



ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

Экология животных/ Ecology of animals

Оригинальная статья / Original article

УДК 598.2 – 578.4

DOI: 10.18470/1992-1098-2016-2-50-58

О РОЛИ ДИКИХ ПТИЦ В СОХРАНЕНИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ ПТИЧЬЕГО ПАРАМИКСОВИРУСА СЕРОТИПА 1 (ВИРУС БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА) НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА, РОССИЯ

¹Александра В. Глущенко*, ²Ксения С. Юрченко, ³Александр К. Юрлов,

⁴Юрий Г. Юшков, ^{6,7}Михаил Ю. Щелканов, ^{1,5}Александр М. Шестопалов

¹лаборатория экспериментального моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний, Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, Новосибирск, Россия, rimtaaltai@rambler.ru

²лаборатория структурных основ патогенеза социально значимых заболеваний, Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, Новосибирск, Россия

³группа экологии птиц, Институт Систематики и экологии животных Сибирское отделение РАН, Новосибирск, Россия

⁴лаборатория болезней птиц, Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, Новосибирск, Россия

⁵Новосибирский национальный исследовательский государственный Университет, Новосибирск, Россия

⁶кафедра современных методов диагностики и медицинских технологий, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

⁷Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

Резюме. Цель. Изучить экологическое разнообразие диких птиц на территории Сибири и Дальнего Востока, являющихся переносчиками вируса болезни Ньюкасла, который относится к потенциально опасным возбудителям заболевания для птицеводства. **Методы.** Биологический материал в виде клоакальных смывов и фрагментов кишечника от диких мигрирующих птиц был собран в период 2008-2014 гг. Вирус был наработан в аллантаоидной полости развивающихся куриных эмбрионов. Наличие вируса определяли в реакции гемагглютинации, а первичную идентификацию вируса болезни Ньюкасла подтверждали методом ОТ-ПЦР. Патогенность полученных изолятов была определена в тестах ICPI и MDT.

Результаты. Было собрано и исследовано 4443 проб, полученных от диких мигрирующих птиц 11 отрядов. Вирус болезни Ньюкасла выявлен у 40 птиц из четырех отрядов. Основную роль в циркуляции ВБН на территории Сибири и дальнего Востока играют представители семейства Утиных (*Anatidae*) отряда Гусеобразных (*Anseriformes*), а именно виды – чирок-свистунок (*Anas crecca*), чирок-трескунка (*Anas querquedula*), кряква (*Anas platyrhynchos*) и широконоска (*Anas clypeata*). Все изоляты ВБН апатогены за исключением двух задепонированных штаммов. **Заключение.** Дикая мигрирующая птица отрядов Гусеобразные (*Anseriformes*) и Ржанкообразные (*Charadriiformes*) являются носителями вируса болезни Ньюкасла и могут занести патогенные варианты вируса на территорию России.

Ключевые слова: вирус болезни Ньюкасла, дикие птицы, МЭБ – международное эпизоотическое бюро, патогенность, распространение, наблюдение.

Формат цитирования: Глущенко А.В., Юрченко К.С., Юрлов А.К., Юшков Ю.Г., Щелканов М.Ю., Шестопалов А.М. О роли диких птиц в сохранении и распространении птичьего парамиксовируса серотипа 1 (вирус болезни Ньюкасла) на территории Сибири и Дальнего Востока, Россия // Юг России: экология, развитие. 2016. Т.11, N2. С.50-58. DOI: 10.18470/1992-1098-2016-2-50-58



THE ROLE OF WILD BIRDS IN PRESERVATION AND PREVALENCE OF AVIAN PARAMYXOVIRUS SEROTYPE 1 (NEWCASTLE DISEASE VIRUSES) IN SIBERIA AND THE FAR EAST, RUSSIA

¹Alexandra V. Glushchenko*, ²Kseniya S. Yurchenko, ³Alexander K. Yurlov,
⁴Yurii G. Yushkov, ^{6,7}Mikhail Yu. Shchelkanov, ^{1,5}Alexander M. Shestopalov

¹Laboratory of experimental modeling and pathogenesis of infectious diseases, Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia, rimmaaltai@rambler.ru

²Laboratory of structural bases of the pathogenesis of socially significant diseases, Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia

³Research group of bird ecology Institute of systematic and ecology of animals SB RAS, Novosibirsk, Russia

⁴Laboratory of avian disease, Institute of experimental veterinary of Siberia and the Far East, Novosibirsk, Russia

⁵Novosibirsk state University, Novosibirsk, Russia

⁶Department of modern methods of diagnostics and medical technology, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

⁷Institute of Biology and Soil Science FEB RAS, Vladivostok, Russia

Abstract. The *aim* is to evaluate ecological diversity of wild birds in Siberia and the Russian Far East, which are carriers of Newcastle disease virus that belongs to potentially dangerous pathogen for poultry. **Methods.** Biological materials (cloacal swabs and intestinal fragments) of wild migratory birds were collected in 2008-2014. The viral isolates were propagated in the allantoic cavity of developing chicken embryos. The presence of virus was determined in hemagglutination tests and primary identification of Newcastle disease virus was confirmed by RT-PCR. Pathogenicity of the obtained isolates was determined in tests ICPI and MDT. **Results.** 4443 samples were obtained from wild migratory birds of 11 avian orders and were investigated. Newcastle disease virus was detected in 40 birds from 4 orders. The Duck family (*Anatidae*) of the Waterfowl order (*Anseriformes*) plays the leading role in the circulation of Newcastle disease virus in Siberia and the Far East. The main species among them - a teal (*Anas crecca*), a garganey (*Anas querquedula*), a mallard (*Anas platyrhynchos*) and a shoveler (*Anas clypeata*). All studied isolates of Newcastle disease virus are apatogenic except for two deponated strains. **Main conclusions.** Wild migratory birds from orders *Anseriformes* and *Charadriiformes* are capable of carrying Newcastle disease virus and could transfer pathogenic variants of this virus to the Russian territory.

Keywords: Newcastle disease virus, wild birds, OIE - World Organisation for Animal Health, pathogenicity, prevalence, surveillance.

For citation: Glushchenko A.V., Yurchenko K.S., Yurlov A.K., Yushkov Yu.G., Shchelkanov M.Yu., Shestopalov A.M. The role of wild birds in preservation and prevalence of avian paramyxovirus serotype 1 (Newcastle disease viruses) in Siberia and the Far East, Russia. *South of Russia: ecology, development*. 2016, vol. 11, no. 2, pp. 50-58. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2016-2-50-58

ВВЕДЕНИЕ

Болезнь Ньюкасла (БН) представляет широко распространенное по всему миру вирусное заболевание птиц. Для ряда стран болезнь считается эндемической и имеет серьезное экономическое значение. Возбудителем заболевания являются вирулентные штаммы птичьего парамиксовируса первого серотипа (ППМВ-1), известные также под названием вирус болезни Ньюкасла (ВБН). Вирус принадлежит к семейству парамиксовирусов (*Paramyxoviridae*), роду *Avulavirus* [1]. Естественным резервуаром ВБН являются дикие птицы-вирус выделен от птиц всех

возрастных категорий среди более 240 видов из 27 отрядов [2]. ВБН считается условно патогенным для человека – инфекция может поразить человека через слизистую оболочку глаза и протекает с признаками простуды, вызывая легкую форму лихорадки [3].

Свое название болезнь Ньюкасла получила в 1927 году после первой зарегистрированной в Европе вспышки болезни в окрестностях города Ньюкасл-апон-Тайн в Англии [4]. Согласно положениям кодекса здоровья наземных животных под редакцией Международного Эпизоотического Бюро



(МЭБ) 2012 г, современное определение болезни Ньюкасла подразумевает инфекцию домашней птицы, вызываемую любым птичьим парамиксовирусом первого серотипа с индексом интрацеребральной патогенности (ICPI) у однодневных цыплят выше 0,7 и/или наличием в аминокислотной последовательности сайта расщепления белка слияния (F-белок) на С-конце не менее трех основных аминокислот (аргинина или лизина), начиная с позиции 113, в сочетании с фенилаланином в позиции 117 [6, 7].

Несмотря на многочисленные программы профилактики и борьбы с болезнью, БН остается одной из самых значимых инфекций в мире среди домашней птицы. В настоящее время в России заболевание относится к контролируемым инфекциям в промышленных птицеводческих хозяйствах. В частных хозяйствах, зачастую, птиц не вакцинируют, поэтому болезнь Ньюкасла представляет потенциальную угрозу для птицеводческих хозяйств. Кроме того высокая эпизоотологическая опасность заболевания связана с возможным распространением возбудителя болезни с птицеводческой продукцией не только между странами, но и между континентами [2].

Экономический ущерб от БН значительный ввиду высокой заболеваемости непривитой птицы (среди цыплят до 100 %) и высокой смертности (до 90%). Кроме того,

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сбор полевого материала. Сбор биологического материала осуществляли в рамках проведения мониторинга вируса птичьего гриппа в пределах миграционных маршрутов диких птиц на территории Сибири и Дальнего Востока. Птицы отлавливались общепринятыми методами с помощью паутинных сетей, а также учитывались во время сезонной спортивной охоты в осенние периоды 2008-2014 годов.

В качестве материала для исследований у диких птиц брали клоакальные смывы и фрагменты кишечника, которые собирались в 2мл пробирки с 0,8 мл фосфатно-солевым буфером (ФСБ) и глицерином в соотношении 1:1, содержащими антибиотики (пенициллин 40,000 ед/мл, стрептомицин 20 мг/мл, канамицин 20 мг/мл). Для дальнейшего исследования биологический материал замораживали в жидком азоте при -196°C [9].

переболевшие цыплята плохо растут, отмечается снижение яйценоскости и ухудшение качества яиц. Увеличение затрат в птицеводстве связано с проведением жестких карантинных мероприятий и уничтожением больной и подозрительной по заболеванию птицы [7].

На сегодняшний день мониторинг циркуляции вируса болезни Ньюкасла среди дикой птицы не проводится ни в одной стране. Вместе с тем, миграции диких птиц на длительные расстояния могут способствовать распространению вируса среди разных видов, особенно в регионах, пролегающих на путях сезонных миграций, а также приводить к потенциальной возможности передачи вируса от дикой птицы к домашней. На территории России проходят маршруты миграции диких птиц, среди которых пролетные пути (Восточно-Африканский-Западно-Азиатский, Центрально-Азиатский, Восточно-Азиатско-Австралийский), связывающие регионы Сибири и Дальнего Востока с территорией Китая, Центральной, Юго-Восточной Азией [8].

Поэтому цель настоящей работы заключалась в изучении разнообразия вируса болезни Ньюкасла, циркулирующего у диких перелетных птиц на территории Сибири и Дальнего Востока, и определения видовой принадлежности птиц, вовлеченных в поддержание циркуляции ВБН в природе.

Изоляция вируса.

Все работы с собранным биологическим материалом были проведены в лабораториях 2-го уровня биологической безопасности (biosafety level-2). Выделение вируса проводили по стандартной методике путем инокуляции в аллантоисную полость 10-дневных развивающихся куриных эмбрионов (РКЭ) в соответствии со стандартными процедурами из рекомендаций ВОЗ [9]. Вирус-содержащая аллантоисная жидкость была предварительно очищена через последовательные пористые фильтры 0,45 мкм и 0,2 мкм и хранилась при -80°C.

Наличие вируса болезни Ньюкасла в аллантоисной жидкости определяли с помощью реакции гемагглютинации (РГА) и методом ОТ-ПЦР в реальном времени со специфическими праймерами [10].

Патогенность изолятов вируса болезни Ньюкасла определяли при помощи интрацеребрального теста (ICPI) на суточных цып-



лятах и методом определения среднего времени смерти (MDT) 10-ти дневных РКЭ согласно стандартным лабораторным методикам, описанным в рекомендациях Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) [5]. Оценка результатов методов проводилась по стандартной методике, рекомендованной МЭБ, согласно которой вирусные изоляты с индексом близким к 2 считаются высоко патогенными для цыплят, а с индексом близким к 0 считаются апатогенными. Результаты теста MDT оцениваются по времени, в течение которого исследуемые вирусы приводят к смерти эм-

брионов. Изоляты, не приводящие к смерти эмбрионов в течение 90 часов и более, считались авирулентными [6].

ОТ-ПЦР. Вирусная РНК была выделена из вирус-содержащей аллантоисной жидкости. Первичная идентификация изолированного вируса болезни Ньюкасла осуществлялась методом ОТ-ПЦР с детекцией результатов в закрытой пробирке в режиме реального времени с использованием праймеров и зонда, специфичных к консервативным участкам М-гена вируса болезни Ньюкасла, согласно [11].

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

В рамках мониторинга вируса гриппа за период с 2008 по 2014 год были собраны клоакальные смывы, фрагменты кишечника от 4443 диких птиц на территории Сибири и Дальнего Востока (табл.1). Из обследованного биологического материала вирус болезни Ньюкасла был выделен от птиц на террито-

рии семи административных регионов РФ: Алтайский край, Новосибирская область (Западная Сибирь), Республика Тыва (Восточная Сибирь) и (Амурская область, Камчатский край, Республика Саха (Якутия), Сахалинская область (Дальний Восток).

Таблица 1

Таксономическая характеристика и количество исследованных диких птиц

Table 1

Overview of orders and number of studied wild birds

Отряд Order	Количество образцов Number of samples	Доля от общего количества (%) Part of the total in %
<i>Anseriformes</i>	2848	64
<i>Podicipediformes</i>	105	2,4
<i>Gaviiformes</i>	2	0,04
<i>Charadriiformes</i>	556	12,5
<i>Passeriformes</i>	629	14,1
<i>Columbiformes</i>	212	4,8
<i>Ciconiiformes</i>	18	0,4
<i>Gruiformes</i>	34	0,8
<i>Falconiformes</i>	24	0,5
<i>Strigiformes</i>	11	0,2
<i>Galliformes</i>	4	0,09
Всего образцов Total number of samples	4443	

Как видно из таблицы 1, птицы, обследованные на наличие вирусов, принадлежат к 11 отрядам. Наибольшее количество проб было собрано от птиц, принадлежащих к трем отрядам – Гусеобразные (*Anseriformes*), Воробьинообразные (*Passer-*

iformes) и Ржанкообразные (*Charadriiformes*), которые являются дальними мигрантами и способны переносить вирусы на большие расстояния. Соотношение представителей перечисленных отрядов от общего числа составило 64,0%, 14,1%, и 12,5%, соответ-



ственно. Наиболее редко встречались представители отрядов Гагарообразные (*Gaviiformes*) (0,04%) и Курообразные (*Galliformes*) (0,09%).

При проведении вирусологических исследований в 40 пробах от диких птиц

(0,9% от общего числа исследованных проб) были обнаружены и выделены на развивающихся куриных эмбрионах изоляты вируса болезни Ньюкасла (табл. 2).

Таблица 2

Видовая принадлежность диких птиц, от которых были выделены изоляты вируса болезни Ньюкасла

Table 2

Overview of species of wild birds sampled for Newcastle disease virus isolates

Отряд птиц Bird order	Вид птиц Bird species	Число Number	Место сбора проб Sampling location
2008			
<i>Anseriformes</i>	<i>Anas querquedula</i>	3	Алтайский край, Новосибирская обл./ Altai Territory, Novosibirsk region
	<i>Anas strepera</i>	1	Алтайский край/ Altai Territory
	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	Новосибирская обл./ Novosibirsk region
	<i>Anas clypeata</i>	2	Новосибирская обл./ Novosibirsk region
<i>Passeriformes</i>	<i>Locustella certhiola</i>	1	Амурская обл./ Amur region
2009			
<i>Anseriformes</i>	<i>Anas querquedula</i>	1	Алтайский край/ Altai Territory
	<i>Anas platyrhynchos</i>	3	Амурская обл., Новосибирская обл., Республика Саха/ Amur region, Novosibirsk region, Republic of Sakha
	<i>Anas clypeata</i>	1	Новосибирская обл./ Novosibirsk region
	<i>Anas crecca</i>	3	Новосибирская обл./ Novosibirsk region
	<i>Mergus merganser</i>	1	Новосибирская обл./ Novosibirsk region
<i>Charadriiformes</i>	<i>Larus canus</i>	1	Камчатская обл./ Kamchatka Territory
	<i>Larus schistisagus</i>	1	Камчатская обл./ Kamchatka Territory
2010			
<i>Anseriformes</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	Алтайский край/ Altai Territory
	<i>Anas formosa</i>	1	Амурская обл./ Amur region
	<i>Anas crecca</i>	5	Новосибирская обл., Сахалинская обл./ Novosibirsk region, Sakhalin region
	<i>Anas querquedula</i>	2	Новосибирская обл./ Novosibirsk region
	<i>Anas clypeata</i>	2	Новосибирская обл./ Novosibirsk region
	<i>Anas strepera</i>	1	Новосибирская обл./ Novosibirsk region
	<i>Anas acuta</i>	2	Сахалинская обл./ Sakhalin region
	<i>Anas penelope</i>	1	Сахалинская обл./ Sakhalin region
<i>Columbiformes</i>	<i>Columba livia</i>	1	Алтайский край/ Altai Territory
	<i>Streptopelia orientalis</i>	1	Амурская обл. / Amur region
2011			
<i>Anseriformes</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	Республика Саха/ Republic of Sakha
<i>Columbiformes</i>	<i>Columba livia</i>	1	Алтайский край/ Altai Territory
2014			
<i>Anseriformes</i>	<i>Anas querquedula</i>	1	Новосибирская обл./ Novosibirsk region
<i>Charadriiformes</i>	<i>Larus canuslinnaeus</i>	1	Республика Тыва/ Republic of Tuva

Птицы, от которых были выделены ВБН, принадлежали 14 видам. Идентификацию полученных изолятов ВБН проводили на основе серологических тестов (реакция

гемагглютиниции, реакция торможения гемагглютинации) и молекулярных методов (ОТ-ПЦР). Как представлено в таблице 2, наибольшее количество изолятов ВБН было



выделено от следующих видов – чирок-свиистунок (*Anas crecca*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), кряква (*Anas platyrhynchos*) и широконоска (*Anas clypeata*) – соответственно 22,0%, 17,1%, 14,6% и 12,2% изолятов вируса болезни Ньюкасла было выделено от перечисленных видов диких мигрирующих птиц. В общей сложности, 34 изолята ВБН (82,9%) были выделены от представителей семейства Утиных (*Anatidae*), принадлежащих отряду Гусеобразных (*Anseriformes*).

В отдельных случаях отмечено проявление легких клинических признаков заболевания наряду со сравнительно высокой смертностью инфицированной птицы, что отражает значительную вариабельность вирулентности штаммов вируса болезни Ньюкасла. Течение заболевания после инфицирования ВБН даже с низкой вирулентностью зависит от различных условий, как, например, видовая принадлежность инфицированной птицы, ее возраст, условия окружающей среды и иммунный статус носителя, что в итоге может приводить как к легкой, так и тяжелой форме заболевания.

Следовательно, важной характеристикой для изолятов вируса болезни Ньюкасла является определение их патогенных свойств. Патотип определяется после выделения вируса с помощью стандартных тестов патогенности - среднего времени смерти

(MDT) и интрацеребрального индекса патогенности (ICPI). Исследования по изучению патогенных свойств выделенных изолятов в тестах MDT и ICPI показали, что все изоляты ВБН являются не патогенными (MDT>100 ч, ICPI=0,0), за исключением двух штаммов – NDV/Altai/pigeon/770/2011 (GenBank accession no.KJ920204) [12] и NDV/Yakutiya/mallard/852/2011 (GenBank accession no.KJ920203) [13] (табл.3). Штамм NDV/Altai/pigeon/770/2011 в разведении 10^{-7} привел к 100% летальности 10-ти дневные ПКЭ через 76 часов после инфицирования, однако индекс ICPI составил 0,68. Штамму NDV/Yakutiya/mallard/852/2011 потребовалось более 90 часов, чтобы при разведении 10^{-6} привести к 100% летальности ПКЭ, при этом индекс ICPI достиг 1,04. Тесты показали принадлежность штаммов к мезогенному патотипу (MDT=76ч для NDV/Altai/pigeon/770/2011 индекс ICPI=1.04 для NDV/Yakutiya/mallard/852/2011). Для этих двух штаммов была получена аминокислотная последовательность сайта протеолитического расщепления белка слияния F, анализ которой подтвердил принадлежность NDV/Altai/pigeon/770/2011 к вирулентной группе штаммов. Последовательность сайта протеолитического расщепления относит NDV/Yakutiya/mallard/852/2011 к лентогенной группе.

Характеристика патогенности штаммов ВБН

Таблица 3

Pathogenic characteristics of NDV strains

Table 3

Штамм / Strain	Вид / Species	MDT, ч	ICPI	Сайт расщепления F-белка F-protein cleavage site
NDV/Altai/pigeon/770/2011	<i>Columba livia</i>	76 ч	0,68	112-KR-Q-KRF-117
NDV/Yakutiya/mallard/852/2011	<i>Anas platyrhynchos</i>	116 ч	1,04	112-GK-Q-GRL-117

Полученные нами результаты мониторинга вируса болезни Ньюкасла у диких птиц, обитающих на территории Сибири и Дальнего Востока показали наличие циркуляции ВБН у птиц отряда Гусеобразные (*Anseriformes*) и Ржанкообразные (*Charadriiformes*). Кроме этого были обнаружены изоляты вируса болезни Ньюкасла у

одного представителя отряда Воробьинообразные (*Passeriformes*) и нескольких изолятов среди представителей Голубеобразных (*Columbiformes*). Учитывая, что практически все виды птиц, от которых получены изоляты вируса, являются дальними мигрантами, можно предположить, что возможен занос новых, в том числе и высокопатогенных



форм вируса болезни Ньюкасла на территорию Азиатской части России во время сезонных миграций (осень, весна). Анализ миграционных путей исследованных видов птиц показал, что в основном они прилетают с территории Китая, Индии и стран Юго-Восточной Азии, а также Ближнего Востока, Западной Европы и Африки [14, 15]. По данным международного эпизоотического бюро, только за последние 5 лет наблюдались случаи болезни Ньюкасла у домашних птиц более чем в 25 странах мира [16].

Учитывая высокую плотность домашних птиц в этих странах и возможность контакта между дикими и домашними птицами существует высокая вероятность заноса дан-

ного патогена на территорию России. На сегодняшний день роль диких птиц в распространении вируса болезни Ньюкасла недостаточно изучена, и мы считаем, что она серьезно недооценена.

Если для защиты от вируса болезни Ньюкасла в крупных птицеводческих хозяйствах используют противовирусные вакцины (B1, LaSota, V4, V4-HR) и проводятся необходимые противоэпизоотические мероприятия, то домашние птицы, которые содержатся в небольших хозяйствах и личных подворьях, остаются незащищенными и могут явиться источником распространения данного патогена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, нами показано, что дикие птицы отрядов Гусеобразные (*Anseriformes*) и Ржанкообразные (*Charadriiformes*) являются носителями вируса болезни Ньюкасла и могут занести патогенные варианты этого вируса на террито-

рию России. Данный факт указывает на необходимость проведения мониторинга вируса болезни Ньюкасла у диких птиц и учета полученной информации при планировании и проведении противоэпизоотических мероприятий.

Благодарности: 1. Авторы выражают благодарность сотрудникам Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Городову В.С., Итэсь Ю.В., Леонову С.В., Толстым Н.А. за совместную работу.

2. Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках федеральной целевой программы (проект # RFMEFI61315X0045).

Acknowledgements 1. Authors are sincerely grateful to colleagues of Institute of experimental veterinary of Siberia and The Far East for working in collaboration with Gorodov V.S., Ites Yu.V., Leonov S.V., Tolstyh N.A.

2. The study is supported by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (project # RFMEFI61315X0045).

REFERENCES

1. Mayo M.A. A summary of taxonomic changes recently approved by ICTV. *Arch. Virol.* 2002. Vol.147. P.1655–1633. doi: 10.1007/s007050200039
2. Alexander D.J., Senne D.A. Newcastle disease, other avian paramyxoviruses, and pneumovirus infections. In Saif Y.M., Barnes H.J., Glisson J.R., Fadly A.M., Mc Dougald L.R., Swayne D.E. (Eds.). *Diseases of Poultry 12th edn - Iowa, USA: Blackwell Publishing, 2008. P.74-115.*
3. Alexander D.J. Newcastle disease and other avian Paramyxoviridae infections. *Diseases of poultry.* Ed. by B. W. Calneck. Ames; IA. 1997. P. 541–569.
4. Thomas N.J., Hunter D.B., Atkinson C.T. Infectious diseases of wild birds. 1st edn. Iowa, USA: Wiley-Blackwell Publishing. 2007. p. 496.
5. Grimes S.E. A Basic Laboratory Manual for the Small Scale Production and Testing of I-2 Newcastle Disease Vaccine. Food and Agricultural Organization (FAO), Animal Production and Health Commission for Asia and the Pacific (APHCA). 2002.
6. Miller P.J., Decanini E.L., Afonso C.L. Newcastle disease: Evolution of genotypes and the related diagnostic challenges. *Infect. Genet. Evol.* 2010. Vol. 10. (1). P. 26-35. doi: 10.1016/j.meegid.2009.09.012
7. OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 7th ed. Paris, France: Office International des Epizooties, 2012. p.19.
8. Boere G.C., Stroud D.A. The flyway concept: what it is and what it isn't. In: G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud (eds). *Waterbirds around the world.* The Stationery Office, Edinburgh, UK. 2006. P. 40-47.
9. The National Training Course on Animal Influenza Diagnosis and Surveillance. 2001. Text. Harbin, China (May 20–26, 2001). Harbin. P. 79.



10. Mia Kim L., Suarez D.L., Afonso C.L. Detection of a broad range of class I and II Newcastle disease viruses using a multiplex real-time reverse transcription polymerase chain reaction assay. *J. Vet Diagn Invest.* 2008. Vol. 20(4). P. 414–425.
11. Miller P.J., Decanini E.L., Afonso C.L. Newcastle disease: evolution of genotypes and the related diagnostic challenges. *Infect. Genet. Evol.* 2010. Vol. 10 (1). P. 26-35.
12. Yurchenko K.S., Sivay M.V., Glushchenko A.V., Alkhovsky S.V., Shchetinin A.M., Shchelkanov M.Y., Shestopalov A.M. Complete Genome Sequence of a Newcastle Disease Virus Isolated from a Rock Dove (*Columba livia*) in the Russian Federation. *Genome Announ.* 2015. Vol. 3(1). pii: e01514-14. doi:10.1128/genomeA.01514-14. Available at: https://www.researchgate.net/journal/2169-8287_Genome_Announcements. (accessed 27.12.2015)
13. Yurchenko K.S., Sobolev I.A., Glushchenko A.V., Shestopalov A.M. Complete Genome Sequence of Genotype Ib Newcastle Disease Virus Isolated from a Mallard (*Anas platyrhynchos*) in Russia. *Genome Announ.* 2015. Vol. 3(6). pii: e01414-15. doi: 10.1128/genomeA.01414-15. Available at: https://www.researchgate.net/journal/2169-8287_Genome_Announcements. (accessed 27.12.2015)
14. Galbraith C.A., Jones T., Kirby J., Mundkur T. A. Review of Migratory Bird Flyways and Priorities for Management. Bonn, Germany: UNEP/CMS Secretariat. 2014. 164 p.
15. Veen, J., AS.K. Yurlov, S. Delany, A.I. Mihan-tiev, M.A. Selivanova & G.C. Boere. An atlas of movements of Southwest Siberian waterbirds. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. 2005. 60 p.
16. Official site of OIE - World Organisation for Animal Health. Available at: <http://www.oie.int/>. (accessed 27.12.2015)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Александра В. Глушенко* – младший научный сотрудник лаборатории экспериментального моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний, Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, ул. Тимакова, 2, Новосибирск, 630060 Россия, e-mail: rimmaaltai@rambler.ru

Ксения С. Юрченко – аспирант, младший научный сотрудник лаборатории структурных основ патогенеза социально значимых заболеваний, Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, Новосибирск, Россия.

Александр К. Юрлов – к.б.н., ведущий научный сотрудник, руководитель группы экологии птиц, Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск, Россия.

Юрий Г. Юшков – д.с.-х.н., старший научный сотрудник, заведующий лабораторией болезней птиц, Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, Новосибирск, Россия.

Михаил М. Щелканов - профессор, доктор биологических наук, профессор кафедры Дальневосточного федерального университета, Владивосток, Россия.

Александр М. Шестопалов – профессор, доктор биологических наук, заведующий лабораторией экспериментального моделирования и патогенеза инфекционных заболеваний, Научно-

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Affiliations

Alexandra V. Glushchenko* – Junior researcher of the laboratory of experimental modeling and pathogenesis of infectious diseases, Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, 2 Timakova St. Novosibirsk, 630060 Russia, e-mail: rimmaaltai@rambler.ru

Kseniya S. Yurchenko – PhD student, Junior researcher of laboratory of structural bases of the pathogenesis of socially significant diseases, Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk, Russia.

Alexander K. Yurlov – PhD in Biological sciences, Leading researcher, Head of the research group of bird ecology, Institute of systematic and ecology of animals SB RAS, Novosibirsk, Russia.

Yuri G. Yushkov – Doctor of agricultural sciences, Senior researcher, Head of laboratory of avian disease, Institute of experimental veterinary of Siberia and the Far East, Novosibirsk, Russia.

Mikhail Yu. Shchelkanov- professor, Doctor of biological sciences, professor of the department of Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia.

Alexander M. Shestopalov – professor, Doctor of biological sciences, Head of the laboratory of experimental modeling and pathogenesis of infectious diseases, Research Institute of Experimental and



исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, Новосибирский национальный исследовательский государственный Университет, Новосибирск, Россия.

Clinical Medicine, Novosibirsk state University, Novosibirsk, Russia.

Критерии авторства

Александра В. Глушченко собирала биологический материал, проводила наработку изолятов вируса, совместно с Ксенией С. Юрченко вели вирусологические работы по выявлению изолятов вируса болезни Ньюкасла, проводили постановку тестов ICPI и MDT, анализировали полученные данные. Александр К. Юрлов, Юрий Г. Юшков, Михаил М. Щелканов и Александр М. Шестопалов корректировали рукопись до подачи в редакцию. Все авторы в равной степени участвовали в этой работе. Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат.

Contribution
Alexandra V. Glushchenko collected biological material, carried out propagation of viral isolates, together with Kseniya S. Yurchenko carried out viral studies for detection of Newcastle disease virus isolates, did ICPI and MDT assays, analyzed the obtained data. Alexander K. Yurlov, Yuri G. Yushkov, Mikhail Yu. Shchelkanov and Alexander M. Shestopalov corrected the manuscript prior to submission to the editor. All authors have been equally involved in this research. Authors are equally responsible for the manuscript and for avoiding the plagiarism.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 28.12.2015

Принята в печать 10.02.2016

Received 28.12.2015

Accepted for publication 10.02.2016