

Ирина Васильевна Абрамова

канд. биол. наук, доц., доц. каф. городского и регионального развития
Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина

Iryna Abramava

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Urban and Regional Development
of Brest State A. S. Pushkin University
e-mail: abramova@brsu.by

ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ В ХОДЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ ШИРОКОЛИСТВЕННО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

Прослежена межгодовая динамика обилия видов птиц и дана оценка изменчивости обилия отдельных видов в ходе вторичной сукцессии на месте вырубки широколиственно-сосновых лесов в юго-западной Беларуси. Сбор материалов проводился в 2000–2019 гг. Применялись общепринятые методы учета птиц и статистической обработки материала. Установлено увеличение видового разнообразия птиц с 8 до 54 видов, суммарной численности от 69,8 до 906,6 особей/км² в течение сукцессии (6 стадий, возраст от 1 года до 150 лет). Установлены численность видов (особей/км²) и ее изменчивость в течение 10 сезонов. Средняя численность видов отличается значительно, например, на стадии 120–150 лет среди воробьинообразных – от 2,2 (обыкновенная лазоревка) до 170,0 особей/км² (зяблик). Наиболее стабильно население видов с высоким обилием, например у зяблика, на последних двух стадиях сукцессии CV равняется 8,95 и 9,88 %. У видов со средним обилием изменчивость характеризуется как низкая или средняя (варьирует от 14,80 до 30,50 %), у видов с низким обилием CV варьирует от 30,60 до 93,00 %.

Ключевые слова: биоразнообразие, сукцессия, орнитокомплекс, численность, изменчивость численности, широколиственно-сосновый лес.

Dynamics of the Abundance of Bird Species During Succession of Broad-Leaved-Pine Forests in Southwestern Belarus

The interannual dynamics of bird species abundance were traced, and an assessment of the variability of abundance of individual species was given during secondary succession on the site of a clear-cut of broad-leaved-pine forests in southwestern Belarus. Materials were collected in 2000–2019. Generally accepted methods of bird counting and statistical processing of material were used. An increase in bird species diversity from 8 to 54 species and a total abundance from 69,8 to 906,6 individuals/km² during succession (6 stages, age from 1 year to 150 years) was established. The abundance of species (individuals/km²) and its variability during 10 seasons were established. The average abundance of species differs significantly, for example, at the stage of 120–150 years among passerines – from 2,2 (Eurasian blue tit) to 170,0 individuals/km² (Chaffinch). The population of species with high abundance is the most stable, for example, in the Chaffinch at the last two stages of succession, the CV is 8,95 and 9,88 %. In species with medium abundance, variability is characterized as low or medium (varies from 14,80 to 30,50 %), in species with low abundance, CV varies from 30,60 to 93,00 %.

Key words: biodiversity, succession, bird community, abundance, variability of abundance, broad-leaved-pine forests.

Введение

Смена орнитокомплексов в лесах обусловлена последовательной сукцессией растительных сообществ, главными причинами которой в настоящее время являются лесохозяйственная деятельность человека и мелиорация прилегающих к лесам сельхозугодий. Изменения населения птиц в процессе восстановительной сукцессии лесных экосистем умеренного пояса Северного полушария обсуждаются рядом авторов [1–13]. Как правило, наблюдается увеличение разнообразия и плотности населения птиц от ранних стадий сукцессии к более поздним. При зарастании вырубок и гарей в ряде случаев минимальные значения суммарного обилия регистрируются на стадии молодых культур, а к припевающим и спелым лесам вновь увеличиваются

[1; 7; 11; 12 и др.]. Некоторые авторы выявили случаи снижения плотности населения птиц на стадии климакса по сравнению с предыдущими [12].

Анализ данных, полученных в ходе изучения орнитокомплексов, которые формируются на разных стадиях сукцессии лесных экосистем, позволяет прогнозировать и контролировать сообщества птиц в разных типах местообитаний.

Цель работы – установить основные характеристики орнитокомплексов и изменчивость популяций отдельных видов птиц на разных стадиях демулационной сукцессии широколиственно-сосновых лесов Брестской области.

Материал и методы

Сбор материалов проводился в 2000–2019 гг. на территории Брестской области в Брестском (Томашовское, Меднянское и Домачевское лесничества), Малоритском (Пожежинское и Малоритское лесничества) и Ивацевичском (Ивацевичское и Бронногорское лесничества) лесхозах. Широколиственно-сосновые орляково-зеленомошно-кисличные леса региона относятся к полесскому типу лесов. В формировании фитоценоза принимает преимущественное участие дуб черешчатый.

В ряду демулационной сукцессии широколиственно-сосновых лесов нами выделено шесть стадий развития растительности после сплошной рубки: 1–3 года – травянистая растительность лугового типа (свежая лесосека); 4–9 лет – поросль кустарников, саженцы березы и осины, молодые культуры сосны; 10–20 лет – сплошные заросли кустарников, поросли и подрост; 30–50 лет – молодой лес, верхний ярус составляет сосна обыкновенная; 80–100 лет – средневозрастной широколиственно-сосновый лес; 120–150 лет – высокоствольный спелый лес из сосны и дуба с примесью березы, граба и других пород.

Для сбора материала применяли общепринятые методы [14; 15]. При изучении серии орнитокомплексов закладывали учетные маршруты (ширина полосы 200 м, длина от 1,5 до 5,5 км) в экосистемах, находящихся на разных стадиях сукцессии. Первые три стадии (до 20 лет) прослежены на одних и тех же участках, более поздние – на площадках с однотипными условиями, отличающихся разным возрастом фитоценозов. Общая протяженность пройденных маршрутов составила более 450 км. Учеты птиц проводили с 15.05 по 30.06 в ясную погоду в утреннее и вечернее время, когда птицы наиболее активны. Перерасчет обилия птиц на единицу площади вели раздельно в зависимости от дальности обнаружения (голосу, визуально) [14; 15]. Доминирующими по обилию считали те виды, доля которых в сообществе птиц составляет 10 % и более [16]. По величине обилия птицы были разделены на три группы: 1) виды с высоким обилием – 50 особей/км² и более; 2) виды со средним обилием – 10–49 особей/км²; 3) виды, обилие которых составляет менее 10 особей/км². Рассчитывали индексы видового сходства, видового разнообразия и выравненности [17]. Данные по населению птиц подвергались статистической обработке [18]. Для оценки стабильности обилия видов использовали коэффициент вариации (CV, %). Латинские названия птиц приведены по сводке Clements checklist of birds of the world [19].

Результаты и их обсуждение

1–3-летние вырубки с искусственным возобновлением сосны и дуба – это участки, заросшие в основном травянистой растительностью и захлапленные порубочными остатками. На свежей вырубке всего было учтено 8 видов птиц (таблица), суммарное обилие которых составляет 69,8 особей/км². На долю доминирующих видов приходится 72,6 % населения птиц и 50,0 % видового состава.

Таблица – Параметры межгодовой динамики обилия видов птиц широколиственно-сосновых лесов на разных стадиях восстановительной сукцессии ($\bar{x}$, особей/км²; CV, %)

Вид	Возраст сукцессии, лет											
	1–3		4–9		10–20		30–50		80–100		120–150	
	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV
<i>Motacilla alba</i>	3,7 ± 0,57	48,65	4,2 ± 0,67	50,24	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Anthus trivialis</i>	13,5 ± 1,47	34,50	35,5 ± 2,23	19,83	23,2 ± 2,48	33,75	17,2 ± 1,55	28,43	45,3 ± 3,05	21,26	48,5 ± 2,85	18,53
<i>Lullula arborea</i>	21,5 ± 1,71	19,53	29,8 ± 2,48	26,31	15,0 ± 1,48	31,20	6,5 ± 0,82	39,69	11,2 ± 1,08	30,51	11,8 ± 1,15	30,85
<i>Alauda arvensis</i>	8,2 ± 0,80	30,98	12,8 ± 1,41	38,84	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Emberiza citrinella</i>	4,2 ± 0,36	26,90	19,4 ± 1,46	23,81	17,0 ± 1,58	29,35	8,0 ± 0,74	30,25	6,4 ± 0,74	37,66	7,9 ± 0,83	32,16
<i>Muscicapa striata</i>	–	–	4,7 ± 0,46	28,08	4,4 ± 0,39	27,72	7,5 ± 0,60	25,32	14,8 ± 0,95	20,27	13,0 ± 1,80	20,81
<i>Ficedula hypoleuca</i>	–	–	–	–	–	–	1,9 ± 0,40	66,32	20,0 ± 1,07	16,45	21,0 ± 1,18	17,80
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	6,9 ± 0,72	32,90	7,6 ± 0,79	32,63
<i>Lanius collurio</i>	–	–	3,0 ± 0,46	48,67	5,1 ± 0,59	36,47	2,0 ± 0,40	63,00	–	–	–	–
<i>Saxicola rubetra</i>	5,0 ± 0,48	30,40	5,7 ± 0,50	27,89	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Erithacus rubecula</i>	–	–	7,5 ± 1,06	44,80	9,4 ± 1,04	34,79	11,0 ± 0,92	30,16	19,8 ± 1,48	23,69	22,3 ± 1,32	18,65
<i>Turdus philomelos</i>	–	–	7,4 ± 0,85	36,22	8,0 ± 0,81	33,18	20,0 ± 1,26	19,90	21,9 ± 1,27	18,36	25,5 ± 1,72	21,25
<i>Turdus viscivorus</i>	–	–	–	–	–	–	6,0 ± 0,59	31,00	10,8 ± 0,97	28,68	12,8 ± 1,11	27,42
<i>Turdus merula</i>	–	–	–	–	6,0 ± 0,80	42,00	8,0 ± 0,95	37,37	19,1 ± 1,14	18,80	24,3 ± 1,31	16,70
<i>Turdus pilaris</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	2,4 ± 0,43	56,25	3,0 ± 0,48	50,67
<i>Phylloscopus trochilus</i>	–	–	–	–	–	–	24,5 ± 2,18	28,16	67,8 ± 2,50	11,67	68,0 ± 2,51	11,66
<i>Phylloscopus collybita</i>	–	–	–	–	–	–	10,9 ± 1,06	30,98	60,0 ± 3,37	17,18	63,4 ± 3,25	16,68
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	–	–	–	–	4,0 ± 0,16	36,50	16,1 ± 1,39	27,5	50,2 ± 2,78	17,49	53,0 ± 2,80	16,68
<i>Sylvia atricapilla</i>	–	–	–	–	–	–	5,5 ± 0,61	35,07	14,5 ± 1,34	29,31	17,0 ± 1,22	22,59
<i>Sylvia communis</i>	–	–	9,7 ± 0,98	31,78	10,1 ± 0,94	29,31	5,7 ± 0,72	40,70	6,2 ± 0,71	36,13	7,4 ± 0,76	32,30
<i>Sylvia borin</i>	–	–	7,0 ± 0,85	38,41	7,7 ± 0,90	38,44	3,0 ± 0,51	53,67	3,5 ± 0,46	41,14	5,0 ± 0,57	38,20
<i>Linaria cannabina</i>	–	–	5,6 ± 0,63	36,61	3,0 ± 0,47	50,00	–	–	–	–	–	–

Продолжение таблицы

Вид	Возраст сукукесни, лет											
	1-3		4-9		10-20		30-50		80-100		120-150	
	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV
<i>Carduelis carduelis</i>	—	—	$3,0 \pm 0,39$	38,67	$4,1 \pm 0,45$	35,12	$1,8 \pm 0,36$	63,33	$4,0 \pm 0,50$	39,25	$5,0 \pm 0,57$	35,80
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	—	—	—	—	—	—	$3,0 \pm 0,47$	40,33	$5,8 \pm 0,78$	42,76	$8,0 \pm 0,94$	37,25
<i>Chloris chloris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	$6,3 \pm 0,81$	40,79	$7,0 \pm 0,66$	36,14
<i>Fringilla coelebs</i>	—	—	—	—	$6,7 \pm 0,70$	36,06	$39,0 \pm 2,11$	17,12	$158,0 \pm 4,48$	8,95	$170,0 \pm 5,32$	9,88
<i>Certhia familiaris</i>	—	—	—	—	—	—	$4,4 \pm 0,47$	33,86	$14,2 \pm 1,07$	23,87	$18,6 \pm 1,13$	19,14
<i>Sitta europaea</i>	—	—	—	—	—	—	$3,5 \pm 0,52$	45,71	$6,2 \pm 0,63$	32,26	$10,0 \pm 0,99$	31,30
<i>Lophophanes cristatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	$13,1 \pm 0,30$	21,76	$14,0 \pm 0,81$	18,30
<i>Poecile montanus</i>	—	—	—	—	—	—	$12,7 \pm 1,22$	30,31	$39,4 \pm 1,85$	14,82	$33,9 \pm 1,67$	15,53
<i>Aegithalos caudatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	$13,2 \pm 1,19$	28,41	$13,8 \pm 1,50$	26,38
<i>Parus major</i>	—	—	—	—	$3,1 \pm 0,45$	45,48	$13,8 \pm 1,24$	28,48	$44,0 \pm 3,17$	15,57	$46,1 \pm 2,30$	15,80
<i>Cyanistes caeruleus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	$3,0 \pm 0,38$	39,67	$2,2 \pm 0,31$	48,81
<i>Oriolus oriolus</i>	—	—	—	—	—	—	$3,0 \pm 0,49$	51,33	$13,8 \pm 1,33$	30,43	$18,7 \pm 1,53$	45,77
<i>Sturnus vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	$6,3 \pm 0,73$	36,34	$8,0 \pm 0,80$	31,50
<i>Troglodytes troglodytes</i>	—	—	—	—	—	—	$1,9 \pm 0,41$	68,94	$5,3 \pm 0,51$	35,47	$7,4 \pm 0,68$	29,08
<i>Hippolais icterina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	$2,9 \pm 0,45$	49,31	$2,3 \pm 0,38$	51,21
<i>Regulus regulus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	$2,3 \pm 0,38$	51,74	$3,9 \pm 0,41$	32,87
<i>Garrulus glandarius</i>	—	—	—	—	—	—	$10,6 \pm 2,12$	33,42	$15,1 \pm 1,19$	25,01	$16,0 \pm 1,06$	21,00
<i>Corvus corone</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	$3,9 \pm 0,43$	34,62	$3,9 \pm 0,38$	30,00
<i>Corvus corax</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	$2,4 \pm 0,36$	47,08	$3,5 \pm 0,40$	36,28
<i>Picus canus</i>	—	—	—	—	—	—	$2,1 \pm 0,41$	61,90	$3,0 \pm 0,36$	38,23	$4,3 \pm 0,56$	40,23
<i>Dendrocopos major</i>	—	—	—	—	—	—	$5,2 \pm 0,64$	34,65	$17,1 \pm 1,12$	20,82	$18,0 \pm 1,26$	22,22

Вид	Возраст суцессии, лет											
	1-3		4-9		10-20		30-50		80-100		120-150	
	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV	$\bar{x} \pm x$	CV
<i>Dendrocopos medius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2 ± 0,42	41,56	3,4 ± 0,42	38,53
<i>Picus viridis</i>	-	-	-	-	-	-	1,8 ± 0,37	64,44	2,0 ± 0,39	61,50	2,4 ± 0,36	47,06
<i>Dryocopus martius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0 ± 0,37	39,39	3,1 ± 0,38	34,38
<i>Jynx torquilla</i>	-	-	-	-	-	-	2,4 ± 0,32	42,08	2,9 ± 0,39	42,41	3,8 ± 0,43	36,05
<i>Caprimulgus europaeus</i>	-	-	-	-	-	-	4,4 ± 0,53	37,02	7,5 ± 0,74	31,20	8,0 ± 0,80	31,62
<i>Asio otus</i>	-	-	-	-	-	-	1,6 ± 0,32	63,12	3,2 ± 0,37	36,25	3,0 ± 0,39	41,33
<i>Strix aluco</i>	-	-	-	-	-	-	1,6 ± 0,35	68,75	4,0 ± 0,43	33,75	4,4 ± 0,39	27,73
<i>Cuculus canorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2 ± 0,39	34,79	4,2 ± 0,49	36,92
<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,7 ± 0,48	31,51	5,0 ± 0,41	27,80
<i>Columba oenas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,2 ± 0,43	32,18	5,0 ± 0,49	31,20
<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1 ± 0,58	30,60	7,4 ± 0,66	29,86
<i>Coturnix coturnix</i>	6,2 ± 0,62	31,61	3,0 ± 0,51	53,67	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Perdix perdix</i>	7,5 ± 0,77	32,58	4,2 ± 0,61	45,71	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetrastes bonasia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4 ± 0,33	43,33	3,1 ± 0,40	40,97
<i>Peris aptivorus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0 ± 0,25	78,07	1,5 ± 0,34	72,02
<i>Accipiter gentilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1 ± 0,22	82,82	1,5 ± 0,30	62,67
<i>Accipiter nisus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0 ± 0,29	93,00	1,6 ± 0,33	65,50
<i>Buteo buteo</i>	-	-	-	-	-	-	2,0 ± 0,41	75,00	3,0 ± 0,42	43,67	3,1 ± 0,36	37,10
Количество видов	8		16		15		34		54		54	
Суммарное обилие	69,8		162,5		126,8		268,6		830,6		906,6	
Индекс Шеннона	2,74		3,51		3,63		4,53		4,72		4,79	
Индекс выравненности	0,91		0,88		0,93		0,89		0,82		0,83	

Окончание таблицы

Домінантамі по абилію являюцца лесной конек *Anthus trivialis* ($13,5 \pm 1,47$ особей/км²), лесной жаворонок *Lullula arborea* ($21,5 \pm 1,71$ особей/км²), полевой жаворонок *Alauda arvensis* ($8,2 \pm 0,80$ особей/км²) и серая куропатка *Perdix perdix* ($7,5 \pm 0,77$ особей/км²). Изменчивость обилия семи видов на первой стадии сукцессии характеризуется как средняя или высокая, наиболее высокие значения коэффициента вариации (48,6 %) характерны для белой трясогузки *Motacilla alba*, обилие которой составляет $3,7 \pm 0,57$ особей/км², наиболее стабильна численность лесного жаворонка (CV = 19,53 %).

В возрасте 4–9 лет на месте заросших травянистой растительностью и захламленных порубочными остатками территорий формируется подрост кустарников и древесных пород. Здесь появляются древесно-кустарниковые птицы: серая *Sylvia communis* и садовая *S. borin* славки, серая мухоловка *Muscicapa striata*, коноплянка *Linaria cannabina*, черноголовый щегол *Carduelis carduelis*, певчий дрозд *Turdus philomelos*, обыкновенный жулан *Lanius collurio* и др. Количество видов возрастает до 16, суммарное обилие составляет 162,5 особей/км² (таблица). В группу доминирующих видов входят лесной конек ($35,5 \pm 2,23$ особей/км², доля в суммарном обилии – 21,8 %), лесной жаворонок ($29,8 \pm 2,48$ особей/км², 18,3 %) и обыкновенная овсянка *Emberiza citrinella* ($19,4 \pm 1,46$ особей/км², 11,9 %). Доминирующие виды составляют 18,8 % видового состава и 52,1 % суммарного обилия птиц. У десяти видов, населяющих зарастающую вырубку, отмечен средний уровень вариации численности (от 23,81 % у обыкновенной овсянки до 38,84 % у полевого жаворонка), как правило, это представители группы видов с низким обилием. Высокий уровень вариации численности (CV от 40 до 60 %) у пяти видов (перепел *Coturnix coturnix*, серая куропатка, белая трясогузка, обыкновенный жулан, зарянка *Erithacus rubecula*). Низкая изменчивость показателя (19,8 %) на этой стадии сукцессии характерна для лесного конька.

В молодых культурах возраста 10–20 лет древесный ярус составляют как лиственные (береза бородавчатая, осина обыкновенная, дуб черешчатый), так и хвойные (сосна обыкновенная) породы. На этой стадии зарегистрировано 15 видов птиц. Из орнитокомплекса выпадает пять видов (серая куропатка, перепел, белая трясогузка, полевой жаворонок, луговой чекан *Saxicola rubetra*), связанные своей жизнедеятельностью с открытыми территориями. Количество дендрофильных видов в составе орнитокомплекса продолжает увеличиваться, впервые появляются еще 4 вида: черный дрозд *Turdus merula*, зяблик *Fringilla coelebs*, пеночка-трещотка *Phylloscopus sibilatrix*, большая синица *Parus major*. По сравнению с предыдущей стадией значительно снижается обилие доминирующих видов, что определяет уменьшение суммарного обилия на третьей стадии сукцессии – 126,8 особей/км². Состав доминирующих видов остается без изменений: лесной конек ($23,2 \pm 2,48$ особей/км², CV = 33,75 %), лесной жаворонок ($15,0 \pm 1,48$ особей/км², CV = 31,20 %) и обыкновенная овсянка ($17,0 \pm 1,58$ особей/км², CV = 29,35 %), их доля в видовом составе равна 20,0 %, в суммарном обилии – 43,5 % (таблица). Изменчивость обилия всех видов на третьей стадии сукцессии характеризуется как средняя или высокая, наиболее высокие значения коэффициента вариации (более 45,0 %) отмечены у видов с невысокой численностью (большая синица и коноплянка), обилие которых не превышает 5,0 особей/км².

К 30–50 годам на месте сплошной лесосеки развивается молодой лес, сосна обыкновенная образует разреженный полог, что способствует развитию подлеска и травяно-кустарничкового покрова. Увеличиваются видовое разнообразие сообщества

(34 вида) и суммарное обилие (268,6 особей/км²). Орнитокомплекс приобретает характерный для данного типа леса облик, появляются 20 новых видов птиц: дятла *Turdus viscivorus*, обыкновенная пищуха *Certhia familiaris*, обыкновенный поползень *Sitta europaea*, пеночка-весничка *Phylloscopus trochilus*, пеночка-теньковка *Ph. collybita*, буроголовая гаичка *Poecile montanus*, пестрый дятел *Dendrocopos major* и др. С увеличением возраста основных лесообразующих пород деревьев в орнитокомплексе начинают господствовать дендрофильные виды. С этой стадии в сообществе птиц доминирует зяблик ($39,0 \pm 2,11$ особей/км², CV = 17,12 %) (таблица). В группу видов со средним обилием на этой стадии входит 17 видов, показатель изменчивости (CV) у них варьирует от 25,32 до 39,69 %. Чем меньше обилие вида, тем большую роль играют стохастические вариации, очень высокая изменчивость (CV более 60,00 %) характерна для девяти видов с обилием менее 2 особей/км².

Дальнейшее увеличение основных суммарных параметров (количество видов, обилие) отмечено в высокоствольном лесу (80–100 лет). Орнитокомплекс на пятой стадии сукцессии пополняет 21 новый вид (всего зарегистрировано 54 вида). Суммарное обилие птиц возрастает и достигает 830,6 особей/км². Доминирует зяблик ($158,0 \pm 4,48$ особей/км²), обилие которого на этой стадии отличается высокой стабильностью (CV = 8,95 %). Высокое обилие (от $50,2 \pm 2,78$ до $67,8 \pm 2,50$ особей/км²) выявлено у трех видов пеночек. Численность этой группы видов также стабильна (CV от 11,7 % для пеночки-веснички до 17,5 % для пеночки-трещотки). У видов со средними показателями обилия ($n = 17$) показатель изменчивости варьирует от 14,8 до 30,5 %, у видов с обилием менее 10 особей/км² ($n = 33$) – от 30,60 до 93,00 %. Особенно велик показатель CV у видов, обилие которых около 1,0 особи/км².

На стадии спелого леса (120–150 лет) видовой состав орнитокомплекса не претерпевает изменений по сравнению со предыдущей, суммарное обилие достигает наибольшего значения – 906,6 особей/км² (таблица). Наиболее стабильно население доминирующего вида – зяблика ($170,0 \pm 5,32$ особей/км², CV = 9,88 %). Коэффициент вариации видов с высокой численностью (три вида пеночек) изменяется от 11,66 до 16,68 %. Количество видов с обилием менее 10,0 особей/км² несколько уменьшается ($n = 32$), изменчивость численности этой группы птиц велика, как и на предыдущей стадии.

Оценка сходства видовой составов сообществ птиц на разных стадиях вторичной сукцессии показала, что наибольшее сходство отмечено между сообществами, формирующимися на первых двух стадиях сукцессии (50,0 %), второй и третьей стадиях (55,0 %) и трех последних стадиях (60,0–100,0 %).

Заключение

В процессе трансформации широколиственно-сосновых лесов от свежей вырубki до возраста 120–150 лет происходит постадийная смена присущих им орнитокомплексов, в которой участвует не менее 61 вида птиц, относящегося к 8 отрядам и 24 семействам. По ходу сукцессии видовое богатство птиц увеличивается от 8 до 54 видов, суммарное обилие – от 69,8 до 906,6 особей/км². Среднее обилие видов варьирует в значительных пределах. Например, на стадии возраста 120–150 лет среди воробьинообразных – от 2,2 (обыкновенная лазоревка) до 170,0 особей/км² (зяблик). В спелом лесу в группу видов с обилием менее 10 особей/км² входит 32 вида (59,3 % общего количества), их общее обилие составляет 153,9 особей/км² (около 17,0 % суммарного обилия). Низкое обилие характерно для дневных хищных птиц (от 1,5 особей/км² у тетеревины и обыкновенного осоеда до 3,1 особей/км² у обыкновенного канюка), пяти видов дятлообразных (от 2,4 особей/км² у зеленого дятла до 4,3 особей/км² у седого дятла), голубеобразных (5,0 особей/км² у вяхиря и клинтуха), обыкновенной кукушки (4,2 особей/км²), рябчика (3,1 особей/км²), обыкновенной лазоревки (2,2 особей/км²).

и др. Группу видов со средним обилием составляет 19 видов (26,1 % общего количества): большая синица, буроголовая гаичка, зарянка, певчий дрозд, пестрый дятел и др. Их общее обилие составляет 408,3 особей/км² (45,0 % суммарного обилия). Высокое обилие отмечено у четырех видов: зяблика, пеночки-веснички, пеночки-теньковки и пеночки-трещотки; в сумме на них приходится 39,1 % суммарного обилия орнитокомплекса.

Наиболее стабильно население видов с высоким обилием, например, у зяблика на последних двух стадиях сукцессии CV равняется 8,95 и 9,88 %. У видов со средними показателями обилия изменчивость характеризуется как низкая или средняя (варьирует от 14,80 до 30,50). Чем меньше обилие вида, тем большую роль играют стохастические процессы. У видов с низким обилием CV варьирует от 27,73 до 72,02 %.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Abramova, I. V. Bird Population Dynamics during the Regenerative Succession of Mossy Pine Woodland in Southwestern Belarus / I. V. Abramova // *Biology Bulletin*. – 2024. – Vol. 14, № 1. – P. 102 – 114.
2. Abramova, I. V. Dynamics of the Abundance of Bird Species during Succession of Oak Forests in Southwestern Belarus / I. V. Abramova // *Biology Bulletin*. – 2023. – Vol. 50, № 8. – P. 144–154.
3. Annand, E. M. Forest bird response to regeneration practices in central hardwood forests / E. M. Annand, F. R. Thompson // *Journal of Wildlife Management*. – 1997. – Vol. 61. – P. 159–171.
4. Costello, C. A. Ongbird response to group selection harvests and clearcuts in a New Hampshire northern hardwood forest / C. A. Costello et al. // *Forest Ecology and Management*. – 2000. – Vol. 127, № 1–3. – P. 41–54.
5. DeGraaf, R. M. Options for managing early-successional forest and shrubland bird habitats in the northeastern United States / R. M. DeGraaf, M. Yamasaki // *Forest Ecology and Management*. – 2003. – Vol. 185 (1–2). – P. 179–191.
6. Głowaciński, Z. Stability in bird communities during the secondary succession of a forest ecosystem / Z. Głowaciński // *Ecol. Pol.* – 1981. – Vol. 29, № 1. – P. 73–95.
7. Głowaciński, Z. Succession of bird communities in the Niepolomice Forest (Southern Poland) / Z. Głowaciński // *Ecol. Pol.* – 1975. – Vol. 23, № 2 – P. 231–263.
8. Long-term effects of different forest regeneration methods on mature forest birds / R. W. Perry [et al.] // *Forest Ecology and Management*. – 2018. – Vol. 408. – P. 183–194.
9. Wesołowski, T. The breeding bird community of a primaeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland) at the end of the 20th century / T. Wesołowski et al. // *Acta Ornithologica*. – 2002. – Vol. 37(1). – P. 27–45.
10. Абрамова, И. В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И. В. Абрамова. – Брест : Изд-во БрГУ, 2007. – 208 с.
11. Гриднева, В. В. Трансформация гемибореальных орнитоценозов в условиях современной лесозексплуатации / В. В. Гриднева, В. Н. Якимов // *Трансформация экосистем*. – 2022. – Т. 5. – № 1 (15). – С. 95–103.
12. Преображенская, Е. С. Экология воробьиных птиц Приветлужья / Е. С. Преображенская. – М. : КМК Scientific Press Ltd, 1998. – 200 с.
13. Шаврова, Е. В. Пространственно-временная динамика орнитокомплексов заростающих вырубок в сосновых лесах Витебской области / Е. В. Шаврова, С. А. Дорофеев // *Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П. М. Машэрава*. – 2022. – № 2. – С. 39–44.
14. Равкин, Ю. С. К методике учета птиц лесных ландшафтов / Ю. С. Равкин // *Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае*. – Новосибирск, 1967. – С. 66–75.

15. Щеголев, В. И. Количественный учет птиц в лесной зоне / В. И. Щеголев // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. – Вильнюс : Мокслас, 1977. – С. 95–102.
16. Кузякин, А. П. Зоогеография СССР / А. П. Кузякин // Учен. зап. Моск. обл. пед. ин-та им. Н. К. Крупской. – М., 1962. – Т. 109. – С 3–182.
17. Розенберг, Г. С. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии / Г. С. Розенберг, Д. П. Мозговой, Д. Б. Гелашвили. – Самара : Самарский научный центр РАН, 2000. – 396 с.
18. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М. : Высш. шк., 1990. – 352 с.
19. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2024. – 2024. – URL: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/> (date of access: 19.02.2025).

REFERENCES

1. Abramova, I. V. Bird Population Dynamics during the Regenerative Succession of Mossy Pine Woodland in Southwestern Belarus / I. V. Abramova // Biology Bulletin. – 2024. – Vol. 14, № 1. – P. 102 – 114.
2. Abramova, I. V. Dynamics of the Abundance of Bird Species during Succession of Oak Forests in Southwestern Belarus / I. V. Abramova // Biology Bulletin. – 2023. – Vol. 50, № 8. – P. 144–154.
3. Annand, E. M. Forest bird response to regeneration practices in central hardwood forests / E. M. Annand, F. R. Thompson // Journal of Wildlife Management. – 1997. – Vol. 61. – P. 159–171.
4. Costello, C. A. Ongbird response to group selection harvests and clearcuts in a New Hampshire northern hardwood forest / C. A. Costello et al. // Forest Ecology and Management. – 2000. – Vol. 127, № 1–3. – P. 41–54.
5. DeGraaf, R. M. Options for managing early-successional forest and shrubland bird habitats in the northeastern United States / R. M. DeGraaf, M. Yamasaki // Forest Ecology and Management. – 2003. – Vol. 185 (1–2). – P. 179–191.
6. Głowaciński, Z. Stability in bird communities during the secondary succession of a forest ecosystem / Z. Głowaciński // Ecol. Pol. – 1981. – Vol. 29, № 1. – P. 73–95.
7. Głowaciński, Z. Succession of bird communities in the Niepolomice Forest (Southern Poland) / Z. Głowaciński // Ecol. Pol. – 1975. – Vol. 23, № 2 – P. 231–263.
8. Long-term effects of different forest regeneration methods on mature forest birds / R. W. Perry [et al.] // Forest Ecology and Management. – 2018. – Vol. 408. – P. 183–194.
9. Wesolowski, T. The breeding bird community of a primaeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland) at the end of the 20th century / T. Wesolowski et al. // Acta Ornithologica. – 2002. – Vol. 37(1). – P. 27–45.
10. Abramova, I. V. Struktura i dinamika naseleniya ptic ekosistem yugo-zapada Belarusi / I. V. Abramova. – Brest : Brest. Gos. Universitet, 2007. – 208 p.
11. Gridneva, V. V. Transformaciya gemiboreal'nyh ornitocenozov v usloviyah sovremennoj lesoekspluatatsii / V. V. Gridneva, V. N. Yakimov // Ecosystem Transformation. – 2022. – Vol. 5 (1). – P. 19–26.
12. Preobrazhenskaya, E. S. Ekologiya vorob'inyh ptic Privetluzh'ya / E. S. Preobrazhenskaya. – Moscow : KMK Scientific Press Ltd, 1998. – 200 p.
13. Shavrova, E. V. Prostranstvenno-vremennaya dinamika ornitokompleksov zarastayushchih vyrubok v sosnovykh lesakh Vitebskoj oblasti / E. V. Shavrova, / S. A. Dorofeev // Vesnik Vicebskaga dzyarzhhaunaga universiteta imya P. M. Masherava. – 2022. – № 2. – P. 39–44.
14. Ravkin, Yu. S. K metodike ucheta ptic lesnykh landshaftov / Yu. S. Ravkin // Priroda ochagov kleshchevogo encefalita na Altae. – Novosibirsk, 1967. – P. 66–75.

15. Shchegolev, V. I. Kolichestvennyj uchet ptic v lesnoj zone / V. I. Shchegolev // Metodiki issledovaniya produktivnosti i struktury vidov ptits v predelakh ikh arealov. – Vilnius : Mokslas, 1977. – P. 95–102.
16. Kuzyakin, A. P. Zoogeografiya SSSR / A. P. Kuzyakin // Uchenye zapiski Moskovskogo oblastnogo pedagogicheskogo instituta im. N. K. Krupskoj. – Moscow, 1962. – Vol. 109. – P. 3–182.
17. Rozenberg, G. S. Ekologiya. Ekologiya. Elementy teoreticheskikh konstrukcij sovremennoj ekologii / G. S. Rozenberg, D. P. Mozgovoj, D. B. Gelashvili. – Samara : Samarskij nauchnyj centr RAN, 2000. – 396 p.
18. Lakin, G. F. Biometriya / G. F. Lakin. – Moscow : Vysshaya shkola, 1990. – 352 p.
19. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2024. – 2024. – URL: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/> (date of access: 19.02.2025).

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 19.03.2025