

ТИПОЛОГИЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТОВ ПЕСНИ ПЕНОЧКИ-ТЕНЬКОВКИ

А.В. Грищенко, Е.Д. Яблоновская-Грищенко

Typologization of Chiffchaff song elements. - A.V. Grishchenko, E.D. Yablonovska-Grishchenko. - *Berkut*. 20 (1-2). 2011. - There were two tasks in our research: we tested the semi-quantitative method of song analysis (Yablonovska-Grishchenko, 2006) at species with continuous song and systematized Chiffchaff song elements. Songs of 102 males were recorded during 2002–2011 in all the territory of Ukraine. They were investigated on the basis of sonograms. 52 elements were found. The semi-quantitative method have been used to song analysis. Elements were compared by lists of epithets which describe theirs shape (formula of element). Sørensen's index was calculated for all pairs of elements. Tree clustering was creating by Ward's method (using PAST 1.65). Three groups of elements were found. The structure of each group is similar. Long-time elements with complicated structure are situated in the first sub-group. Short reductive sounds are in the third one. Elements of the second sub-group have intermediate structure. Such distribution of element sub-groups may show direction of song elements evolution in Chiffchaff. [Russian].

Key words: Chiffchaff, *Phylloscopus collybita*, song elements, semi-quantitative method, sonogram.

⊗ E.D. Yablonovska-Grishchenko, Kaniv Nature Reserve, 19000 Kaniv, Ukraine; e-mail: aetos@narod.ru.

Изучение песни птиц при помощи сонограмм затруднено субъективностью выделения и сравнения их элементов и типов. Для ее уменьшения был разработан метод полуколичественного анализа песни (Yablonovska-Grishchenko, 2006). Он базируется на формализованном описании каждого элемента рядом строго фиксированных эпитетов. Метод был успешно апробирован на виде с дискретной песней – зяблике (*Fringilla coelebs*). Он позволил четко описать элементы и типы песен (Яблоновская-Грищенко, 2006; Яблоновська-Грищенко, 2008). Позже при помощи этого метода были описаны и систематизированы элементы песни еще одного вида с дискретной песней – лесного конька (*Anthus trivialis*) (Швидка, у друці).

Выделение типов непрерывной песни существенно отличается, поскольку в ней нет строгой общей последовательности элементов и строф, устойчивыми являются элементы либо их комплексы (как, например, в песне чернобровый камышевки (*Acrocephalus bistrigiceps*) – Иваницкий и др., 2008). Для облегчения их выделения желательно однозначно описать элементы песни, что удобно осуществить именно с использованием полуколичественного метода анализа.

Для отработки такого выделения типов непрерывной песни необходим модельный вид, песня которого недлительна, имеет все особенности данного варианта пения (перестановки элементов, различная длительность песен), а элементы ее для легкости описания имеют достаточно простую структуру. Вид также должен быть достаточно многочисленным и широко распространенным. Всем этим требованиям отвечает пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*). Она имеет не очень длительную песню, формирующуюся на основе широко варьируемого позыва (Симкин, 1982).

Таким образом, цель данной работы – апробация полуколичественного метода анализа на виде с непрерывной песней и систематизация элементов песни пеночки-теньковки.

Материал и методика

Материал был собран в разных точках на всей территории Украины на протяжении 2002–2011 гг. Запись проводилась цифровыми видеокамерами Sony TRV 110E и 550E с выносным микрофоном и цифровым магнитофоном Olympus 11LS. Данные переносились с видеокамер на компьютер с помощью программ Studio DV 1.0 и Adobe

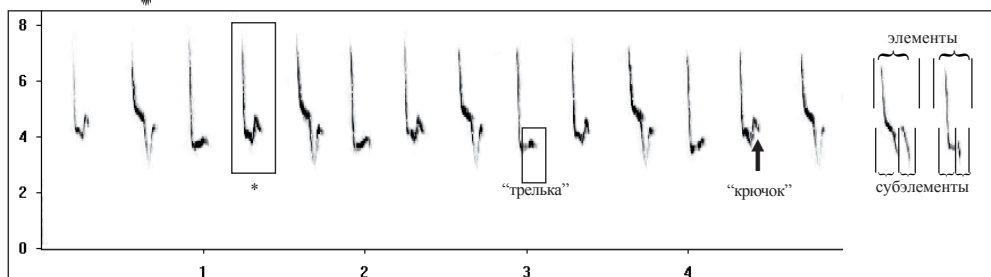


Рис. 1. Элементы и субэлементы песни пеночки-теньковки.

Fig. 1. Elements and subelements of the Chiffchaff song.

* формула элемента (formula of an element): T-Vl-Ol-St-D-Mb-As

Premiere CS3. Звуковые файлы сохранялись в Wave-формате, никакие способы компрессии не применялись. Анализ песен проводился по сонограммам, для построения которых использовались программы Sonic Foundry Sound Forge 5.0 и Syrinx 5.2s (John Burt, <http://www.syrinxpc.com>).

Нами были проанализированы записи песен 102 особей пеночки-теньковки со всей территории Украины. Выделенные элементы описывались и сравнивались с помощью полук количественного метода анализа песен (Yablonovska-Grishchenko, 2006).

Этот метод базируется на формализованном описании графического образа (сонограммы) каждого элемента песни по определениям (эпитетам), которые описывают различные черты формы элемента, составлении из них буквенной «формулы элемента», и классификации элементов с помощью кластерного анализа. Формализованное описание последовательности элементов в песне в виде буквенно-цифровых кодов составляет формулу песни.

Элемент («нота» – Ильичев, 1971, syllable – Catchpole, Slater, 1995) – это устойчивая структура, которая стабильно повторяется в песне одного или разных типов у разных особей. Элемент состоит из субэлементов (element – Catchpole, Slater, 1995), количество которых в разных элементах и у разных видов различается.

Первым этапом является составление таблицы эпитетов, подобной определителю, в которой собраны типичные признаки субэлементов, с помощью которых можно описать любой элемент на сонограмме. Комплекс признаков различается у разных видов. Все эпитеты объединяются в группы, описывающие тот или иной признак субэлемента. Из каждой группы при описании каждого субэлемента можно выбрать только один эпитет. Список буквенных кодов эпитетов, описывающих все субэлементы, и есть «формулой элемента».

За основу была принята таблица эпитетов для песни зяблика (Яблоновская-Грищенко, 2008). Но поскольку у теньковки форма свистовых элементов существенно отличается от элементов песни зяблика, а также отсутствуют трелевые и гармониковые элементы, таблица была переработана так, чтобы быть пригодной для описания ее песни (рис. 1, табл.).

Следующий этап – поиск групп подобных элементов.

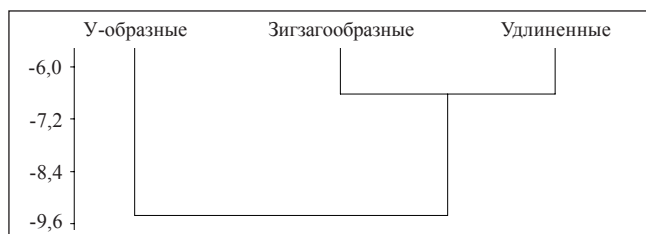


Рис. 2. Степень сходства между группами элементов.

Fig. 2. Similarity between groups of elements.



Формулы элементов сравнивали каждую с каждой. Если сравнивались различные субэлементы, выбор делался в пользу большего количества совпадений. Сравнение для совокупности субэлементов проводилось последовательно.

Для выявления подобия между группами элементов применялся кластерный анализ. Для определения степени подобия пар элементов использовался индекс Чекановского-Сьеренсена (Песенко, 1982). Дендрограмма подобия построена методом Варда (Песенко, 1982) в программе PAST 1.65 (рис. 2–5). Каждый элемент получил буквенно-цифровой код, указывающий на его принадлежность к группе и подгруппе. Это необходимо для создания в дальнейшем удобных для анализа «формул песни» – списков буквенно-цифровых кодов всех элементов песни.

Результаты и обсуждение

Всего было выделено 52 элемента песни. Структура элементов достаточно однообразна. Все они представлены свистовыми звуками, из 1–3 субэлементов.

Субэлементы представлены либо только понижающимся свистом, либо понижающимся, а затем повышающимся. Во многих случаях понижающийся свист заканчивается последовательностью часто сменяющихся свистов с малой частотной амплитудой, условно названной нами «трелькой». Изредка встречается повышающийся понижающийся свист.

С помощью полук количественного метода удалось систематизировать элементы песни пеночки-теньковки. Группы выделены

Таблица эпитетов для описания песни пеночки-теньковки

Table of epithets for description of the Chiffchaff song

Эпитет	Сокращенное обозначение
1	2
1. Как высоко начинается субэлемент (линия)	
сверху сонограммы	T
с середины сонограммы	M
снизу сонограммы	B
2. Наклон линии	
слева направо	Lr
вертикальная	Vl
справа налево	Rl
горизонтальная	H
3. Длина линии	
сверхдлинная	Ol
длинная	L
средняя	Ml
короткая	Sh
очень короткая	Sm
4. Изгибы линии	
ровная	St
изгиб вправо	Cr
изгиб влево	Cl
S-образная	Db
зигзагообразная	Z
угловая	A
V-образная	V
трехчастная	Tr
W-образная	W
5. Форма «трельки» в конце линии	
единичная	S
двойная	D
тройная	Tt
зигзагообразная	Zt
6. Положение «крючка»	
сверху	Th
посередине	Mh
снизу	Mb
7. Направление «крючка»	
нисходящее	Ds
восходящее	As
ровное	Hs



Окончание таблицы

End of the Table

1	2
8. Соединение субэлементов	
не соединяется	Nu
соединяется снизу	Ub
соединяется сверху	Ut
соединяется посередине	Um

Примечание. Элементы на сонограмме отображаются линией, поэтому в тексте употребляется слово «линия».

по количеству совпадений общих черт элементов. Элементы разделились на три кластера, показывающих три основных варианта построения элемента: У-образные, зигзагообразные и удлиненные (рис. 2). Такое количество вариантов строения гораздо меньше, чем у зяблика, у которого только свистовые элементы представлены 6 группами. Это указывает на гораздо более простую и унифицированную структуру элементов у пеночки-теньковки. Во всех ти-

пах строения элементы могут быть как одно-, так и двух- и редко – трех-субэлементными, но общий план строения четко прослеживается во всем кластере. Для удобства чтения общая дендрограмма элементов разделена на три части (рис. 3–5). Взаимосвязи групп показаны на рисунке 2.

У-образные элементы (группа А, рис. 3). Наиболее разнообразная по структуре элемента группа. Основной план строения – понижающийся свист – повышающийся свист, иногда между ними – «трелька», затем снова следует понижающийся свист. Он может быть выражен слабо, но в большинстве случаев – достаточно продолжителен.

Зигзагообразные элементы (группа В, рис. 4). Группа наиболее монотонная по проявлению общегрупповых черт, но в то же время самая сложная по структуре элемента: из 20 элементов этого типа 16 – двухсубэлементные. Основной план

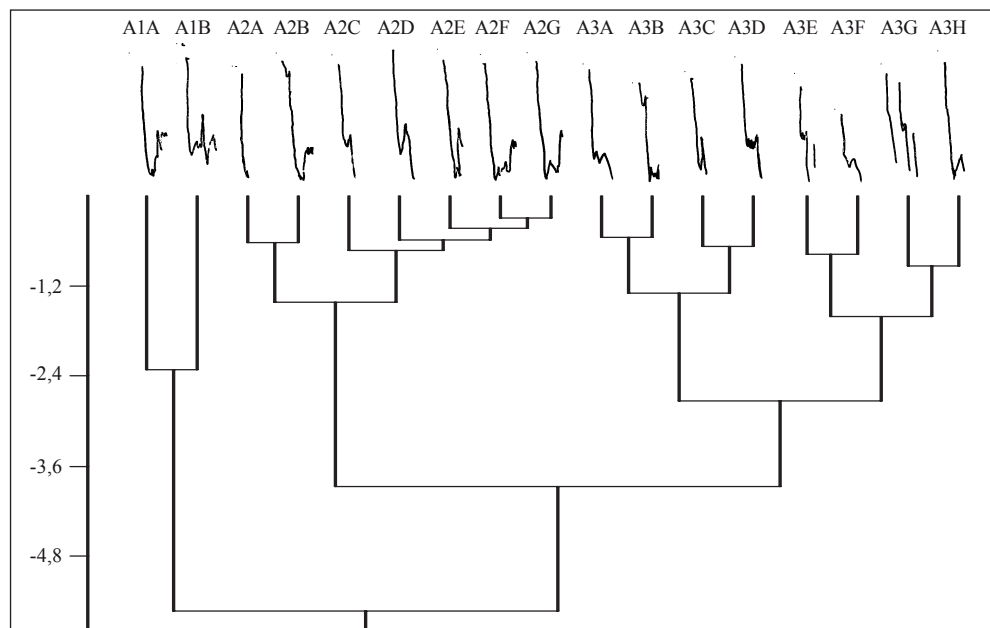


Рис. 3. Дендрограмма группы У-образных элементов песни теньковки.

Fig. 3. Dendrogram of group of U-shaped elements of the Chiffchaff song.

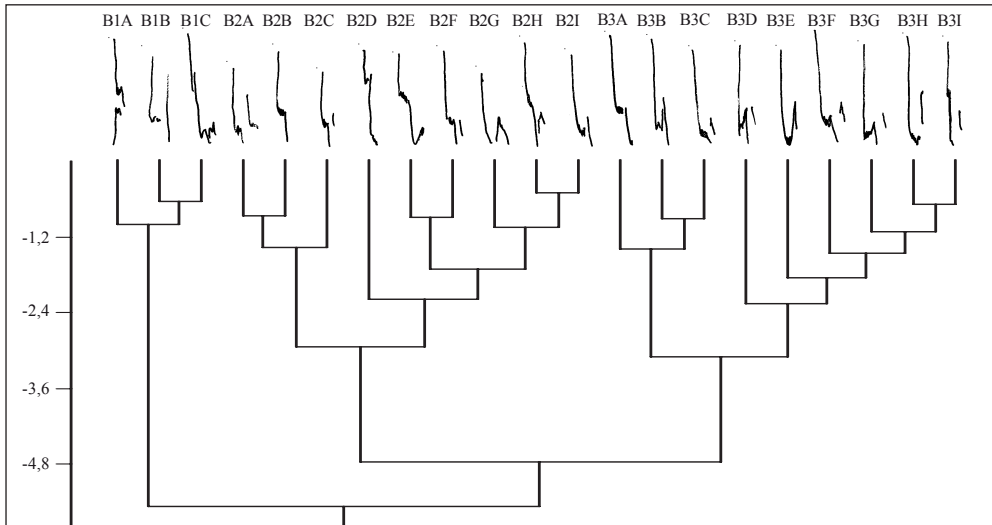


Рис. 4. Дендрограмма группы зигзагообразных элементов песни теньковки.
 Fig. 4. Dendrogram of group of zigzag elements of the Chiffchaff song.

строения – понижающийся свист – очень короткая «трелька» («перегиб») – второй понижающийся свист. Второй субэлемент представлен либо понижающимся, либо повышающимся-понижающимся свистом.

представляющее собой лишь окончание «трельки». Второй подтип – элементы с выраженной «трелькой», но с четко обособленным окончанием, иногда отделенным как второй субэлемент элемента. Третий

Удлиненные элементы (группа С, рис. 5). Группа самых простых по строению элементов. Практически все элементы – односубэлементные. Основной план строения – понижающийся свист или два практически сливающихся свиста с концевой «трелькой».

Каждый из типов представлен тремя подтипами, причем во всех наблюдается однообразие этого разделения. Первый подтип – элементы с крупной, хорошо выраженной «трелькой», окончание которой напоминает окончание элементов основного плана строения для типа, но

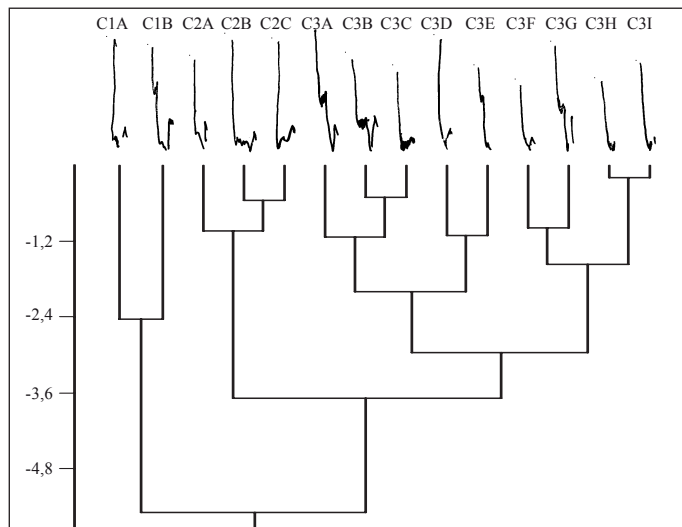


Рис. 5. Дендрограмма группы удлиненных элементов песни теньковки.
 Fig. 5. Dendrogram of group of elongated elements of the Chiffchaff song.



подтип – элементы с мелкой, слабо выраженной, редуцированной «трелькой» и четко выраженным окончанием. По-видимому, такое распределение элементов по подгруппам показывает направление эволюции элементов песни пеночки-теньковки от немногочисленных со сложной внутренней структурой к группам упрощенных, в которых резко возрастает их количество, то есть по пути редукции сложных структур внутри элемента с возрастанием разнообразия элементов.

Таким образом, с помощью полуколичественного метода анализа песни возможно четко описать и систематизировать элементы не только сложной структуры и со значительными межгрупповыми отличиями, но и элементы простой структуры с достаточно тонкими различиями, как у пеночки-теньковки. Кроме того, применение буквенно-цифровых кодов, связанных с делением элементов на типы, должно облегчить выявление устойчивых последовательностей элементов в песнях непрерывного типа, что является задачей дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Иваницкий В.В., Бочкарева Е.Н., Марова И.М. (2008): На рубеже между раздельной и слитной песней:

- рекламная вокализация чернобровый камышевки (*Acrocephalus bistrigiceps*, Sylviidae). - Зоол. журн. 87 (11): 1348-1360.
- Ильичев В.Д. (1971): Лекции по биоакустике. М.: МГУ. 1-91.
- Песенко Ю.А. (1982): Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука. 1-287.
- Симкин Г.Н. (1982): Актуальные проблемы изучения звукового общения птиц. - Орнитология. М.: МГУ. 17: 36-54.
- Швидка З.Ю. (у друці): Типологізація елементів пісні лісового щеврика. - Troglodytes.
- Яблоновская-Грищенко Е.Д. (2006): Типологизация элементов песен зяблика (*Fringilla coelebs*). - Орнитологические исследования в Северной Евразии. Тез. XII Междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. Ставрополь: СГУ. 592-594.
- Яблоновська-Грищенко Є.Д. (2008): Просторова та часова мінливість пісні зяблика (*Fringilla coelebs coelebs* L.) на території Лісової та Лісостепової зон України та Українських Карпат. - Дис. ... канд. біол. наук. Київ. 1-227.
- Catchpole C.K., Slater J.B. (1995): Bird Song: Biological Themes and Variations. 1-250.
- Yablonovska-Grishchenko E.D. (2006): Semi-quantitative method of song similarity analysis on an example of Chaffinch songs in Ukraine. - Berkut. 15 (1-2): 197-203.

Е.Д. Яблоновская-Грищенко,
Каневский заповедник, г. Канев,
19000, Черкасская обл.,
Украина (Ukraine).

Критика і бібліографія	Беркут	20	Вип. 1-2	2011	164
------------------------	--------	----	----------	------	-----

Bahr N. The Bird Species. Die Vogelarten. Charadriiformes. Minden: Media Natur, 2011. 191 p.

Вышел из печати первый том серии книг, которая станет своеобразным «чеклистом» птиц мира. Он посвящен отряду Ржанкообразных. В книге приводится список всех видов и подвидов птиц отряда на основе новой классификации с учетом результатов молекулярно-генетических исследований. Систематика эта, надо сказать, выглядит пока достаточно непривычно. Н. Бар сле-

дует «всеобъемлющей» концепции вида, которую недавно обосновали Н. Джонсон с соавторами (Johnson et al., 1999). Для видов и подвидов приводятся латинские, английские и немецкие названия; название, под которым таксон был описан, и ссылка на соответствующую работу; кратко охарактеризовано распространение. Для родов указаны типовые виды и синонимия.

Книга написана параллельно на двух языках – английском и немецком.

В.Н. Грищенко