



УДК 574.472:595.782

## КРАЕВОЙ ЭФФЕКТ ВИДОВОГО СОСТАВА МОЛЕЙ-ЧЕХЛОНОСОК (LEPIDOPTERA, COLEOPHORIDAE) В ЛЕСОСТЕПНЫХ ЭКОТОНАХ ПОВОЛЖЬЯ

В. В. Аникин, О. В. Синичкина



Аникин Василий Викторович, профессор кафедры морфологии и экологии животных, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, доктор биологических наук. E-mail: anikinvasiliiv@mail.ru

Синичкина Ольга Владимировна, доцент кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники, Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского, кандидат биологических наук. E-mail: Olga\_Sinichkina@mail.ru

В ходе исследований фауны чехлоносок юго-восточной части Европейской России в её лесостепной и степной ландшафтных зонах на территории Поволжья в 1990–2016 гг. было отмечено высокое видовое богатство и неоднородность таксономической структуры молей-чехлоносок в пограничных лесных и степных ценозах на границе с лесостепью. Было установлено обитание 172 видов молей-чехлоносок из 49 родов и их биотопическая приуроченность в исследованных ландшафтах. Анализ этих сведений и данных сравнения (методом построения дендрограмм сходства) на основе попарного расчета коэффициентов Жаккара позволяет сделать вывод о присутствии краевого эффекта у этой группы бабочек в экотонах «лес–лесостепь» и «степь–лесостепь» в виде высокого видового разнообразия (46% всего видового состава региона) и разноплановости таксономической структуры представителей данного семейства (62 % всех родов фауны региона).

**Ключевые слова:** краевой эффект, экотоны, моли-чехлоноски, Coleophoridae, Поволжье, Россия.

DOI: 10.18500/1816-9775-2017-17-3-358-362

### Введение

Исследования различных наземных биотопов европейской части России за последние десятилетия показали, что на ее территории расположены уникальные группировки беспозвоночных [1–4]. Это целый спектр видов элементов фауны членистоногих, которые обитают в различных ландшафтных экотонах региона. Экотон представляет собой уникальный комплекс со структурой видов, отличающейся от структуры окружающих его экосистем [5]. В конце 90-х гг. прошлого столетия авторам уже удалось установить специфичные ландшафтные экотоны региона «вода–суша» на границе береговой линии соленых озер Нижнего Поволжья. На этих участках складывается определенный таксономический состав представителей гелехиоидного

семейства чешуекрылых – молей-чехлоносок Coleophoridae, обладающих высокой плотностью популяций, чьи гусеницы образуют комплекс узких олигофагов, предпочитающих галофильные растения [6]. Целью данной работы являлось изучение состава и структуры видовых комплексов молей-чехлоносок наземных экотонных биотопов степной и лесостепной ландшафтных зон Поволжья. Для этого был исследован состав комплексов чешуекрылых экотонных биотопов и проведен их сравнительный анализ.

### Материалы и методы

Полевые сборы молей-чехлоносок проводились авторами с 1990 г. по 2016 г. в период с мая по октябрь, были обследованы степные, лесостепные и лесные ландшафты Нижнего и Среднего Поволжья в Астраханской, Волгоградской, Самарской и Ульяновской областях, включая Республику Калмыкию.

Сборы чешуекрылых осуществлялись как в дневное, так и в ночное время с привлечением на свет и использованием энтомологических светоловушек. Источниками света служили лампы ДРЛ-400 и ДРЛ-300 и переносной бензиновый генератор PPG-800. Методики хранения и обработки материала универсальны; препараты гениталий изготавливались способом выдерживания в растворе щелочи; морфологические исследования проводились с использованием бинокля МБС-9. Определение чехлоносок велось по отечественной и зарубежной литературе [7–11]. Всего было собрано и обработано около 10000 экземпляров молей-чехлоносок, относящихся к 172 видам из 49 родов [12–14], изготовлено более 1200 препаратов гениталий. Поименованные коллекционные экземпляры хранятся в коллекционных фондах Зоологического института РАН (ЗИН) в Санкт-Петербурге, Саратовского государственного национального исследовательского университета и Самарского государственного университета. Определение кормовых растений гусениц молей-чехлоносок проводилось сотрудниками кафедры ботаники и экологии Саратовского национального исследовательского государственного университета.



При проведении работы фиксировалась приуроченность каждого вида к определенному биотопу. Исходя из данных по видовому составу различных биотопов было произведено сравнение их фаунистических комплексов. Сравнение проводилось методом построения дендрограмм сходства на основе попарного расчета коэффициентов Жаккара (качественное сравнение видовых комплексов). Матрица распространения обрабатывалась с помощью оригинальной компьютерной программы, составленной И. С. Плотниковым [15], группирующей сходные фауны по среднему, ближнему или дальнему соседству по относительному видовому обилию или качественному признаку (наличие или отсутствие регистрации каждого вида в каждом биотопе) и строящей дендрограмму. Полный список экземпляров, используемый для составления матрицы, не приводится.

### Результаты и их обсуждение

Анализ полученных данных показал, что наибольшая плотность популяций видов и высокий показатель таксономической структуры приходится на относительно узкую экотонную полосу вдоль границы лесных и степных ценозов с лесостепью. Ранее авторами отмечался данный эффект для аридных ландшафтов Нижнего Поволжья у обитателей соляных озер [6], в очагах вспышки массовых вредителей чешуекрылых субаридных экотонов Южного Урала [16, 17], прибрежных экотонах юго-востока среднерусской лесостепи [18].

Наглядно такое распределение видов на экотонных участках степной и лесостепной природных зон было продемонстрировано с помощью применения метода сравнительного анализа с использованием расчета коэффициента Жаккара. Для этого была использована программа И. С. Плотникова (ЗИН РАН). Построенная кладограмма сходства видовых комплексов молей-чехлоносок по встречаемости в биотопах (степь, лесостепь, лес) показала наличие хорошо очерченных 6 видовых групп, которые были сгруппированы в кластеры с I по VI (рис. 1).

**Кластер I.** Самая малочисленная группа из 8 видов (4.6% от общего числа фауны) из 7 родов (14% от таксономического состава) включала в себя обитателей типичных лесных биотопов (*Agapalsa idaeella*, *Dumitrescumia hydrolapathella*, *Haploptilia katunella*, *Perygra caespititiella*, *Perygra adjunctella*, *Phylloschema glitzella*, *Protocryptis sibiricella*, *Rhamnina ahenella*), обнаруженных в фитоценозах с присутствием кормовых растений гусениц (узких олигофагов) *Juncus*, *Larix*, *Lonicera*, *Rhamnus*, *Rumex*, *Viburnum*, *Vaccinium*.

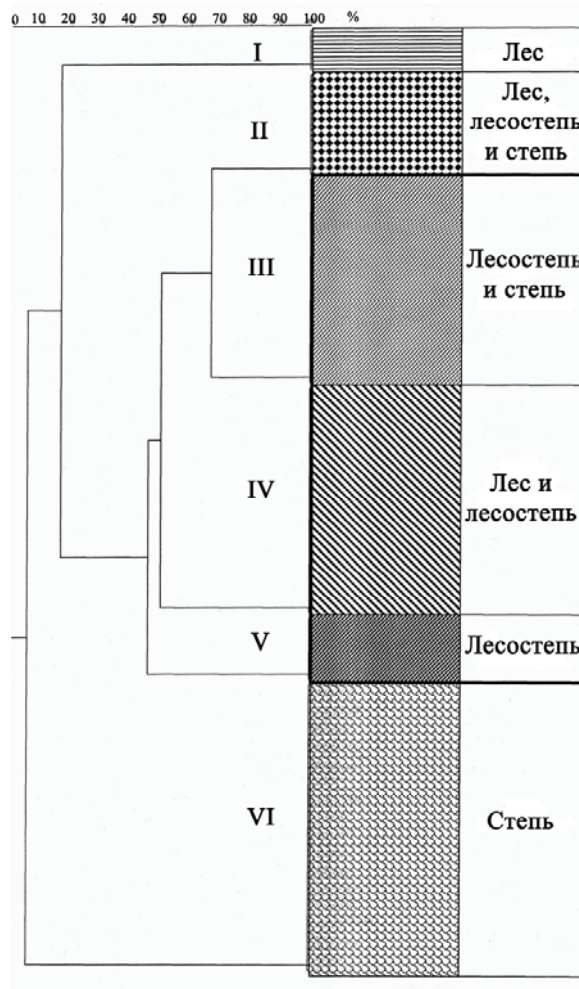


Рис. 1. Дендрограмма сходства видового состава по биотопам фаун (коэффициент Жаккара, присоединение по ближнему соседу)

**Кластер V.** В группу видов, встреченных только в лесостепных биотопах, вошло 12 молей-чехлоносок (7%) из 8 родов (16%): *Argeractinia ochrea*, *Augasma ujanovski*, *Casignetella albilineella*, *C. inulae*, *C. peribenanderi*, *C. ramosella*, *C. riffelensis*, *Ecebalia virgaureae*, *Klimeschja oriolella*, *Multicoloria vibicella*, *Perygra numeniella*, *Scleriductia ochripennella*. Гусеницы молей этих видов (узкие олигофаги) развиваются на *Arctium*, *Aster*, *Ballota*, *Carduus*, *Cirsium*, *Dianthus*, *Eupatorium*, *Helianthemum*, *Inula*, *Genista*, *Lamium*, *Stachys*.

**Кластер VI.** Чехлоноски, обитающие в степных биотопах, составили группу из 53 видов (31 %) из 15 родов (10 %): *Amselghia argyrella*, *Apista rebeli*, *A. kasyi* и *A. impalella*, *Aporiptura nigradorsella*, *Chnoocera botaurella*, *Eupista lixella* и *E. samarensis*, *Goniodoma limoniella* и *G. aurogutella*, *Ionescumia clypeiferella* и *I. dilabens*, *Klinzigedia phlomidella* и *K. phlomidis*, *Oedicaula serinipennella*, *Orthographis uralensis*, *Valvulonia*



*falcigerella*, 4 представителя из рода *Multicoloria*, 6 – из рода *Carpochena*, 11 – из рода *Ecebalia* и 15 – из рода *Casignetella*.

В качестве кормовых растений для гусениц данной группы чехлоносок (узкие и широкие олигофаги) используются виды, произрастающие в степных биотопах и принадлежащие следующим родам: *Alhagi*, *Arthrophytum*, *Artemisia*, *Astragalus*, *Atriplex*, *Bassia*, *Briza*, *Chenopodium*, *Corispermum*, *Fallopia*, *Glycyrrhiza*, *Herniaria*, *Kochia*, *Limonium*, *Phlomis*, *Suaeda* и *Thymus*. Большое количество степных видов легко объясняется географическим положением района исследований и преобладанием на нем субаридных и аридных территорий.

Два близких кластера ( $K_f = 0.47$ ) со статусом переходных (здесь виды могут встречаться в разных биотопах одновременно) объединяют 80 видов (46% всего видового состава региона) из 31 рода (62% всех родов).

**Кластер III.** В лесостепных и степных биотопах обнаружено 38 видов из 11 родов: *Amselghia fringillella*, *Aporiptura eurasiatica*, *A. klimeschiella*, *Ardania trifariella*, *A. saturatella*, *Calcomarginia ballotella*, *Carpochena unipunctella*, *Casignetella artemisicolella*, *C. artemisiella*, *C. ciconiella*, *C. directella*, *C. galatellae*, *C. galbulipennella*, *C. gardesanella*, *C. gnaphalii*, *C. granulata*, *C. niveistrigella*, *C. paripennella*, *C. pseudociconiella*, *C. succursella*, *C. trochilella*, *Ecebalia attalicella*, *E. bagorella*, *E. charadriella*, *E. pseudolinosyris*, *Eupista ornatipennella*, *Klimeschja vulnerariae*, *Multicoloria astragalella*, *M. caelebipennella*, *M. cartilaginella*, *M. conspicuella*, *M. ditella*, *M. paritella*, *M. pseudoditella*, *M. tshiligella*, *M. vicinella*, *M. vibicigerella*, *Symphypoda parthenica*.

Гусеницы – в большинстве своем широкие олигофаги – питаются на *Achillea*, *Anthyllis*, *Arctium*, *Artemisia*, *Astragalus*, *Atriplex*, *Ballota*, *Caragana*, *Carduus*, *Carlina*, *Centaurea*, *Chenopodium*, *Crinitaria*, *Dactylis*, *Eupatorium*, *Galatella*, *Genista*, *Gypsophila*, *Helichrysum*, *Inula*, *Kochia*, *Lamium*, *Marrubium*, *Medicago*, *Oberna*, *Pyrethrum*, *Salsola*, *Salvia*, *Serratula*, *Silene*, *Solidago*, *Stachys*, *Tanacetum*, *Viscaria*.

**Кластер IV.** В лесных и лесостепных биотопах были отмечены 42 вида (24.4%) из 23 родов (46%): *Agapalsa lusciniapennella*, *Apista gallipennella*, *Augasma aeratella*, *Bourgogneja pennella*, *Cepurga hemerobiella*, *Casignetella dianthi*, *C. graminicolella*, *C. kyffhusana*, *C. silenella*, *C. solitariella*, *C. striatipennella*, *Coleophora albidella*, *C. anatipennella*, *C. bernoulliella*, *C. currucipennella*, *C. ibipennella*, *C. kuehnella*, *C. zelleriella*, *Damophila alcyonipennella*, *D. frischella*, *Frederickoenigia flavipennella*, *Haemoptilia prunifolia*, *H. serratella*,

*H. spinella*, *Kasyfia binderella*, *K. orbitella*, *Klinzigedia wockeella*, *Metriotes lutarea*, *Multicoloria craccella*, *Orghidania gryphipennella*, *Paravalvulia spiraeella*, *Postvinculia lutipennella*, *Perygra alticolella*, *P. glaucicolella*, *P. taeniipennella*, *Quadratia fuscocuprella*, *Razowskia coronillae*, *Suireia badiipennella*, *S. limosipennella*, *S. milvipennis*, *Systrophoeca siccifolia*, *Tollisia violacea*.

Гусеницы этих видов (узкие олигофаги – 16%, широкие олигофаги – 56%, древесные полифаги – 28%) кормятся на *Alnus*, *Amelanchier*, *Arenaria*, *Astragalus*, *Ballota*, *Betonica*, *Betula*, *Centaurea*, *Cerastium*, *Cerasus*, *Coronilla*, *Corylus*, *Crataegus*, *Dianthus*, *Echium*, *Filipendula*, *Fraxinus*, *Gypsophila*, *Juncus*, *Lappula*, *Malus*, *Myosotis*, *Onosma*, *Polygonum*, *Populus*, *Potentilla*, *Prunus*, *Pulmonaria*, *Pyrus*, *Quercus*, *Rosa*, *Salicornia*, *Salix*, *Scabiosa*, *Silene*, *Spiraea*, *Sorbus*, *Stachys*, *Stellaria*, *Tilia*, *Trifolium*, *Ulmus*, *Vicia*, *Viscaria*.

**Кластер II.** Отдельный кластер из 19 видов (11%) из 12 родов (24%) составил особую группу молей-чехлоносок, обитающих во всех трех типах биотопов – лесных, лесостепных и степных. Это представители видов: *Atractula glycyrrhizae*, *Ascleriducta lithargyrinella*, *Casas albella*, *Casignetella argentula*, *C. tanacetii*, *C. absinthii*, *Coleophora betulella*, *Damophila deauratella*, *D. mayrella*, *D. trifolii*, *Dumitrescumia cecidophorella*, *Ecebalia adpersella*, *E. pratella*, *Halvalbia lineolea*, *Multicoloria fuscociliella*, *Orthographis ptarmicia*, *O. serratulella*, *Phagolamia auricella*, *Ph. virgatella*.

Гусеницы этих видов (широкие олигофаги) развиваются на травянистых растениях и деревьях которые, как правило, встречаются во всех биотопах. Кормовыми растениями для них являются: *Artemisia absinthium*, *Achillea millefolium*, *Melilotus officinalis*, *Tanacetum vulgare*, *Serratula tinctoria*, *Trifolium arvense*, *T. pratense*, а также различные виды *Atriplex*, *Ballota*, *Betonica*, *Betula*, *Cerastium*, *Chenopodium*, *Coronilla*, *Fallopia*, *Lamium*, *Medicago*, *Polygonum*, *Salix*, *Salvia*, *Silene*, *Stachys*, *Stellaria*, *Viscaria*.

Распределение видов по биотопам хорошо очерчивает большую группу видов, занимающих «краевые полосы» у переходных биотопов, т.е. наблюдается проявление краевого эффекта у этой группы бабочек в экотонах «лес–лесостепь» и «степь–лесостепь» в виде видового разнообразия и разноплановости таксономической структуры представителей данного семейства (рис. 2).

### Заключение

Таким образом, анализ полученных результатов по распределению и составу видовых групп



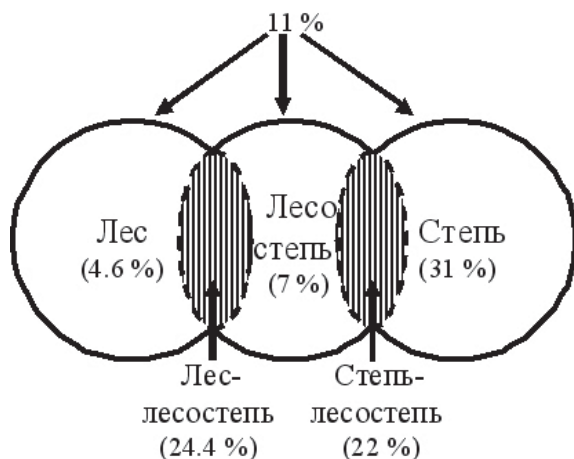


Рис. 2. Соотношение видового состава молей-чехлоносок по биотопам (заштрихованные участки – краевые зоны экотонных)

молей-чехлоносок позволяет авторам говорить о наличии экотонных участков в степной и лесостепной природных ландшафтных зонах Поволжья на стыке биотопов «степь–лесостепь» и «лес–лесостепь». Два близких биотопа со статусом переходных (здесь виды могут встречаться в разных биотопах одновременно) объединяют 80 видов (46% всего видового состава региона) из 31 рода (62 % всех родов).

Основной состав комплексов молей-чехлоносок в экотонных биотопах формируется за счет трех главных экологических группировок с пищевой специализацией – узких и широких олигофагов на травянистой и древесных растениях, эврибионтов полифагов древесной растительности.

#### Благодарности

Авторы приносят глубокую признательность коллегам за помощь в предоставлении материала С. Ю. Синева (Зоологический институт РАН, г. С.-Петербург), В. В. Золотухину (Ульяновский государственный педагогический университет), С. А. Сачкову (Самарский государственный университет), за помощь в определении растений М. А. Березуцкому (Саратовский государственный медицинский университет) и М. В. Лаврентьеву (Саратовский национальный исследовательский государственный университет), за возможность использовать программное обеспечение – И. С. Плотникову (Зоологический институт РАН, г. С.-Петербург).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 15-04-01045).

#### Список литературы

1. Присный А. В. Экстразональные группировки в фауне наземных насекомых юга Среднерусской возвышенности. Белгород : Изд-во Белгор. ун-та, 2003. 296 с.
2. Полтавский А. Н., Страдомский Б. В., Щуров В. И. Реликтовые элементы в фауне чешуекрылых (Lepidoptera) степной зоны юга России. Сообщение I // Вестн. ЮНЦ РАН. 2007. Т. 3, № 1. С. 54–60.
3. Полтавский А. Н., Страдомский Б. В., Щуров В. И. Реликтовые элементы в фауне чешуекрылых (Lepidoptera) степной зоны юга России. Сообщение I // Кавказ. энтомол. бюл. 2007. Т. 3, № 2. С. 223–234.
4. Аникин В. В. Ландшафтные экотоны Нижнего Поволжья как рефугиумы реликтовых элементов фауны наземных членистоногих // Проблемы изучения краевых структур биоценозов : тез. докл. Всерос. семинара. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2008. С. 124–128.
5. Одум Ю. Экология : в 2 т. М. : Мир, 1986. Т. 2. С. 151.
6. Аникин В. В., Синичкина О. В. Краевой эффект в таксоценозах чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) прибрежных ландшафтов соляных озер Нижнего Поволжья // Вопросы биоценологии : сб. науч. тр. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1998. С. 65–71.
7. Toll S. Rodzina Eupistidae polski // Documenta Physiographica Poloniae. 1953. Vol. 32. 293 p.
8. Toll S. Materialien zur Kenntnis der palaarktischen Arten der Familie Coleophoridae (Lepidoptera) // Acta Zool. Krakov, 1962. Vol. 7, № 16. P. 577–720.
9. Razowski J. Motyle (Lepidoptera) Polski, Część XVI – Coleophoridae. Monografie Fauny Polski 18 / Polska Akademia Nauk. Warszawa ; Kraków, 1990. 270 p. + 1 pl.
10. Baldizzone G., Wolf H. W. van der. Corrections of and additions to the Checklist of European Coleophoridae (Lepidoptera : Coleophoridae) // SHILAP Revista de Lepidopterologia. 2000. Vol. 28 (112). P. 395–428.
11. Фалькович М. И. Новые таксоны чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) пустынной зоны Палеарктики // Энтомологическое обозрение. 2005. Т. 84, вып. 1. С. 167–176.
12. Anikin V. V., Sachkov S. A., Zolotuhin V. V. «Fauna Lepidopterologica Volgo-Uralensis» 150 years later: changes and additions. Part 4. Coleophoridae, Gelechiidae, Symmocidae and Holcopogonidae (Insecta, Lepidoptera) // Atalanta. 1999. Vol. 29, № 1/4. P. 295–336.
13. Аникин В. В. Новые и малоизвестные виды чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) из России, живущих на маревых (Chenopodiaceae) // Энтомологическое обозрение. 2005. Т. 84, вып. 2. С. 387–406.
14. Аникин В. В. Coleophoridae. – Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / под ред. С. Ю. Синёва. СПб. : М. : Т-во науч. изд. КМК, 2008. С. 77–90.
15. Плотников И. С., Сидоренко В. С., Кривохатский В. А. Зоогеографический анализ дрозифилид (Diptera, Drosophilidae) Палеарктики с описанием программы



кластеризации провинциальных фаун // Энтомологическое обозрение. 2013. Т. 92, вып. 1. С. 102–119.

16. Симоненкова В. А., Колтунов Е. В. Особенности динамики очагов массового размножения листогрызущих насекомых-вредителей в лесах Южного Предуралья // Изв. Оренб. гос. аграр. ун-та. 2013. № 2. С. 246–250.
17. Симоненкова В. А., Кулагин А. Ю. Экологические особенности основных филофагов лиственных и хвойных лесообразователей Южного Предуралья // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2014. Т. 16, № 1. С. 127–133.
18. Кондратьева А. М., Голуб В. Б., Аксёненко Е. В. Полужесткокрылые семейства Rhopalidae (Heteroptera) прибрежных экотонів юго-востока среднерусской лесостепи // Фундаментальные исследования. 2013. № 10, ч. 14. С. 3098–3101.

**The Edge Effect of Casebearer Species (Lepidoptera, Coleophoridae) in the Forest-steppe Ecotones of Lower Volga Region**

**V. V. Anikin, O. V. Sinichkina**

Vasilii V. Anikin, Saratov State University, 83, Astrakhanskaya Str., Saratov, 410012, Russia, anikinvasiliiv@mail.ru

Olga V. Sinichkina, Saratov State Medical University named after V. V. Razumovsky, 112, B. Kazach'ya Str., Saratov, 410012, Russia, Olga\_Sinichkina@mail.ru

The casebearer's fauna of the South-East of European Russia in its forest-steppe and steppe landscape zones on the territory of the Volga region in 1990–2016 was studied. The high species richness and the heterogeneity of the taxonomic structure of the casebearer moths on the border of forest and steppe cenoses on the border with the steppe were observed. It was established dwelling 172 species of casebearers of the 49 genera and their biotopical distribution in the studied landscapes. Analyzing these data and the comparison data (using method for constructing dendrograms) based on Jaccard similarity coefficient calculation, the conclusion about the presence of the edge effect in this group of butterflies in ecotones „forest–steppe“ and „steppe–forest-steppe“ in the form of high species diversity (46% of the total species composition of the region) and diversity of the taxonomic structure of the family members (62% of all genera of the fauna of the region) was established.

**Key words:** edge effect, ecotones, casebearers, Coleophoridae, Volga Region, Russia.

*Acknowledgements:* This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project no. 15-04-01045).

**Образец для цитирования:**

Аникин В. В., Синичкина О. В. Краевой эффект видового состава молей-чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) в лесостепных экотонах Поволжья // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2017. Т. 17, вып. 3. С. 358–362. DOI: 10.18500/1816-9775-2017-17-3-358-362.

**Cite this article as:**

Anikin V. V., Sinichkina O. V. The Edge Effect of Casebearer Species (Lepidoptera, Coleophoridae) in the Forest-steppe Ecotones of Lower Volga Region. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Chemistry. Biology. Ecology*, 2017, vol. 17, iss. 3, pp. 358–362 (in Russian). DOI: 10.18500/1816-9775-2017-17-3-358-362.