

УДК 595.789: 591.15 (470.1)

**ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ЭКОЛОГО-  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕРНУШКИ  
*EREBIA LENA* CHRISTOPH, 1889 (LEPIDOPTERA,  
SATYRIDAE) НА ЕВРОПЕЙСКОМ  
СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ**

© 2021 г. О. И. Кулакова, А. Г. Татаринов

Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук  
ул. Коммунистическая, 28, Сыктывкар, 167982 Россия  
e-mail: kulakova@ib.komisc.ru

Поступила в редакцию 10.02.2021 г.  
После доработки 24.03.2021 г.  
Принята к публикации 24.03.2021 г.

В статье представлен анализ фенотипической изменчивости внешних признаков чернушки *Erebia lena* Christoph, 1889 на европейском Северо-Востоке России. Исследовались изменчивость длины переднего крыла, размер каштанового пятна на переднем крыле и выраженности П-образного каштанового штриха на верхней стороне заднего крыла, указанных в качестве дифференцирующих признаков подвида *Erebia lena coccinepetrae* Belik, 2019, описанного с восточного макросклона Полярного Урала. Установлено значительное сходство указанных признаков у особей чернушки на обширной территории Приполярного и Полярного Урала и сделан вывод о недостаточной обоснованности выделения уральских популяций в особый подвид *E. lena coccinepetrae* Belik, 2019. Предполагается, что в гипоарктическом поясе Евразии распространен только номинативный подвид, имеющий сплошной ареал от северо-востока Русской равнины до Севера Дальнего Востока в полосе лесотундры, северной тайги и в экстразональных лесных ландшафтах южной тундры.

*Ключевые слова:* Lepidoptera, Satyridae, *Erebia lena*, подвид, изменчивость, длина крыла, крыловой рисунок, европейский Северо-Восток России.

**DOI:** 10.31857/S0367144521020027

Чернушка *Erebia lena* Christoph, 1889 – восточноевро-трансазиатский (печоро-дальневосточный) субаркто-борео-монтанный вид, западная граница распространения которого проходит на северо-востоке европейского субконтинента (Львовский, Моргун, 2007, и др.). Популяции этой чернушки из северных регионов Восточной Европы, Урала, Сибири и Дальнего Востока традиционно рассматривались в ранге подвида субголарктического вида *E. discoidalis* (Kirby, 1837), который отличается от номинативного американского подвида большими размерами, размытыми и тусклыми каштановыми пятнами на верхней стороне передних крыльев, а также формой ункуса и вальв в генитальном аппарате самца (Warren, 1936; Львовский, Моргун, 2007;

Gorbunov, Kosterin, 2007, и др.). Перечисленные особенности морфологии имаго и результаты молекулярно-генетического анализа дали исследователям основание рассматривать американские и евразийские популяции в ранге видов *E. discoidalis* и *E. lena* (Белик, 2019). По мнению авторов настоящего сообщения, проблема требует дальнейшего изучения и тщательного анализа материалов с привлечением методов сравнительной морфологии и молекулярной генетики на основе эволюционной концепции вида с учетом зоогеографии и филогеографии таксонов. В статье принят видовой статус *E. lena*, как во втором издании «Каталога чешуекрылых России» (2019), а целью работы были характеристика фенотипической изменчивости и описание распределения на западной границе распространения популяций вида, которые были описаны как особый подвид *E. lena coccinepetrae* Belik, 2019 (типовое местонахождение: пос. Харп, 136-й км ж.-д. линии Сейда–Лабытнанги).

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для исследования фенотипической изменчивости *E. lena* послужили сборы имаго чернушки, проведенные авторами в период с 1994 по 2019 г. на Полярном и Приполярном Урале (местечко Красный Камень, гора Малый Пауркеу, оз. Пагаты и хр. Малды-Нырд). В общей сложности было изучено 193 экземпляра (126 самцов и 67 самок) в шести выборках из четырех местонахождений. Основная часть собранного материала хранится в научном музее Института биологии Коми НЦ УрО РАН, Зоологическом музее СыктГУ и личной коллекции авторов.

Репрезентативного материала с северо-востока Русской равнины в распоряжении авторов нет, так как здесь эта чернушка очень редка и немногочисленна, что послужило основанием для ее включения в список охраняемых объектов Красной книги Ненецкого АО (2020) и в перечень бионадзорных видов Приложения к Красной книге Республики Коми (2019).

Камеральная обработка материала включала исследование изменчивости длины переднего крыла, а также визуальное изучение размера каштановых пятен на верхней стороне переднего крыла и П-образной каштановой отметины на верхней стороне заднего крыла, отдельно у самок и самцов. Длина переднего крыла измерялась с помощью полумиллиметровой линейки от основания субкостальной жилки до вершины крыла.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на замечание, что *E. lena* «почти на всем своем ареале демонстрирует постоянство размеров, окраски и крылового рисунка» (Белик, 2019, с. 7), в комплекс дифференцирующих внешних признаков нового подвида *E. lena coccinepetrae* его автор включил и длину переднего крыла, и размер каштанового пятна на переднем крыле, и наличие П-образной каштановой отметины на верхней стороне заднего крыла. В соответствии с поставленной целью нами была исследована изменчивость этих признаков у особей из уральских выборок.

#### Длина крыла

Измерения длины переднего крыла имаго *Erebia lena* в выборках из трех местонахождений выявили различия в размерах между полами – самки крупнее самцов на 1–2 мм (табл. 1). Хронографическая изменчивость длины крыла в популяционных группировках восточного макросклона Полярного Урала (местечко Красный Камень) и Приполярного Урала (хр. Малды-Нырд) не выражена: значимых различий по размерам особей между выборками разных лет не найдено. Не было выявлено и закономерности в широтном изменении размерных признаков вдоль Уральского хребта, во

**Таблица 1.** Изменчивость длины переднего крыла и элементов крылового рисунка в уральских популяциях чернушки *Erebia iena* Chr.

Местонахождение	Год сбора	Самцы			Самки				
		Число особей	Длина крыла, мм		Число особей	Длина крыла, мм			
			lim	$\bar{x} \pm m$		lim	$\bar{x} \pm m$		
		П			П				
Полярный Урал, местечко Красный Камень, 66.90° с. ш., 65.74° в. д.	1994	28	18–22	19.94 ± 0.20	1	15	20–24	22.11 ± 0.15	5
	1999	25	16–21	18.37 ± 0.19	2	9	19–22	20.97 ± 0.08	3
Полярный Урал, гора Малый Пауркеу, 66.98° с. ш., 65.59° в. д.	2018	26	17–22	18.64 ± 0.11	3	12	18–23	22.57 ± 0.12	2
	2007	15	18–21	19.94 ± 0.20	0	10	20–23	21.88 ± 0.11	1
Приполярный Урал, хр. Малды-Нырды, 65.38° с. ш., 60.71° в. д.	2000	18	17–22	18.30 ± 0.34	1	10	19–22	21.71 ± 0.19	2
	2019	14	16–20	19.64 ± 0.61	0	11	19–22	21.63 ± 0.09	3

Пр и м е ч а н и е. П – число особей в выборке с П-образным каштановым штрихом.

всяком случае, на отрезке 65–67° с. ш. Это позволяет сделать вывод о стабильности размерных признаков особей в популяционных группировках и отсутствии значимых различий между особями из разных местонахождений на севере Урала. В целом минимальные, максимальные и средние значения длины переднего крыла имаго в исследованных выборках очень близки к показателям, приведенным для особей типовой серии *E. lena coccinetratae*. К сожалению, отсутствие репрезентативного материала из Восточной Сибири для проведения статистически обоснованного сравнительного анализа пока не позволяет нам оценить справедливость вывода А. Г. Белика о немного меньших размерах уральских особей по сравнению с номинативным подвидом и данный вопрос остается открытым.

### Крыловой рисунок

В крыловом рисунке *Erebia lena* отсутствуют глазчатые пятна, или «глазки», поэтому проведение количественного анализа изменчивости по этой группе признаков, применявшегося для других представителей рода *Erebia* Dalman в региональной фауне (Кулакова, Татаринцов, 2005; Кулакова, 2007, 2011; Татаринцов, Кулакова, 2013, и др.), в отношении данного вида невозможно.

В описании *Erebia lena coccinetratae* указано, что П-образная каштановая отметина на верхней стороне заднего крыла у полярноуральских бабочек, в отличие от номинативного восточносибирского подвида, как правило, отсутствует. Изучение нашего материала в целом подтвердило этот вывод с уточнением, что в уральских популяциях данная отметина выражена лишь у небольшого числа особей. В исследованных выборках она была не более чем у 11 % самцов в четырех выборках, самки с подобной отметиной были выявлены во всех шести выборках, их доля варьировала от 10 до 30 %. Достоверность различий в процентных долях особей между уральскими и восточносибирскими популяциями по этому качественному признаку не доказана. Для проведения сравнительного анализа (например, с использованием критерия  $\chi^2$ -квadrat Пирсона или критерия Фишера) также необходим репрезентативный материал из азиатской части видового ареала. Замечание автора, что каштановое пятно на верхней и нижней сторонах переднего крыла у *E. lena coccinetratae* меньше, чем у номинативного подвида, не подкреплено конкретными данными. Осмотр бабочек в наших выборках показал, что каштановое пятно занимает не менее 75 % поверхности крыла у всех самок и до 50 % – у самцов.

### Распространение в регионе

Самое западное достоверно установленное местонахождение чернушки *E. lena* на северо-востоке Европы и во всем ареале – Ненецкий АО, пос. Харьягинский, полоса лесотундры, 67.16° с. ш., 56.71° в. д. (находки единичных особей А. Г. Татаринцовым в 1997 г.). По литературным данным (Кузнецов, 1925), одна особь чернушки была отловлена 23.06.1904 г. в окрестностях с. Усть-Цильма (Республика Коми, подзона крайнесеверной тайги, 65.44° с. ш., 52.15° в. д.). Нельзя исключить, что *E. lena* встречается вплоть до меридионального отрезка нижнего течения р. Печора, а учитывая слабую изученность энтомофауны Малоземельской и Тиманской тундр, можно допустить его локальное распространение и на этих территориях. Примеры такого распространения дают другие представители сибирской плеяды в фауне северо-востока Русской рав-

нины: чернушек *Erebia fasciata* (Butl.), *E. rossii* (Curt.), *E. jeniseiensis* Tryb., перламутровок *Issoria eugenia* (Ev.) и *Clossiana angarensis* (Ersch.).

На Русской равнине чернушка *E. lena* демонстрирует выраженное северо-бореальное (термин по: Татаринцов, 2012) ландшафтно-зональное распределение: экологический оптимум вид здесь находит в полосе лесотундры. Он пока не найден севернее границ лесной растительности, хотя возможно существование локальных популяций, топически связанных с интразональными и островными елово-березовыми и лиственничными редколесьями и рединами, а также с экстразональными лесными массивами в тундровой зоне. Южная установленная граница ареала вида на Русской равнине не выходит за пределы подзоны крайнесеверной тайги. На Урале ландшафтно-зональное распределение вида тоже следует относить к северо-бореальному типу, и зона его экологического оптимума здесь охватывает всю полосу лесотундры Полярного Урала до крайнесеверотаежной провинции Приполярного Урала. Самые южные местонахождения в горной стране известны из бассейна р. Кожим (хр. Малды-Нырды – 65.41° с. ш., 60.61° в. д.). В прилегающих к Уралу районах Западно-Сибирской равнины вид зарегистрирован в подзоне средней тайги (заповедник «Малая Сосьва», ~ 62.07° с. ш., 65.10° в. д.) (Горбунов, 1992), поэтому вполне вероятно его обнаружение и на Северном Урале. На Заполярном Урале по облесенным речным долинам чернушка встречается локально и в небольшой численности, проникая в южную тундру. В Зауралье за счет большей облесенности горных склонов и речных долин данный вид распространен дальше к северу, чем в Предуралье и на западном макросклоне Уральского хребта.

Анализ литературных сведений по экологии и географии *E. lena* на Алтае и в Саянах, в Забайкалье и на Севере Дальнего Востока (Куренцов, 1970, 1974; Коршунов, 2002; Gorbunov, Kosterin, 2007) позволяет сделать вывод об отсутствии существенных различий в характере ландшафтно-зонального и биотопического распределения видовых популяций на западной границе распространения и в восточноазиатской части ареала этого вида. Повсеместно это гигро-мезофильный обитатель редколесий (лиственничных, еловых, елово-березовых), редины и облесенных сфагновых болот на северной периферии древесной растительности, в горных областях поднимающийся в подгольцовый пояс и горные тундры до 800–900 м над ур. м. К сожалению, крайне скудны сведения о характере территориального размещения и экологическом предпочтении вида в гипоарктической и бореальной зонах Западно-Сибирской равнины и на плато Путорана. Можно лишь с большой долей вероятности предположить, что здесь он обитает в тех же ландшафтно-биотопических условиях, что и на северо-востоке Европы и в Восточной Сибири. На североамериканском континенте викарирующий вид *E. discoidalis* также связан преимущественно со сфагновыми болотами и моховыми редколесьями, но заселяет и сухие крупнотравные местообитания типа северных прерий и травянистые хвойные редколесья (Masters, 1970; Scott, 1986; Layberry et al., 1998), поэтому на равнинах граница его ареала проходит южнее, чем в Евразии (бореальный, или северо-температный тип ландшафтно-зонального распределения).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение фенотипической изменчивости чернушки *Erebia lena* выявило значительное постоянство размеров и элементов крылового рисунка имаго на обширной территории Приполярного и Полярного Урала. Комплекс признаков, указанный в диф-

ференциальном диагнозе подвида *E. lena coccinepetrae* Belik, 2019, в целом свойствен всем популяционным группировкам вида в северных областях Уральской горной страны и, вероятно, прилегающих районов северо-востока Русской равнины. Подвидовой статус уральских популяций кажется поэтому недостаточно обоснованным, прежде всего из-за отсутствия должного количественного анализа при сравнении материала из четко установленных пределов ареалов подвидов *E. l. lena* и *E. l. coccinepetrae*. Учитывая особенности ландшафтно-зонального и биотопического распределения *E. lena*, мы склоняемся к мнению, что в гипоарктической зоне Евразии распространен только номинативный подвид со сплошным ареалом от северо-востока Русской равнины до Севера Дальнего Востока в полосе лесотундры, северной тайги и в экстразональных лесных ландшафтах южной тундры. Окончательно решить данный вопрос можно будет только после получения репрезентативных дополнительных материалов из азиатской части ареала вида.

#### ФИНАНСИРОВАНИЕ

Статья подготовлена в Институте биологии Коми НЦ УрО РАН в рамках государственного задания по теме «Распространение, систематика и пространственная организация фауны и населения наземных и водных животных таяжных и тундровых ландшафтов и экосистем европейского Северо-Востока России», № гос. регистрации АААА-А17-117112850235-2 (2018–2021 гг.).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белик А. Г. 2019. Подтверждение видового статуса *Erebia lena* Christoph, 1889, stat. resurr. и описание *Erebia lena coccinepetrae*, ssp. n., с Полярного Урала (Lepidoptera: Satyridae). Эверсмания. Энтомологические исследования в России и соседних регионах **58**: 3–10. <https://elibrary.ru/item.asp?id=39241083>
- Горбунов П. Ю. 1992. Булавоусые чешуекрылые средней тайги Сосьвинского Приобья. В кн.: А. М. Амирханов. Охрана и изучение редких и исчезающих видов животных в заповедниках. М.: Центральная научно-исследовательская лаборатория охотничьего хозяйства и заповедников Минсельхоза России, с. 123–126. ISBN 5875600020, 9785875600029 123–126.
- Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России. Издание 2-е. 2019. Под ред. С. Ю. Синёва. СПб.: Зоологический институт РАН, 448 с.
- Коршунов Ю. П. 2002. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. М.: Товарищество научных изданий КМК, 424 с.
- Красная книга Ненецкого автономного округа. 2020. Под ред. Н. В. Матвеевой, О. В. Лавриненко, И. А. Лавриненко. Нарьян-Мар: ГУП НАО Ненецкий информационно-аналитический центр, 450 с.
- Красная книга Республики Коми, 3-е официальное издание. 2019. Под ред. С. В. Дёгтевой. Сыктывкар: ООО «Коми республиканская типография», 768 с.
- Кузнецов Н. Я. (Kuznetsov N. J.). 1925. Some new Eastern and American elements in the fauna Lepidoptera of Polar Europa. Доклады АН СССР. Серия А: 119–122.
- Кулакова О. И. 2007. Фенотипическая изменчивость чернушки *Erebia disa* (Becklin, 1792) (Lepidoptera, Satyridae) на Полярном Урале. Энтомологическое обозрение **86** (3): 704–709.
- Кулакова О. И. 2011. К познанию фенотипической изменчивости чернушки *Erebia jenseiensis* Trybom, 1877 (Lepidoptera, Satyridae) на территории Большеземельской тундры. Энтомологическое обозрение **90** (2): 272–277.
- Кулакова О. И., Татаринцов А. Г. 2005. Анализ фенотипической изменчивости чернушки *E. rossii* на Полярном Урале. Вестник Поморского университета, Серия Естественные и точные науки **7** (2): 70–78.
- Куренцов А. И. 1970. Булавоусые чешуекрылые Дальнего Востока СССР. Л.: Наука, 164 с.
- Куренцов А. И. 1974. Зоогеография Дальнего Востока на примере распространения чешуекрылых. Л.: Наука, 160 с.
- Львовский А. Л., Моргун Д. В. 2007. Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. М.: Товарищество научных изданий КМК, 443 с. + 8 цв. вкладок.

- Татаринов А. Г. 2012. Ландшафтно-зональное распределение булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) на северо-востоке Русской равнины. Зоологический журнал **91** (8): 937–949.
- Татаринов А. Г., Кулакова О. И. 2013. К вопросу о географической изменчивости чернушки *Erebia euryale* (Hübner, [1805]) (Lepidoptera, Satyridae) на европейском Севере России. Зоологический журнал **92** (6): 664–681.
- Gorbunov P., Kosterin O. 2007. The Butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea) of North Asia (Asian Part of Russia) in Nature. Vol. **2**. Moscow: Rodina and Fodio, 408 p.
- Layberry R. A., Hall P. W., Lafontaine D. J. 1998. The Butterflies of Canada. Toronto: University of Toronto Press, 280 p.
- Masters J. H. 1970. Ecological and distributional notes on *Erebia discoidalis* (Satyridae) in the North Central States. Journal of Research on the Lepidoptera **9** (1): 11–16.
- Scott J. A. 1986. The Butterflies of North America: A Natural History and Field Guide. Stanford (Calif.): Stanford University Press, 583 p.
- Warren B. C. S. 1936. Monograph of the Genus *Erebia*. London: British Museum (Natural History), 407 p., 104 pl.

ON PHENOTYPIC VARIABILITY, ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL  
FEATURES OF *EREBIA LENA* CHRISTOPH, 1889 (LEPIDOPTERA, SATYRIDAE)  
IN NORTHEASTERN EUROPEAN RUSSIA

O. I. Kulakova, A. G. Tatarinov

Key words: Lepidoptera, Satyridae, *Erebia lena*, subspecies, variation, wing length, wing pattern, Northeastern European Russia.

SUMMARY

The analysis of the phenotypic variability of *Erebia lena* Christoph, 1889 in the populations of the northern regions of the Urals is presented. The landscape-zonal and biotopic distribution of the studied species in northeastern Europe is characterized. It is concluded that the allocation of the Ural populations to a distinct subspecies *E. lena coccinepetrae* Belik, 2019 is not sufficiently substantiated.