

МОНИТОРИНГ ЗМЕЕЯДА (*CIRCAETUS GALLICUS*) В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

В. В. Ивановский

ВГУ имени П. М. Машерова, г. Витебск, Беларусь
ivanovski.46@mail.ru

MONITORING OF THE SHORT-TOED EAGLE (*CIRCAETUS GALLICUS*) IN THE BELARUSIAN LAKE REGION

Vladimir V. Ivanovski

VSU named after P. M. Masherova, Vitebsk, Belarus,
ivanovski.46@mail.ru

В сообщении приведены результаты сравнительного анализа основных популяционных параметров змеяда Белорусского Поозерья за периоды 1993–2002 и 2003–2022 годов. Отмечено увеличение численности гнездовой группировки этого вида. Предполагается, что на этот процесс повлияло потепление климата.

Ключевые слова: змеяда, *circaetus gallicus*, популяционные параметры, мониторинг, изменение климата, Белорусское поозерье.

Keywords: short-toed eagle, *circaetus gallicus*, population parameters, monitoring, climate change, belarusian lake region.

Змеяда (*Circaetus gallicus*) включён во II-ю категорию Красной книги Беларуси [1]. Это один из двух видов Красной книги, наряду с орланом-белохвостом (*Haliaeetus albicilla*), у которых в последнее десятилетие отмечен положительный тренд численности в Белорусском Поозерье. Рядом учёных изменение границ ареалов у некоторых видов птиц связывается с глобальным потеплением климата на планете [2]. В настоящей публикации сделан анализ изменений основных популяционных параметров змеяда, как реакция на увеличение численности вида.

Материал и методика. Был проведён сравнительный анализ ряда параметров популяции змеяда, таких как: средние величины кладки, количества вылупившихся птенцов, количества вылетевших слётков, высоты расположения гнёзд в Белорусском Поозерье за периоды 1993–2002 и 2003–2022 годы.

Для расчёта средних ($M \pm SE$) и достоверности их разности использовались электронные таблицы MS Excel и инструменты пакета статистических программ Past. Так как, выборки

по количеству вылупившихся птенцов, вылетевших слётков и по высоте расположения гнёзд популяции змеядов Белорусского Поозерья распределены не по нормальному закону, то для анализа достоверности разности средних использовался тест Манна-Уитни.

Результаты и их обсуждение. Для сравнительного мониторинга были выбраны два временных периода за 1993–2002 и 2003–2022 годы, так как между ними было отмечено увеличение гнездящейся части популяции змеяда и потепление климата. Если на конец первого периода наша экспертная оценка численности змеядов в пределах Витебской области (площадь 40,1 тыс. га) составляла 50–70 пар [3, 4], то на конец второго периода этот показатель мы оцениваем уже в 60–80 гнездящихся пар. Причём, гнёзда стали находить не только в сосняках на верховых болотах, но и в других типах леса.

В осмотренных нами кладках змеяда всегда было по одному яйцу, то есть, величина кладки за сравниваемые периоды не изменилась. Данные таких популяционных

параметров змеяеда, как количество вылупившихся птенцов и вылетевших слётков на каждое активное гнездо представлены в таблицах 1 и 3. Результаты расчёта статистических показателей для высоты расположения гнёзд у змеяедов представлены в таблице 5.

Результаты расчёта достоверности разности средних (тест Манна-Уитни) для количества птенцов, количества слётков и для высоты расположения гнёзд у пар змеяедов,

приступивших к размножению, представлены в таблицах 2, 4 и 6. Все статистические показатели рассчитаны в программе Past4.08.

Из таблицы 1 следует, что за первый период (1993–2002 г. г.) количество птенцов, в среднем, составило 1 ± 0 ($n=21$) на активную пару, отложившую яйцо, против $0,96 \pm 0,03$ ($n=33$) птенца за период 2003–2022 годов. Разница средних, согласно тесту Манна-Уитни на равенство медиан, оказалась статистически

Таблица 1

Результаты расчёта основных статистических показателей для количества вылупившихся птенцов

Птенцы	1993–2002	2003–2022
N	21	33
Min	1	0
Max	1	1
Sum	21	32
Mean	1	0,97
Std. error	0	0,03
Variance	0	0,03
Stand. dev	0	0,17
Median	1	1
25 prentil	1	1
75 prentil	1	1
Skewness	0	-5,74
Kurtosis	0	33
Geom. mean	1	0
Coeff. var	0	17,95

Таблица 2

Результаты расчёта теста Манна-Уитни для разности средних значений количества вылупившихся птенцов

Mann-Whitney test for "equal medians"			
Птенцы			
1993–2002		2003–2022	
N:	21	N:	33
Mean rank:	10,89	Mean rank:	16,61
Mann-Whitn U: 336			
z: 0,76 p (same med.): 0,45			
Monte Carlo permutation: p (same med.): 1			

Таблица 3

Результаты расчёта основных статистических показателей для количества слётков

Слётки	1993–2002	2003–2022
N	15	32
Min	0	0
Max	1	1
Sum	13	29
Mean	0,87	0,91
Std. error	0,09	0,05
Variance	0,12	0,09
Stand. dev	0,35	0,3
Median	1	1
25 prentil	1	1
75 prentil	1	1
Skewness	-2,4	-2,93
Kurtosis	4,35	7,0
Geom. mean	0	0
Coeff. var	40,6	32,68

Таблица 4

Результаты расчёта теста Манна-Уитни для разности средних значений количества слётков

Mann-Whitney test for "equal medians"			
Слётки			
1993–2002		2003–2022	
N:	15	N:	32
Mean rank:	7,46	Mean rank:	16,54
Mann-Whitn U: 230,5			
z: 0,38 p (same med.): 0,7			
Monte Carlo permutation: p (same med.): 1			

недостоверна, так как, $p > 0,05$ (табл. 2). Таким образом, увеличение численности и потепление климата не повлияло на среднее количество вылупившихся птенцов в популяции змеяядов Белорусского Поозерья.

Из таблицы 3 следует, что за первый период (1993–2002 гг.) количество слётков, в среднем, составило $0,87 \pm 0,09$ ($n=15$) на активную пару, отложившую яйцо, против $0,91 \pm 0,05$ ($n=32$) слётка за период 2003–2022 годов. Разница средних, согласно тесту Манна-Уитни на равенство медиан, оказалась

статистически недостоверна, так как, $p > 0,05$ (табл. 4). Таким образом, увеличение численности и потепление климата не повлияло на среднее количество слётков в популяции змеяядов Белорусского Поозерья.

Из таблицы 5 следует, что за первый период (1993–2002 г. г.) значение высоты расположения гнёзд, в среднем, составило $9,9 \pm 0,63$ ($n=24$) метра на активную пару, отложившую яйцо, против $12,9 \pm 0,97$ ($n=32$) метра за период 2003–2022 годов. Разница средних, согласно тесту Манна-Уитни на равенство медиан,

Таблица 5

Результаты расчёта основных статистических показателей для высоты расположения гнёзд (в метрах)

Высота гнезда	1993–2002	2003–2022
N	24	32
Min	5	4,5
Max	17	25
Sum	237,5	411,5
Mean	9,9	12,9
Std. error	0,63	0,97
Variance	9,54	30,36
Stand. dev	3,09	5,51
Median	9	12
25 prcntil	8	8,87
75 prcntil	11,75	15,5
Skewness	0,93	0,5
Kurtosis	0,55	-0,19
Geom. mean	9,47	11,66
Coeff. var	31,22	42,85

Таблица 6

Результаты расчёта теста Манна-Уитни для разности средних значений высоты расположения гнёзд

Mann-Whitney test for "equal medians"			
Высота расположения гнёзд			
1993–2002		2003–2022	
N: 24		N: 32	
Mean rank:	9,78	Mean rank:	18,72
Mann-Whitn U: 247,5			
z: 2,27 p (same med.): 0,02			
Monte Carlo permutation: p (same med.): 0,02			

оказалась статистически достоверна, так как, $p < 0,05$ (табл. 6). Таким образом, увеличение численности и потепление климата повлияло на увеличение среднего значения высоты расположения гнёзд в популяции змеяядов Белорусского Поозерья. По всей видимости, это связано с тем, что змеяяды, как место расположения гнезда, стали использовать не только сосняки низких бонитетов по окраинам верховых болот, но и более мощные сосняки в борах.

Заключение. Таким образом, наши исследования показывают, что увеличение численности популяции змеяядов Белорусского Поозерья, вызванное потеплением климата, повлияло только на увеличение высоты расположения его гнёзд. Вместе с тем, потепление климата в последние десятилетия влияет на увеличение количества пожаров в крайних участках верховых болот в гнездовой период, в ходе которых могут гибнуть кладки и птенцы змеяядов.

Библиографический список:

1. Красная книга Республики Беларусь. Животные. 4-е издание. – Минск: БелЭн, 2015. – 320 с. : ил.
2. Moller, A. P. Birds and Climate Change / A. P. Moller, W. Fiedler, L. Yiqi // Elsevier Science, 2004. – №35. – P. 276.
3. Dombrovski, V. Ch. New data on numbers and distribution of birds of prey breeding in Belarusb / V. Ch. Dombrovski, V. V. Ivanovski // Acta Zoologica Lituania. – 2005. – Vol. 15, № 3. – P. 218–227.
4. Ивановский В. В. Хищные птицы Белорусского Поозерья: монография / Ивановский В. В. – Витебск: УО «ВГУ им. П. М. Машерова», 2012. – 209 с. [16 л. ил.].