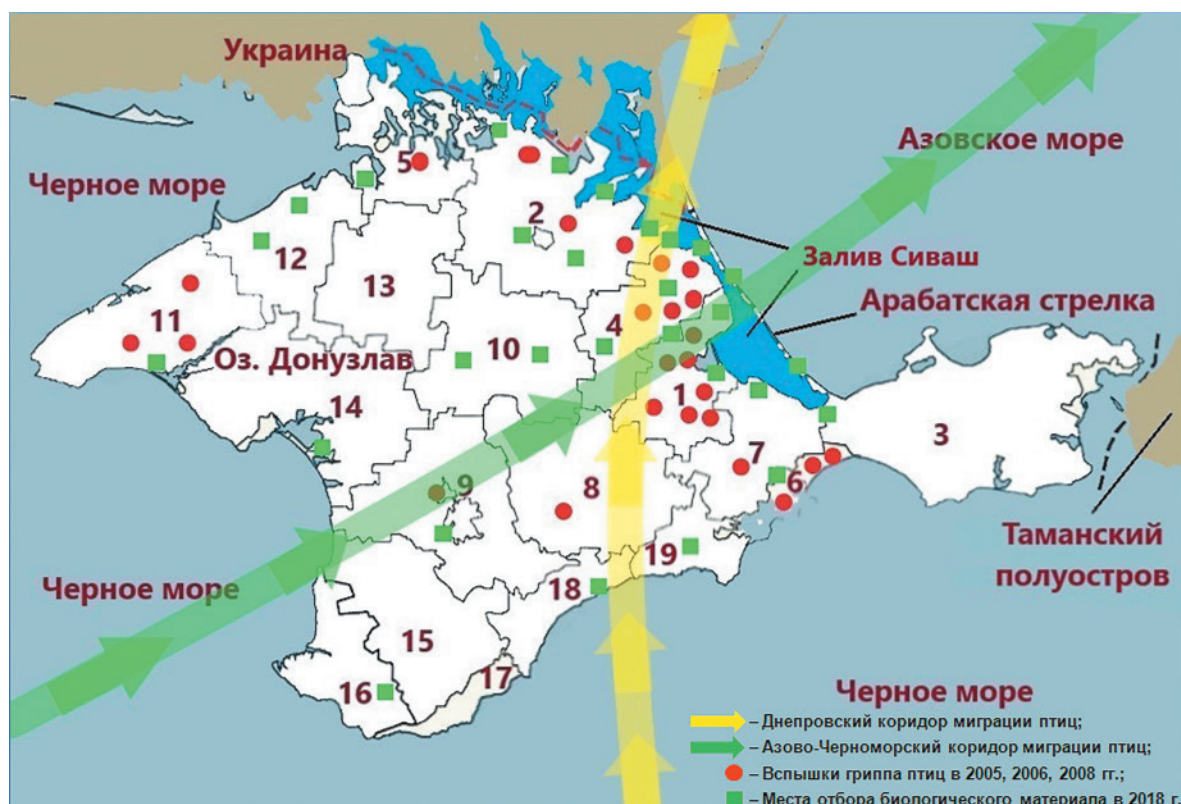


Рис. 1. Миграционные пути перелетной птицы в Республике Крым и вспышки гриппа птиц в 2005–2008 гг. с указанием мест отбора проб биологических/патологических материалов

1 – Советский р-н; 2 – Джанкойский р-н; 3 – Ленинский р-н; 4 – Нижнегорский р-н; 5 – Красноперекопский р-н; 6 – Феодосия; 7 – Кировский р-н; 8 – Белогорский р-н; 9 – Симферопольский р-н; 10 – Красногвардейский р-н; 11 – Черноморский р-н; 12 – Раздольненский р-н; 13 – Первомайский р-н; 14 – Сакский р-н; 15 – Бахчисарайский р-н; 16 – Севастополь; 17 – Ялта; 18 – Алушта; 19 – Судак.

гибели диких птиц, в том числе на территории г. Севастополя. Всего в 2005–2008 гг. в Крыму погибло и было уничтожено 265 110 птиц [1, 5, 6, 8, 11].

Над территорией Крыма проходят значимые миграционные пути – Днепровский (гуси, утки) и Азово-Черноморский (гуси, утки, кулики, лебеди, грачи) коридоры. Они пересекаются над заливом Сиваш, который долгие годы служит кормовой базой, местом гнездования и зимовки для многих видов оседлых, кочующих и перелетных диких птиц. В 2005 г. именно в районах, омываемых заливом Сиваш, были зарегистрированы первые вспышки гриппа птиц. Затем заболевание распространилось вглубь полуострова (рис. 1).

Вирусы гриппа птиц выявляют у целого ряда свободноживущих диких птиц (более 75 видов, принадлежащих к 10 различным отрядам), но чаще всего – именно у водоплавающих и околоводных видов. Около 60% инфицированных вирусом H5N1 видов экологически связаны с водно-болотными угодьями [8, 11], и именно среди представителей этой группы зафиксирована большая часть случаев гибели. Это дает основание полагать, что дикая водоплавающая птица, в том числе обитающая в акватории Сиваша, представляет наибольшую угрозу заноса гриппа птиц в Крым и распространения заболевания по данной территории.

Сиваш представляет собой мелководный залив лагунного типа, в восточной части отделенный от Азовского моря узкой аккумулятивной косой – Арабатской стрелкой. Двумя узкими проливами, ширина которых

составляет от 150 до 200 м, залив соединяется с Азовским морем. На западе Сиваш отделяется от Каркинитского залива Черного моря узким Перекопским перешейком. Акватория залива занимает площадь около 2640 км² и характеризуется довольно сложной конфигурацией береговой линии, длина которой, в зависимости от уровня воды, составляет от 2969 до 3184 км. Наибольшую привлекательность для дикой птицы представляют низкие песчано-илистые солончаковые и заболоченные берега общей протяженностью 2276 км. Они определяют максимальное биологическое разнообразие побережья и в сочетании с кормовыми ресурсами акватории характеризуют Сиваш как крупное водно-болотное угодье, на территории которого отмечается гнездование в общей сложности 132 видов птиц, из них 97 околоводных и 35 сопутствующих видов.

Колониальные поселения голенастых (аистоподобные, *Ciconiiformes*) являются одними из крупнейших в Европе, они формировались в том числе за счет притока птиц с Кубани, днепровских и дунайских поселений. Немалую роль в формировании орнитофауны сыграло опреснение Восточного Сиваша вследствие поступления с 1963 г. большого количества пресной воды по Северо-Крымскому каналу.

Начиная с 2014 г. поступление пресной воды на полуостров Крым по этому каналу было прекращено, что стало причиной быстрой деградации плавневого комплекса и, соответственно, уменьшения состава

и численности орнитофауны данного региона. Во время проведения экспедиций в феврале – июне 2018 г. наблюдавшиеся ранее (в 2016–2017 гг.) колонии гнездящихся птиц уже не встречались. Это дает основание предполагать, что вследствие уменьшения численности диких водоплавающих птиц, особенно в местах их традиционного скопления, Крымскому полуострову удастся сохранить эпизоотическое благополучие по ВГП, несмотря на то, что заболевание регистрируют в непосредственной близости от полуострова. Например, в 2016 г. в Херсонской области Украины регистрировали три очага ВГП, а в 2016–2018 гг. отмечено возникновение ВГП на территории Астраханской, Ростовской областей и Краснодарского края. В 2017 г. в Краснодарском крае у лебедей-шипунув обнаружили вирус высокопатогенного гриппа H5N8 [7, 11]. В июне 2018 г. на территории Симферопольского района имел место случай получения положительного результата на грипп птиц в продукции животного происхождения (мясо индейки), завезенной из Пензенской области.

В Российской Федерации вирус гриппа птиц европейской линии H5N8 клады 2.3.4.4 группы В был впервые обнаружен в конце мая 2016 г. у диких птиц в окрестностях озера Убсу-Нур в Республике Тыва. Затем он получил широкое распространение в России и во многих странах Европы, Африки и Азии [7, 11]. В феврале 2017 г. во время одной из экспедиций на восточном побережье залива Сиваш был обнаружен труп лебедя-шпуну (*Cygnus olor*), в отобранном патологическом материале на базе ФГБУ «ВНИИЗЖ» был выявлен вирус гриппа птиц H5N8 (рис. 2).

В конце 2017 – начале 2018 г. в лабораторию филиала ФГБУ «ВНИИЗЖ» поступила 41 проба биоматериала от отстрелянных диких птиц из семи районов: Джанкойского, Алуштинского, Советского, Нижнегорского, Красногвардейского, Раздольнинского и Кировского. При исследовании методом ПЦР геном вируса гриппа птиц не обнаружен.

В феврале 2018 г. на береговой линии озера Донузлав вблизи с. Медведево Черноморского района был зафиксирован падеж диких водоплавающих птиц. Погибли порядка 1500 голов, преимущественно лысухи (*Fulica atra*) и черношейные поганки (*Podiceps nigricollis*). При исследовании проб патологического материала от павших птиц методом ПЦР в лаборатории филиала ФГБУ «ВНИИЗЖ» геном вируса гриппа птиц выявлен не был.

В июле 2018 г. было отобрано 80 проб биоматериала от домашних птиц из ЛПХ Балаклавского района г. Севастополя, при исследовании которых методом ПЦР геном вируса гриппа птиц также не был обнаружен.

Экспедиции в места скопления дикой водоплавающей птицы на территории Крыма (озера Кучук-Аджиголь, Сасык-Сиваш, Донузлав, залив Сиваш), организованные филиалом ФГБУ «ВНИИЗЖ» совместно с Россельхознадзором и орнитологами, продолжались и в октябре – ноябре 2018 г. (рис. 3). В ходе этих экспедиций был отобран биологический материал (помет) в количестве 54 проб, при исследовании методом ПЦР на грипп птиц типа А получен отрицательный результат.

По состоянию на конец ноября 2018 г. зимовка птиц в Крыму не началась. По результатам неполного учета наблюдались следующие виды птиц: на озере Донузлав: лысуха (*Fulica atra*) – 2000 особей, черношейная поганка (*Podiceps nigricollis*) – 100 особей, большой



Рис. 2. Восточный Сиваш, труп лебедя-шпуну

баклан (*Phalacrocorax carbo*) – 20 особей, озерная чайка (*Chroicocephalus ridibundus*) и чайка-хохотунья (*Larus cachinnans*) – 40 особей, лебедь-шипун (*Cygnus olor*) – 22 особи; на Сиваше (восточная часть): пеганка (*Tadorna tadorna*) – 2000 особей, шилохвость (*Anas acuta*) – 1000 особей, кряква (*Anas platyrhynchos*) – 1000 особей. Красноголовый нырок (*Aythya ferina*) последние два года не зимует на территории Крыма, возможно, по причине отсутствия кормовой базы. На момент наблюдения насчитывалось около 2000 пролетных особей этого вида. При исследовании методом ПЦР семи проб биологического материала от диких птиц: чирка-свистунка (*Anas crecca*), фазана (*Phasianus colchicus*), кряквы (*Anas platyrhynchos*), вальдшнепа (*Scolopax rusticola*), отстрелянных в охотничьих угодьях на территории Белогорского района, – на грипп птиц типа А были получены отрицательные результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Успешное развитие птицеводства возможно лишь при стабильном эпизоотическом благополучии. Несмотря на то, что на территории Крыма с 2009 г. по настоящее время не выявлено случаев заболевания и гибели домашних птиц от высокопатогенного гриппа, угроза

Рис. 3. Озеро Сасык-Сиваш, г. Евпатория



интродукции вируса в стада промышленного и приусадебного производства остается высокой. Причиной этому служит расположение полуострова на пути миграции перелетных птиц. Эпизоотологический мониторинг гриппа птиц является актуальной и социально значимой задачей.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас вспышек высокопатогенного гриппа птиц на территории Российской Федерации / В. М. Гуленкин, В. Н. Ирза, А. В. Фролов [и др.]. – Владимир: ФГУ «ВНИИЗЖ», 2008. – С. 28–33.
2. Белов А. Б. Гипотезы сохранения вирусов гриппа в биосфере и современная эпидемиологическая ситуация в мире // Новые технологии в профилактике, диагностике, эпиднадзоре и лечении инфекционных заболеваний: материалы науч.-практ. конф. – Н. Новгород, 2004. – С. 51–57.
3. Дудников С. А., Гуленкин В. М. Концепция природной очаговости и грипп птиц // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. – 2006. – Т. 4. – С. 248–280.
4. Клинические признаки и патологоанатомические изменения при гриппе птиц (H5N1) в Сибирском регионе в 2005 году / А. В. Фролов, А. В. Борисов, В. В. Борисов [и др.] // *Вет. медицина України*. – 2006. – № 4. – С. 14–16.
5. Львов Д. К., Ильичев В. Д. Миграции птиц и перенос возбудителей инфекции (эколого-географические связи птиц с возбудителями инфекции). – М.: Наука, 1979. – 270 с.
6. Обзор ситуации по высокопатогенному вирусу гриппа птиц субтипа H5 в России в 2016–2017 гг. / В. Ю. Марченко, И. М. Суслопаров, В. Э. Игнатьев [и др.] // *Проблемы особо опасных инфекций*. – 2018. – Вып. 1. – С. 30–35; DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-30-35.
7. Русев И. Т. Роль мигрирующих птиц в заносе и распространении высокопатогенного птичьего гриппа в Украине // *Вісник СумДУ*. – 2006. – № 8 (92). – С. 29–41.
8. Эпизоотологический мониторинг инфекционных болезней птиц в Республике Крым / Н. Г. Воротилова, С. И. Данильченко, И. Б. Ионкина, Д. В. Гадзевич // *Известия сельскохозяйственной науки Тавриды*. – 2015. – № 3 (166). – С. 81–92.
9. Вержиховський О. Епізоотична ситуація з високопатогенного грипу птахів в Україні – стан виконання оздоровчих заходів та недопущення поширення збудника // *Вет. медицина України*. – 2006. – № 3. – С. 14–17.
10. Avian Influenza Portal / OIE. World Organisation for Animal Health. – URL: <http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/avian-influenza-portal/>.
11. Novel reassortant clade 2.3.4.4 avian influenza A (H5N8) virus in wild aquatic birds, Russia, 2016 / D. H. Lee, K. Sharshov, D. E. Swayne [et al.] // *Emerg. Infect. Dis.* – 2017. – Vol. 23 (2). – P. 359–360; DOI: 10.3201/eid2302.161252.

REFERENCES

1. The atlas of highly pathogenic avian influenza outbreaks in the territory of the Russian Federation [Atlas vspyshek vysokopatogennogo gripa ptic na territorii Rossijskoj Federacii]. V. M. Gulenkin, V. N. Irza, A. V. Frolov [et al.]. Vladimir, FGBI "ARRIAH". 2008 (in Russian).
2. Belov A. B. Hypotheses of avian virus persistence in the biosphere and contemporary epidemiological situation in the world [Gipotezy sohraneniya virusov gripa v biosfere i sovremennaya ehpidemiologicheskaya situatsiya v mire]. *Novye tekhnologii v profilaktike, diagnostike, ehpidnadzore i lechenii infekcionnyh zabolevanij: materials of the scientific and practical conference*. N. Novgorod, 2004 (in Russian).
3. Dudnikov S. A., Gulenkin V. M. Concept of the natural nidality and avian influenza [Konceptiya prirodnoj ochagovosti i gripp ptic]. *Proceedings of the Federal Centre for Animal Health*. 2006; 4: 248–280 (in Russian).
4. Clinical signs and postmortem lesions characteristic of avian influenza (H5N1) in Siberia in 2005 [Klinicheskie priznaki i patologoanatomicheskie izmeneniya pri grippe ptic (N5N1) v Sibirskom regione v 2005 godu]. A. V. Frolov, A. V. Borisov, V. V. Borisov [et al.]. *Vet. medicina Ukraini*. 2006; 4: 14–16 (in Ukrainian).
5. L'vov D. K., Ilyichev V. D. Bird migration and infectious agent transmission [Migracii ptic i perenos vzbuditelej infekcii (ehkologo-geograficheskie svyazi ptic s vzbuditelnyimi infekcii)]. M.: Nauka, 1979 (in Russian).
6. Review of the HPAI subtype 5 situation in Russia in 2016–2017 [Obzor situacii po vysokopatogennomu virusu gripa ptic subtipa H5 v Rossii v 2016–2017 gg.]. V. Yu. Marchenko, I. M. Susloparov, V. E. Ignatyev [et al.]. *Problemy Osobo Opasnykh Infekcii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2018; 1: 30–35; DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-30-35 (in Russian).
7. Rusev I. T. Role of migratory birds in the introduction and spread of highly pathogenic avian influenza in Ukraine [Rol' migriruyushchih ptic v zanose i rasprostraneniі vysokopatogennogo ptich'ego gripa v Ukrainе]. *Visnik SumDU*. 2006; 8 (92): 29–41 (in Ukrainian).
8. Epidemiological monitoring of avian infectious diseases in the Republic of Crimea [Epizootologicheskij monitoring infekcionnyh boleznej ptic v Respublike Krym]. N. G. Vorotilova, S. I. Danilchenko, I. B. Ionkina, D. V. Gadzevich. *Izvestiya selskokhozyastvennoy nauki Tavridy*. 2015; 3 (166): 81–92 (in Russian).
9. Вержиховський О. Епізоотична ситуація з високопатогенного грипу птахів в Україні – стан виконання оздоровчих заходів та недопущення поширення збудника [Epizootichna situatsiya z visokopatogennogo gripu ptici v Ukraini – stan vikonannya ozdorovchih zahodiv ta nedopushchennya poshirennya zbudnika]. *Vet. medicina Ukraini*. 2006; 3: 14–17 (in Ukrainian).
10. Avian Influenza Portal. OIE. World Organisation for Animal Health. URL: <http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/avian-influenza-portal/>.
11. Novel reassortant clade 2.3.4.4 avian influenza A (H5N8) virus in wild aquatic birds, Russia, 2016. D. H. Lee, K. Sharshov, D. E. Swayne [et al.]. *Emerg. Infect. Dis.* 2017; 23 (2): 359–360; DOI: 10.3201/eid2302.161252.

Поступила 13.12.18
Принята в печать 31.01.19