

DOI: 10.25205/978-5-4437-1843-9-227

**РАЗНООБРАЗИЕ СУБТИПОВ ВИРУСА ГРИППА А,
ВЫЯВЛЕННЫХ У ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ ***

**DIVERSITY OF INFLUENZA A VIRUS SUBTYPES IDENTIFIED
IN WILD WATERFOWL OF THE AMUR REGION**

А. Б. Хорчун¹, А. А. Дёрко², Н. А. Дубовицкий², М. А. Андрияш³, К. А. Шаршов^{2,4}

¹Новосибирский государственный педагогический университет

²Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины СО РАН, Новосибирск

³Управление по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира
и среды их обитания Амурской области, Благовещенск

⁴Новосибирский государственный университет

A. B. Khorchun¹, A. A. Derko², N. D. Dubovitskiy², M. A. Andriyash³, K. A. Sharshov^{2,4}

¹Novosibirsk State Pedagogical University

²Federal Research Center of Fundamental and Translational Medicine SB RAS, Novosibirsk

³Department for the Protection, Control and Regulation of the Use of Wildlife
and Their Habitats of the Amur Region, Blagoveshchensk

⁴Novosibirsk State University

✉ ayzakhorchun.12@mail.ru

Аннотация

Вирусы гриппа А (ВГА) являются широко распространенными патогенами среди диких и домашних птиц, способными преодолевать межвидовой барьер. В настоящем исследовании мы приводим результаты трехлетнего мониторинга вирусов гриппа А у диких водоплавающих птиц Амурской области. Было получено 16 изолятов ВГА, относящихся к 6 различным субтипам: H3N6, H3N8, H4N6, H5N3, H6N2 и H6N6. Все субтипы были выявлены у птиц рода *Anas*, сем. *Anatidae*.

Abstract

Influenza A virus (IAV) is a widespread pathogen among wild and domestic birds, capable of overcoming the interspecies barrier. In this study, we present the results of a three-year monitoring of influenza A viruses in wild waterfowl of the Amur Region. Sixteen IAV isolates were obtained, belonging to six different subtypes: H3N6, H3N8, H4N6, H5N3, H6N2 and H6N6. All subtypes were detected in birds of the genus *Anas*, family *Anatidae*.

Вирусы гриппа А (вид *Alphainfluenzavirus influenzae*, сем. *Orthomyxoviridae*) имеют важное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение, вызывая заболевание с высокой смертностью у домашних птиц, что влечет за собой экономические потери в сфере птицеводства, и у диких, тем самым угрожая биоразнообразию видов. За последние два десятилетия погибло более 630 млн птиц [1], зарегистрировано множество случаев заражения млекопитающих, в том числе и людей разными субтипами вируса. Дикие водоплавающие птицы, являющиеся природными резервуарами ВГА, распространяют вирус на большие географические расстояния в процессе миграции, что обеспечивает разнообразие и эволюцию вируса. Экология и эпидемиология ВГА являются сложными процессами, и, таким образом, должное наблюдение, контроль и мониторинг ВГА все еще остаются важнейшими мерами профилактики и борьбы с распространением птичьего гриппа.

Материалы и методы

Сбор материала производился с 2019 по 2021 г. на территории Амурской области в осенний период во время официального сезона охоты. Клоакальные мазки диких птиц были подготовлены для инокуляции в развивающиеся куриные эмбрионы согласно стандартной методике [2]. Затем аллантоисная жидкость была проверена на наличие гемагглютинирующей активности в РГА [3]. Выявление ВГА проводили методом ПЦР с набором реактивов «МБС-грипп А», (Медико-биологический союз, Россия) по протоколу производителя. Для определения субтипа H5N1 использовали набор Influenza virus A H5N1-FL («АмплиСенс», Россия) согласно инструкции

* Исследование выполнено в рамках государственного задания Федерального исследовательского центра фундаментальной и трансляционной медицины СО РАН (№ 122012400086-2).

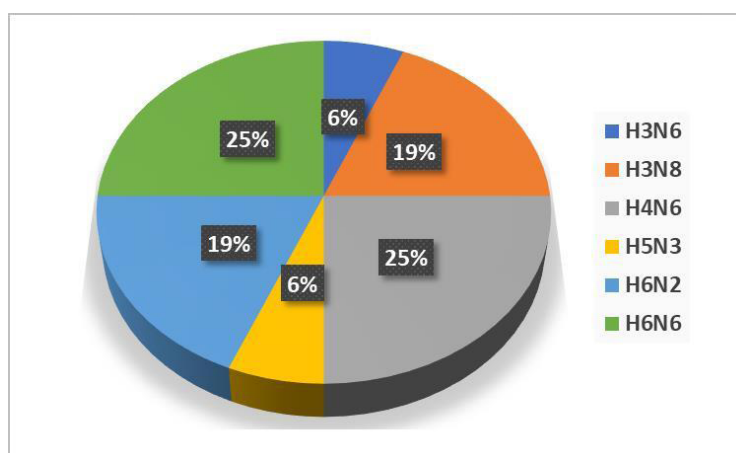
© А. Б. Хорчун, А. А. Дёрко, Н. А. Дубовицкий, М. А. Андрияш, К. А. Шаршов, 2025

производителя. Нуклеотидные последовательности геномов ВГА получали на платформе Miseq (Illumina, США) по протоколу, описанному ранее [4].

Результаты

В рамках исследования вируса гриппа А в Амурской области в 2019–2021 гг. было собрано 373 пробы от диких птиц. Выборка была представлена тремя отрядами: *Anseriformes* (98,4 %), *Charadriiformes* (0,8 %) и *Galliformes* (0,8 %). Самыми многочисленными были следующие виды птиц: чирок-свистунок (*Anas crecca*) 37 % ($n = 138$), кряква обыкновенная (*Anas platyrhynchos*) 36,5 % ($n = 136$) и утка серая (*Anas strepera*) 21 % ($n = 78$).

В результате культивирования было выявлено 52 образца с гемагглютинирующей активностью. Методом ПЦР вирус гриппа А был обнаружен в 22 образцах. В 29 образцах были выявлены авулавирусы птиц (подсем. *Avulavirinae*, сем. *Paramyxoviridae*). При помощи массового параллельного секвенирования были установлены полногеномные нуклеотидные последовательности 16 изолятов ВГА. Разнообразие ВГА было представлено шестью субтипами (см. рисунок).



Разнообразие субтипов вируса гриппа А, выявленных у диких водоплавающих птиц Амурской области в 2019–2021 гг.

Процент выделения ВГА у диких водоплавающих птиц Амурской области составил 5,9 % (95 % ДИ: 3,51–8,29 %, нормальная аппроксимация). Предыдущие исследования в азиатской части России показали сходные результаты. В Республике Якутия за шесть лет исследований процент выделения ВГА у диких птиц составил 3,76 % [5]. В Новосибирской и Сахалинской областях в 2021 г. этот показатель составил 6,94 и 4,61 % соответственно [6]. При этом разнообразие субтипов вируса гриппа А в азиатской части России было сопоставимо с результатами нашего исследования: в Якутии было обнаружено 7 сочетаний гемагглютинаина и нейраминидазы, в Новосибирской области — 10, а на о. Сахалин выявлено 5 субтипов ВГА.

Литература

1. World Organisation for Animal Health. The State of the World's Animal Health 2025. Paris, 2025. P. 20–27.
2. Avian Influenza — WOA — World Organisation for Animal Health. URL: <https://www.woah.org/en/disease/avian-influenza/> (accessed: 15.05.2025).
3. Killian M. L. Hemagglutination assay for influenza virus // *Methods Mol. Biol.* 2014. Vol. 1161. P. 3–9.
4. Murashkina T., Sharshov K., Gadzhiev A. et al. Avian Influenza Virus and Avian Paramyxoviruses in Wild Waterfowl of the Western Coast of the Caspian Sea (2017–2020) // *Viruses*. 2024. Vol. 16. P. 598.
5. Kasianov N., Sharshov, K., Derko A. et al. Exploring Avian Influenza Viruses in Yakutia — The Largest Breeding Habitat of Wild Migratory Birds in Northeastern Siberia // *Viruses*. 2025. Vol. 17. P. 632.
6. Sharshov K., Dubovitskiy N., Derko A. et al. Does Avian Coronavirus Co-Circulate with Avian Paramyxovirus and Avian Influenza Virus in Wild Ducks in Siberia? // *Viruses*. 2023. Vol. 15. P. 1121.