



5700815761666640

## АНОТАЦІЯ

*Гайдаш О.М.* Природна циркуляція вірусу грипу А та авуловірусів серед диких птахів підродина Anserinae в Північно-Західному Причорномор'ї. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія. – Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Харків, 2025.

Дисертаційна робота виконана в період 2021 – 2025 років на кафедрі зоології Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди та у відділі вивчення хвороб птиці та молекулярної діагностики Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини». У дисертації використані матеріали, зібрані автором в 2011-2024 рр., під час роботи в ДУ «Український науково-дослідний протичумний інститут ім. І. І. Мечнікова МОЗ України», Дунайському біосферному заповіднику НАН України та Національному природному парку «Тузлівські лимани».

Вивчення та контроль циркуляції небезпечних патогенів на сьогоднішній день набуває особливого значення, у першу чергу після пандемії SARS-CoV-2, яка розпочалася у 2019 р., але збудник інфекції досі циркулює серед людей по всьому світу. Протягом останніх десятиліть особлива увага приділяється природно-вогнищевим зоонозним інфекціям, які здатні циркулювати в популяціях диких, свійських тварин, та викликати серйозні захворювання у людини. Окрім деяких коронавірусів, філовірусів та інших патогенів, особливе місце в цьому ряду займають віруси грипу типу А з родини ортоміксовірусів. У суспільстві широко відомі спалахи «свинячого» та «пташиного» грипу, спричинені саме вірусами грипу А. Ці збудники мають високий епізоотичний та епідемічний потенціали, які зумовлюються їх вірулентністю, генетичною варіабельністю, широким розповсюдженням та механізмами передачі інфекції. Ураховуючи, що деякі особливо небезпечні зоонози можуть потрапляти в популяцію людини та свійських



тварин передусім від диких тварин, протягом останніх років все більше популярності набуває підхід «Єдине здоров'я», який об'єднує погляди ветеринарної та гуманної медицини на вивчення, моніторинг та профілактику патогенів задля кращої ефективності та контролю.

Віруси грипу А представляють небезпеку як для здоров'я ссавців та птахів, так і для здоров'я людини. На сьогодні ця група патогенів розглядається як одна з тих, що може викликати наступну пандемію. Окрім суто медичного значення, циркуляція вірусів грипу А, навіть низькопатогенних, а також авуловірусів птиці, має і економічне, оскільки може суттєво впливати на птахівництво. Авуловіруси птахів в свою чергу не мають великого епідеміологічного значення, але мають величезне ветеринарне та епізоотологічне значення для птахівництва, тому що деякі авуловіруси птахів (вірус ньюкаслської хвороби) є відповідальним за великі спалахи, що призводять до суттєвих економічних збитків.

Одним з основних природних резервуарів вірусу грипу А та авуловірусів у світі є дикі водоплавні птахи. Чи не найбільше значення серед птахів водно-болотного комплексу мають качкові (Anatidae). Але, в той же час, роль окремих видів вивчена недостатньо, особливо в Україні. Серед таких видів представники підродина гускові (Anserinae).

Метою дослідження було встановлення рівня залученості диких птахів підродина Anserinae в процес природної циркуляції вірусів грипу А та авуловірусів в Північно-Західному Причорномор'ї, та екологічні детермінанти, що його зумовлюють.

Наукова новизна роботи полягає в систематизації результатів багаторічного моніторингу фауни та чисельності птахів підродина Anserinae, розширенні відомостей щодо перебування цих видів птахів у регіоні дослідження, актуалізації інформації щодо динаміки чисельності та статусу видів, детальному картуванні розповсюдження птахів підродина Anserinae в Північно-Західному Причорномор'ї, виявленні найцінніших територій для птахів. З іншого боку, уперше на території Північно-Західного Причорномор'я проведено широкі скринінгові дослідження природної циркуляції грипу А та авуловірусів із залученням різних методів



індикації та ідентифікації патогенів, виявлено поширеність збудника грипу А та авуловірусів серед птахів водно-болотного комплексу, визначено превалентність, сезонність та географічну прив'язку циркулюючих патогенів. Виявлено біологічні та екологічні детермінанти, які зумовлюють циркуляцію вірусів грипу А та авуловірусів серед гускових птахів, секвеновано та встановлено філогенетичні зв'язки окремих патогенів, у тому числі авуловірусу АМРV-13, який поза країнами Азії виявлений лише в Україні.

Практичне значення роботи полягає в розширенні відомостей щодо перебування в Північно-Західному Причорномор'ї птахів підродина Anserinae (актуальна чисельність та її динаміка, просторове розміщення), що може бути використане для подальших досліджень стану популяцій гускових та характеру їх зимівлі, особливо рідкісних видів, які знаходяться під загрозою. Дані щодо місць концентрації птахів підродина Anserinae, та ранжування їх за цінністю для птахів, можуть бути використані в природоохоронній сфері для планування розширення територій природно-заповідного фонду, в сфері управління мисливськими угіддями та агросектору з метою охорони біорізноманіття. Дані щодо природної циркуляції та поширеності вірусів грипу А та авуловірусів у популяціях диких птахів можуть бути використані для оцінки ризиків щодо розповсюдження небезпечних патогенів, планування моніторингу, епізоотологічного нагляду, протиепізоотичних та протиепідемічних заходів у регіоні.

На першому етапі було проаналізовано результати власних моніторингових досліджень диких птахів, проведених у регіоні протягом 2011-2014 рр. та 2017-2024 рр. щодо фауни, чисельності та розповсюдження птахів підродина Anserinae. Другим етапом був аналіз результатів індикації та ідентифікації зразків біологічного матеріалу (переважно фекалій), відібраних від диких гускових в період з грудня 2016 р. по січень 2020 р., та аналіз результатів секвенування окремих зразків авуловірусів.

Під час досліджень в Північно-Західному Причорномор'ї зареєстровано перебування 837 скупчень наступних видів гускових: казарки червоноволої *Branta ruficollis* (Pallas, 1769) (4477 ос., 1,87%), гуски сірої *Anser anser* (Linnaeus, 1758)



5700815761666640

(14263 ос., 5,96% ), гуски білолобої *Anser albifrons* (Scopoli, 1769) (206701 ос., 86,42%), гуски малої *Anser erythropus* (Linnaeus, 1758) (5 ос.), гуменника великого *Anser fabalis* (Latham, 1787) (22 ос.), лебедя-кликуну *Cygnus cygnus* (Linnaeus, 1758) (13019 ос., 5,344%), лебедя малого *Cygnus columbianus bewickii* (Yarrell, 1830) (685 ос.) загальною чисельністю 239172 ос. Всі зареєстровані скупчення були прив'язані до великих водних об'єктів регіону: Тузлівських лиманів та оз. Сасик – 54,36%, Придунайських озер – 25,45%, дельти Дунаю – 20,19%. Найбільша щільність скупчень та чисельність гускових реєструвалась в районі озер Сасик, Малий Сасик, Шагани, Карачаус, Хаджидер, Солоне, Кагул та Стенцівсько-Жебріянівських плавнів. Всі види надавали перевагу територіям, наближеним до Чорного моря, де їх чисельність була найвищою.

Установлено, що чисельність лебедя малого на зимівлі зростає з 3 ос. в 2012-2013 рр., до 259 ос. у 2021-2022 р., що зумовлює необхідність зміни статусу виду в Україні з залітного на нечисельний зимуючий. Найбільше скупчення виду в регіоні налічувало 140 ос.

Чисельність зимуючих угруповань казарки червоноволої налічувала від 25 (2011-2012 рр.) до 1889 ос. (2020-2021 рр.). Висока чисельність була також у 2018-2019 рр. – 1514 ос., в інші роки не перевищувала 252 ос. У січні найвища чисельність відмічена у 2019 р. (835 ос.), у інші роки 10-217 ос. Найбільші скупчення виду налічували 1794, 750, 450 ос. У районі Тузлівських лиманів та оз. Сасик відмічено 64,56 % скупчень виду, Придунайських озер – 27,85 %, дельти Дунаю – 7,59 %.

Гуска сіра в період досліджень реєструвалася на Тузлівських лиманах та оз. Сасик (39,13 % скупчень), в дельті р. Дунай (33,82 %) і в межах Придунайських озер (27,05 %). Вид в регіоні досліджень був прив'язаний до опріснених водойм, та уникав солоних. Найчисельніші скупчення виду налічували 2700, 2500, 850, 590, 470, 400 ос., більшість з яких реєструвалася в дельті Дунаю. Чисельність виду на зимівлі налічувала від 16 (2012-2013 рр.) до 4455 ос. (2021-2022 рр.). Висока чисельність була в 2017-2018 рр. (3034 ос.), 2020-2021 рр. (1820 ос.), 2019-2020 рр. (1652 ос.), 2022-2023 рр.(1441 ос.) У інші роки чисельність не перевищувала 436



5700815761666646

ос. Найвища чисельність у січні відмічена в 2020 р. – 1627, 2023 – 1435. У інші роки не перевищувала 868 ос. Зимівля виду найбільше залежала від середньомісячної температури січня.

Гуска білолоба в Північно-Західному Причорномор'ї формувала найчисельніші скупчення, до 12596 та 11873 ос. Кількість скупчень в діапазоні 6-10 тис. ос. – 4; 3-6 тис. ос. – 10; 1,5-3 тис. ос. – 18; 0,5-1,5 тис. ос. – 50. Чисельність виду на зимівлі коливалась від 1866 ос. (2012-2013 рр.) до 32035 ос. (2018-2019 рр.). Висока чисельність відмічена у сезон 2022-2023 рр. (21843 ос.), 2017-2018 рр. (20510 ос.), 2021-2022 рр. (19396 ос.), 2011-2012 рр. (18122 ос.), 2020-2021 рр. (16772 ос.), у інші роки не більше 11,7 тис ос. Чисельність виду в січні налічувала в окремі роки до 17643 ос. (2023 р.), але була і 0-8 ос. (2013, 2017 рр.), найчастіше 3-6 тис. (2021, 2020, 2018 рр.), або 11-12 тис. ос. (2022, 2019, 2014 рр.). У період зимівлі гуска білолоба надавала перевагу територіям у районі Тузлівських лиманів та оз. Сасик (53,88 % скупчень), в районі Придунайських озер відмічено 32,04 % скупчень, української частини дельти р. Дунай – 14,08 %. Найвища чисельність виду реєструється в районі озер Сасик, Джантшейське, Малий Сасик, Кагул та Стенцівсько-Жебріянівських плавнів.

Найчисельніші скупчення лебедя-кликуна в регіоні налічували 475, 530, 350, 342, 346, 311, 318, 300 ос. Усі інші скупчення – до 280 ос. У період зимівлі чисельність виду в Північно-Західному Причорномор'ї коливається від 17 (2011-2012 рр.) до 2819 ос. (2018-2019 рр.). Висока чисельність відмічена у сезони зимівлі 2017-2018 рр. (2228 ос.), 2021-2022 рр. (1978 ос.), у інші роки не вище 1265 ос. Найвища чисельність в січні 1344 (2018 р.), 1221 (2019 р.), 1205 (2022 р.), 916 (2014 р.) особин. У інші роки не більше 684 ос. Найбільша кількість скупчень виду відмічена в районі озер Сасик, Джантшейське, Малий Сасик, Кагул та Стенцівсько-Жебріянівських плавнів.

Зграї казарок червоноволих та гусок малих найчастіше зимували в скупченнях гуски білолобої, а лебідь малий – у скупченнях лебедя-кликуна, чисельність цих груп між сезонами коливалася синхронно. Чисельність зимуючих угруповань всіх видів, окрім рідкісних (гуска мала, гуменник великий) та лебедя



5700815761666640

малого, флуктуювала в залежності від умов року. Найбільш цінні території для більшості гусиних за результатами досліджень локалізувалися в районі озер Сасик, Джантшейське, Малий Сасик та Кагул, а також в Стенцівсько-Жебріянівських плавнях та навколишніх територіях.

У результаті лабораторного дослідження (ПЛР) 5732 зразків від 39 видів птахів, відібраних в Північно-Західному Причорномор'ї в період з грудня 2016 по січень 2020 р., геном вірусів грипу А виявлено у 12 видів. Загальна превалентність з грипу А в регіоні становила 1,72 %. Превалентність серед окремих видів розподілялася: баклан великий *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758) – 0,35 %, гуска білолоба – 1,4 %, гуска сіра – 0,6 %, лебідь-кликун – 0,64 %, галагаз євразійський *Tadorna tadorna* (Linnaeus, 1758) – 0,95 %, крижень *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758) – 6,09 %, чирянка велика *Spatula querquedula* (Linnaeus, 1758) – 13,16 %, свищ євразійський *Mareca penelope* (Linnaeus, 1758) – 0,98 %, мартин каспійський *Ichthyaetus ichthyaetus* (Pallas, 1773) – 4,76 %, мартин середземноморський *Ichthyaetus melanocephalus* (Temminck, 1820) – 1,38 %, мартин звичайний *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766) – 1,06 %, мартин жовтоногий *Larus cachinnans* (Pallas, 1811) – 0,78 %. Серед видів, від яких було відібрано достатню кількість зразків (більше 100 проб) у багатьох скупченнях, найвища превалентність відмічена у крижня, показники превалентності вище 6,09 % пов'язані з малою кількістю досліджених зразків, частина з яких були позитивними. Серед видів, у популяціях яких циркулює грип А, частка гускових сягала 25 %. Більшість позитивних зразків відібрано в районі Тузлівських лиманів, оз. Сасик та о. Єрмаків (дельта Дунаю). У літній період відібрано 35 % позитивних зразків, в зимовий – 29 %, осінній – 24 %, весняний – 12 %.

Досліджено 332 зразки фекалій від 23 скупчень гуски сірої, з яких циркуляцію грипу А виявлено (ПЛР) та вірусологічно підтверджено в одному (підтипи Н3/Н4). Зі зразків фекалій ще з одного скупчення виділено та секвеновано вірус, ідентифікований як Н5Н2Н3 (мікст інфекція). Превалентність у скупченнях за результатами ПЛР сягала 8,33 % та 6,66 %.



570081576166648

Із 1646 зразків фекалій гуски білолобої від 51 скупчення птахів виду молекулярно-генетичними дослідженнями (ПЛР) виявлено збудник грипу А в 11 скупченнях (23 позитивні зразки). Превалентність в скупченнях коливалася від 2 до 13,33 %. В одному випадку превалентність сягала 50 % через малу кількість досліджених зразків від цього скупчення (1 з 2-х виявився позитивним). Виділення вірусу *in ovo* виявили збудник грипу А в 4 скупченнях, у тому числі підтверджуючи циркуляцію грипу в 2-х скупченнях, досліджених методом ПЛР. За результатами серологічної ідентифікації вірусів відмічена позитивна реакція з сироватками: Н3/Н4/Н5, Н3, Н1/Н3/Н4/Н5/Н6. Превалентність у скупченнях на основі вірусологічних досліджень становила 1,25-5 %.

Результати лабораторного дослідження 626 зразків фекалій від 34 скупчень лебедя-кликуну методом ПЛР, виявили присутність геному вірусів грипу А в 3 скупченнях, превалентність в яких склала від 2,86 % до 13,33 %. Результати молекулярно-генетичних досліджень були підтверджені вірусологічними дослідженнями (підтип вірусу у двох скупченнях – Н11, в третьому скупченні відмічена позитивна реакція з сироватками Н1/Н5/Н7).

Для лабораторних досліджень з індикації та ідентифікації авуловірусів було використано 4790 зразків фекалій від 40 видів диких птахів водно-болотного комплексу, відібраних в період з грудня 2016 року по грудень 2017 року. Зразки були зібрані в Азово-Чорноморському регіоні України. За результатами молекулярно-генетичних досліджень (ПЛР), одинадцять зразків в Північно-Західному Причорномор'ї (n=5) та Херсонській області (n= 6) виявилися позитивними на авуловірус АPMV-1. Превалентність з АPMV-1 у диких птахів становила 0,23 %, коливалася від 0,09 % до 2,43 %. Серед птахів підродини Anserinae, патоген виявлено у гуски білолобої, при цьому рівень зараженості гуски один з найнижчих (0,09 %).

За результатами вірусологічних досліджень з біологічного матеріалу було отримано 11 ізолятів авуловірусів від 4 видів птахів. Превалентність серед видів варіювалася від 0,26 % до 1,94 %. Превалентність у гуски білолобої за результатами серологічних досліджень становила 0,26 %. Серотипізація 11 ізолятів авуловірусу



показала наявність наступних серотипів: АPMV-1 (n = 6), АPMV-4 (n = 2), АPMV-6 (n = 2) і АPMV-7 (n = 1). Один зразок показав наявність обох серотипів АPMV-1 і АPMV-7.

Генетичний матеріал авуловірусів, виділений з деяких зразків фекалій, у подальшому був секвенований за допомогою технології MinION. До обраних для секвенування зразків увійшли 5 (серотиповані як АPMV-1) і 2 (серотиповані як АPMV-6). Філогенетичний аналіз показав, що всі п'ять українських ізолятів АPMV-1 були тісно пов'язані з послідовностями АPMV-1 інших диких птахів Євразії: кайри тонкодзьобої *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763) з острова Тюленьчий в Охотському морі, чирянки малої *Anas crecca* (Linnaeus, 1758) з південно-західного Сибіру. Крім того, українські ізоляти АPMV-1 також були філогенетично кластеризовані з ізолятами, отриманими від крижнів та пастушків водних *Rallus aquaticus* (Linnaeus, 1758) у Південній Кореї та Китаї.

Зв'язок України з обширними територіями Євразійського континенту в контексті природної циркуляції авуловірусів було підтверджено також результатами секвенування РНК авуловірусу, виділеного методом *in ovo*, з фекалій гуски білолобої, відібраних у регіоні досліджень у 2013 р. У результаті секвенування, зразок був ідентифікований як АPMV-13. Пошук BLAST показав, найвищу нуклеотидну ідентичність 99,66 % для АPMV-13 штаму АPMV-13 strain goose/Kazakhstan/5751/2013 з Казахстану.

Підсумовуючи результати лабораторних досліджень зразків фекалій птахів підродина Anserinae в Північно-Західному Причорномор'ї, можна стверджувати, що збудники грипу А та авуловіруси циркулюють у популяціях принаймні найчисельніших видів цієї таксономічної групи в регіоні. Сезонність виявлення вірусів грипу А в популяціях цільових видів не однакова, так, у гуски сірої циркуляція вірусу грипу виявлена в пізньовесняний та пізньолітній періоди року, тоді як у інших видів в періоди зимівлі та весняної міграції.

Абсолютна більшість випадків виявлення циркуляції вірусів грипу А та авуловірусів в регіоні досліджень серед гускових стосується територій, розташованих у приморській частині регіону в районі Тузлівської групи лиманів та



оз. Сасик. У районі Придунайських озер відмічено лише один випадок виявлення збудника грипу А (р-н оз. Китай).

Ураховуючи рівень превалентності з грипу А та авуловірусів серед видів птахів підродини Anserinae, гускових птахів не можна розглядати як основний резервуар інфекції. У той самий час, гуска білолоба, гуска сіра та лебедь-кликун займають важливе місце в процесі природної циркуляції патогенів в Північно-Західному Причорномор'ї протягом усього року, і особливо в зимовий період.

Секвенування ізолятів авуловірусів підтверджує зв'язок Азово-Чорноморського регіону України з віддаленими територіям Євразійського континенту, а також роль мігруючих птахів у трансфері інфекції. У цьому контексті, Азово-Чорноморський регіон та Північно-Західне Причорномор'я, де зосереджені місця зимівлі і міграційні шляхи багатьох видів птахів водно-болотного комплексу, виступає в якості воріт для патогенних агентів з інших географічних зон континенту, а також місцем обміну інфекціями серед птахів різних популяцій.

**Ключові слова:** гускові, Anserinae, чисельність, розповсюдження, зимівля грипу А, пташиний грип, авуловіруси, ньюкаслська хвороба, превалентність, Північно-Західне Причорномор'я, Азово-Чорноморський регіон України.



570081576166640

## ANNOTATION

***Haidash O.M.*** Natural Circulation of Influenza A Virus and Avulaviruses among Wild Birds of the Subfamily Anserinae in the Northwestern Black Sea Region. – Qualification scientific work on the rights of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 091 – Biology. – H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv, 2025.

The dissertation study was carried out between 2021 and 2025 at the Department of Zoology of H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University and the Department for the Study of Avian Diseases and Molecular Diagnostics at the National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine.” The dissertation uses materials collected by the author from 2011 to 2024 during work at the Ukrainian I.I. Mechnikov Anti-Plague Research Institute of the Ministry of Health of Ukraine, the Danube Biosphere Reserve of the National Academy of Sciences of Ukraine, and the Tuzly Lagoons National Nature Park.

The study and control of dangerous pathogen circulation is of particular importance today, especially following the SARS-CoV-2 pandemic that began in 2019 and whose causative agent still circulates among people worldwide. Over recent decades, increasing attention has been paid to natural focal zoonotic infections that can circulate among populations of wild and domestic animals and cause serious diseases in humans. In addition to certain coronaviruses, filoviruses, and other pathogens, a special place in this group is occupied by influenza A viruses of the Orthomyxoviridae family. Outbreaks of “swine” and “bird” flu, caused specifically by influenza A viruses, are well known to the public. These pathogens have a high epizootic and epidemic potential due to their virulence, genetic variability, wide distribution, and modes of transmission. Considering the fact that some especially dangerous zoonoses can enter human and domestic animal populations primarily from wild animals, the One Health approach has gained increasing popularity in recent years. This approach unites the perspectives of veterinary and humane



medicine in the study, monitoring, and prevention of pathogens for improved efficiency and control.

Influenza A viruses pose a threat not only to the health of mammals and birds but also to human health. Currently, this group of pathogens is considered one of the primary candidates for causing the next pandemic. Beyond their purely medical significance, the circulation of influenza A viruses – even those of low pathogenicity – as well as avian avulaviruses, also has economic implications, as it can significantly impact the poultry industry. Avian avulaviruses, while not of major epidemiological concern for humans, hold enormous veterinary and epizootiological importance for poultry farming because certain avulaviruses (such as the Newcastle disease virus) are responsible for large outbreaks that result in substantial economic losses.

One of the main natural reservoirs for influenza A viruses and avulaviruses worldwide is wild waterfowl. Among wetland bird species the family Anatidae is of particular importance. However, the role of individual species remains insufficiently studied, especially in Ukraine. Among these, species of the subfamily Anserinae (geese) are of specific interest.

The aim of this study was to determine the level of involvement of wild birds of the subfamily Anserinae in the natural circulation of influenza A viruses and avulaviruses in the Northwestern Black Sea region, as well as the ecological determinants influencing this process.

The scientific novelty of the work consists in the systematization of long-term monitoring data on the fauna and population numbers of Anserinae birds, expansion of knowledge regarding the presence of these species in the study region, updating information on population dynamics and species status, and detailed mapping of Anserinae bird distribution in the Northwestern Black Sea area, along with identification of the most favorable territories for birds. Moreover, for the first time in the Northwestern Black Sea region, extensive screening studies of the natural circulation of influenza A and avulaviruses were conducted using various methods for pathogen detection and identification. The study revealed the distribution of agents of influenza A and avulaviruses among wetland birds, determined the prevalence, seasonality, and



geographic location of circulating pathogens. Biological and ecological determinants influencing the circulation of influenza A and avulaviruses among geese were identified. Additionally, sequencing and phylogenetic relationship analyses of certain pathogens were performed, including the AMPV-13 avulavirus, which, outside of Asia, has so far only been detected in Ukraine.

The practical significance of the study lies in the expansion of knowledge regarding the presence of birds of the subfamily Anserinae in the Northwestern Black Sea region (current population numbers and their dynamics, spatial distribution), which can be used for further research into the status of goose populations and the nature of their wintering, especially for rare and threatened species. Data on Anserinae concentration sites and their ranking in terms of importance for birds can be used in nature conservation planning, including the expansion of protected areas, in the management of hunting grounds, and in the agricultural sector for biodiversity conservation purposes. Information on the natural circulation and prevalence of influenza A viruses and avulaviruses in wild bird populations can be used to assess the risks of dangerous pathogen spreading, to plan monitoring, epizootiological surveillance, and preventive epizootiological and epidemiological measures in the region.

In the first stage of the study, the results of the author's own monitoring research on wild birds conducted in the region during 2011–2014 and 2017–2024 were analyzed, focusing on the fauna, population numbers, and distribution of birds of the subfamily Anserinae. The second stage involved analyzing the results of detection and identification of biological samples (primarily feces) collected from wild geese between December 2016 and January 2020, as well as analysis of sequencing results of selected avulavirus samples.

During the study in the Northwestern Black Sea region, the presence of 837 aggregations of the following goose species was recorded: the red-breasted goose *Branta ruficollis* (Pallas, 1769) – 4,477 individuals (1.87%), the greylag goose *Anser anser* (Linnaeus, 1758) – 14,263 individuals (5.96%), the greater white-fronted goose *Anser albifrons* (Scopoli, 1769) – 206,701 individuals (86.42%), the lesser white-fronted goose *Anser erythropus* (Linnaeus, 1758) – 5 individuals, the taiga bean goose *Anser fabalis*



(Latham, 1787) – 22 individuals, the whooper swan *Cygnus cygnus* (Linnaeus, 1758) – 13,019 individuals (5.344%), the Bewick's swan *Cygnus columbianus bewickii* (Yarrell, 1830) – 685 individuals; with the total number of 239,172 individuals. All recorded aggregations were associated with major water bodies in the region, namely the Tuzly Lagoons and Lake Sasyk – 54.36%, the Danube lakes – 25.45%, and the Danube Delta – 20.19%. The highest flock density and abundance of geese were recorded near lakes Sasyk, Malyi Sasyk, Shagany, Karachaus, Khadzhider, Solone, Kagul, and the Stentsivka-Zhebriany floodplains. All species preferred areas near the Black Sea, where their numbers were the highest.

It was established that the number of Bewick's swans wintering in the region increased from 3 individuals in 2012–2013 to 259 in 2021–2022, necessitating the change in their status in Ukraine from “vagrant” to “rare wintering species.” The largest aggregation of the species recorded in the area included 140 individuals.

Wintering populations of the red-breasted goose ranged from 25 individuals (2011–2012) to 1,889 (2020–2021). High numbers were also observed in 2018–2019 (1,514 individuals), while in other years the count did not exceed 252 individuals. In January, the highest number was recorded in 2019 (835 individuals), and in other years it ranged from 10 to 217. The largest aggregations of the species recorded consisted of 1,794, 750, and 450 individuals. The following distribution of the species aggregations by region was recorded: the Tuzly Lagoons and Lake Sasyk – 64.56%, the Danube lakes – 27.85%, the Danube Delta – 7.59%.

The greylag goose was recorded during the study period mainly at the Tuzly Lagoons and Lake Sasyk (39.13% of flocks), in the Danube Delta (33.82%), and within the Danube Lakes (27.05%). In the study region, this species was associated with freshwater bodies and tended to avoid saline waters. The largest aggregations observed included 2,700, 2,500, 850, 590, 470, and 400 individuals, most of which were recorded in the Danube Delta. The wintering population size ranged from 16 individuals (2012–2013) to 4,455 (2021–2022). High numbers were also noted in 2017–2018 (3,034 individuals), 2020–2021 (1,820), 2019–2020 (1,652), and 2022–2023 (1,441). In other years, population size did not exceed 436 individuals. The highest January counts were



recorded in 2020 (1,627 individuals) and 2023 (1,435). In other years, they did not exceed 868. The wintering of this species was highly dependent on the average monthly temperature in January.

The greater white-fronted goose formed the largest aggregations in the Northwestern Black Sea region, with flock sizes reaching 12,596 and 11,873 individuals. The aggregations ranged in size as follows: 6,000–10,000 individuals – 4 flocks, 3,000–6,000 – 10 flocks, 1,500–3,000 – 18 flocks, 500–1,500 – 50 flocks. Wintering population numbers of the species ranged from 1,866 individuals (2012–2013) to 32,035 (2018–2019). High numbers were also recorded in the following seasons: 2022–2023 (21,843 individuals), 2017–2018 (20,510), 2021–2022 (19,396), 2011–2012 (18,122), and 2020–2021 (16,772). In other years, the numbers did not exceed 11,700 individuals. In January, the population size varied from 0–8 (2013, 2017) to 17,643 (2023) individuals. Most commonly, the count was between 3,000–6,000 (2021, 2020, 2018) or 11,000–12,000 (2022, 2019, 2014). During wintering, the greater white-fronted goose preferred areas around the Tuzly Lagoons and Lake Sasyk (53.88% of flocks), with 32.04% within the Danube Lakes and 14.08% in the Ukrainian part of the Danube Delta. The highest numbers were recorded near lakes Sasyk, Dzhantsheiske, Malyi Sasyk, Kagul, and the Stentsivka-Zhebriany floodplains.

The largest aggregations of the whooper swan in the region numbered 475, 530, 350, 342, 346, 311, 318, and 300 individuals. All other flocks did not exceed 280 individuals. During the wintering period, the species' population size ranged from 17 individuals (2011–2012) to 2,819 (2018–2019). High numbers were also observed in wintering seasons of 2017–2018 (2,228 individuals) and 2021–2022 (1,978), while in other years, population size did not exceed 1,265 individuals. The highest January counts were: 1,344 (2018), 1,221 (2019), 1,205 (2022), and 916 (2014) individuals. In other years, January numbers did not exceed 684. The largest number of bird aggregations was noted in the areas surrounding lakes Sasyk, Dzhantsheiske, Malyi Sasyk, Kagul, and the Stentsivka-Zhebriany floodplains.

Flocks of red-breasted geese and lesser white-fronted geese most often wintered among aggregations of greater white-fronted geese, while Bewick's swans were typically



found within whooper swan flocks. The population sizes of these groups fluctuated synchronously across seasons. The wintering population numbers of all species, except for rare species (the lesser white-fronted goose, the taiga bean goose) and Bewick's swan, fluctuated depending on the conditions of the year. The most favorable territories for most goose species, based on research findings, were located around lakes Sasyk, Dzhantsheiske, Malyi Sasyk, and Kagul, as well as in the Stentsivka-Zhebriany floodplains and surrounding areas.

As a result of laboratory testing (PCR) of 5,732 samples from 39 bird species, collected in the Northwestern Black Sea region between December 2016 and January 2020, the genome of influenza A viruses was detected in 12 species. The overall prevalence of influenza A in the region was 1.72%. Prevalence by species was as follows: the great cormorant *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758) – 0.35%, the greater white-fronted goose – 1.4%, the greylag goose – 0.6%, the whooper swan – 0.64%, the common shelduck *Tadorna tadorna* (Linnaeus, 1758) – 0.95%, the mallard *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758) – 6.09%, the garganey *Spatula querquedula* (Linnaeus, 1758) – 13.16%, the Eurasian wigeon *Mareca penelope* (Linnaeus, 1758) – 0.98%, Pallas's gull *Ichthyaetus ichthyaetus* (Pallas, 1773) – 4.76%, the Mediterranean gull *Ichthyaetus melanocephalus* (Temminck, 1820) – 1.38%, the black-headed gull *Chroicocephalus ridibundus* (Linnaeus, 1766) – 1.06%, the Caspian gull *Larus cachinnans* (Pallas, 1811) – 0.78%. Among the species from which a sufficient number of samples (over 100) were collected across various aggregations, the highest prevalence was observed in mallards. Prevalence values exceeding 6.09% are associated with small sample sizes, a portion of which tested positive. Among the species where influenza A circulates, geese represent 25%. Most positive samples were collected near the Tuzly Lagoons, Lake Sasyk, and Yermakiv Island (the Danube Delta). The seasonal distribution of positive samples was as follows: summer – 35%, winter – 29%, autumn – 24%, spring – 12%.

A total of 332 fecal samples from 23 greylag goose aggregations were studied, with influenza A virus circulation detected (via PCR) and virologically confirmed in one of them (subtypes H3/H4). From another aggregation's fecal samples, a virus was isolated



and sequenced, identified as H5N2N3 (a mixed infection). Prevalence within aggregations, based on PCR results, reached 8.33% and 6.66%.

Out of 1,646 fecal samples from 51 aggregations of greater white-fronted goose, molecular genetic studies (PCR) detected the influenza A virus in 11 aggregations (23 positive samples). Prevalence within aggregations ranged from 2% to 13.33%. In one instance, prevalence reached 50%, due to a low number of samples tested from that aggregation (1 out of 2 was positive). *In ovo* virus isolation revealed the presence of influenza A in 4 aggregations with a confirmed flu circulation in two of them (tested by PCR). Serological identification of viruses showed positive reactions with the following sera: H3/H4/H5, H3, and H1/H3/H4/H5/H6. Prevalence within aggregations based on virological studies ranged from 1.25% to 5%.

Laboratory testing of 626 fecal samples from 34 aggregations of whooper swan using PCR revealed the presence of influenza A viral genome in 3 aggregations, with prevalence ranging from 2.86% to 13.33%. Molecular genetic results were confirmed by virological studies (virus subtype H11 was found in two aggregations, and positive serological reactions with H1/H5/H7 sera were noted in the third).

For laboratory studies aimed at the detection and identification of avulaviruses, 4,790 fecal samples from 40 species of wild wetland birds were collected between December 2016 and December 2017. Samples were gathered in the Azov-Black Sea region of Ukraine. Molecular genetic analysis (PCR) found eleven samples positive for avulavirus APMV-1 in the Northwestern Black Sea region (n=5) and Kherson Oblast (n=6). Overall prevalence of APMV-1 in wild birds was 0.23%, ranging from 0.09% to 2.43%. Among Anserinae, the pathogen was detected in the greater white-fronted goose, with one of the lowest infection rates (0.09%).

Virological analysis of biological material yielded 11 avulavirus isolates from four bird species. Prevalence among species ranged from 0.26% to 1.94%. In the greater white-fronted goose, prevalence was 0.26% according to serological studies. Serotyping of the 11 avulavirus isolates identified the following serotypes: APMV-1 (n=6), APMV-4 (n=2), APMV-6 (n=2), and APMV-7 (n=1). One sample contained both APMV-1 and APMV-7 serotypes.



Genetic material of avulaviruses isolated from some fecal samples was later sequenced using MinION technology. Among the samples selected for sequencing, five were serotyped as APMV-1 and two as APMV-6. Phylogenetic analysis showed that all five Ukrainian APMV-1 isolates were closely related to APMV-1 sequences from other wild Eurasian birds: the common murre (*Uria aalge*) from Tyuleniy Island in the Sea of Okhotsk, and the Eurasian teal (*Anas crecca*) from southwestern Siberia. Additionally, the Ukrainian APMV-1 isolates clustered phylogenetically with isolates from mallards and water rails (*Rallus aquaticus*) from South Korea and China.

The connection between Ukraine and vast areas of the Eurasian continent in terms of avulavirus circulation was further confirmed by sequencing RNA of an avulavirus isolated *in ovo* from a greater white-fronted goose fecal sample collected in the study region in 2013. The sample was identified as APMV-13. A BLAST search revealed the highest nucleotide identity of 99.66% with the APMV-13 strain goose/Northern Kazakhstan/5751/2013 from Kazakhstan.

Summarizing the results of laboratory studies of fecal samples from birds of the subfamily Anserinae in the Northwestern Black Sea region, it can be concluded that influenza A viruses and avulaviruses circulate within the populations of at least the most numerous species of this taxonomic group in the region. The seasonality of influenza A virus detection in target species varies: in the greylag goose, the circulation was observed in late spring and late summer, while in the other species it was detected during the wintering period and spring migration.

The vast majority of influenza A virus and avulavirus detection cases among geese in the study region are associated with coastal areas, particularly near the Tuzly Lagoons and Lake Sasyk. Only one influenza A virus case was recorded near the Danube Lakes (Lake Kitay area).

Considering the prevalence levels of influenza A and avulaviruses among Anserinae bird species, geese cannot be regarded as the main reservoir of infection. However, the greater white-fronted goose, the greylag goose, and the whooper swan play an important role in the natural circulation of pathogens in the Northwestern Black Sea region throughout the year, especially during the winter season.



570081576166649

Sequencing of avulavirus isolates confirms the connection between the Azov-Black Sea region of Ukraine and distant areas of the Eurasian continent, as well as the role of migratory birds in pathogen transfer. In this context, the Azov-Black Sea region and the Northwestern Black Sea area — where many wetland bird species winter and migrate — act as gateways for pathogenic agents from other geographical zones and as hubs for infection exchange among various bird populations.

**Key words:** geese, Anserinae, abundance, distribution, wintering, influenza A, avian influenza, avulaviruses, Newcastle disease, prevalence, Northwestern Black Sea region, Azov-Black Sea region of Ukraine.



5700815761666620

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

**Праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації**

*Статті у наукових фахових виданнях, що індексуються  
у наукометричних базах Scopus і/або Web of Science*

1. Goraichuk, I. V., Muzyka, D., **Gaidash, O.**, Gerilovych, A., Stegnyy, B., Pantin-Jackwood, M. J., Miller, P. J., Afonso, C. L. & Suarez, D. L. (2023). Complete Genome Sequence of an Avian Orthoavulavirus 13 Strain Detected in Ukraine. *Microbiology Resource Announcements*, 12(6) :e0019723 <https://doi.org/10.1128/mra.00197-23> (Дисертант приймав участь у зборі польового матеріалу та опрацюванні результатів дослідження)

2. Klink, A. C., Rula, O., Sushko, M., Bezymennyi, M., Mezinov, O., **Gaidash, O.**, Bai, X., Stegnyy, A., Sapachova, M., Datsenko, R., Skorokhod, S., Nedosekov, V., Hill, N. J., Ninua, L., Kovalenko, G., Ducluzeau, A. L., Mezhenyskyi, A., Buttler, J., Drown, D. M., Causey, D., Stegnyy, B., Gerilovych, A., Bortz, E. & Muzyka, D. (2023). Discovery of Avian Paramyxoviruses APMV-1 and APMV-6 in Shorebirds and Waterfowl in Southern Ukraine. *Viruses*, 15(3), 699. <https://doi.org/10.3390/v15030699> (Дисертант приймав участь у зборі польового матеріалу, обговоренні, опрацюванні та інтерпретації результатів дослідження)

*Наукові статті у фахових виданнях України категорії «Б»*

3. **Haidash, O. M.** & Muzyka, D. V. (2024). The role of the greater white-fronted goose, *Anser albifrons* (Scopoli, 1769) (Anseriformes: Anatidae) in maintaining the natural circulation of the influenza A virus in the Northwestern Part of Black Sea Region (Ukraine), *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*, 10(4), 33–39. <https://doi.org/10.36016/JVMBBS-2024-10-4-5> (Дисертант здійснював збір польового матеріалу, його опрацювання та написання публікації)



4. **Гайдаш О. М.** & Яковлев М. В. (2024). Просторовий розподіл гуски білолобої *Anser albifrons* (Scopoli, 1769) під час міграції та зимівлі в Українському Придунав'ї. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*, 26(2), 47-53. <https://doi.org/10.34142/2708-5848.2024.26.2.05> (Дисертант приймав участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та написання публікації)

## Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

### *Матеріали наукових доповідей*

5. Muzyka, D., Rula, O., **Gaidash, O.**, Gerilovych, A., Sapachova, M., Kovalenko, G., Bashkirova, E., Stegnyy, B., Pishchanskyi, O., Mezhenkyi, A., Egorova, O., Nychik, S. & Bortz, E. (2018). Monitoring for the circulation of emergent diseases among wild birds in Southern and Northern Ukraine in 2017 within the framework of CBEP UP-4 project. *Third Annual BTRP Ukraine Regional One Health Research Symposium and Peer Review Session. (Kyiv, Ukraine, 16–20 April 2018)*, abstracts (p. 59). (Дисертант приймав участь у проведенні досліджень, аналізі результатів, підготовці тез до друку, підготовці постеру)

6. Стегній, Б., Музика, Д., Рула, О., **Гайдаш, О.**, Герілович, А., Скороход, С., Даценко, Р., Сапачова, М., Сушко, М., Безіменний, М., Солодянкін, О., Піщанський, О., Меженський, А., Єгорова, О., Ничик, С. & Бортц, Е. (2019). Збір зразків та діяльність лабораторії в ході реалізації Проекту UP-4 у рамках Програми залучення до спільної біологічної діяльності в Україні на 2017-2018 роки. *Четвертий щорічний регіональний науковий симпозиум в рамках концепції "Єдине здоров'я": збірник тез. (Київ, Україна, 20-24 травня 2019): тези (с. 60)*. (Дисертант приймав участь у проведенні досліджень, аналізі результатів, підготовці тез до друку, підготовці постеру)



## Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

### Статті у наукових виданнях

7. Yakovlev, M. V. & **Gaidash, A.M.** (2017a). Tuzlovskie limans in 2014. *Bulletin ROM: The results of winter counts in 2011-2017*, 11, 43-44. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації)
8. Yakovlev, M. V. & **Gaidash, A.M.** (2017b). Tuzlovskie limans in 2015. *Bulletin ROM: The results of winter counts in 2011-2017*, 11, 56-57. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації)
9. Yakovlev, M. V. & **Gaidash, A.M.** (2017c). Tuzlovskie limans in 2017. *Bulletin ROM: The results of winter counts in 2011-2017*, 11, 83. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації)
10. **Гайдаш, О. М.** & Яковлєв, М. В. (2023а). Західне Придунав'я у 2018 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 7. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
11. **Гайдаш, О. М.** & Яковлєв, М. В. (2023b). Східне Придунав'я у 2018 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 7. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
12. **Гайдаш, О. М.** & Яковлєв, М. В. (2023c). Дунайські ВБУ у 2018 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 8. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
13. Русєв, І. Т., Яковлєв, М. В., **Гайдаш, О. М.** & Русєв, Р. І. (2023а). Тузловські лимани у 2018 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного*



- моніторингу, 16, 8. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацюванні та підготовці до публікації)
14. **Гайдаш, О. М. & Яковлєв, М. В. (2023d).** Західне Придунав'я у 2019 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 19. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
15. **Гайдаш, О. М. & Яковлєв, М. В. (2023e).** Східне Придунав'я у 2019 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 19. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
16. **Гайдаш, О. М. & Яковлєв, М. В. (2023f).** Дунайські ВБУ у 2019 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 20. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
17. Русєв, І. Т., Яковлєв, М. В., **Гайдаш, О. М.** & Русєв, Р. І. (2023b). Тузловські лимани у 2019 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 20. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацюванні та підготовці до публікації)
18. **Гайдаш, О. М. & Яковлєв, М. В. (2023g).** Дунайські ВБУ у 2020 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 32. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
19. Яковлєв, М. В., **Гайдаш, О. М.** & Пилипюк, К. І. (2023). Тузловські лимани у 2020 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 32. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацюванні та підготовці до публікації)
20. **Гайдаш, О. М. & Яковлєв, М. В. (2023h).** Західне Придунав'я у 2021 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 44. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)



21. **Гайдаш, О. М. & Яковлєв, М. В. (2023i).** Східне Придунав'я у 2021 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 44. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
22. **Яковлєв, М. В. & Гайдаш, О. М. (2023).** Дунайські ВБУ у 2021 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 45. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацюванні та підготовці до публікації)
23. **Русєв, І. Т., Яковлєв, М. В., Гайдаш, О. М. & Русєв, Р. І. (2023с).** Тузловські лимани у 2021 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 45. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацюванні та підготовці до публікації)
24. **Гайдаш, О. М. & Яковлєв, М. В. (2023j).** Західне Придунав'я у 2022 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 58. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
25. **Гайдаш, О. М. & Яковлєв, М. В. (2023k).** Східне Придунав'я у 2022 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 58. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
26. **Гайдаш, О. М. & Яковлєв, М. В. (2023l).** Дунайські ВБУ у 2022 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 59. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка до публікації, написання текстової частини)
27. **Русєв, І. Т., Яковлєв, М. В., Гайдаш, О. М. & Русєв, Р. І. (2023d).** Тузловські лимани у 2022 р. *Бюлетень РОМ: Підсумки регіонального орнітологічного моніторингу*, 16, 59. (Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацюванні та підготовці до публікації)



5700815761666640

### *Опубліковані набори даних*

28. Bronskov, O., Kostiusyn, V. A., Andryushchenko, Y. O., Beskaravainyi, M. M., Chernychko, R. M., Diadicheva, O. A., Dumenko, V. P., **Haidash, O. M.**, Havrylenko, V. S., Horlov, P. I., Husarchuk, Y. V., Kovalenko, V. M., Kucherenko, V. M., Levada, T. V., Lystopadskyi, M. A., Mezinov, O. S., Moskalenko, Y. O., Pliushch, S. A., Popenko, V. M., Prokopenko, S. P., Rudenko, A. H., Rudenko, V. P., Sheshyna, N. V., Yakovliev, M. V., Zherebtsov, D. I., Zherebtsova, T. A. & Andrieiev, D. A. (2022). The results of synchronous mid-winter waterbird census of the Azov-Black Sea region (Ukraine) in 2017. Version 1.2. Azov-Black Sea Ornithological Station. Sampling event dataset <https://doi.org/10.15468/rkvebk> accessed via GBIF.org on 2023-09-29. (*Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацюванні та підготовці до публікації*)

29. Bronskov, O., Kostiusyn, V. A., Andryushchenko, Y. O., **Haidash, O. M.**, Havrylenko, V. S., Kucherenko, V. M., Mezinov, O. S., Moskalenko, Y. O., Petrovych, Z. O., Pliushch, S. A., Popenko, V. M., Prokopenko, S. P., Redinov, K. O., Yakovliev, M. V., Zherebtsov, D. I., Zherebtsova, T. A. & Beskaravainyi, M. M. (2022). The results of synchronous mid-winter waterbird census of the Azov-Black Sea region (Ukraine) in 2015. Version 1.1. Azov-Black Sea Ornithological Station. Sampling event dataset <https://doi.org/10.15468/h4ut9b> accessed via GBIF.org on 2023-09-29. (*Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацюванні та підготовці до публікації*)

30. Bronskov, O., Kostiusyn, V. A., Andryushchenko, Y. O., **Haidash, O. M.**, Havrylenko, V. S., Kucherenko, V. M., Mezinov, O. S., Mosin, H. H., Moskalenko, Y. O., Petrovych, Z. O., Pliushch, S. A., Popenko, V. M., Redinov, K. O., Yakovliev, M. V. & Beskaravainyi, M. M. (2022). The results of synchronous mid-winter waterbird census of the Azov-Black Sea region (Ukraine) in 2014. Version 1.1. Azov-Black Sea Ornithological Station. Sampling event dataset <https://doi.org/10.15468/7kahfk> accessed via GBIF.org on 2023-09-29. (*Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацюванні та підготовці до публікації*)



570081576166646

31. **Haidash, O.** & Yakovliev, M. (2024). Geese and swans census results in the Danube region of Ukraine (2011-2019). Version 1.1. Ukrainian Nature Conservation Group (NGO). Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/qscctx> accessed via GBIF.org on 2024-06-11. (*Особистий внесок: участь у зборі польового матеріалу, його опрацювання та підготовка датасету*)