



<https://doi.org/10.29326/2304-196X-2025-14-1-6-13>
УДК 619:616.98:578.832.1:598.2:636.9:616-036.22



Расширение спектра восприимчивых видов млекопитающих в ходе развития эпизоотической ситуации в мире по гриппу птиц за 2023–2024 гг.

М. В. Жильцова, Т. П. Акимова, М. Н. Митрофанова, В. П. Семакина, Е. С. Выставкина

ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ»), мкр. Юрьевец, г. Владимир, 600901, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Высокопатогенный грипп птиц в настоящее время требует самого пристального внимания всего международного сообщества. Определение факторов, влияющих на передачу и репликацию вируса гриппа птиц у млекопитающих, а также анализ происходящих эволюционных процессов позволит предположить, какие вирусные линии будут иметь потенциал к преодолению видового барьера и инфицированию нетипичных хозяев, в том числе людей.

Цель исследования. Изучение эпизоотической ситуации по гриппу птиц среди млекопитающих, описание особенностей эпизоотического процесса при гриппе птиц, ретроспективный анализ вспышек гриппа у нетипичных хозяев.

Материалы и методы. Работу выполняли в информационно-аналитическом центре Управления ветнадзора при ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (г. Владимир). Сбор сведений осуществляли на основе статистического материала базы данных Всемирной организации здравоохранения животных WAHIS и научных публикаций зарубежных и отечественных авторов. Картографический анализ проводили с помощью географической информационной системы ArcGIS (ESRI, США).

Результаты. С 2022 по 2024 г. в эпизоотический процесс, вызванный вирусом гриппа подтипа H5N1, были вовлечены млекопитающие различных семейств, у представителей которых ранее болезнь не регистрировали: полорогие, куницеобразные, медвежьи и др. Для эффективного предотвращения распространения заболевания важны строгие меры биобезопасности и актуализация систем оповещения. В ограниченном числе стран (Бангладеш, Доминиканская Республика, Китай, Египет, Индонезия, Лаос, Вьетнам, страны Евросоюза и др.) в качестве профилактической экстренной меры для защиты птиц от гриппа использовали вакцинацию.

Заключение. Передача вируса высокопатогенного гриппа птиц млекопитающим разных видов, в том числе сельскохозяйственным животным, может дать старт будущей пандемии. Межвидовая передача вируса, регистрируемая в последнее время, указывает на возникновение адаптивных мутаций и представляет собой угрозу здоровью животных, общественному здравоохранению, продовольственной безопасности и биоразнообразию.

Ключевые слова: обзор, грипп птиц, млекопитающие, сельскохозяйственные животные, крупный рогатый скот, эпизоотическая ситуация, расширение спектра хозяев, стратегии контроля

Благодарности: Работа выполнена за счет средств ФГБУ «ВНИИЗЖ» в рамках тематики научно-исследовательских работ «Сбор и анализ эпизоотологических данных для оценки статусов благополучия субъектов Российской Федерации и страны в целом, в том числе для получения и поддержания статусов в соответствии с требованиями Кодекса наземных животных ВОЗЖ».

Для цитирования: Жильцова М. В., Акимова Т. П., Митрофанова М. Н., Семакина В. П., Выставкина Е. С. Расширение спектра восприимчивых видов млекопитающих в ходе развития эпизоотической ситуации в мире по гриппу птиц за 2023–2024 гг. *Ветеринария сегодня*. 2025; 14 (1): 6–13. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2025-14-1-6-13>

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для корреспонденции: Жильцова Милена Владимировна, канд. вет. наук, ведущий научный сотрудник информационно-аналитического центра ФГБУ «ВНИИЗЖ», мкр. Юрьевец, г. Владимир, 600901, zhiltsova@arriah.ru

Extension of scope of susceptible mammalian species as avian influenza global situation developed in 2023–2024

Milena V. Zhiltsova, Tatiana P. Akimova, Mariya N. Mitrofanova, Valentina P. Semakina, Evgeniya S. Vystavkina

Federal Centre for Animal Health, Yur'yevets, Vladimir 600901, Russia

ABSTRACT

Introduction. Highly pathogenic avian influenza currently requires the close attention of the international community. Determining the factors affecting transmission and replication of avian influenza virus in mammals and analysing the evolutionary processes involved will suggest which virus lineages will have the spillover potential and infect non-typical hosts, including humans.

Objective. The paper is aimed at studying the avian influenza epidemic situation in mammals, description of the features of the avian influenza epizootic process, retrospective analysis of influenza outbreaks in non-typical hosts.

Materials and methods. The study was carried out in the Information and Analysis Centre of the Veterinary Surveillance Department of the Federal Centre for Animal Health (Vladimir). The data obtained was based on statistical data from the database of the World Organisation for Animal Health WAHIS and scientific publications of foreign and domestic authors. Cartographic analysis was carried out using ArcGIS geographic information system (ESRI, USA).

Results. The avian influenza virus H5N1 epizootic process in 2022–2024 involved mammals of various families (*Bovidae*, *Mustelidae*, *Ursidae* etc.) in which the disease had not been previously recorded. Strict biosecurity measures and updated alert systems are of crucial importance to effectively prevent the spread of the disease. In a limited number of countries (Bangladesh, Dominican Republic, China, Egypt, Indonesia, Laos, Vietnam, EU countries, etc.), vaccination has been used as a preventive and emergency measure to protect birds from influenza.

Conclusion. Transmission of highly pathogenic avian influenza virus to mammals of different species, including livestock, may be the start of a future pandemic. The recently recorded virus spillover indicates emergence of adaptive mutations and poses a threat to animal health, public health, food security and biodiversity.

Keywords: review, avian influenza, mammals, livestock, cattle, epizootic situation, extension of host scope, control strategies

Acknowledgements: The work was financed by Federal Centre for Animal Health within the scope of research topics “Collection and analysis of epizootological data for assessment of disease-free statuses of the Russian Federation Subjects and the country’s entire territory, including for obtaining and maintaining statuses in accordance with the requirements of the WOA Terrestrial Animal Health Code”.

For citation: Zhiltsova M. V., Akimova T. P., Mitrofanova M. N., Semakina V. P., Vystavkina E. S. Extension of scope of susceptible mammalian species as avian influenza global situation developed in 2023–2024. *Veterinary Science Today*. 2025; 14 (1): 6–13. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2025-14-1-6-13>

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

For correspondence: Milena V. Zhiltsova, Cand. Sci. (Veterinary Medicine), Leading Researcher, Information and Analysis Centre, Federal Centre for Animal Health, Yur'evets, Vladimir 600901, Russia, zhiltsova@arriah.ru

ВВЕДЕНИЕ

Вирус гриппа птиц продолжает представлять угрозу здоровью животных и человека. Подтипы H5 и H7 стали причиной многочисленных вспышек заболевания среди диких и домашних птиц и гибели по меньшей мере 600 млн сельскохозяйственных птиц с 2005 г. Многие страны в настоящее время озабочены разработкой и применением различных стратегий борьбы с гриппом птиц.

В отличие от подтипов вируса H5N2, H5N3, H5N4, H5N5 и H5N6, которые обнаруживали на довольно ограниченной территории или в пределах континента, вирус подтипа H5N1 положил начало масштабному межконтинентальному распространению [1].

Подтип вируса H5N1 стал причиной значительного количества вспышек заболевания во многих странах Европы, Африки, Азии и Америки [2].

Межвидовая передача вируса, как правило, приводит к тупиковому инфекционному процессу. Вероятность приобретения вирусом набора адаптивных мутаций у одного иммунокомпетентного хозяина с последующей передачей другому низка. Адаптивные мутации в ходе эпизоотии могли увеличить приспособленность вируса за счет повышенной активности полимеразы, чтобы обеспечить передачу менее восприимчивым хозяевам. Это демонстрируют результаты как экспериментальных заражений, так и выделения вируса у нетипичных хозяев в дикой природе и сельском хозяйстве во время вспышек заболевания: распространение высокопатогенного гриппа птиц (ВГП) H5N1 на фермах среди свиней в Индонезии, передача вируса крупному рогатому скоту (КРС) и козам в США [3].

Явные изменения в эпидемиологии и экологии вируса в настоящее время представляют собой угрозу здоровью животных, общественному здравоохранению, продовольственной безопасности и биоразнообразию. Традиционные меры контроля, такие как биобезопасность, стемпинг аут и ограничение передвижения, хотя и являются важными, могут оказаться недостаточными.

В большинстве стран имеются механизмы, способствующие регулярному обмену информацией и передовым опытом, для координации политики борьбы с заболеванием и разработки научно обоснованных национальных стратегий [4, 5].

Целью исследования было изучение эпизоотической ситуации по гриппу птиц среди млекопитающих, описание особенностей эпизоотического процесса при гриппе птиц, а также ретроспективный анализ вспышек гриппа у нетипичных хозяев.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в информационно-аналитическом центре Управления ветеринарии при ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных» (ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир). Сбор сведений осуществляли, используя статистический материал базы данных Всемирной организации здравоохранения животных WAHIS и научные публикации зарубежных и отечественных авторов. Картографический анализ проводили с помощью географической информационной системы ArcGIS (ESRI, США).

ДИНАМИКА ВСПЫШЕК ВГП СРЕДИ НЕТИПИЧНЫХ ХОЗЯЕВ, В ТОМ ЧИСЛЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Во время продолжающейся в мире вспышки гриппа птиц, вызванной вирусом ВГП А/Н5N1, были выявлены случаи заражения как птиц, так и многих видов млекопитающих. С 2022 по 2024 г. заметно изменился спектр и процентное соотношение нетипичных хозяев, зараженных возбудителем ВГП естественным путем. В процесс были вовлечены виды млекопитающих, у которых ранее болезнь не регистрировали, в том числе крупный и мелкий рогатый скот.

Значительное увеличение выявленных случаев инфицирования млекопитающих (рис. 1) с 139 в 2022 г. до 275 в 2023 г. связано с распространением инфекции и применением расширенных программ мониторинга

гриппа птиц [6]. Не исключено, что некоторые нетипичные хозяева могут быть значимыми резервуарами инфекции. Вирус ВГП А/Н5N1 в последнее время легко преодолевает межвидовые барьеры, проникая в дикую природу, сельское хозяйство, и потенциально способен спровоцировать глобальную пандемию.

В настоящее время вирус поразил большое количество видов млекопитающих во всем мире, в том числе тех, которые классифицируются как находящиеся под угрозой исчезновения и уязвимые, что потенциально усугубляет их природоохранный статус. Наиболее вероятным путем инфицирования млекопитающих является тесный контакт с больными птицами, причем некоторые данные свидетельствуют о возможной передаче инфекции от млекопитающего к млекопитающим [7].

Ранее нами была описана ситуация в мире по ВГП у млекопитающих в 2022 г. [8]. Отмечена высокая способность вируса передаваться от птиц таким млекопитающим, как куницы (норки, выдры, хорьки, барсуки), кошачьи (домашние кошки, пумы, леопарды, рыси), ластоногие (обыкновенные тюлени, длинномордые тюлени), медведи (бурые, гризли, американские черные), афалины, скунсы, лисы, опоссумы, еноты. Проявления ВГП у млекопитающих варьируются от бессимптомных до тяжелых форм.

На данный момент продолжается циркуляция штаммов вируса ВГП, которые уже адаптировались к различным видам млекопитающих.

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ВГП У НЕТИПИЧНЫХ ХОЗЯЕВ В 2023–2024 ГГ.

Кроме увеличения числа зарегистрированных случаев ВГП среди млекопитающих, за последние 2 года произошло изменение процентного соотношения заболеваний животных различных семейств (рис. 2, табл.).

Так, в 2022 г. более 50% зараженных животных были представителями семейства псовых (рыжая лисица). В течение 2023 г. отмечали увеличение числа заболевших среди ластоногих, кошачьих, кунцеобразных на фермах, а также регистрировали болезнь у новых видов животных: лесных хорьков, коати. В 2024 г. значительное число вспышек зафиксировано среди представителей семейства полорогих (КРС, козы).

Гибель в 2022 г. тюленей от инфекции, вызванной вирусом ВГП А/Н5N1, была подтверждена в Квебеке (Канада) и на побережье США [9]. Начавшаяся в ноябре 2022 г. вспышка ВГП среди перуанских пеликанов вдоль побережья Перу и на прилегающих островах к началу 2023 г. распространилась на морских млекопитающих, особенно южноамериканских морских львов, вызвав их массовую гибель. Исследователи подтверждают занос данного вируса в Перу из Северной Америки, предположительно, в результате миграции перелетных диких птиц [10, 11, 12, 13].

Было отмечено несколько случаев распространения ВГП Н5 среди других домашних и диких птиц, а также животных зоопарков и диких хищников.

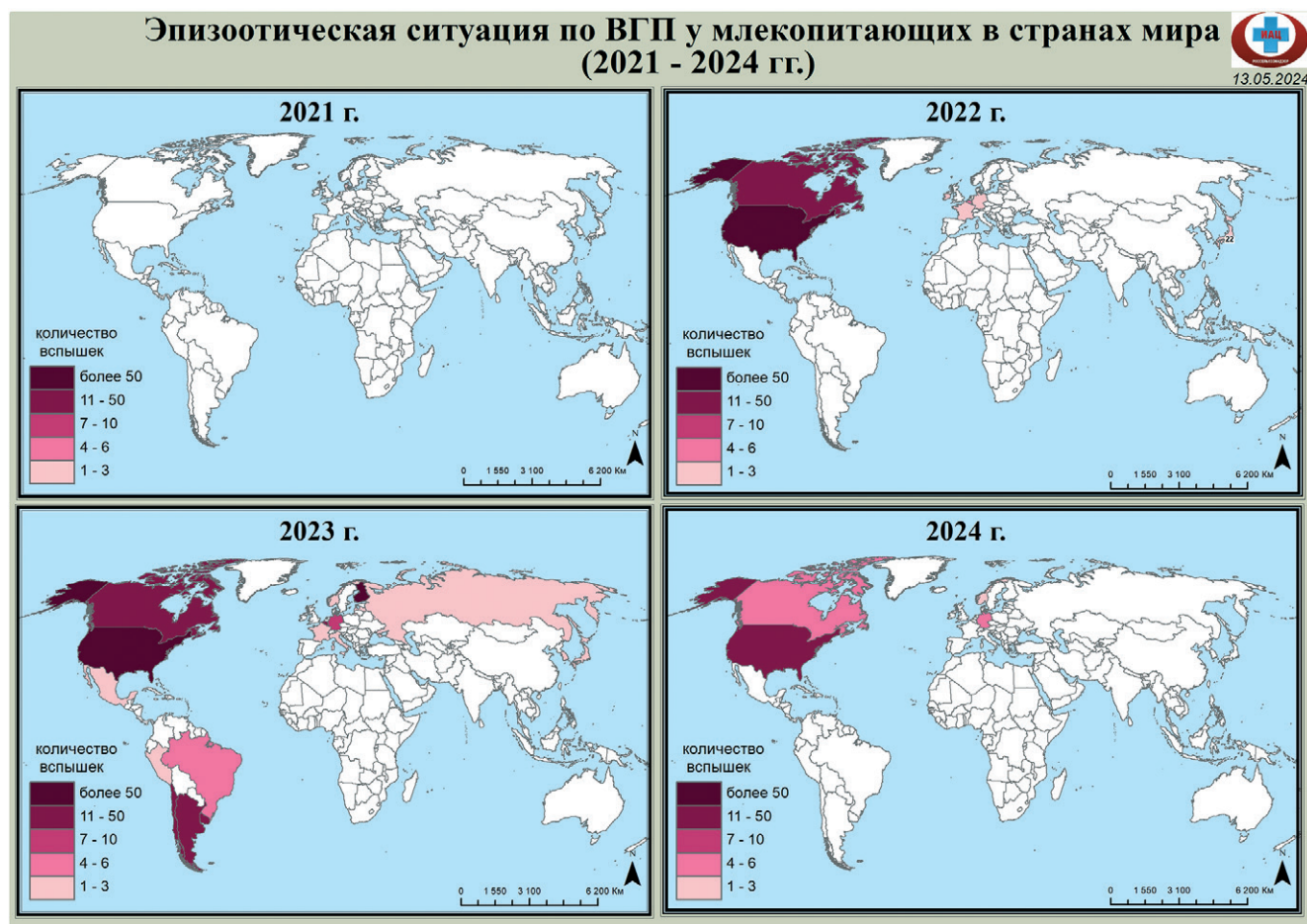


Рис. 1. Эпизоотическая ситуация по группе птиц у млекопитающих в мире в 2021–2024 гг.

Fig. 1. Avian influenza epizootic situation in mammals in 2021–2024

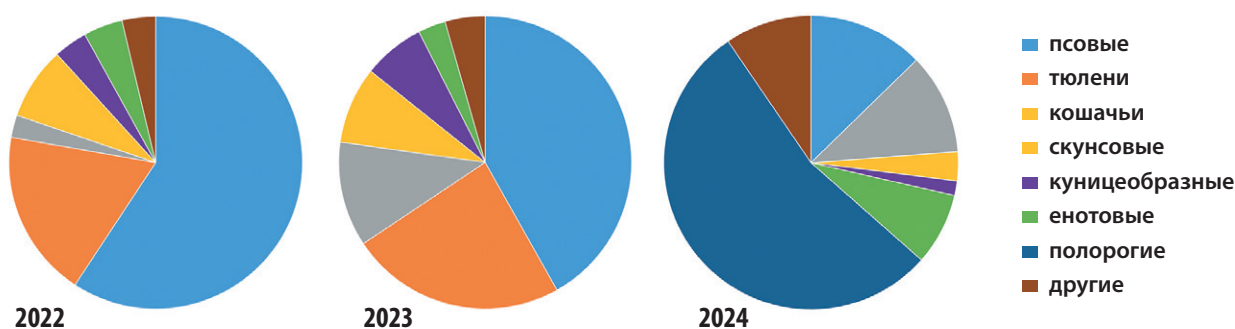


Рис. 2. Распределение очагов гриппа птиц по семействам млекопитающих в мире в 2022–2024 гг.

Fig. 2. Global distribution of avian influenza outbreaks by mammalian families in 2022–2024

Расширение спектра видов и увеличение числа зарегистрированных случаев связаны не только с распространением заболевания, но и с применением разными странами программ мониторинга ВГП [6].

В 2024 г. стали регистрировать случаи заражения КРС вирусом гриппа A/H5N1. Сообщения из США о положительных тестах на ВГП у молочного скота и коз, а также о вероятной передаче вируса подтипа H5N1 между КРС в молочных стадах вызывают опасения из-за возможности быстрой адаптации и дальнейшей межвидовой передачи. У всех животных регистрировали сходные клинические признаки [14, 15]. Вероятным источником заражения явились корм или вода для коров, к которым имели доступ дикие птицы. Зарегистрированы случаи передачи ВГП от КРС к человеку [16, 17].

Вероятно, рекомбинация североамериканских вирусов произошла незадолго до начала вспышки заболевания среди КРС. Все изоляты, выделенные от КРС, относятся к реассортанту евразийского и североамериканского генотипов, впервые обнаруженному в конце 2023 г. Установлено, что вспышка среди коз не была связана со вспышкой среди КРС. Вспышка ВГП H5N1 среди КРС, вероятно, оставалась незамеченной в течение длительного периода. Исследователи предполагают начало возникновения этого события в период с 13 ноября 2023 г. по 18 января 2024 г. [18].

Эпизоотическая ситуация, связанная с ВГП, сложившаяся в последнее время на территории США, вынудила American Association of Bovine Practitioners (AABP) принять решение о введении нового обозначения модификации вируса гриппа птиц, вызывающей заболевание у КРС: Bovine influenza A virus (BIAV, вирус бычьего гриппа A) [19, 20, 21].

Специалисты Центров по контролю и профилактике заболеваний (CDC) считают, что в настоящее время риск заражения населения вирусом ВГП незначителен, что не относится к тем людям, которые контактируют с инфицированными вирусом ВГП A/H5N1 птицами или животными [22].

У инфицированного КРС наблюдалось неспецифическое течение заболевания, снижение потребления корма и резкое падение надоев, однако тяжелая системная форма инфекции развилась у домашних кошек, которых кормили сырым (непастеризованным) молоком от больных коров. Кроме того, были зарегистрированы случаи передачи инфекции от коровы к корове [23].

В связи со сложившейся ситуацией 4 апреля 2024 г. состоялось совещание GF-TADs (Global Framework for the Progressive Control of Transboundary Animal Diseases), посвященное анализу выявленных случаев высокопатогенного гриппа у молочного скота и коз

в Соединенных Штатах Америки и обнаружению вируса у людей. Была подчеркнута важность раннего выявления и прозрачности уведомлений, а также сотрудничества между различными национальными агентствами [24].

Всемирная организация здравоохранения животных (ВОЗЖ) продолжает наблюдение за ситуацией с целью определения рисков для здоровья животных и людей. Своевременная отчетность имеет решающее значение для объективной оценки обстановки по заболеванию и для предотвращения любого типа дезинформации. ВОЗЖ напоминает, что на основании имеющейся в настоящее время информации введение ограничений на перемещение здорового КРС и продуктов из него не рекомендуется, если это не оправдано анализом риска импорта, проведенным в соответствии с главой 2.1 Кодекса здоровья наземных животных ВОЗЖ [25, 26].

ГЛОБАЛЬНЫЕ СТРАТЕГИИ КОНТРОЛЯ

Первой мерой защиты от распространения ВГП является раннее выявление вспышек. Создание точных систем оповещения имеет важное значение для эффективного предотвращения возникновения заболевания и борьбы с ним. Также для предупреждения вспышек необходимы строгие меры биобезопасности и соблюдение правил гигиены. При обнаружении инфекции у домашней птицы обычно применяется политика выбраковки [27].

При определенных условиях может быть рекомендована вакцинация домашней птицы. Используемые вакцины должны соответствовать стандартам, описанным в руководстве ВОЗЖ [28]. В начале 2023 г. было разрешено проведение экстренной вакцинации против ВГП диких птиц в качестве немедленного ответа на вспышку или при повышенном риске заноса инфекции.

Опасения по поводу ограничений международной торговли препятствуют использованию вакцинации, хотя включение ее в качестве инструмента контроля было одобрено международными стандартами, принятыми Всемирной ассамблеей делегатов ВОЗЖ. Неоправданные ограничения на торговлю домашней птицей и птицепродуктами от вакцинированных стад оказывают огромное влияние на сектор, который вносит значительный вклад в глобальную продовольственную безопасность и экономику [29].

На сегодняшний день вакцинация использовалась лишь в ограниченном числе стран в качестве профилактической, экстренной меры для защиты птиц от ВГП [30, 31]. По данным различных источников (включая ВОЗЖ), с 2005 г. более 30 стран прибегли

Таблица

Высокопатогенный грипп птиц H5 у млекопитающих в 2023–2024 гг. (по данным Всемирной организации здравоохранения животных)

Table

Highly pathogenic avian influenza H5 in mammals in 2023–2024 (according to the World Organisation for Animal Health data)

Страна	Вид животных	Очаги	Тип вируса	Страна	Вид животных	Очаги	Тип вируса
Аргентина	южноамериканский морской котик	2	H5	США	американский черный медведь	1	H5N1
	южноамериканский морской лев	14	H5		белка Аберта	1	H5N1
	южноамериканский морской слон	2	H5		белый медведь	1	H5N1
Бельгия	рыжая лиса	16	не типирован		дельфин [13]	1	H5N1
	лесной хорек	2	не типирован		енот	6	H5N1
Бразилия	южноамериканский морской котик	5	H5N1		илька (куница-рыболов)	2	H5N1
	южноамериканский морской лев				кошка домашняя	11	H5N1
Германия	длинномордый тюлень	1	H5N1		обыкновенный тюлень	1	H5N1
	лесная куница	1	H5N1		опоссум	1	H5N1
	рыжая лиса	6	H5N1		пума	17	H5N1
	енот	1	H5N1		рыжая лиса	20	H5N1
Италия	кошка домашняя	1	H5N1		рысь	6	H5N1
	домашняя собака	1	H5N1		скунс	17	H5N1
	рыжая лиса	2	H5N1		коза	1	H5N1
Канада	американская норка	2	H5N1	КРС	33	H5N1	
	енот	3	H5N1	Уругвай	коати	1	H5N1
	енот	3	H5N5		южноамериканский морской лев	8	H5N1
	кошка домашняя	2	H5N1		южноамериканский морской котик	3	H5N1
Канада	рыжая лиса	1	H5N5	Финляндия	американская норка	6	H5N1
	рыжая лиса	7	H5N1		выдра	2	H5N1
	скунс	1	H5N5		енотовидная собака	9	H5N1
	скунс	9	H5N1		рыжая лиса	13	H5N1
	домашняя собака	1	H5N1		песец	48	H5N1
Латвия	рыжая лиса	1	H5N1		рысь	1	H5N1
Норвегия	рыжая лиса	1	H5N1		соболь	1	H5N1
	рыжая лиса	2	H5N5		Франция	рыжая лиса	1
Перу	южноамериканский морской лев	2	H5	Чили	кошачья выдра	2	H5
	лев	1	H5		речная выдра	1	H5
Россия	северный морской котик	1	H5N1		южноамериканский морской лев	31	H5
США	американская норка	2	H5N1	Южная Корея	кошка домашняя	2	H5N1
				Япония	рыжая лиса	2	H5N1

к иммунизации против гриппа птиц [32, 33, 34]. Страна-ми, объявлявшими официальную вакцинацию, являются: Армения, Беларусь, Бангладеш, Доминиканская Республика, Китай (включая Гонконг), Египет, Сальвадор, Германия, Индонезия, Иордания, Казахстан, Корейская Народно-Демократическая Республика, Кувейт, Лаос, Монголия, Мексика, Нигер, Пакистан, Перу, Сингапур, Судан, Туркменистан, Вьетнам, Эквадор, Уругвай и др.

В некоторых европейских странах (Ирландия, Великобритания) иммунизация разрешена только в зоопарках [35, 36, 37]. В России практикуют профилактическую вакцинацию против ВГП в хозяйствах (за исключением птицефабрик) согласно «Ветеринарным правилам осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных

на предотвращение распространения и ликвидацию очагов высокопатогенного гриппа птиц», утвержденным приказом Минсельхоза России от 24.03.2021 № 158.

В США в мае 2023 г. служба Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) объявила, что одобрила экстренное использование вакцины против гриппа для предотвращения дополнительных смертей среди калифорнийских кондоров. До этой вспышки власти США заявляли, что строгих протоколов биобезопасности, включающих усиленные процедуры дезинфекции, а также уничтожение инфицированных птиц, достаточно, чтобы смягчить последствия ВГП. В настоящий момент проводятся работы по созданию препарата для вакцинации КРС против ВГП, поскольку считается, что иммунизация поможет снизить риск распространения болезни на новые виды животных и уменьшить потенциальные убытки предприятий по выпуску молочной продукции. Вакцинация сельскохозяйственных птиц уже давно вызывает споры среди исследователей и фермеров в США. Производители птицы обеспокоены стоимостью и сложностью иммунизации миллионов особей, а также торговыми ограничениями [38, 39].

В мае 2023 г. 27 стран – членов Евросоюза договорились реализовать стратегию вакцинации против гриппа птиц. Они разделили исследования между государствами: Франция работала над вакциной для уток, Нидерланды – для кур-несушек, Италия – для индеек, Венгрия – для пекинских уток. Предварительные результаты были многообещающими: в Венгрии смертность иммунизированных гусей (HVT-H5 производства Ceva Sante Animale) после заражения составила 2,93% против 76,23% в контрольной группе, наблюдалось также снижение выделения вируса в окружающую среду. В Италии клиническая защита индеек на высоком уровне была достигнута с помощью вакцины HVT-H5 и введения в качестве бустера субъединичной вакцины или ДНК-вакцины. Гомологичная вакцинация дала неудовлетворительные результаты (защита от 25 до 40%) [40].

Результаты работы голландских исследователей показали, что обе протестированные вакцины HVT-H5 производства Ceva Animal Health и Boehringer Ingelheim эффективно защищают домашнюю птицу через 8 нед. после иммунизации [41].

Франция стала первой страной в Европе, которая с октября 2023 г. ввела обязательную вакцинацию поголовья уток, несмотря на риск введения торговых ограничений со стороны третьих стран (США, Япония) [42, 43, 44]. После этого на юге страны вспышек заболевания на птицефабриках среди вакцинированной птицы не регистрировали. В период с 2 декабря 2023 г. по 15 марта 2024 г. инфицирование вирусом гриппа птиц наблюдали преимущественно среди невакцинированного поголовья домашней птицы. Количество случаев выявления ВГП у диких птиц и птиц на птицефабриках было меньше, чем за тот же период прошлого года [45]. По данным отчета European Food Safety Authority, с 16 марта по 14 июня 2024 г. во Франции вспышек среди домашних птиц не регистрировали [46].

Также положительные результаты вакцинации против ВГП фиксируют в Бангладеш, где домашнюю птицу иммунизируют с 2012 г. Число вспышек до вакцинации было в 18 раз больше, чем после. Последние очаги гриппа птиц в стране регистрировали в 2019 г. Результаты исследований, проведенных в Бангладеш, свиде-

тельствуют, что вакцинация домашней птицы может быть частью целостной стратегии смягчения последствий ВГП, если она сопровождается мониторингом, предупреждающим скрытое распространение [47, 48].

Профилактическая вакцинация также успешно используется в Гонконге с 2003 г., где вспышки ВГП среди домашнего поголовья не регистрируют с 2018 г. [49].

В Чехии с помощью экстренной иммунизации (вакцина Nobilis Influenza H5N2) в 2021 г. удалось сохранить национальную породу – чешский гусь. Птицеводы и общественность положительно воспринимают возможность вакцинации [40].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вирус гриппа А, в том числе подтипа H5N1, может инфицировать многие виды животных. В последние годы некоторые штаммы возбудителя ВГП адаптировались к новым видам млекопитающих, что делает возможным приобретение вирусом набора дополнительных адаптивных мутаций. Передача вируса гриппа птиц А млекопитающим, в том числе людям, может стать первым шагом на пути к будущей пандемии. Идентификация факторов, влияющих на передачу и репликацию вируса у млекопитающих, позволит предсказать, какие вирусные линии с большей вероятностью преодолеют видовой барьер и вызовут заболевание у нетипичных хозяев, в том числе людей [50].

Несмотря на то что инфицирование млекопитающих штаммами вируса ВГП встречается редко, появляется все больше публикаций, сообщающих о росте распространенности этого заболевания. Этот факт делает очевидным необходимость принятия профилактических мер по ограничению передачи вируса для предотвращения возникновения эпидемии среди людей.

Экологические и эпизоотологические изменения, вызванные вспышками гриппа птиц в последние годы, поставили под сомнение исключительность программ санитарного убоя. Международные организации (ВОЗ, European Food Safety Authority, European Commission) допускают, что профилактическая вакцинация позволит свести к минимуму количество вспышек и продолжительность эпизоотии. Применение вакцин может снизить риск распространения гриппа птиц на новые виды животных и уменьшить потенциальные убытки. Но вакцинация должна дополнять, а не заменять другие меры профилактики и контроля, такие как мониторинг инфекций среди птиц, раннее выявление и обеспечение биобезопасности, и рекомендуется как часть комплексного подхода в борьбе со вспышками гриппа птиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. EMPRES Global Animal Disease Information System (EMPRES-i+). <https://empres-i.apps.fao.org>
2. WOA. World Animal Health Information System (WAHIS). <https://wahis.woah.org/#/home>
3. Arruda B., Baker A. L. V., Buckley A., Anderson T. K., Torchetti M., Bergeson N. H., et al. Divergent pathogenesis and transmission of highly pathogenic avian influenza A(H5N1) in swine. *Emerging Infectious Diseases*. 2024; 30 (4): 738–751. <https://doi.org/10.3201/eid3004.231141>
4. WOA. High pathogenicity avian influenza (HPAI) – situation report. <https://www.woah.org/app/uploads/2024/04/hpai-situation-report-20240409.pdf>
5. WOA. Resolutions. Adopted by the World Assembly of Delegates During the 90th General Session. 21–25 May 2023. <https://www.woah.org/app/uploads/2023/06/a-resos-2023-all.pdf>

6. Shi J., Zeng X., Cui P., Yan C., Chen H. Alarming situation of emerging H5 and H7 avian influenza and effective control strategies. *Emerging Microbes & Infections*. 2023; 12 (1):2155072. <https://doi.org/10.1080/22221751.2022.2155072>
7. PoultryMed. Current trends in mammalian infection patterns with HPAIv H5N1. *Emerging Infectious Diseases* 2024. February 14, 2024. <https://www.poultrymed.com/Poultrymed/Templates/showpage.asp?DBID=1&LNGID=1&TMID=178&FID=9025&PID=0&IID=89640>
8. Жильцова М. В., Акимова Т. П., Варкентин А. В., Митрофанова М. Н., Мазнева А. В., Семакина В. П., Выставкина Е. С. Эпизоотическая ситуация в мире по гриппу птиц (2019–2022 гг.). Расширение спектра хозяев как проявление эволюции вируса высокопатогенного гриппа птиц. *Ветеринария сегодня*. 2023; 12 (4): 293–302. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2023-12-4-293-302>
9. Zhiltsova M. V., Akimova T. P., Varkentin A. V., Mitrofanova M. N., Mazneva A. V., Semakina V. P., Vystavkina E. S. Global avian influenza situation (2019–2022). Host range expansion as evidence of high pathogenicity avian influenza virus evolution. *Veterinary Science Today*. 2023; 12 (4): 293–302. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2023-12-4-293-302>
10. Lair S., Quesnel L., Signore A. V., Delnatte P., Embury-Hyatt C., Nadeau M.-S., et al. Outbreak of highly pathogenic avian influenza A(H5N1) virus in seals, St. Lawrence Estuary, Quebec, Canada. *Emerging Infectious Diseases*. 2024; 30 (6): 1133–1143. <https://doi.org/10.3201/eid3006.231033>
11. Loguía M., García-Glaessner A., Muñoz-Saavedra B., Juárez D., Barreira P., Calvo-Mac C., et al. Highly pathogenic avian influenza A (H5N1) in marine mammals and seabirds in Peru. *Nature Communications*. 2023; 14:5489. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-41182-0>
12. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Sernanp despliega protocolo de monitoreo ante casos de aves y lobos marinos afectados por influenza aviar en áreas naturales protegidas. <https://www.gob.pe/institucion/sernanp/noticias/697084-sernanp-despliega-protocolo-de-monitoreo-ante-casos-de-aves-y-lobos-marinos-afectados-por-influenza-aviar-en-areas-naturales-protegidas> (in Spanish)
13. Pardo-Roa C., Nelson M. I., Ariyama N., Aguayo C., Almonacid L. I., Muñoz G., et al. Cross-species transmission and PB2 mammalian adaptations of highly pathogenic avian influenza A/H5N1 viruses in Chile. *bioRxiv (Preprint)*. 2023; 2023.06.30.547205. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37786724>
14. Murawski A., Fabrizio T., Ossiboff R., Kackos C., Jeevan T., Jones J. C., et al. Highly pathogenic avian influenza A(H5N1) virus in a common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in Florida. *Communications Biology*. 2024; 7:476. <https://doi.org/10.1038/s42003-024-06173-x>
15. Ly H. Highly pathogenic avian influenza H5N1 virus infections of dairy cattle and livestock handlers in the United States of America. *Virulence*. 2024; 15 (1):2343931. <https://doi.org/10.1080/21505594.2024.2343931>
16. Branda F., Romano C., Giovanetti M., Ciccozzi A., Ciccozzi M., Scarpa F. Emerging threats: Is highly pathogenic avian influenza AH5N1 in dairy herds a prelude to a new pandemic? *Travel Medicine and Infectious Disease*. 2024; 59:102721. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2024.102721>
17. Cohen J. Worries about bird flu in U.S. cattle intensify. *Science*. 2024; 384 (6691): 12–13. <https://doi.org/10.1126/science.adp6024>
18. Polansek T., Steenhuisen J., Douglas L. Second US dairy worker infected with bird flu confirmed in Michigan. *Reuters*. May 23, 2024. <https://www.reuters.com/world/us/second-human-case-bird-flu-linked-dairy-cows-detected-us-stat-news-reports-2024-05-22>
19. PoultryMed. Genomic epidemiology of 2024 H5N1 outbreak in US cattle: Preliminary report. *Infectious Diseases* 2024. May 5, 2024. <https://www.poultrymed.com/Poultrymed/Templates/showpage.asp?DBID=1&LNGID=1&TMID=178&FID=9025&PID=0&IID=89896>
20. Brooks R. AABP decides to reference cattle disease as Bovine influenza A virus (BIAV). *Bovine Veterinarian*. April 9, 2024. <https://www.bovinevetonline.com/news/industry/aabp-decides-reference-cattle-disease-bovine-influenza-virus-biav>
21. McCormick L., Currin J. Bovine influenza A virus (BIAV) – HPAI in cattle. *Virginia Cooperative Extension*. April 23, 2024; APSC-197NP. https://ext.vt.edu/content/dam/pubs_ext_vt_edu/APSC/apsc-197/APSC-197.pdf
22. Bird flu strain found in US cows flown to UK lab for testing. *Guardian*. May 11, 2024. <https://www.theguardian.com/world/article/2024/may/11/bird-flu-strain-found-in-us-cows-flown-to-uk-lab-for-testing>
23. CDC. Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N1) Virus: Interim Recommendations for Prevention, Monitoring, and Public Health Investigations. Avian Influenza (Bird Flu). <https://www.cdc.gov/bird-flu/prevention/hpai-interim-recommendations.html>
24. Burrough E. R., Magstadt D. R., Petersen B., Timmermans S. J., Gauger P. C., Zhang J., et al. Highly pathogenic avian influenza A(H5N1) clade 2.3.4.4b virus infection in domestic dairy cattle and cats, United States, 2024. *Emerging Infectious Diseases*. 2024; 30 (7): 1335–1343. <https://doi.org/10.3201/eid3007.240508>
25. WOAAH. GF-TADs Meeting: Detection of HPAI in Ruminants and Humans in the USA. <https://rr-americas.woah.org/en/news/gf-tads-meeting-detection-of-hpai-in-ruminants-and-humans-in-the-usa>
26. WOAAH. High Pathogenicity Avian Influenza in Cattle. <https://www.woah.org/en/high-pathogenicity-avian-influenza-in-cattle>
27. Import risk analysis. In: WOAAH. *Terrestrial Animal Health Code*. 2024; Chapter 2.1. https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2023/chapitre_import_risk_analysis.pdf
28. WOAAH. Avian Influenza. <https://www.woah.org/en/disease/avian-influenza/#ui-id-2>
29. WOAAH. Considerations for emergency vaccination of wild birds against high pathogenicity avian influenza in specific situations. 2023. <https://www.woah.org/app/uploads/2024/01/vaccination-wild-birds-hpai-outbreak-dec2023.pdf>
30. WOAAH. Avian influenza vaccination: why it should not be a barrier to safe trade. <https://www.woah.org/en/avian-influenza-vaccination-why-it-should-not-be-a-barrier-to-safe-trade>
31. Byrne J. To what extent is vaccination against avian influenza increasing globally? *FeedNavigator. News & Analysis on the Global Animal Feed and Pet Food Industries*. February 14, 2024. <https://www.feednavigator.com/Article/2024/02/14/Boehringer-talks-vaccination-campaigns-against-bird-flu>
32. Bird flu vaccination policies by country. *Reuters*. February 17, 2023. <https://www.reuters.com/business/healthcare-pharmaceuticals/bird-flu-vaccination-policies-by-country-2023-02-17>
33. Swayne D. E., Sims L., Brown I., Harder T., Stegeman A., Abolnik C., et al. Technical Item. Strategic challenges in the global control of high pathogenicity avian influenza. 2023. <https://www.woah.org/app/uploads/2023/05/a-90sg-8.pdf>
34. Valencia A. Ecuador to vaccinate more than two million birds against bird flu. *Reuters*. February 1, 2023. <https://www.reuters.com/world/americas/ecuador-vaccinate-more-than-two-million-birds-against-bird-flu-2023-02-01>
35. Cottrell E. Uruguay launches vaccination campaign to curb avian flu. *WATT Poultry*. May 9, 2023. <https://www.wattagnet.com/egg/article/15537941/uruguay-launches-vaccination-campaign-to-curb-avian-flu>
36. WOAAH. Self-declaration of the recovery of country freedom from infection with high pathogenicity avian influenza viruses (HPAI) by Ireland. <https://www.woah.org/app/uploads/2022/12/2022-12-ireland-hpai-selfd.pdf>
37. WOAAH. Self-declaration of the recovery of a zone (Northern Ireland) free from infection with high pathogenicity avian influenza viruses (HPAI) in poultry by the United Kingdom. <https://www.woah.org/app/uploads/2023/05/2023-03-northernireland-hpai-selfd-eng.pdf>
38. WOAAH. Self-declaration of the recovery of a zone (Great Britain) free from infection with high pathogenicity avian influenza viruses (HPAI) in poultry by the United Kingdom. <https://www.woah.org/app/uploads/2024/05/2024-05uk-hpai-selfd-eng.pdf>
39. Avian flu vaccine for California condors approved amid fears of extinction. *Guardian*. May 17, 2023. <https://www.theguardian.com/us-news/2023/may/17/vaccine-california-condor-avian-influenza-near-extinction>
40. Kozlov M. US will vaccinate birds against avian flu for first time – what researchers think. *Nature*. 2023; 618 (7964): 220–221. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-01760-0>
41. Highly pathogenic avian influenza. Vaccination rules in the EU. WOAAH 90th General Session. https://food.ec.europa.eu/system/files/2023-06/ad_cm_ai_event-woah_20230522_pres_vaccination.pdf
42. Positieve resultaten testfase vaccineren tegen vogelgriepvirus. *Rijksoverheid*. May 28, 2024. <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2024/05/28/positieve-resultaten-testfase-vaccineren-tegen-vogelgriepvirus> (in Dutch)
43. WOAAH. Self-declaration by France on the recovery of freedom from highly pathogenic avian influenza in poultry. <https://www.woah.org/app/uploads/2024/04/2024-03-france-hpai-selfd-eng.pdf>
44. Influenza aviaire: le plan de vaccination de la France. <https://agriculture.gouv.fr/tout-ce-qu'il-faut-savoir-sur-le-plan-daction-vaccination-iahp-en-france> (in French)
45. Banoun H. Duck vaccination against bird flu in France. https://www.researchgate.net/publication/387723735_Duck_vaccination_against_bird_flu_in_France
46. European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control, European Union Reference Laboratory for Avian Influenza, Fusaro A., Gonzales J. L., Kuiken T., et al. Scientific report: Avian influenza overview December 2023 – March 2024. *EFSA Journal*. 2024; 22 (3):e8754. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8754>
47. European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control, European Union Reference Laboratory for Avian Influenza, Alexakis L., Fusaro A., Kuiken T., et al. Scientific report: Avian influenza

overview March – June 2024. *EFSA Journal*. 2024; 22 (7):e8930. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8930>

47. Islam Md. S., Islam Md. H., Sarder Md. J. U., Hossain K. M. M., Rahman Md. S., Akter M. R. Study on vaccination efficacy against avian influenza in Rajshahi, Bangladesh. *Journal of Agricultural Science and Technology A*. 2017; 7 (3): 193–198. <https://doi.org/10.17265/2161-6256/2017.03.007>

48. Islam A., Munro S., Hassan M. M., Epstein J. H., Klaassen M. The role of vaccination and environmental factors on outbreaks of high pathogenicity avian influenza H5N1 in Bangladesh. *One Health*. 2023; 17:100655. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100655>

49. Craig J. Why aren't we vaccinating birds against bird flu? *Vox*. May 14, 2024. <https://www.vox.com/future-perfect/24155545/bird-flu-vaccines-h5n1-avian-flu-cows>

50. Pinto R. M., Bakshi S., Lytras S., Zakaria M. K., Swingler S., Worrell J. C., et al. BTN3A3 evasion promotes the zoonotic potential of influenza A viruses. *Nature*. 2023; 619 (7969): 338–347. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06261-8>

Поступила в редакцию / Received 29.10.2024

Поступила после рецензирования / Revised 27.12.2024

Принята к публикации / Accepted 22.01.2025

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Жильцова Милена Владимировна, канд. вет. наук, ведущий научный сотрудник информационно-аналитического центра ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-0264-9351>, zhiltsova@arriah.ru

Акимова Татьяна Петровна, ведущий ветеринарный врач информационно-аналитического центра ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-3502-1146>, akimova@arriah.ru

Митрофанова Мария Николаевна, канд. вет. наук, научный сотрудник информационно-аналитического центра ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия; <https://orcid.org/0000-0003-0126-9653>, mitrofanova@arriah.ru

Семакина Валентина Петровна, заведующий сектором информационно-аналитического центра ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-4078-4458>, semakina@arriah.ru

Выставкина Евгения Сергеевна, ведущий специалист информационно-аналитического центра ФГБУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир, Россия; vistavkina@arriah.ru

Milena V. Zhiltsova, Cand. Sci. (Veterinary Medicine), Leading Researcher, Information and Analysis Centre, Federal Centre for Animal Health, Vladimir, Russia;

<https://orcid.org/0000-0002-0264-9351>, zhiltsova@arriah.ru

Tatiana P. Akimova, Leading Veterinarian, Information and Analysis Centre, Federal Centre for Animal Health, Vladimir, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3502-1146>, akimova@arriah.ru

Mariya N. Mitrofanova, Cand. Sci. (Veterinary Medicine), Researcher, Information and Analysis Centre, Federal Centre for Animal Health, Vladimir, Russia;

<https://orcid.org/0000-0003-0126-9653>, mitrofanova@arriah.ru

Valentina P. Semakina, Head of Sector, Information and Analysis Centre, Federal Centre for Animal Health, Vladimir, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4078-4458>, semakina@arriah.ru

Evgeniya S. Vystavkina, Leading Specialist, Information and Analysis Centre, Federal Centre for Animal Health, Vladimir, Russia; vistavkina@arriah.ru

Вклад авторов: Жильцова М. В. – поиск научной литературы, анализ и интерпретация данных по эпизоотической ситуации, составление таблицы и подготовка текста; Акимова Т. П. – поиск и анализ информации по стратегиям контроля, создание диаграмм, редактирование материала; Митрофанова М. Н. – мониторинг/проверка информации, редактирование текста, работа со списком литературы; Семакина В. П. – мониторинг/проверка информации, редактирование текста; Выставкина Е. С. – подготовка картографических материалов.

Contribution of the authors: Zhiltsova M. V. – scientific literature search, analysis and interpretation of epizootic data, table creation and text preparation; Akimova T. P. – search and analysis of information on control strategies, diagram creation, material editing; Mitrofanova M. N. – information monitoring/checking, text editing, reference list management; Semakina V. P. – information monitoring/checking, text editing; Vystavkina E. S. – preparation of cartographic materials.