

ПОД КРЫЛОМ БЕЗОПАСНОСТИ



Виталий НЕСТЕРУК,
кандидат
географических наук

Список наиболее важных экологических проблем XXI века, требующих незамедлительного решения, постоянно пополняется. К урбанизации ландшафтов и все возрастающему воздействию человека на природу сегодня добавилось столкновение птиц с воздушным транспортом. Авиационная орнитология, а именно – обеспечение авиационной безопасности и создание условий рационального сосуществования птиц и человека в мегаполисах, стала предметом изучения коллектива исследователей из БГПУ имени М. Танка, Белорусского национального технического университета и гимназии № 23 г. Минска.

Возросшие объемы воздушных перевозок и резкое увеличение количества летательных аппаратов в воздушном пространстве возводят сегодня проблему предотвращения столкновений самолетов с птицами в ранг приоритетных. Не случайно ею занимаются правительственные комиссии и ряд научно-исследовательских учреждений авиационных держав. Тем не менее паритет в борьбе за воздушное пространство еще не найден: количество столкновений самолетов с птицами продолжает возрастать. Ежегодно сталкиваются с птицами более 5000 летательных аппаратов. Эти летные происшествия, как правило, заканчиваются поломками, авариями и катастрофами.

Специалисты считают, что основные причины сложившейся ситуации – увеличение скоростей и высот полетов летательных аппаратов, а также вытеснение птиц с прежних мест обитания. Чаще всего в аварии с участием пернатых попадают скоростные воздушные аппараты нового поколения. Правда, отмечались и такие прецеденты: птицы в силу своего бойцовского характера (орлы, коршуны, чайки) иногда сами «атакуют» самолеты.

Исключение из рационального природопользования значительного количества земель под аэродромы, аэропорты и прилегающие к ним взлетно-посадочные полосы привело к тому, что эта территория для птиц по «привлекательности» стала чем-то на уровне заказника. Естественно, они начали заполнять ее, что привело

к возрастанию столкновений в воздухе «крылатых объектов», одни из которых созданы природой, другие – человеком. Самолетам и птицам в небе стало тесно [3, с. 32–36].

Международная гражданская авиация ежегодно регистрирует более 5,5 тыс. столкновений летательных аппаратов с птицами. В таких летных происшествиях часто гибнут и люди. По мнению отечественных и зарубежных специалистов, эколого-орнитологический фактор в авиации занимает устойчивое третье место после человеческого и отказов авиационной техники по конструктивным причинам [3, с. 32–36; 9, с. 5–7].

ГДЕ СТРОИТЬ «ДОМ» БЕЛОМУ АИСТУ?

Птицы широко используют для построения гнезд архитектурные сооружения, промышленные и жилые здания. Согласно данным, полученным в результате наших полевых исследований населенных пунктов Белорусского Полесья (д. Первомайск Дрогичинского района Брестской области) и Минского мегаполиса, в урбанизированном ландшафте гнездятся, прежде всего, сизые голуби, черные стрижи, галки, домовый и полевой воробьи, белые трясогузки. На опорных линиях электропередачи в городской черте вьют гнезда серые вороны, а в населенных пунктах сельской местности – белые аисты. Птицы были нашим объектом

исследований и на территории аэропорта Минск-1.

Нередки случаи, когда в качестве места для гнездования белый аист выбирает деревянный столб опорной линии электропередачи. Наша экспедиция вела наблюдение за парой аистов, которые в течение двух лет строили на нем свое гнездо, но потомство так и не вывели. При сильном ветре и дожде гнездо частично разрушалось, случались и короткие замыкания в проводах, что вызывало обесточивание фермерских хозяйств, отключение света в медицинских учреждениях и жилых домах.

Из опроса местных жителей установлено, что ранее аисты строили свои гнезда на соломенных и гонтовых крышах сельскохозяйственных построек, старых деревьях. В настоящее время в сельской местности жилые дома и сараи покрыты жестью, черепицей и шифером. Такие крыши при солнечной погоде нагреваются до 70–90° С, что является неблагоприятным условием для успешного высиживания птицами кладок отложенных яиц и дальнейшего выращивания потомства.

Одним из вариантов решения данной проблемы, по нашему мнению, могло бы стать предусмотренное еще на стадии проектирования строительства и расширения инфраструктуры населенных пунктов озеленение с использованием таких пород деревьев, как вяз, тополь, береза. Они обладают довольно густой и могучей кроной, а с учетом их продолжительного роста (30–70 лет) – могут стать в дальнейшем надежным и безопасным местом для гнездования белого аиста.

Поврежденные стихией (ураганным ветром) деревья специалистам МЧС необходимо спиливать не «под корень», а только верхушку. Тем самым мы создадим благоприятные условия для размножения в Беларуси популяции белого аиста и в какой-то мере предотвратим строительство ими гнезд на линиях электропередачи.

Кстати, во многих деревнях Белорусского Полесья эти птицы предпочитают для строительства гнезда и водонапорные

башни, что нередко приводит к попаданию продуктов жизнедеятельности пернатых (помета) в воду, которую использует в качестве питьевой местное население, что приносит вред человеку.

ЭКОЛОГИЯ И АВИАЦИЯ

Как мы уже отмечали, аэродром и окружающее его пространство имеют повышенную «привлекательность» для птиц, что определяется следующими факторами. Во-первых, эта территория охраняется и, следовательно, для птиц создается своеобразный режим заповедника. Во-вторых, расположенные поблизости очистные сооружения и свалки представляют собой хорошую кормовую базу, питательные семена тоже рядом: обочины взлетной полосы и рулежных дорожек обычно порастают сорняками. Бетон аэродромных покрытий в солнечную погоду более нагретый, чем окружающая почва, поэтому нередко на него выбегают мышевидные грызуны, заползают дождевые черви и различные насекомые. Часто ангары и крыши аэродромных зданий заселяют галки, голуби, воробьи, а на липах, тополях и других насаждениях аэропортов устраивают гнезда колонии грачей. Если аэродром расположен рядом с водоемом, то здесь охотно селятся чайки, останавливаются при перелете кулики и утки. Поэтому концентрация птиц на аэродроме всегда высокая, особенно в период весенних и осенних миграций и в конце лета, когда молодняк покидает гнезда и становится на крыло. Именно эти периоды наиболее опасны для столкновений.

Наблюдения показывают, что с летательными аппаратами сталкиваются в основном молодые (необученные) птицы или птицы-мигранты. Те и другие не знакомы с местными условиями и не боятся летательных аппаратов. Попав на полосу, по которой все время с оглушительным шумом и свистом проносятся самолеты, птицы теряют ориентацию и становятся беспомощными, представляя наибольшую опасность столкновения с

НЕСТЕРУК

Виталий Николаевич.

Окончил авиационное училище в Серпухове (Россия), Ленинградский гидрометеорологический институт. Трудовую деятельность начал в 1955 году старшим синоптиком по метеорологическому и орнитологическому обеспечению авиации. Работал в военных авиационных частях Московского и Закавказского округов, а также на территории ГДР.

В 1974–1985 годах возглавлял научно-исследовательскую лабораторию метеорологического и экологического обеспечения ВВС. С 1987 по 2002 год – старший преподаватель кафедры физической географии Белорусского государственного педагогического университета имени М. Танка, лектор Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

Полковник ВВС в отставке. В настоящее время – заведующий кафедрой координации научно-исследовательских работ в гимназии № 23 г. Минска.

Автор более 200 публикаций научно-исследовательского характера, трех монографий, изданных в стране и за рубежом.

Сфера научных интересов: исследование экологических проблем энергетики, промышленности и транспорта.

самолетом. Около $\frac{2}{3}$ всех столкновений летательных аппаратов с птицами происходит в районе аэродрома на взлете, посадке и полетах по кругу [1, с. 35–36; 2, с. 4–5].

В подавляющем большинстве случаев с птицами сталкиваются самолеты, реже – вертолеты. Очевидно, что вертолеты своим внешним видом отпугивают птиц, а небольшая скорость полета позволяет птицам избегать столкновений.

Как свидетельствует статистика, почти в половине случаев столкновений с летательными аппаратами птицы ударяются в двигатели и примерно в 20 % случаев – в остекленные кабины экипажа. Такие столкновения представляют наибольшую угрозу безопасности полетов. Превали-

рующее попадание именно в двигатели обусловлено большими размерами открытого поперечного сечения воздухозаборника и большим объемом воздуха, что засасывается в современные газотурбинные моторы зачастую вместе с птицами.

Последствия зависят главным образом от массы и количества пернатых, а также размера и режима работы самого двигателя. Расположение двигателей в хвостовой части фюзеляжа на современных самолетах существенно не улучшает ситуацию: попавшие в воздухозаборник птицы нарушают расчетную структуру воздушного потока на входе в компрессор, что приводит к снижению запаса устойчивости работы «мотора». Поэтому, если двигатель работал на режиме достаточно близком к границе устойчивости компрессора, попадание стаи пернатых может вызвать помпаж и его самовыключение в полете. Даже одна птица массой более 1,5 кг, как правило, повреждает лопатки компрессора, вызывая резкое уменьшение его КПД, помпаж и самовыключение двигателя. При разрушении и отделении элементов воздухозаборника они попадают в про-

точную часть двигателя, что тоже может привести к серьезным последствиям [8, с. 112–113].

Установлено, что сила удара птицы пропорциональна квадрату скорости полета летательного аппарата. Так, сила удара морской чайки при скорости полета самолета 300 км/ч составляет примерно 20 000 Н.

Крупные птицы в состоянии пробить не только остекленные кабины экипажа, но и металлическую обшивку самолетов, что приводит к разгерметизации самолета, повреждению элементов системы управления, ранению членов экипажа. Многие из этих опасных ситуаций завершаются катастрофами.

При ударе птицы вблизи заклепочного шва обшивки под действием аэродинамического скоростного напора границы повреждения раскрываются, вызывая дальнейшие еще более сильные разрушения самолета. Основными видами повреждений планера являются вмятины и пробоины различных размеров и форм, вследствие образования которых возможно даже разрушение рулей, стабилизатора, киля. А при пробоях в обтекателях радиолокационной аппаратуры – нарушения в работе радара.

МИГРАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРНАТЫХ

Согласно опубликованным данным, наиболее часто столкновения птиц с самолетами происходят в период весенней и осенней миграции, а также в ранние утренние и поздние вечерние часы [5, с. 54–60]. Зимой основная масса пернатых сосредоточивается в жарких странах, что необходимо учитывать воздушным экипажам Республики Беларусь.

Столкновение самолетов с миграционными стаями птиц происходит в основном при наборе летательным аппаратом высоты и при снижении, а вертолетов – во время горизонтального полета. При интенсивных и продолжительных осадках, обледенении, грозовой деятельности и других неблагоприятных явлениях пого-



Гнездо аиста
на водонапорной
башне

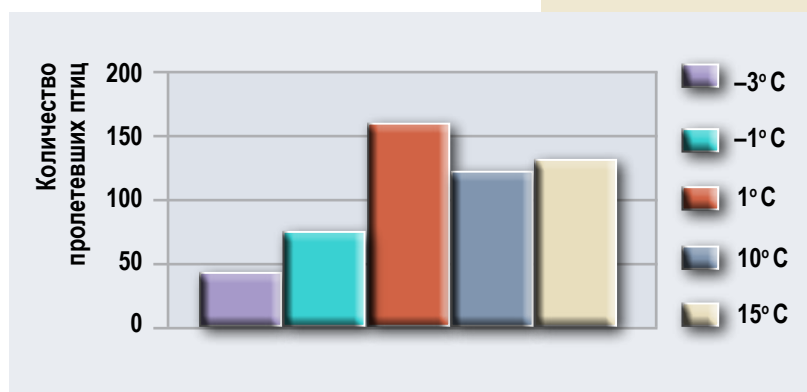
ды, охватывающих порой значительные территории, перелет птиц ослабевает и даже прекращается. Существенное влияние на интенсивность миграции пернатых оказывает и ветер. Так, сильный северный ветер может остановить весеннюю миграцию. Более того, похолодание, связанное с холодными фронтами, вызывает иногда обратную миграцию – перелет птиц в южном направлении. Как правило, массовый полет птиц происходит при попутном ветре на высоте 1500–2000 м. Следует заметить, что при необходимости планировать птицы используют встречный ветер, который экономит энергию, птицы парят в воздухе, используя энергию ветра для создания подъемной аэродинамической силы [1, с. 35–36; 2, с. 4–5].

Благоприятен для весенних миграционных перелетов антициклонный характер погоды с хорошей видимостью и южным теплым ветром. Средняя воздушная скорость полета птиц по маршруту составляет 50–100 км/ч. По мере приближения к местам гнездования скорость перелета у многих птиц значительно увеличивается. После нескольких дней интенсивного полета они обычно отдыхают в экологически благоприятных районах, совершая лишь короткие полеты для кормежки на высоте 50–100 м. Если эти остановки расположены вблизи аэродромов, то вероятность столкновения с птицами летательных аппаратов, выполняющих взлет и посадку, резко возрастает [2, с. 4–5; 3, с. 32–36].

В течение суток интенсивность миграции птиц также колеблется. Обычно птицы начинают полет за час до рассвета. С наступлением рассвета активность перелета увеличивается и продолжается еще 2–3 часа, а в последующие часы наблюдается заметный спад.

В течение четырех лет нашим коллективом исследователей (В.Н. Нестерук, Н.И. Никитина, Д.А. Хандогий, В.А. Кравченко, Е.В. Рачко, Е.Д. Васильев) проводились наблюдения за миграционным процессом птиц в Беларуси. Результаты свидетельствуют, что период весенней миграции (15 марта – 30 апреля) характе-

Рис. 1. Ход весенней миграции птиц и динамика температур



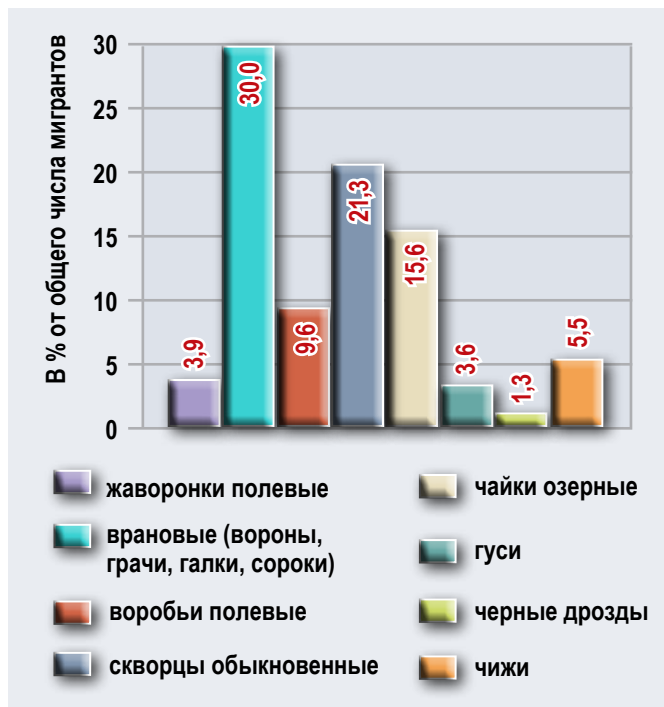
ризуется сложной изменяющейся орнитологической обстановкой, которая определяется наибольшим разнообразием видового состава птиц, высокой численностью и интенсивностью их перемещений [4, с. 28–30; 6, с. 105–108; 7, с. 112–113]. Ход весенней миграции птиц имеет четкую связь с динамикой среднесуточных температур воздуха (рис.1). Миграция птиц начинается с переходом температуры через 0° С. Спады и подъемы интенсивности пролета следуют соответственно за резкими снижениями или повышением температуры.

Структуру и интенсивность миграции, а также опасность для самолетов некоторых видов птиц характеризуют такие показатели, как количество особей в стаях и число стай, пролетевших за единицу времени (рис. 2). Наибольшая численность

Результат попадания птицы в переднюю кромку крыла самолета



Рис. 2. Численность доминирующих видов птиц в период весенней миграции



ЛИТЕРАТУРА

1. Нестерук, В.Н. Методические рекомендации метеоподразделения авиации Вооруженных сил СССР / В.Н. Нестерук, В.А. Пашков, Г.В. Елисеев. – М.: Военное издательство, 1984.
2. Нестерук, В.Н. Самолетам и птицам в небе тесно / В.Н. Нестерук // Родная природа. – № 4 (235), 2007.
3. Нестерук, В.Н. Внедрение в учебно-воспитательный процесс мониторинга орнитологической безопасности – реализация концепции устойчивого проживания / В.Н. Нестерук, Н.И. Никитина, Д.А. Хандогий, А.С. Сосновская // Весті БДПУ: Наукова-методичні часопис. № 2 (40). Серія 3. Фізика. Математика. Інформатика. Біологія. Географія. – Минск: БГПУ, 2004.

птиц в стаях гусей, но частота встречаемости их низкая, наименьшая – в стаях жаворонков, однако интенсивность миграции самая высокая.

В исследуемый нами биологический период преобладающие направления движения птиц – восточное (24%), западное (18,1%), юго-восточное (17,7%) и северо-восточное (14,5%). Выяснено, что разные виды птиц могут придерживаться различных направлений. Так, например, если зяблики и скворцы перемещаются в первой декаде апреля в восточном и северо-восточном направлениях, то озерные чайки в последней декаде марта летят преимущественно на запад. На миграцию птиц существенное влияние оказывает и ветер. Большинство наблюдаемых пернатых двигалось в направлениях, по отношению к которым преобладающий ветер был встречно-боковым или встречным, реже боковым.

Диапазоны высот, на которых перемещались птицы, специфичны для каждого вида и варьировали от 30–100 (жаворонки, скворцы, голуби и др.) до 1000 м (гуси,

журавли, аисты и др.). Наиболее перегруженными были высоты от 30 до 120 м. Наивысшая интенсивность миграции приходилась на 7–8 часов утра, наименьшая – на вечерние часы.

Кормовые суточные миграции врановых птиц продолжаются и в начале периода весенней миграции. Они представляют собой утренние и вечерние пролеты местных зимующих птиц: утром с мест массовых ночевки на кормежку, а вечером обратно. Утром перелеты осуществлялись на высотах 100–200 м в западном и юго-западном направлении, вечером – в восточном и северо-восточном.

В течение всего дня в условиях аэропорта наблюдаются перемещения как птиц-обитателей, так и птиц-посетителей. Общая численность этих групп, одновременно находящихся на аэродроме Минск-1, варьировала от 30 до 150 особей (врановые, скворцы, чайки, жаворонки и др.). Местные перемещения птиц этих групп происходят поодиночке или небольшими (по 5–10 особей) группами, реже более крупными на высотах 30–40 м. Интенсивность выше утром – с 7 до 10 часов.

Таким образом, наибольшие самолетно-опасные ситуации в Минском мегаполисе возникают в утреннее время (7–9 часов) на высотах 30–80 м, источником которых являются врановые, скворцы и дрозды.

ОБЕСПЕЧИТЬ БЕЗОПАСНЫЙ ВЗЛЕТ

Как же предотвратить столкновение птиц с самолетами? В общих случаях профилактические мероприятия включают: снижение численности птиц на аэродромах; предупреждение столкновений с птицами на трассах полета; повышение «птицестойкости» летательных аппаратов и двигателей.

Рекомендуется уменьшать численность птиц на аэродромах «мягким» путем без ущерба окружающей среде, живой природе. Для этого не нужно отстреливать птиц или разорять их гнезда, достаточно создать в районе аэродрома непривлекатель-

ную для пернатых экологическую обстановку. В частности, ликвидировать свалки мусора и пищевых отходов; осушить небольшие водоемы и болота; регулярно скашивать траву до появления семян; систематически вести борьбу с грызунами, дождевыми червями, насекомыми, привлекающими птиц; заделывать или закрывать сеткой чердачные окна аэродромных и близко расположенных к аэродрому помещений; применять средства отпугивания птиц от района аэродрома.

Отпугивают пернатых вблизи взлетно-посадочной полосы, по курсу взлета на глиссаде снижения, при заходе на посадку летательных аппаратов, используя вращающиеся механические чучела с яркими полосами, нанесенными черной, белой и красной красками. Отпугивающий эффект усиливается звуком металлических пластинок, которые находятся в нижней части корпуса и ударяются при его вращении во вбитые в землю стержни.

Устанавливают двух- или четырехлопастные горизонтальные ветряки с разноцветными лопастями на значительном удалении от взлетно-посадочной полосы, которые как бы блокируют аэродром с наиболее опасных направлений полета птиц.

В дни активной миграции пернатых стреляют из специальных карбидных пушек — пугачей, пускают сигнальные ракеты, поджигают дымовые установки. Транслируют через динамики резкие и неожиданные звуки, крики бедствия и тревожные сигналы обитающих в районе аэродрома птиц, записанные на магнитофонную пленку или пластинку.

Однако следует иметь в виду, что птицы постепенно привыкают к таким сигналам и перестают на них реагировать, поэтому применять их нужно кратковременно, с интервалами между повторными трансляциями не более 5 минут и периодически менять. Ввиду ограниченной дальности такого воздействия целесообразно использовать подвижную акустическую установку на автомашине, курсирующей по взлетно-посадочной полосе или вдоль нее.

В дни повышенной орнитологической опасности привлекают членов охотничьего коллектива с ружьями (по согласованию с местными административными органами и обществом охраны природы). Применяют также радиоуправляемые модели хищных птиц.

Для защиты от пернатых целесообразно использовать сетки на воздухозаборнике двигателя. Так, пылезащитные устройства, устанавливаемые на современных вертолетных газотурбинных двигателях, практически полностью защищают двигатель от попадания в него птиц.

Однако в целом проблема столкновения птиц с самолетами по-прежнему актуальна и уже преодолела рамки одного государства, стала общемировой. Сегодня она требует не только пристального внимания, но и профессионального подхода для принятия скорейшего и наиболее рационального решения. В этом солидарны авторы многих публикаций [5, с. 54–60; 9, с. 55].

В настоящее время не во всех аэропортах мира имеются орнитологические службы, а в Республике Беларусь нет даже одиночных орнитологов. На наш взгляд, начинать надо с вузов, где необходимо ввести спецкурсы по антропогенной, в том числе и по авиационной, орнитологии. Это позволит в дальнейшем создавать орнитологические службы в аэропортах.

Ремонт техники, поврежденной столкновением с птицами (особенно замена двигателей), обходится государству во много раз дороже, чем содержание орнитологической службы, а гибель людей в катастрофах от столкновения с птицами не может оцениваться никакой валютой и должна быть предотвращена всеми доступными способами.

Концепцию устойчивого проживания в целом, в том числе мониторинга орнитологической безопасности, бережного отношения к птицам, сохранения благоприятных условий их гнездования в отдаленных от аэродромов местах, целесообразно внедрять в школах, лицеях и гимназиях. ■

4. Варикиш, П.А. Сезонная динамика орнитофауны аэропорта Минск-1 / П.А. Варикиш, Д.А. Хандогий, А.А. Яцыно, А.В. Хандогий // Вопросы естествознания: Сб. науч. ст. / отв. ред.: М.Г. Ясовеев, Г.А. Писарчик. – Минск: БГПУ, 2005.

5. Прокопьев, В.П. Некоторые вопросы орнитологического обеспечения авиации / В.П. Прокопьев, Т.В. Баршников // Сб. науч. ст. – Воронеж, 1982. Вып. 6.

6. Хандогий, Д.А. Сезонная динамика орнитофауны аэропорта Минск-1 и меры по предотвращению столкновений птиц с самолетами. Д.А. Хандогий // Вопросы естествознания: Сб. науч. ст. / отв. ред. И. Э. Бученков. – Минск: БГПУ, 2006.

7. Хандогий, Д.А. Состояние авиационно-орнитологической проблемы в аэропорту Минск-1. Антропогенная динамика ландшафтов, проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия / Д.А. Хандогий, П.А. Варикиш, А.А. Яцыно, А.Н. Казак // Тез. докл. II Респ. науч.-практ. конф. (1–2 декабря 2004 г., г. Минск). – Минск, 2004.

8. Хандогий, Д.А. Авиационно-орнитологические проблемы в аэропортах Минского мегаполиса / Д.А. Хандогий // Антропогенная динамика ландшафтов: Сб. ст. IV Респ. науч.-практ. конф. (29 сентября 2008 г., г. Минск). – Минск, 2008.

9. Якоби, В.Э. Биологические основы предотвращения столкновений самолетов с птицами / В.Э. Якоби. – М.: МГУ, 1979.