

ГИБЕЛЬ ПТИЦ В УССУРИЙСКЕ (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ) ОТ СТОЛКНОВЕНИЯ С ОКОННЫМИ СТЕКЛАМИ

Д. А. Беляев¹✉, Ю. Н. Глущенко^{2,3}, А. А. Горбуля¹

¹ Приморская государственная сельскохозяйственная академия, проспект Блюхера, д. 44, 692510, г. Уссурийск, Россия

² Дальневосточный Федеральный университет, филиал в г. Уссурийске, ул. Некрасова, д. 35, 692500, г. Уссурийск, Россия

³ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, ул. Радио, д. 7, 690041, Владивосток, Россия

Сведения об авторах

Беляев Дмитрий Анатольевич
E-mail: d_belyaev@mail.ru
SPIN-код: 3237-0446

Глущенко Юрий Николаевич
E-mail: yu.gluschenko@mail.ru
SPIN-код: 1718-8865

Горбуля Алексей Андреевич
E-mail: leevaystop@mail.ru

Права: © Авторы (2020). Опубликовано Российским государственным педагогическим университетом им. А. И. Герцена. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY-NC 4.0.

Аннотация. Осенью 2019 г. в городе Уссурийске Приморского края зафиксирована массовая гибель мигрирующих птиц от столкновений с оконными стеклами. Данной проблеме в нашей стране уделяется незаслуженно мало внимания, поскольку ее масштабы, несомненно, велики и недооцениваются при строительстве зданий, планировании и проведении природоохранных мероприятий. В нашей статье дается предварительная оценка размеров гибели птиц в Уссурийске в сентябре — октябре 2019 г. За время наблюдений было отмечено 188 случаев столкновения 12 видов птиц с оконными стеклами, 136 из которых закончились гибелью птицы. Около 80 % пострадавших птиц составляли поползны (*Sitta europaea*).

Ключевые слова: столкновения птиц с оконными стеклами, гибель птиц, антропогенное влияние, миграции птиц, стекло, окна, Уссурийск, Приморский край.

DEATHS RESULTING FROM BIRD WINDOW COLLISIONS IN USSURIYSK (PRIMORSKY KRAI)

D. A. Belyaev¹✉, Yu. N. Gluschenko^{2,3}, A. A. Gorbulya¹

¹ Primorskaya State Agricultural Academy, 44 Blyukhera Av., 692510, Ussuriysk, Russia

² Far-Eastern Federal University, Branch in Ussuriysk, 35 Nekrasova Str., 692500, Ussuriysk, Russia

³ Pacific Geographical Institute Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 7 Radio Str., 690041, Vladivostok, Russia

Authors

Dmitry A. Belyaev
E-mail: d_belyaev@mail.ru
SPIN: 3237-0446

Yury N. Gluschenko
E-mail: yu.gluschenko@mail.ru
SPIN: 1718-8865

Alexey A. Gorbulya
E-mail: leevaystop@mail.ru

Copyright: © The Authors (2020). Published by Herzen State Pedagogical University of Russia. Open access under CC BY-NC License 4.0.

Abstract. In the autumn of 2019 in Ussuriysk, Primorsky Krai, a mass death of migratory birds from window collisions was recorded. This problem has been given undeservedly little attention in our country, while its scale is undoubtedly large and yet underestimated in the spheres of construction and environmental activities. The authors provide a preliminary estimate of bird mortality in Ussuriysk in September-October 2019. During the observations we noted 188 cases of window collision for 12 species of birds, 120 collisions resulting in the bird's death. Approximately 80% of the affected birds were Eurasian Nuthatches (*Sitta europaea*).

Keywords: bird-window collisions, avian mortality, anthropogenic impact, bird migrations, glass, windows, Ussuriysk, Primorsky Krai.

В последние десятилетия в связи со строительством зданий с большой площадью остекления возникла проблема, связанная с гибелью птиц при столкновении со стеклами. Наилучшим образом данная проблема и пути ее решения исследованы в США (Klem 1989; 1990; 2009a; 2009b; Gelb, Delacretaz 2006; Hager, Cosentino, Aguilar-Gómez et al. 2017; Nichols, Homayoun, Eckles et al. 2018 и др.), при этом в остальном мире эта проблема освещена слабо, и, как правило, ей не уделяют должного внимания даже специалисты по охране природы (Klem 2006; 2009a).

По исследованиям американского орнитолога Дэниела Клема-мл. (Daniel Klem-Jr.), гибель птиц от столкновения с оконными стеклами — это вторая по масштабам угроза для птиц со стороны человека после разрушения естественных местообитаний. Птицы не могут осознать стекло как угрозу для себя, поэтому они пытаются пролететь к местообитанию, видя его сквозь застекленные помещения, окна которых расположены друг напротив друга. Кроме того, они бьются о стекла, когда видят ландшафт и небо, отраженные в стекле, и пытаются попасть туда (Klem 2006). Проведенные подсчеты показали, что ежегодно только в Соединенных Штатах от столкновений с остекленными зданиями гибнет от 100 млн до 1 млрд особей (Klem 2009a). При этом оконные стекла выступают как неизбежный летальный фактор отбора. При столкновении с ними погибают птицы любого пола и возраста, перелетные и оседлые, в любое время суток и любое время года и при любой погоде, здоровые и ослабленные особи (Klem 1990).

Из 10 000 видов мировой орнитофауны гибель от столкновения с оконными стеклами зафиксирована для 798 видов (около 8 %). Более того, гибель от столкновения со стеклами может служить еще одним угрозным фактором для редких и исчезающих видов птиц, например для ласточкового попугая *Lathamus discolor* в Австралии (Klem 2009a). При этом до 90 % столкновений заканчиваются гибелью птицы (Gelb,

Delacretaz 2006). Довольно редко жертвами столкновений со стеклами становятся трубконосые, водоплавающие, кулики, чайки и крачки, парящие хищные птицы, курообразные, голуби и те из воробьиных, кто обитает в открытых или удаленных от жилья лесных ареалах, где практически нет построек человека со стеклами (Klem 2009a).

Большой опасности подвергаются лесные птицы, активность которых протекает возле поверхности земли: дрозды, пеночки, вьюрки и другие (Klem 1990). Кроме того, было выявлено, что наиболее часто жертвами столкновений со стеклами становятся осенние мигранты (Klem 1989; Gelb, Delacretaz 2006; Hager, Cosentino, Aguilar-Gómez et al. 2017), хотя также отмечается массовая гибель птиц от столкновений зимой, когда птицы концентрируются возле кормушек, которые обычно расположены около окон (Klem 2006).

Наиболее опасными для птиц считаются большие оконные стекла (площадью более 2 м²), расположенные либо на уровне земли, либо выше 3 м над уровнем земли, особенно зеркальные стекла (Klem 2009a; Klem, Farmer, Delacretaz et al. 2009), при этом столкновения чаще происходят не в центрах крупных городов, а в пригородной зоне либо в небольших городах (Klem 2009a; Hager, Cosentino, Aguilar-Gómez et al. 2017), поскольку здесь наряду с большими зданиями с множеством окон присутствуют искусственные и естественные посадки деревьев, привлекающие птиц (Gelb, Delacretaz 2006; Hager, Cosentino, Aguilar-Gómez et al. 2017).

В нашей стране нам удалось найти лишь несколько статей, посвященных данной проблеме (Кухта 2010; Захаров, Рассомахин 2017), а также о гибели птиц при столкновении с прозрачными шумозащитными экранами (Тильба, Филиппов 2018). При анализе гибели птиц от антропогенных факторов чаще анализируется гибель птиц на ЛЭП либо от столкновения с транспортом (Шевцов, Ильях, Хохлов 2012; Шевцов 2013; Коробова, Глущенко, Коробов

2014). Чаще всего сведения о гибели птиц от столкновений с оконными стеклами мы получаем из СМИ, зачастую довольно искаженными (Юрьев 2019; Орнитолог рассказал о причинах... 2019; Фирсов 2019; Мигрирующие птицы... 2019).

Целью нашей работы было исследование и оценка гибели птиц от столкновения с оконными стеклами в г. Уссурийске Приморского края. Работа проводилась с 29 сентября по 21 октября 2019 г. в его городской черте. В разное время дня были обследованы большинство зданий в городе, имеющие застекленные фасады. Как выяснилось, птицы также бьются и об окна многоэтажных жилых домов. Все погибшие или еще живые птицы, найденные в пределах 3 м от зданий, подбирались, фиксировалась видовая принадлежность птиц. Выживших после столкновения птиц мы сажали на ветви ближайших деревьев и следили за их состоянием. Для зданий определяли ориентацию фасада, о который ударялись птицы, относительно сторон света. Также записывались погодные условия в данные дни. Около одного из зданий (ТЦ «Москва»), где наблюдалась наиболее массовая гибель птиц, были проведены часовые наблюдения для оценки количества птиц, бьющихся о стекло за единицу времени.

Всего нами были обнаружены 188 особей, пострадавших от столкновения со стеклами, принадлежащие к 12 видам. Из них в момент столкновения погибло 136 особей (табл. 1, рис. 1).

Как видно из таблицы, в Уссурийске наиболее часто жертвами столкновений со стеклами были поползни *Sitta europaea* (80, 3%). При наблюдении в Томске они занимали лишь третье место (14, 3%) среди птиц, сталкивающихся со стеклами, а первое место занимали москочки *Parus ater* (66, 2%) (Кухта 2010), занявшие в Уссурийске вторую позицию по числу погибших птиц. В США американские виды поползней – каролинский *Sitta carolinensis* и канадский *S. canadensis* – редко отмечались среди жертв столкновений (Klem, Keck, Marty et

al. 2004; Gelb, Delacretaz 2006). Такие различия могут быть объяснены, вероятно, не только и не столько какой-либо подверженности поползней в Приморском крае к столкновению со стеклами, а их многочисленностью в городах во время осенних миграций (Глущенко, Липатова, Мартыненко 2006; Глущенко, Коробов, Харченко и др. 2019; Kahle, Flannery, Dumbacher 2016; Sabo, Hagemeyer, Lahey, Walters 2016; Witting, Cagle, Ocampo-Peñuela et al. 2017). Интересно отметить, что мы не наблюдали, чтобы такие многочисленные в Уссурийске птицы, как полевые воробьи *Passer montanus* и сизые голуби *Columba livia*, разбивались о стекла. По-видимому, обитая постоянно среди зданий с множеством окон, они научились избегать столкновений с ними (Klem 1989; Захаров, Рассомахин 2017), хотя Клем с соавторами приводят сизого голубя в списке птиц, погибших от столкновения с окнами зданий в Нью-Йорке весной 2007 г. (Klem, Farmer, Delacretaz et al. 2009).

Большая часть птиц была найдена разбившимися о стеклянный фасад шестизэтажного здания ТЦ «Москва» (ул. Суханова, 52) (рис. 2). Здесь же были дважды проведены часовые наблюдения 29 сентября (13.00–14.00) и 1 октября (12.50–13.50). Оба дня во время наблюдений стояла ясная погода, температура воздуха составляла +24 °С, дул слабый ветер (северо-восточный и юго-восточный), около 3–5 м/с. 29 сентября за время наблюдений было зафиксировано 9 столкновений птиц со стеклами за час, при этом 6 птиц погибло. 1 октября зафиксировано 12 столкновений за час, при этом погибло 7 птиц. Таким образом, приблизительно каждые 6 минут происходило столкновение птицы со стеклом, 2/3 из столкновений заканчивались ее смертью. Кроме того, разбившиеся птицы были нами обнаружены вдоль девятиэтажного жилого дома (ул. Ленина, 87), около ТЦ «Аквариум» (ул. Некрасова, 115а), около здания «Сбербанка» (ул. Ленина, 56), около десятиэтажного жилого дома (ул. Агеева, 52), возле здания Уссурийского локомотиворемонтного завода на пр. Блюхера (Иванов А. В.,

Таблица 1

Число птиц, столкнувшихся с оконными стеклами зданий в г. Уссурийске в период с 29 сентября по 21 октября 2019 г.

Table 1

The number of bird window collisions in Ussuriysk between September 29 and October 21, 2019

№ п/п	Вид	Число особей
1.	Поползень <i>Sitta europaea</i>	151
2.	Московка <i>Parus ater</i>	20
3.	Пухляк <i>Parus montanus</i>	5
4.	Малый пестрый дятел <i>Dendrocopos minor</i>	2
5.	Желтогорлая овсянка <i>Cristememberiza elegans</i>	2
6.	Черноголовая гаичка <i>Parus palustris</i>	2
7.	Желтоголовый королек <i>Regulus regulus</i>	1
8.	Восточная синица <i>Parus minor</i>	1
9.	Пищуха <i>Certhia familiaris</i>	1
10.	Юрок <i>Fringilla montifringilla</i>	1
11.	Обыкновенный дубонос <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1
12.	Таежная овсянка <i>Ocyris tristrami</i>	1
ВСЕГО:		188

личное сообщение), около девятиэтажного здания общежития № 8 Приморской государственной сельскохозяйственной академии (ул. Раздольная, ба). Количество разбившихся птиц возле этих зданий было различно, но можно сказать, что в основном птицы разбивались о довольно высокие многоэтажные здания. К сожалению, мы не могли обследовать некоторые здания, имеющие большие застекленные зеркальным стеклом фасады (здание ТЦ «Белая гора» и здание «Примсоцбанка»), поскольку снизу они были окружены пристройками, на которые, вероятно, и падали птицы, разбившиеся о стекла.

Нами было выявлено, что в подавляющем большинстве случаев гибель птиц происходила со стороны северных и северо-восточных фасадов зданий, в отличие от данных, полученных в Нью-Йорке (Gelb, Delacretaz 2006), где гибель птиц чаще наблюдали на фасаде здания южной ориентации. Клем также предполагал, что при миграции птицы будут сталкиваться в большей мере со стеклами, которые находятся перпендикулярно направлению миграции. Весной это будет южная сторо-

на здания, осенью — северная. Однако его исследования не подтвердили эту гипотезу (Klem 1989). В нашем же случае такая тенденция хорошо просматривается. Так, около ТЦ «Аквариум», несмотря на сплошное зеркальное остекление его фасада и наличие рядом небольшого скверика, были найдены только 2 разбившихся пухляка *Parus montanus* за все время наблюдений. При этом его фасады поочередно освещались солнцем, а в тень самый протяженный восточный фасад попадал уже после 16 ч., когда передвижения мигрирующих птиц заметно ослабевали. По всей видимости, здесь может играть роль освещенность фасада: птицы ударяются о стекла, находящиеся в тени, где, вероятно, в большей степени отражается окружающий ландшафт.

Определенную роль играет и наличие древесно-кустарниковой растительности около здания. Было отмечено, что в основном птицы ударяются о те остекленные фасады, возле которых имеются посадки деревьев, достигающих уровня окон или остекления фасада (Кухта 2010; Klem 1990; Gelb, Delacretaz 2006; Hager, Cosentino, Aguilar-Gómez et al. 2017). В нашем случае



Рис. 1. Птицы, погибшие от столкновений с оконными стеклами в г. Уссурийске осенью 2019 г. Фото Д. А. Беляева

Fig. 1. Birds that died as a result of window collisions in Ussuriysk in the autumn of 2019. Photo by D. A. Belyaev



Рис. 2. Здание ТЦ «Москва», где было найдено наибольшее число погибших от столкновения птиц. Фото Д. А. Беляева

Fig. 2. The building of the “Moskva” shopping center, where the highest number of bird window collision deaths was registered. Photo by D. A. Belyaev

обычно посадки деревьев находились на расстоянии около 15–25 м от зданий. При нахождении деревьев на большем расстоянии случаи столкновений отмечались существенно реже. В этом отношении городская застройка Уссурийска довольно опасна для птиц, поскольку озеленение здесь хорошо развито и Уссурийск называют одним из самых зеленых городов России (Белов 2000).

Столкновения чаще происходят при хорошей погоде (Klem 1989). В нашем случае 3 октября погода ухудшилась, температура воздуха опустилась до +19 °С, усилился ветер, стало пасмурно. В этот день и в течение нескольких следующих дней с пасмурной и ветреной погодой найти разбившихся о стекла птиц не удалось. В дальнейшем столкновения птиц со стеклами возобновились, но уже были не столь многочисленными, несмотря на улучшение погоды и продолжение миграции. С чем это связано, мы пока сказать не можем.

Истинный масштаб гибели птиц от столкновений установить трудно из-за того, что часть птиц подбирают хищники и падальщики (прежде всего кошки, собаки и сороки *Pica pica*), а также дворники (Klem 1981; 1989; 1990; 2009a; Klem, Keck, Marty et al. 2004). Действительно, примерно раз в 1–2 часа уборщик возле здания ТЦ «Москва» проходил и собирал мусор, вместе с которым и трупы птиц, а возле жилого дома № 87 по улице Ленина регулярно «дежурили» кошки. Тем не менее, мы наблюдали, как к разбившимся поползням подходили бездомные собаки, обнюхивали их, но не ели. Несомненно, масштаб гибели птиц от столкновений с оконными стеклами гораздо больше, чем мы смогли выявить, и требует дальнейшей оценки. Несмотря на то, что часть птиц после столкновений с окнами остаются живыми, при

ударе о стекло они получают довольно серьезные травмы, в частности головы: отек головного мозга, повышенное внутричерепное давление, дислокацию головного мозга, кровоизлияние в мозг (Klem 2009a), и трудно сказать, смогут ли они в дальнейшем вести нормальный образ жизни.

Наличие такой проблемы, безусловно, требует скорейшего решения. В литературе имеются описания способов, с помощью которых можно свести риск столкновений птиц со зданиями к минимуму (Klem 1990; 2006; 2009a; 2009b; Gelb, Delacretaz 2006; Brown, Caputo, McAdams 2007; Schmid, Doppler, Heynen et al. 2012 и др.). Как показали эксперименты, широко применяемые для отпугивания птиц от окон одиночные силуэты хищных птиц малоэффективны для предотвращения столкновения птиц со стеклами (Klem 1990; Schmid, Doppler, Heynen et al. 2012). Наибольшим эффектом обладают непрозрачные полосы или другие объекты, нанесенные на стекло так, чтобы расстояние между ними было от 5 до 10 см, также эффективно применение специальных пленок, закрывающих стекло снаружи, и стекла со специальным покрытием, отражающим УФ-лучи. Последнее делает стекло видимым для птиц, но незаметно для человеческого глаза (Brown, Caputo, McAdams 2007; Klem 2009a; 2009b; Schmid, Doppler, Heynen et al. 2012). Однако многие из этих решений довольно дорогие, трудоемкие и не всегда эстетичные. Поэтому поиск решений по этому вопросу должен быть продолжен, а также следует рекомендовать органам власти различного уровня принять соответствующие нормативные акты, чтобы обязать застройщиков и владельцев уже существующих высоких зданий с большим количеством стекла в оформлении фасада применять существующие средства для уменьшения риска столкновения птиц со зданием.

Литература

- Белов, А. Н. (2000) К вопросу озеленения города Уссурийска. В кн.: С. Д. Артамонов, А. С. Коляда (ред.). *Животный и растительный мир Дальнего Востока*. Вып. 4. Уссурийск: УГПИ, с. 137–138.
- Глущенко, Ю. Н., Коробов, Д. В., Харченко, В. А. и др. (2019) Птицы — Aves. В кн.: А. С. Коляда, Ю. Н. Глущенко (ред.). *Природный комплекс Уссурийского городского округа; современное состояние*. Владивосток: ДВФУ, с. 151–301.

- Глущенко, Ю. Н., Липатова, Н. Н., Мартыненко, А. Б. (2006) *Птицы города Уссурийска: фауна и динамика населения*. Владивосток: Изд-во ТИНРО-центра, 264 с.
- Захаров, В. Д., Рассомахин, М. А. (2017) Столкновения птиц с оконными стеклами. *Русский орнитологический журнал*, т. 26, № 1415, с. 959–961.
- Коробова, И. Н., Глущенко, Ю. Н., Коробов, Д. В. (2014) Гибель птиц на автомобильных дорогах Юго-Западного Приморья. *Русский орнитологический журнал*, т. 23, № 1073, с. 3691–3696.
- Кухта, А. Е. (2010) Гибель птиц в период осенних перемещений на модельном участке жилой застройки Томска. В кн.: Е. Н. Курочкин, А. В. Давыгора (ред.). *Орнитология в Северной Евразии*. Оренбург: Изд-во ОГПУ, с. 178–179.
- Мигрирующие птицы массово гибнут в Приморье* (2019) UssurMedia, 29 сентября. [Электронный ресурс]. URL: <https://ussurmedia.ru/news/860167/> (дата обращения: 13.12.2019).
- Орнитолог рассказал о причинах массовой гибели птиц в Приморье* (2019) Восток-Медиа, 30 сентября. [Электронный ресурс]. URL: <https://vostokmedia.com/news/society/30-09-2019/ornitolog-rasskazal-o-prichinah-massovoy-gibeli-ptits-v-primorie> (дата обращения 13.12.2019).
- Тильба, П. А., Филиппов, В. Л. (2018) Гибель птиц от столкновений с шумозащитными прозрачными ограждениями вдоль автодорог в г. Сочи. В кн.: А. В. Салтыков (ред.). *Актуальные проблемы охраны птиц*. М.; Махачкала: Алеф, с. 215–219.
- Фирсов, А. (2019) В Приморье массово гибнут птицы. *Аргументы и факты — Приморье*, 29 сентября. [Электронный ресурс]. URL: https://vl.aif.ru/society/v_primore_massovo_gibnut_pticy (дата обращения 13.12.2019).
- Шевцов, А. С. (2013) *Антропогенная элиминация наземных позвоночных Предкавказья. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук*. Ростов-на-Дону, ЮФУ, 24 с.
- Шевцов, А. С., Ильях, М. П., Хохлов, А. Н. (2012) Антропогенная элиминация наземных позвоночных Предкавказья. *Современные проблемы науки и образования*, № 1, статья 216.
- Юрьев, И. (2019) Массовую гибель птиц зафиксировали в Приморье. *Деята*, 20 сентября. [Электронный ресурс]. URL: <https://deita.ru/ru/news/massovuyu-gibel-ptic-zafiksirovali-v-primore/> (дата обращения 13.12.2019).
- Brown, H., Caputo, S. (2007) *Bird-safe building guidelines*. New York: New York City Audubon Society, 59 p.
- Gelb, Y., Delacretaz, N. (2006) Avian window strike mortality at an urban office building. *The Kingbird*, vol. 56, no. 3, pp. 190–198.
- Hager, S. B., Cosentino, B. J., Aguilar-Gómez, M. A. et al. (2017) Continent-wide analysis of how urbanization affects bird-window collision mortality in North America. *Biological Conservation*, vol. 212, pt. A, pp. 209–215. DOI: 10.1016/j.biocon.2017.06.014
- Kahle, L. Q., Flannery, M. E., Dumbacher, J. P. (2016) Bird-window collisions at a West-Coast Urban Park Museum: Analyses of bird biology and window attributes from Golden Gate Park, San Francisco. *PLoS ONE*, vol. 11, no. 1, article e0144600. DOI: 10.1371/journal.pone.0144600
- Klem, D. Jr. (1981) Avian predators hunting birds near windows. *Proceedings of the Pennsylvania Academy of Science*, vol. 55, no. 1, pp. 90–92.
- Klem, D. Jr. (1989) Bird-window collisions. *The Wilson Bulletin*, vol. 101, no. 4, pp. 606–620.
- Klem, D. Jr. (1990) Collisions between birds and windows: Mortality and prevention. *Journal of Field Ornithology*, vol. 61, no. 1, pp. 120–128.
- Klem, D. Jr. (2006) Glass: A deadly conservation issue for birds. *Bird Observer*, vol. 34, no. 2, pp. 73–81.
- Klem, D. Jr. (2009a) Avian mortality at windows: The second largest human source of bird mortality on Earth. In: T. D. Rich, C. Arizmendi, D. Demarest, C. Thompson (eds.). *Tundra to Tropics: Connecting birds, habitats and people. Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference*. S. l.: Partners in Flight, pp. 244–251.
- Klem, D. Jr. (2009b) Preventing bird-window collisions. *The Wilson Journal of Ornithology*, vol. 121, no. 2, pp. 314–321. DOI: 10.1676/08-118.1
- Klem, D. Jr., Farmer, Ch. J., Delacretaz, N. et al. (2009) Architectural and landscape risk factors associated with bird-glass collisions in an urban environment. *The Wilson Journal of Ornithology*, vol. 121, no. 1, pp. 126–134. DOI: 10.1676/08-068.1

- Klem, D. Jr., Keck, D. C., Marty, K. L. et al. (2004) Effects of window angling, feeder placement, and scavengers on avian mortality at plate glass. *The Wilson Bulletin*, vol. 116, no. 1, pp. 69–73. DOI: 10.1676/0043-5643(2004)116[0069:EOWAFP]2.0.CO;2
- Nichols, K. S., Homayoun, T., Eckles, J., Blair, R. B. (2018) Bird-building collision risk: An assessment of the collision risk of birds with buildings by phylogeny and behavior using two citizen-science datasets. *PLoS ONE*, vol. 13, no. 8, article e0201558. DOI: 10.1371/journal.pone.0201558
- Sabo, A. M., Hagemeyer, N. D. G., Lahey, A. S., Walters, E. L. (2016) Local avian density influences risk of mortality from window strikes. *PeerJ*, article 4:e2170. DOI: 10.7717/peerj.2170
- Schmid, H., Doppler, W., Heynen, D., Rössler, M. (2012) *Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht*. 2. überarb. Aufl. Sempach: Schweizerische Vogelwarte Sempach, 57 S.
- Wittig, T. W., Cagle, N. L., Ocampo-Peñuela, N. et al. (2017) Species traits and local abundance affect bird-window collision frequency. *Avian Conservation and Ecology*, vol. 12, no. 1, article 17. DOI: 10.5751/ACE-01014-120117

References

- Belov, A. N. (2000) K voprosu ozeleneniya goroda Ussurijska [To the question of greening the city of Ussuriysk]. In: S. D. Artamonov, A. S. Kolyada (eds.). *Zhivotnyj i rastitel'nyj mir Dal'nego Vostoka [Fauna and flora of the Far East: Intercollegiate collection of scientific works]*. Vol. 4. Ussuriysk: Ussuriysk State Pedagogical Institute Publ., pp. 137–138. (In Russian)
- Brown, H., Caputo, S. (2007) *Bird-safe building guidelines*. New York: New York City Audubon Society, 59 p. (In English)
- Firsov, A. (2019) V Primor'e massovo gibnut ptitsy [In Primorye the birds are dying en masse]. *Argumenty i fakty — Primorye*, 29 September. [Online]. Available at: https://vl.aif.ru/society/v_primore_massovo_gibnut_pticy (accessed 13.12.2019). (In Russian)
- Gelb, Y., Delacretaz, N. (2006) Avian window strike mortality at an urban office building. *The Kingbird*, vol. 56, no. 3, pp. 190–198. (In English)
- Glushchenko, Yu. N., Korobov, D. V., Kharchenko, V. A. et al. (2019) Ptitsy — Aves [Birds — Aves]. In: A. S. Kolyada, Yu. N. Gluschenko (eds.). *Prirodnyj kompleks Ussurijskogo gorodskogo okruga: Sovremennoe sostoyanie [Natural complex of the Ussuriysk urban district: Current state]*. Vladivostok: Far Eastern Federal University Publ., pp. 151–301. (In Russian)
- Glushchenko, Yu. N., Lipatova, N. N., Martynenko, A. B. (2006) *Ptitsy goroda Ussurijska: fauna i dinamika naseleniya [Birds of Ussuriysk city: Fauna and dynamics of the population]*. Vladivostok: TINRO-center Publ., 264 p. (In Russian)
- Hager, S. B., Cosentino, B. J., Aguilar-Gómez, M. A. et al. (2017) Continent-wide analysis of how urbanization affects bird-window collision mortality in North America. *Biological Conservation*, vol. 212, pt. A, pp. 209–215. DOI: 10.1016/j.biocon.2017.06.014 (In English)
- Kahle, L. Q., Flannery, M. E., Dumbacher, J. P. (2016) Bird-window collisions at a West-Coast Urban Park Museum: Analyses of bird biology and window attributes from Golden Gate Park, San Francisco. *PLoS ONE*, vol. 11, no. 1, article e0144600. DOI: 10.1371/journal.pone.0144600 (In English)
- Klem, D. Jr. (1981) Avian predators hunting birds near windows. *Proceedings of the Pennsylvania Academy of Science*, vol. 55, no. 1, pp. 90–92. (In English)
- Klem, D. Jr. (1989) Bird-window collisions. *The Wilson Bulletin*, vol. 101, no. 4, pp. 606–620. (In English)
- Klem, D. Jr. (1990) Collisions between birds and windows: Mortality and prevention. *Journal of Field Ornithology*, vol. 61, no. 1, pp. 120–128. (In English)
- Klem, D. Jr. (2006) Glass: A deadly conservation issue for birds. *Bird Observer*, vol. 34, no. 2, pp. 73–81. (In English)
- Klem, D. Jr. (2009a) Avian mortality at windows: The second largest human source of bird mortality on Earth. In: T. D. Rich, C. Arizmendi, D. Demarest, C. Thompson (eds.). *Tundra to Tropics: Connecting birds, habitats and people. Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference*. S. l.: Partners in Flight, pp. 244–251. (In English)
- Klem, D. Jr. (2009b) Preventing bird-window collisions. *The Wilson Journal of Ornithology*, vol. 121, no. 2, pp. 314–321. DOI: 10.1676/08-118.1 (In English)
- Klem, D. Jr., Farmer, Ch. J., Delacretaz, N. et al. (2009) Architectural and landscape risk factors associated with bird-glass collisions in an urban environment. *The Wilson Journal of Ornithology*, vol. 121, no. 1, pp. 126–134. DOI: 10.1676/08-068.1 (In English)

- Klem, D. Jr., Keck, D. C., Marty, K. L. et al. (2004) Effects of window angling, feeder placement, and scavengers on avian mortality at plate glass. *The Wilson Bulletin*, vol. 116, no. 1, pp. 69–73. DOI: 10.1676/0043-5643(2004)116[0069:EOWAFP]2.0.CO;2 (In English)
- Korobova, I. N., Glushchenko, Yu. N., Korobov, D. V. (2014) Gibel' ptits na avtomobil'nykh dorogakh Yugo-Zapadnogo Primor'ya [The death of birds on the roads of Southwest Primorye]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 23, no. 1073, pp. 3691–3696. (In Russian)
- Kukhta, A. E. (2014) Gibel' ptits v period osennikh peremeshchenij na model'nom uchastke zhiloy zastrojki Tomska [The death of birds during autumn movements on a model area of housing estate in Tomsk]. In: E. N. Kurochkin, A. V. Davygora (eds.). *Ornitologiya v Severnoj Evrazii [Ornithology in Northern Eurasia]*. Orenburg: Orenburg State Pedagogical University Publ., pp. 178–179. (In Russian)
- Migriruyushchie ptitsy massovo gibnut v Primor'e [Migrating birds die en masse in Primorye]* (2019) UssurMedia, 29 September. [Online]. Available at: <https://ussurmedia.ru/news/860167/> (accessed 13.12.2019). (In Russian)
- Nichols, K. S., Homayoun, T., Eckles, J., Blair, R. B. (2018) Bird-building collision risk: An assessment of the collision risk of birds with buildings by phylogeny and behavior using two citizen-science datasets. *PLoS ONE*, vol. 13, no. 8, article e0201558. DOI: 10.1371/journal.pone.0201558 (In English)
- Ornitolog rasskazal o prichinakh massovoj gibeli ptits v Primor'e [Ornithologist told about the causes of mass death of birds in Primorye]* (2019) Vostok-Media, 30 September. [Online]. Available at: <https://vostokmedia.com/news/society/30-09-2019/ornitolog-rasskazal-o-prichinah-massovoy-gibeli-ptits-v-primorie> (accessed 13.12.2019). (In Russian)
- Sabo, A. M., Hagemeyer, N. D. G., Lahey, A. S., Walters, E. L. (2016) Local avian density influences risk of mortality from window strikes. *PeerJ*, article 4:e2170. DOI: 10.7717/peerj.2170 (In English)
- Schmid, H., Doppler, W., Heynen, D., Rössler, M. (2012) *Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht*. 2. überarb. Aufl. Sempach: Schweizerische Vogelwarte Sempach, 57 S. (In German)
- Shevtsov, A. V. (2013) *Antropogennaya eliminatsiya nazemnykh pozvonochnykh Predkavkaz'ya [Anthropogenic elimination of terrestrial vertebrates of the Fore-Caucasus]. Extended abstract of PhD dissertation (Biology)*. Rostov-on-Don, Southern Federal University, 24 p. (In Russian)
- Shevtsov, A. V., Il'yukh, M. P., Khokhlov, A. N. (2012) Antropogennaya eliminatsiya nazemnykh pozvonochnykh Predkavkaz'ya [Anthropogenic elimination of vertebrata animals in Central Precaucasus]. *Sovremenniyе problemy nauki i obrazovaniya — Modern problems of science and education*, no. 1, article 216. (In Russian)
- Til'ba, P. A., Filippov, V. L. (2018) Gibel' ptits ot stolknovenij s shumozashchitnymi prozrachnymi zagrazhdeniyami vdol' avtodorog v g. Sochi [The death of birds from collisions with noise protection transparent barriers along the roads in the city of Sochi]. In: A. V. Saltykov (ed.). *Aktual'nye problemy okhrany ptits [Actual problems of bird protection]*. Moscow; Makhachkala: Alef Publ., pp. 215–219. (In Russian)
- Wittig, T. W., Cagle, N. L., Ocampo-Peñuela, N. et al. (2017) Species traits and local abundance affect bird-window collision frequency. *Avian Conservation and Ecology*, vol. 12, no. 1, article 17. DOI: 10.5751/ACE-01014-120117 (In English)
- Yur'ev, I. (2019) *Massovuyu gibel' ptits zafiksirovali v Primor'e [Mass death of birds recorded in Primorye]*. Deita, 20 September. [Online]. Available at: <https://deita.ru/ru/news/massovuyu-gibel-ptic-zafiksirovali-v-primorie/> (accessed 13.12.2019). (In Russian)
- Zakharov, V. D., Rassomakhin, M. A. (2017) Stolknoveniya ptits s okonnymi steklami [Collisions of birds with window glasses]. *Russkij ornitologicheskij zhurnal — The Russian Journal of Ornithology*, vol. 26, no. 1415, pp. 959–961. (In Russian)

Для цитирования: Беляев, Д. А., Глущенко, Ю. Н., Горбуля, А. А. (2020) Гибель птиц в Уссурийске (Приморский край) от столкновения с оконными стеклами. *Амурский зоологический журнал*, т. XII, № 1, с. 71–79. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-1-71-79

Получена 11 января 2020; прошла рецензирование 7 февраля 2020; принята 10 февраля 2020.

For citation: Belyaev, D. A., Gluschenko, Yu. N., Gorbulya, A. A. (2020) Deaths resulting from bird window collisions in Ussuriysk (Primorsky Krai). *Amurian Zoological Journal*, vol. XII, no. 1, pp. 71–79. DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-1-71-79

Received 11 January 2019; reviewed 7 February 2019; accepted 10 February 2019.