

**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

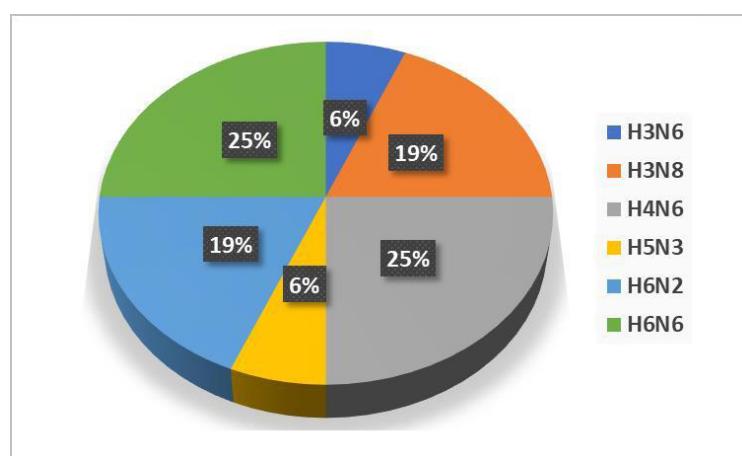
^{*} Исследование выполнено в рамках государственного задания Федерального исследовательского центра фундаментальной и трансляционной медицины СО РАН (№ 122012400086-2).

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 гемагглютинирующими 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 гемагглютинина 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 — WOAH — 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.