

УДК 575.822+595.789(470.5+571.1/.5)+574.4(212.6)

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ УРАЛО-СИБИРСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ СЕННИЦЫ *Coenonympha amaryllis* (STOLL, 1782)

© 2012 г. Е. Ю. Захарова

Институт экологии растений и животных УрО РАН
620144 Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202

E-mail: zakharova@ipae.uran.ru

Поступила в редакцию 29.07.2010 г.

Рассматривается фенотипическая изменчивость широко распространенного сибирско-монгольского вида *Coenonympha amaryllis* (Stoll, 1782), являющегося видом-индикатором неповрежденных степных сообществ. Показано, что на изменчивость размеров влияет комплекс климатических факторов, из них наиболее значимы средняя дата начала безморозного периода и среднегодовая температура региона. В долготном направлении изменчивость размеров *C. amaryllis* описывается с помощью “зубцеобразной кривой”, которая характерна для видов со сменным вольгинизмом.

Ключевые слова: географическая изменчивость, климатические факторы, природные популяции, дневные чешуекрылые, сибирско-монгольский вид, *Coenonympha*.

Проблемы изучения популяционной структуры вида, выявления внутривидовой дифференциации и устойчивости фенооблика популяций тесно связаны с проблемой анализа популяционного биоразнообразия, так как формирование популяционной структуры вида — исторически длительный процесс (Васильев и др., 2000). Особый интерес представляет исследование островных или локальных популяций, обитающих на границе ареала, в сравнении с популяциями из основной его части. Насекомые являются удобными модельными объектами для различного рода экологических популяционных исследований. Мы анализируем фенотипическую изменчивость широко распространенного вида дневных чешуекрылых.

Сенница амариллис *Coenonympha amaryllis* (Stoll, 1782) — сибирско-монгольский вид, приуроченный к сухостепным открытым и умеренно облесенным ландшафтам степного и лесостепного поясов (Чешуекрылые Бурятии, 2007). Основная часть ареала на территории России охватывает районы Южной и Восточной Сибири к северо-востоку до бассейна Колымы, Верхнее Приамурье, юго-западное Приморье (Коршунов, Горбунов, 1995). В Западной Сибири вид распространен локально (Gorbunov, Kosterin, 2007), например для территории Омской области в настоящее время не отмечается, в то время как в начале XX в. имел статус “обычного” (Князев, 2009). Согласно “Каталогу чешуекрылых...” (2008), *C. amaryllis* распространена в Средне- и Южно-Уральском регионах. В литературе приводятся сведения о существовании на Урале нескольких местообитаний вида в Челя-

бинской, Оренбургской областях и Башкортостане (Горбунов и др., 1992; Горбунов, Ольшванг, 1997; Львовский, Моргун, 2007), в то время как распространение вида в северных регионах данной части ареала весьма сомнительно, например это касается Пермской, Свердловской и Тюменской областей. В Челябинской области (Верхнеуральский р-н) достоверно обнаружена локальная популяция *C. amaryllis*, обитающая в Леоновских горах, численность которой до сих пор неизвестна, на основании чего данный вид внесен в региональную Красную книгу в статусе редкого и малоизученного (IV категория) (Красная книга ..., 2005).

Несмотря на обширный по площади ареал, занимаемый *C. amaryllis*, описано относительно небольшое число подвидов по сравнению с другими видами этого рода, например *C. pamphilus* (Linnaeus, 1758) и *C. tullia* (Müller, 1764). В классической работе Д. Дэвенпорта (Davenport, 1941), помимо номинативного, приводится четыре подвида сенницы *C. amaryllis*: *accrescens* Staudinger — из Китая и Кореи, *rinda* Ménétriès — из Амурской области, *tydeus* Leech — с восточного Тибета и *emtonsi* subsp. nov. — из района Льясы и сопредельных. Из Байкальского региона (д. Листвянка, г. Северобайкальск, пос. Култук) описан подвид *C. a. borisovi* Korshunov et Ivonin, 1996, который отличается относительно более крупными размерами, более серым фоном крыльев и увеличенными размерами глазчатых пятен рисунка. Ю.П. Коршунов (2002) придавал данному подвиду ранг самостоятельного вида, рассматривая его в качестве эндемика Байкала на основании крупных глазча-

Таблица 1. Объем выборок *Coenonympha amaryllis*, координаты и некоторые климатические показатели местообитаний вида с территории России

Населенный пункт	N, экз.		Координаты местности, с.ш., в.д.	Среднегодовая температура, °С	Средняя дата начала безморозного периода	Средняя длительность безморозного периода, дни	Среднегодовое кол-во осадков, мм	Индекс аридности
	Самцы	Самки						
Верхнеуральск	57	23	53°52'; 59°13'	1.0	1.05.–01.06.	90–120	363	3.3
Онгудай	10	—	50°44'; 86°12'	–5.8	21.06.–позднее	60–90	608	14.5
Минусинск	15	—	53°42'; 91°42'	0.7	11.06.–21.06.	90–120	361	3.4
Красноярск	9	—	56°00'; 92°47'	0.5	1.05.–1.06.	90–120	476	4.5
Маритуй	6	—	51°47'; 104°12'	–1.1	11.06.–21.06.	60–90	475	5.3
Иркутск	12	8	52°27'; 104°31'	–1.1	1.06.–11.06.	90–120	475	5.3
Кяхта	6	—	50°35'; 106°45'	0.1	11.06.–21.06.	90–120	343	3.4
Улан-Удэ	5	—	51°30'; 107°30'	–0.5	1.06.–11.06.	90–120	240	2.5
Нерчинск	24	12	52°04'; 116°35'	–3.5	11.06.–21.06.	60–90	423	6.5
Сретенск	41	—	52°24'; 117°43'	–3.2	11.06.–21.06.	60–90	354	5.2

тых пятен крылового рисунка и своеобразного строения генитального аппарата самцов. Однако по мнению других авторов (Gorbunov, Kosterin, 2007; Tuzov et al., 1997), данный подвид, а тем более вид, не более чем географическая форма, обитающая в конкретных микроклиматических условиях южного берега оз. Байкал. На значительной части ареала, в том числе на Урале, распространен номинативный подвид.

В настоящей работе мы рассматриваем морфологическую изменчивость длины переднего и заднего крыльев и диаметров глазчатых пятен крылового рисунка номинативного подвида *C. amaryllis*, распространенного в зоне лесостепей и степей России от 59° в.д. (Челябинская обл.) до 117° в.д. (Читинская обл.) в зависимости от климатических условий конкретного региона.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Выборки *C. amaryllis* из различных частей ареала на территории России были собраны в период с 1892 по 1930 г. и хранятся в фондовых коллекциях Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург). Использованы также собственные сборы бабочек с Южного Урала (Леоновские горы, Верхнеуральский р-н Челябинской обл.). Отлов сениц проводили с 23 по 28 июня 2009 г.

Поскольку мы анализируем географическую изменчивость вида на значительной части ареала, возникает необходимость учитывать климатические условия различных местообитаний. В табл. 1 приведен объем выборок, координаты местности, средние даты начала безморозного периода и его длительность согласно данным «Климатического атласа СССР» (1960), а среднегодовое количество осадков — по

данным <http://meteo.ru/climate/>. В качестве интегрального показателя климата рассчитывали индекс аридности Де Мартона, отражающий соотношение $I = P / (T + 10)$, где P — среднегодовое количество осадков; T — среднегодовая температура для данной местности.

Камеральная обработка материала включала измерения длины крыльев (переднего — LF и заднего — LH) и диаметров глазчатых пятен крылового рисунка на нижней стороне крыльев. Измерения выполняли на бинокулярном микроскопе МБС-10 с использованием окулярного микрометра при увеличении 8×0.6 с дальнейшим пересчетом единиц окулярного микрометра в мм. Схема промеров и номенклатура пятен крылового рисунка приведена на рис. 1.

Анализ изменчивости метрических признаков (размеров глазчатых пятен и длин крыльев) проводили с использованием дискриминантного анализа, влияние климатических факторов на размер особей оценивали с помощью однофакторного дисперсионного анализа в пакете программ Statistica 5.5.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Средние значения длины переднего и заднего крыльев, а также диаметров пятен крылового рисунка для выборок *C. amaryllis* с учетом пола приведены в табл. 2. Как и у большинства других видов рода *Coenonympha* Hübneg, самки *C. amaryllis* несколько крупнее самцов: длина крыла у самок в среднем на 0.5–1.0 мм больше соответствующего параметра у самцов. Исключение составляют размеры бабочек из иркутской выборки: длина переднего крыла самок составила 16.3 ± 0.7 мм, а самцов — 16.4 ± 1.1 мм. Кроме того, самки имеют

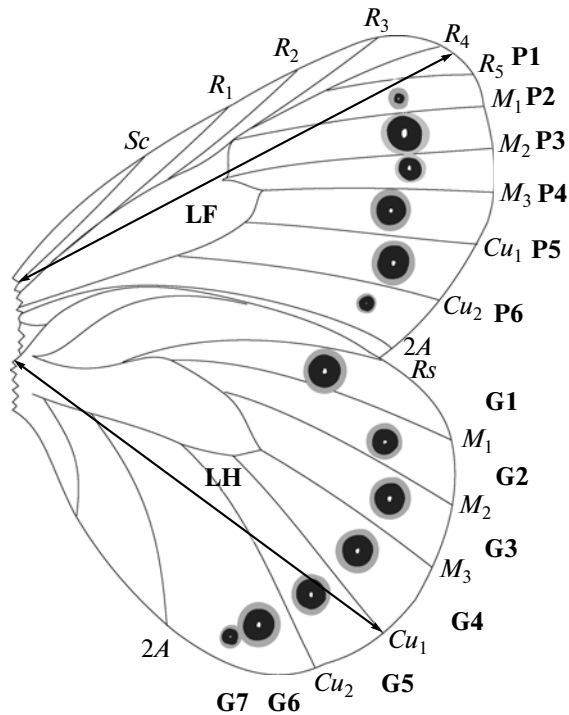


Рис. 1. Максимальное число глазчатых пятен в крыловом рисунке *Coenonympha amaryllis* (Stoll, 1782) и схема промеров длины переднего (LF) и заднего (LH) крыльев. P1–P6 – пятна рисунка переднего крыла; G1–G7 – пятна рисунка заднего крыла.

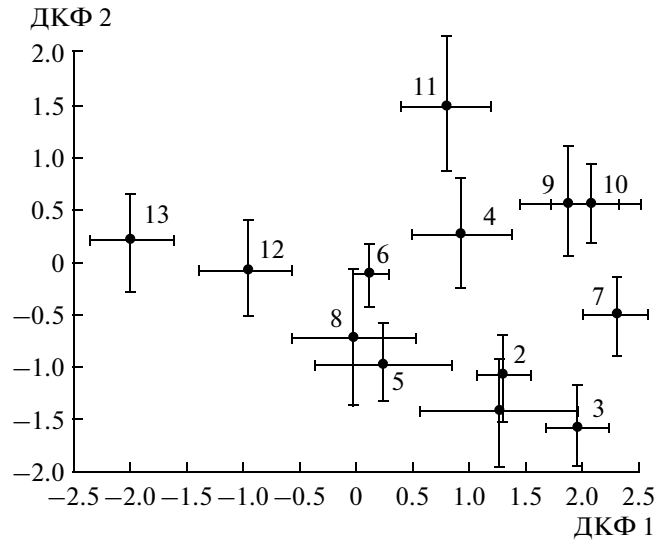


Рис. 2. Результаты дискриминантного анализа длины крыла и размеров глазчатых пятен крылового рисунка *C. amaryllis* (приведены стандартные ошибки значений для центроидов выборок в пространстве первых двух дискриминантных канонических функций (ДКФ)).

Выборки: 1 – Онгудай (самцы); 2 – Минусинск (самцы); 3 – Красноярск (самцы); 4 – Иркутск (самцы); 5 – Иркутск (самки); 6 – Кяхта (самцы); 7 – Улан-Удэ (самцы); 8 – Маритуй (самцы); 9 – Сретенск (самцы); 10 – Нерчинск (самцы); 11 – Нерчинск (самки); 12 – Верхнеуральск (самцы); 13 – Верхнеуральск (самки).

в среднем большее число глазчатых пятен, и они крупнее, чем у самцов, что характерно и для других сенниц, например для *C. hero* (Linnaeus, 1761) (Захарова и др., 2006), *C. oedippus* (Fabricius, 1787) (Захарова, Иванов, 2009) и *C. pamphilus* (Linnaeus, 1758) (Захарова, 2008).

В связи с наличием размерного полового диморфизма по морфологическим признакам дальнейший анализ географической изменчивости проводили с учетом половой принадлежности особей. Результаты дискриминантного анализа комплекса метрических признаков (длины переднего и заднего крыльев, диаметры пятен крылового рисунка) приведены на рис. 2. Два признака – размеры пятна P6 на переднем крыле и пятна G7 на заднем – были исключены из анализа, поскольку данные пятна являются редкими фенетическими признаками. Пятно P6 было обнаружено только в выборке самцов из г. Верхнеуральска у 1.6% особей, частота встречаемости пятна G7 не превышает 20%, а в некоторых выборках оно полностью отсутствует в крыловом рисунке (Захарова, 2010).

Результаты дискриминантного анализа свидетельствуют о том, что выборка из локальной популяции Южного Урала (г. Верхнеуральск) обладает значительным фенотипическим своеобразием и достоверно отличается от выборок из других

регионов Сибири. Значения расстояний Махаланобиса между верхнеуральскими и остальными выборками, как правило, достоверны и имеют максимальную величину (табл. 3). Географическая удаленность и изолированность от основной части ареала объясняют обнаруженные различия по комплексу метрических признаков. Выборки самцов из г. Кяхты и г. Улан-Удэ оказались сходны с выборками из остальных местообитаний (различия между ними недостоверны), что, возможно, объясняется малым объемом материала (см. табл. 1). На первую дискриминантную каноническую функцию (ДКФ 1), вдоль которой проявились географические различия, приходится 69.64% межгрупповой дисперсии, на ДКФ 2 – 12.45%.

Наиболее крупными пятнами крылового рисунка обладают бабочки из выборки со станции Маритуй (см. табл. 2). По-видимому, они сходны с формой *C. a. borisovi* Korshunov et Ivonin, 1996, которую описывали на основании наличия полного набора крупных пятен в крыловом рисунке. Наши данные подтверждают обитание на южном побережье Байкала своеобразной географической формы *C. amaryllis*.

Для выяснения характера клинальной изменчивости размеров *C. amaryllis* на значительной части ареала мы применяли однофакторный дис-

Таблица 2. Средние значения длины крыла и диаметров глазчатых пятен в крыловом рисунке *C. ataryllis*, мм

Выборка	Длина переднего крыла LF	Пятна в ячейках переднего крыла					Длина заднего крыла LH	Пятна в ячейках заднего крыла								
		R_5-M_1	M_1-M_2	M_2-M_3	M_3-Cu_1	Cu_1-Cu_2		R_5-M_1	M_1-M_2	M_2-M_3	M_3-Cu_1	Cu_1-Cu_2	Cu_2-2A			
		P1	P2	P3	P4	P5		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7		
Верхнеуральск, самцы	17.4 ± 0.7	0.3 ± 0.4	1.8 ± 0.2	1.1 ± 0.5	1.5 ± 0.3	1.5 ± 0.2	13.4 ± 1.4	1.8 ± 0.3	1.6 ± 0.2	1.5 ± 0.2	1.7 ± 0.2	1.7 ± 0.2	1.7 ± 0.2	1.7 ± 0.2	1.3 ± 0.2	0.1 ± 0.2
самки	17.7 ± 0.6	0.7 ± 0.5	2.0 ± 0.2	1.4 ± 0.3	1.7 ± 0.2	1.8 ± 0.2	14.1 ± 0.5	1.9 ± 0.2	1.7 ± 0.2	1.5 ± 0.3	1.9 ± 0.2	1.8 ± 0.2	1.8 ± 0.2	1.3 ± 0.3	0.1 ± 0.1	
Онгудай, самцы	15.7 ± 0.7	0.4 ± 0.4	1.7 ± 0.1	1.2 ± 0.2	1.4 ± 0.3	1.4 ± 0.2	12.4 ± 0.8	1.7 ± 0.3	1.3 ± 0.3	1.3 ± 0.2	1.6 ± 0.3	1.6 ± 0.2	1.6 ± 0.2	1.3 ± 0.2	0.1 ± 0.1	
Миусинск, самцы	15.9 ± 0.6	0.3 ± 0.4	1.5 ± 0.1	0.8 ± 0.3	1.2 ± 0.2	1.3 ± 0.2	12.5 ± 0.6	1.6 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1	
Красноярск, самцы	15.4 ± 0.7	0.3 ± 0.3	1.6 ± 0.1	0.9 ± 0.3	1.1 ± 0.2	1.4 ± 0.2	12.3 ± 0.5	1.6 ± 0.4	1.3 ± 0.3	1.2 ± 0.2	1.5 ± 0.3	1.6 ± 0.2	1.6 ± 0.2	1.2 ± 0.2	0.1 ± 0.2	
Маргуй, самцы	17.1 ± 0.3	1.6 ± 0.1	2.1 ± 0.2	1.7 ± 0.1	1.8 ± 0.1	1.8 ± 0.1	13.3 ± 0.4	2.2 ± 0.1	1.8 ± 0.2	1.6 ± 0.2	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.1	1.7 ± 0.1	0.6 ± 0.1	
Иркутск, самцы	16.4 ± 1.1	0.4 ± 0.4	1.6 ± 0.1	1.0 ± 0.4	1.3 ± 0.2	1.2 ± 0.3	13.2 ± 0.6	1.7 ± 0.1	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.4 ± 0.2	1.4 ± 0.3	1.4 ± 0.3	1.1 ± 0.2	0.2 ± 0.3	
самки	16.3 ± 0.7	0.9 ± 0.2	1.7 ± 0.2	1.2 ± 0.4	1.5 ± 0.2	1.4 ± 0.2	13.3 ± 0.9	1.8 ± 0.1	1.5 ± 0.2	1.5 ± 0.2	1.6 ± 0.2	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.2 ± 0.1	0.1 ± 0.1	
Кяхта, самцы	16.6 ± 0.3	0.5 ± 0.3	1.8 ± 0.1	1.0 ± 0.4	1.4 ± 0.2	1.5 ± 0.2	12.4 ± 0.3	1.8 ± 0.2	1.5 ± 0.1	1.3 ± 0.1	1.6 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1	1.2 ± 0.1	0.3 ± 0.3	
Улан-Удэ, самцы	15.7 ± 0.2	—	1.3 ± 0.1	0.6 ± 0.3	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.1	12.2 ± 0.2	1.4 ± 0.1	1.2 ± 0.1	1.1 ± 0.0	1.2 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.0 ± 0.1	—	
Среденск, самцы	16.3 ± 0.7	0.3 ± 0.3	1.5 ± 0.2	0.8 ± 0.3	1.2 ± 0.3	1.3 ± 0.2	12.7 ± 0.4	1.4 ± 0.2	1.1 ± 0.2	1.1 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.3 ± 0.2	1.3 ± 0.2	1.1 ± 0.2	0.1 ± 0.2	
Нерчинск, самцы	16.1 ± 0.5	0.3 ± 0.4	1.5 ± 0.2	0.9 ± 0.4	1.2 ± 0.3	1.3 ± 0.3	12.4 ± 0.6	1.3 ± 0.2	1.0 ± 0.2	1.0 ± 0.1	1.2 ± 0.2	1.3 ± 0.2	1.3 ± 0.2	1.0 ± 0.2	—	
самки	16.9 ± 0.7	0.6 ± 0.3	1.5 ± 0.2	0.8 ± 0.3	1.3 ± 0.2	1.3 ± 0.4	13.4 ± 0.6	1.5 ± 0.3	1.2 ± 0.3	1.1 ± 0.2	1.3 ± 0.4	1.4 ± 0.3	1.4 ± 0.3	0.9 ± 0.4	0.1 ± 0.1	

Таблица 3. Обобщенные расстояния Махаланобиса между выборками *C. amaryllis* по комплексу метрических признаков

№ выборки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Он-гудай, самцы	Минусинск, самцы	Красноярск, самцы	Иркутск, самцы	Кяхта, самцы	Улан-Удэ, самцы	Средне-тенск, самцы	Нерчинск, самцы	Верхне-уральск, самцы	Иркутск, самки	Нерчинск, самки	Верхне-уральск, самки
1	0.00	3.82	2.10	4.64	5.85	7.20	5.96	5.72	9.28	6.01	11.13	14.91
2		0.00	2.44	5.56	3.76	3.66	4.40	5.10	8.04	4.89	7.49	14.57
3			0.00	7.11	7.23	5.28	5.87	6.30	12.82	8.31	12.20	20.39
4				0.00	5.21	6.63	3.39	4.56	5.61	5.15	4.96	11.02
5					0.00	9.61	6.11	6.53	3.25	5.16	6.22	6.47
6						0.00	3.22	4.69	13.00	11.65	9.77	23.81
7							0.00	0.91	8.92	8.63	4.30	16.86
8								0.00	11.05	10.09	4.11	18.15
9									0.00	7.07	7.90	3.26
10										0.00	8.76	9.63
11											0.00	10.44
12												0.00

Примечание. Выделены различия, статистически достоверные по F -критерию при $p < 0.05$.

персионный анализ (ANOVA), в котором в качестве независимого фактора использовали тот или иной климатический показатель. Из-за небольшого объема материала выборки самок были исключены из анализа, и характер географической изменчивости оценивали по выборкам самцов.

Существует четкая зависимость между размерами данного вида бабочек и средней датой начала безморозного периода (см. рис. 3а). Влияние данного фактора на длину переднего и заднего крыльев достоверно (λ Уилкса = 0.651, $F = 16.786$, $p = 0.0001$) и легко объяснимо: чем раньше наступает безморозный период, тем длиннее вегетационный период в целом, позволяющий гусеницам кормиться в среднем дольше, чем в районах с более коротким летом. Эту закономерность подтверждают полученные нами данные: самые крупные сеницы – с Южного Урала, где безморозный период наступает относительно рано, самые мелкие – с Алтая, где он наступает после 21 июня (см. табл. 1, 2, рис. 3а). Влияние среднегодовой температуры на изменчивость длины крыла *C. amaryllis* также достоверно (λ Уилкса = 0.492, $F = 22.69$, $p = 0.0001$) и может быть охарактеризовано следующим образом: в районах с более низкими среднегодовыми температурами бабочки мельче, чем в районах с более высокими (см. рис. 3б). Исключение составляет выборка самцов из г. Улан-Удэ, где, несмотря на относительно высокую среднегодовую температуру (-0.5°C), длина переднего крыла *C. amaryllis* составляет в среднем 15.7 ± 0.2 мм.

Результаты анализа изменчивости размеров *C. amaryllis* в зависимости от степени засушливости климата, характеризующейся величиной ин-

декса аридности, представлены на рис. 3в. Дисперсионный анализ показал наличие значимого влияния данного фактора на изменчивость длины крыла (λ Уилкса = 0.601, $F = 12.30$, $p = 0.0001$), однако строгой закономерности проследить не удается. Из литературы известно (Gorbunov, Kosterin, 2007), что в восточной части ареала вид обитает в местах с различной степенью увлажнения, включая лесостепные, тундровые, заболоченные участки и мари, в то время как в западной части ареала *C. amaryllis* является строгим ксерофилом. По-видимому, степень аридности климата ограничивает распространение вида за границы лесостепной и степной зон, но напрямую размеры особей *C. amaryllis* от данного фактора не зависят.

Изменчивость размеров *C. amaryllis* в долготном направлении характеризуется “зубцеобразной кривой” (рис. 3г). Как показано для дневных чешуекрылых некоторых семейств (Lycaenidae, Nymphalidae, Satyridae), подобный характер географической изменчивости размеров в широтном или долготном направлениях имеют виды с непостоянным вольтинизмом в пределах ареала. Предполагается, что размеры тела насекомых в южных местообитаниях больше, чем в северных, из-за относительно большей продолжительности благоприятного для развития периода времени. В последнее время накоплено значительное количество данных, описывающих клинальную изменчивость размеров насекомых, как за, так и против правила Бергмана, первоначально сформулированного для позвоночных животных (Blanckenhorn et al., 2006).

Постепенное увеличение размеров имаго с севера на юг можно ожидать для моновольтинных

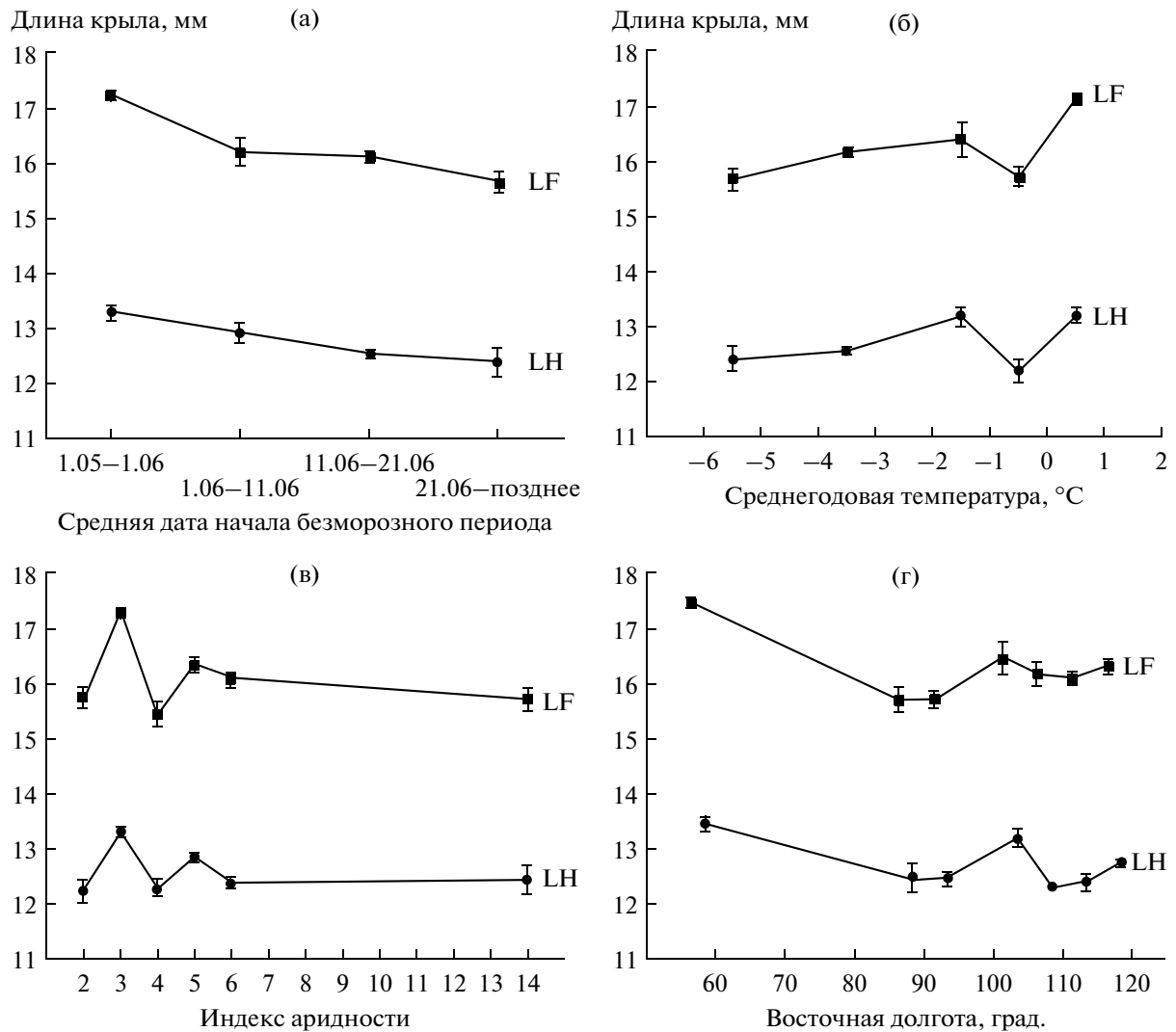


Рис. 3. Изменчивость длины переднего (LF) и заднего (LH) крыльев самцов *C. amaryllis* (мм) в зависимости от ряда климатических факторов: начала безморозного периода (а), среднегодовой температуры (б), степени засушливости (аридности) климата (в) и долготы местности (г).

или для би- и поливольгинных видов, у которых возможен переход к моновольгинности. В случае, когда имеет место переход от моно- к бивольгинности, зависимость размеров от широты местности приобретает зубцеобразный характер (Nylin, Svärd, 1991; Karl et al., 2008). Действительно, согласно полученным нами результатам, уменьшение размеров *C. amaryllis* на территориях, соответствующих 90–95° в.д., можно объяснить наличием на данной части ареала бивольгинного жизненного цикла. Ю.П. Коршунов в 1969 г. наблюдал в Хакасии лёт двух генераций *C. amaryllis*. Вылет имаго первого поколения начался во второй половине июня, а второго пришелся на последнюю декаду июля и август (Коршунов, 2002). Несколько генераций за сезон (лёт имаго с первой декады июня до начала сентября) отмечено также для территории Даурии (115–116° в.д.) (Дубатов, Костерин,

1999). Согласно литературным данным, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке вид моновольгинен, как и на Южном Урале.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сенница *Coenonympha amaryllis* (Stoll, 1782) наряду с такими видами дневных чешуекрылых, как желтушка *Colias heos* (Herbst, 1792) и голубянка *Agrodiaetus damon* ([Dennis & Schiffermüller], 1775), является видом-индикатором неповрежденных степных сообществ. Сокращение численности этих видов происходит из-за распашки земель, перевыпаса скота, сенокосения и выжигания сухой травы весной в степных и остепненных биотопах (Берлов, Берлов, 2006).

Анализ комплекса метрических признаков (длина крыла и размеры пятен крылового рисунка) по-

казал значительную географическую изменчивость номинативного подвида *C. amaryllis* на обширной части ареала. Свообразным фенообликом (крупные размеры особей и относительно крупные глазчатые пятна крылового рисунка) обладают две из рассмотренных нами популяций: из Леоновских гор в окр. г. Верхнеуральска (Челябинская обл.) и с южного побережья оз. Байкал (ст. Маритуй Иркутской обл.). Возможно, выборка со ст. Маритуй может быть отнесена к подвиду *C. a. borisovi* Korshunov et Ivonin, 1996. Географическая изменчивость размеров *C. amaryllis* в долготном направлении описывается с помощью “зубцеобразной кривой”, которая, по литературным данным, отображает климатическую изменчивость видов с переходом от моно-к бивольтинности как в широтном, так и в долготном направлениях. Полученные нами результаты для популяций *C. amaryllis* согласуются с литературными данными (Nylin, Svärd, 1991; Karl et al., 2008). Обнаружено, что на изменчивость размеров изученного вида значимое влияние оказывают средние сроки начала безморозного периода и среднегодовая температура местности. Влияние степени аридности климата на размеры *C. amaryllis* неоднозначно, но, по-видимому, играет важную роль, поскольку распространение вида ограничено лесостепной и степной природными зонами.

Выражаю искреннюю признательность за предоставленную возможность работы с фондовой коллекцией дневных чешуекрылых Зоологического института РАН, а также всестороннюю помощь и консультации в.н.с. С.Ю. Синева и куратору коллекции с.н.с. А.Л. Львовскому. Благодарю моих коллег Т.К. Туневу, И.Б. Головачева и Т.С. Ослину за помощь в сборе энтомологического материала во время полевых экспедиционных работ в Челябинской области.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 11-04-00720-а) и проекта совместных исследований УрО и СО РАН № 12-С-4-1031.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Берлов О.Э., Берлов Э.Я. Население и экология булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) антропогенных биотопов окрестностей села Харат Иркутской области // Бюл. ВСНЦ СО РАН. 2006. № 2. С. 9–13.
- Васильев А.Г., Васильева И.А., Большаков В.Н. Эволюционно-экологический анализ устойчивости популяционной структуры вида (хроногеографический подход). Екатеринбург. Изд-во “Екатеринбург”, 2000. 132 с.
- Горбунов П.Ю., Ольшванг В.Н. Итоги изучения фауны дневных бабочек (Lepidoptera, Rhopalocera) Южного, Среднего и Северного Урала // Успехи энтомологии на Урале: Сб. научн. трудов. Екатеринбург, 1997. С. 88–98.
- Горбунов П.Ю., Ольшванг В.Н., Лагунов А.В. и др. Дневные бабочки Южного Урала. Препринт. Екатеринбург: УрО РАН, 1992. 132 с.
- Дубатов В.В., Костерин О.Э. Дневные чешуекрылые (Lepidoptera, Hesperioidea, Papilionoidea) международного заповедника “Даурия” // Насекомые Даурии и сопредельных территорий: Сб. научн. трудов гос. биосферн. заповедника “Даурский”. Новосибирск, 1999. Вып. II. С. 138–194.
- Захарова Е.Ю. Фенотипическая изменчивость глазчатых пятен в природных популяциях *Coenonympha pamphilus* L. (Lepidoptera, Satyridae) // Энт. обозр. 2008. Т. 87. № 4. С. 741–755.
- Захарова Е.Ю. Фенетический анализ локальной популяции *Coenonympha amaryllis* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Satyridae) из Челябинской области // Энт. обозр. 2010. Т. 87. № 4. С. 741–755.
- Захарова Е.Ю., Иванов А.В. Географическая изменчивость числа и размеров глазчатых пятен в природных популяциях *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) (Lepidoptera: Satyridae) // Вестн. ТГУ. 2009. № 323. С. 358–364.
- Захарова Е.Ю., Чибиряк М.В., Рудюискаль П.В. Использование спектров изменчивости при анализе числа и размеров глазчатых пятен в крыловом рисунке *Coenonympha hero* (Linnaeus, 1761) (Lepidoptera: Nymphalidae: Satyrinae) // Изв. Челяб. научн. центра УрО РАН. 2006. Вып. 4. С. 85–90.
- Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / Под ред. Синева С.Ю. СПб.; М.: КМК, 2008. 424 с.
- Климатический атлас СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 1.
- Князев С.А. Дневные чешуекрылые (Lepidoptera, Diurna) Омской области // Евраз. энтомол. журн. 2009. Т. 8. № 4. С. 441–461.
- Кориунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2002. 424 с.
- Кориунов Ю.П., Горбунов П.Ю. Дневные бабочки азиатской части России. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1995. 202 с.
- Красная Книга Челябинской области: животные, растения, грибы / Отв. ред. Корытин Н.С. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. 450 с.
- Львовский А.Л., Моргунов Д.В. Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2007. 443 с.
- Чешуекрылые Бурятии / Шодотова А.А. и др.; отв. ред. Убугунов Л.Л., Дубатов В.В. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. 250 с.
- Blanckenhorn W.U., Stillwell R.C., Young K.A. et al. When Rensch meets Bergmann: does sexual size dimorphism change systematically with latitude? // Evolution. 2006. V. 60. № 10. P. 2004–2011.
- Davenport D. The butterflies of the satyrid genus *Coenonympha* // Bul. Mus. comp. Zool. Harv. 1941. V. 87. P. 215–349.
- Karl I., Janowitz S., Fischer K. Altitudinal life-history variation and thermal adaptation in the copper butterfly *Lycaena tityrus* // Oikos. 2008. V. 117. P. 778–788.
- Gorbunov P., Kosterin O. The butterflies (Hesperioidea and Papilionoidea) of North Asia (Asian part of Russia) in nature. M.: Rodina & Fodio, 2007. V. 2. 408 p.
- Nylin S., Svärd L. Latitudinal patterns in the size of European butterflies // Holarct. Ecol. 1991. V. 14. P. 192–202.
- Tuzov V.K., Bogdanov P.V., Devyatkin A.L. et al. Guide to the Butterflies of Russia and Adjacent Territories. V. 1. Hesperioidea, Papilionoidea, Pieridae, Satyridae. Sofia–M., 1997. 480 p.
- <http://meteo.ru/climate/>