



УДК 594.38:574.3

## МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ *CERAEA VINDOBONENSIS* FER. В УРБОЛАНДШАФТЕ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ (ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ)

**Л.Н. Хлус**

Черновицкий национальный  
университет  
им. Юрия Федьковича  
Украина, 58000, г. Черновцы,  
ул. Коцюбинского, 2  
E-mail: khlus\_k@rambler.ru

Изучена структура изменчивости метрических конхологических параметров популяций наземного брюхоногого моллюска *Ceraea vindobonensis* Fer. (Geophila: Helicidae), населяющих урбанизированные и не урбанизированные биотопы степной зоны Украины. Установлено, что факторная структура изменчивости морфометрических показателей раковин популяций вида, населяющих в пределах урбозкоисем степной зоны биотопы с относительно невысокой антропогенной нагрузкой, близка. Наибольшей специфичностью характеризуется структура изменчивости популяции цепи из Белгорода-Днестровского, что, возможно, связано с высокой рекреационной нагрузкой на биогеоценоз.

Ключевые слова: *Ceraea vindobonensis* Fer., конхологическая изменчивость, факторный анализ.

### Введение

Изучение динамики изменчивости количественных признаков в природных популяциях – одно из основных направлений популяционно-биологических исследований. Количественные морфологические признаки характеризуются большой, часто – непрерывной изменчивостью, на которую существенно влияют экологические факторы; они включают в себя ряд категорий изменчивости (модификационную, флуктуирующую асимметрию билатерально симметричных организмов, остаточную). Исследование изменчивости количественных признаков позволяет оценить роль генотипа и среды в формировании изменчивости особей в естественных популяциях, а также критерии классификации различных форм изменчивости [1]. Закономерности географической изменчивости размеров животных различных таксономических групп изучаются уже более полутора веков, однако работы, посвященные исследованию беспозвоночных, немногочисленны, а по многим группам отсутствуют [2]. К малоизученным в этом отношении группам можно отнести и наземных брюхоногих моллюсков, в частности, представителей семейства Helicidae. В то же время, широкое распространение, довольно крупные размеры, относительно большая продолжительность жизни, вагиальность, характерные для хелицид, делают их удобными объектами для подобных исследований.

Исходя из классических представлений о том, что все размеры раковины в той или иной степени коррелированы друг с другом, в работах, посвященных изучению пространственно-временных аспектов морфометрической изменчивости брюхоногих моллюсков, как правило, используют 1-2 линейных размера (реже – число оборотов раковины), иногда – габитуальные индексы или интегральные расчетные показатели [2, 3, 4, 5]. Однако известно, что относительная изменчивость и детерминированность отдельных признаков, а также изменение этих характеристик под влиянием внешних воздействий неодинаковы, а при действии факторов среды и/или генетических изменений самих организмов закономерно и комплексно преобразуется также система их взаимосвязей [6]. Многомерные методы, решая задачи ординации и группировки множества объектов с большим числом используемых признаков, позволяют не только провести анализ структуры наблюдаемой изменчивости, но и сравнить эту структуру у разных объектов (вариантов) [7]. Исходя из вышеизложенного, мы исследовали внутри- и межпопуляционную изменчивость комплекса метрических конхологических параметров цепи австрийской – *Ceraea vindobonensis* Fer. (Mollusca: Geophila: Helicidae) из урбанизированных местообитаний в пределах степной зоны Украины.





### Объекты и методы исследования

*C. vindobonensis* – один из трех рецентных видов рода в фауне Украины и Европы в целом; широко распространен в юго-восточной Европе, Крыму, на Северном Кавказе. На территории Украины цедея встречается в лесостепных и степных районах (в частности, в Северном Причерноморье принадлежит к числу фоновых) [8, 9]. Вид, очевидно, довольно легко адаптируется к условиям урбоэкосистем, поскольку является характерным элементом малакофауны городов различных физико-географических зон Украины, обнаружен также в некоторых городах лесостепи России [10, 11, наши данные].

Цедя австрийская – типичный представитель группы европейских степных моллюсков, ксеромезофильный вид – в естественных местообитаниях встречается в хорошо прогреваемых кустарниковых биотопах; в антропогенном ландшафте в условиях лесостепи запада Украины (Черновицкая и прилегающие области) вид населяет открытые ксеротермные биотопы [12], а в степной зоне – также парковые и лесопарковые массивы, в том числе – испытывающие выраженную рекреационную нагрузку [13].

Всего проанализировано 684 раковины половозрелых моллюсков с полностью сформированным отворотом губы, в том числе из урбоэкосистем – 336, с неурбанизированных территорий – 348 ос. Выборки из урбанизированных местообитаний: 1) г. Белгород-Днестровский Одесской обл. – 83 ос. (территория крепости, ксеротермный склон с травянистой растительностью; июль 2002 г.); 2) с. Садовое Белозерского р-на Херсонской обл. – 55 ос. (окрестности Херсона, берег недалеко от места впадения р. Ингулец в Днепр, заросли молодого ясеня; конец апреля 2003 г.); 3) г. Николаев – 47 ос. (микрорайон Большая Корениха – бывший пригород на восточной окраине города, правый берег Южного Буга; конец января 1998 г.); 4) г. Каменка-Днепровская Запорожской обл. – 89 ос. (окраина, заброшенный яблоневый сад; апрель 2008 г.); 5) г. Торез Донецкой обл. – 19 ос. (селитебная зона с частной одноэтажной застройкой, огороды; конец февраля 2007 г.); 6) г. Свердловск Луганской обл. – 43 ос. (селитебная зона с частной одноэтажной застройкой, пустырь и палисадники; октябрь 2006 г.). Выборки из неурбанизированных местообитаний: 1) берег озера Ялпуг между селами Виноградово и Владычень – 138 ос. (травянистая растительность, редко – деревья; июль 2000 г.); 2) пос. Затока Одесской обл., ж/д станция Лиманская – 138 ос. (лиманский берег, травянисто-редкокустарниковая растительность, изредка – деревья; июнь 2008 г.); 3) буферная зона Соленоозерного участка Черноморского биосферного заповедника – 72 ос. (вблизи от обочины трассы Херсон–Геройское; травянисто-кустарниковая растительность с одиночными деревьями; май 2009 г.). Сборами представлены все три подзоны Степной зоны Украины, 7 физико-географических областей и 9 районов: Среднестепная – 4 местообитания (оз. Ялпуг, г. Белгород-Днестровский, пос. Затока, г. Николаев), Южнестепная (сухостепная) – 2 (буферная зона Черноморского заповедника и с. Садовое); Севернестепная – 3 (г. Каменка-Днепровская, г. Торез, г. Свердловск). Каждая из выборок представляет отдельный физико-географический район; широтный градиент составляет около 2,5 градусов (между 45,44° и ≈ 48° с. ш., долготный – превышает 11 градусов (между 28,62° и ≈ 40° в. д.) Крайние точки: юго-западная – Ялпуг, северо-восточная – Свердловск.

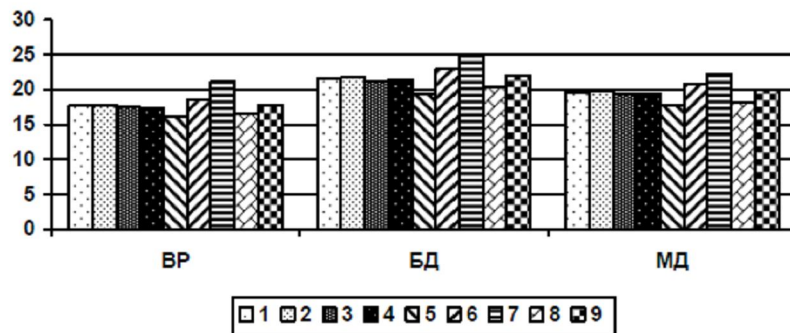
Для морфологической характеристики выборок использовали пластические конхологические признаки: высоту раковины (ВР), ее большой (БД) и малый (МД) диаметры, ширину (ШУ) и высоту (ВУ) устья, количество оборотов (КО). Методика измерений описана ранее [14]. Классификационные процедуры осуществляли методом древовидной кластеризации нестандартизированного массива средневыборочных значений морфометрических параметров, формируя кластеры методами Варда и полного включения. Параметры дескриптивной статистики рассчитывали с использованием прикладных статистических программ для ПЭВМ Excel 2003, кластерный анализ – Statistica 6.0. Рассчитывали парные коэффициенты параметрической корреляции ( $r$ ) указанных морфологических показателей [15]; матрицу интеркорреляций использовали как исходный массив при проведении факторного анализа, который осуществляли с использованием пакета прикладных статистических программ NCSS 2000. Определяли: 1) порядок факторной матрицы (число переменных, используемых в анализе);



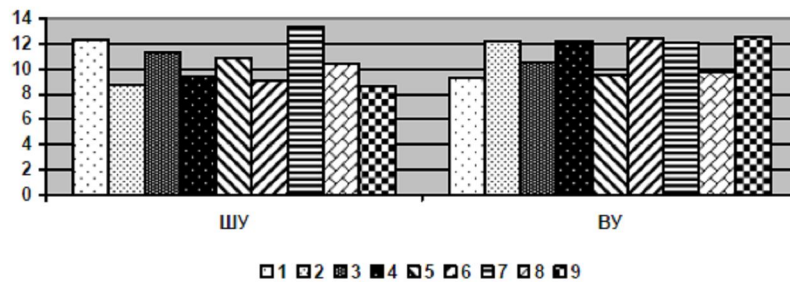
2) собственные значения исходных переменных; 3) число итераций, достаточное для выявления общностей и факторных нагрузок; 4) общности исходных переменных (дисперсии, обусловленные наличием общих факторов); 5) факторные нагрузки исходных переменных; 6) число общих факторов; 7) индивидуальные и кумулятивные доли общей изменчивости (дисперсии) для каждого фактора. С целью облегчения интерпретации факторов и упрощения структуры факторных нагрузок осуществляли ортогональную ротацию факторной матрицы методом varimax [16].

**Результаты и их обсуждение.** Согласно современной классификации урбанизированного ландшафта применительно к зоогеографическим целям [17], выделяют 6 систем урбанизационного ландшафта: город, сельский населенный пункт, садово-огородническое товарищество, урбоагротерритории, рекреационные урботерритории, микроурботерритории. При таком подходе большая часть изучаемых нами популяций населяет урболандшафт (исключение составляет, пожалуй, только выборка из буферной зоны ЧБЗ и, в меньшей мере, с берегов Ялпуга). При более строгом, «классическом» подходе, (использованном нами в этой работе) исключить следует также популяцию с берега Днестровского лимана.

Анализ морфометрической структуры изученных популяций позволил выявить, в большинстве пар сравнения, достоверные различия между ними по основным габитуальным (а зачастую – и устьевым) параметрам, которые интегрально проявляются более существенными различиями объема раковин. При этом не прослеживается клинальное изменение размеров (рис. 1, 2).



А



Б

Рис. 1. Метрические конхологические параметры *C. vindobonensis*: 1 – берег оз. Ялпуг; 2 – г. Белгород-Днестровский; 3 – Затока; 4 – окрестности Б. Коренихи; 5 – трасса Херсон-Геройское; 6 – с. Садовое; 7 – г. Каменка-Днепровская; 8 – г. Торез; 9 – г. Свердловск

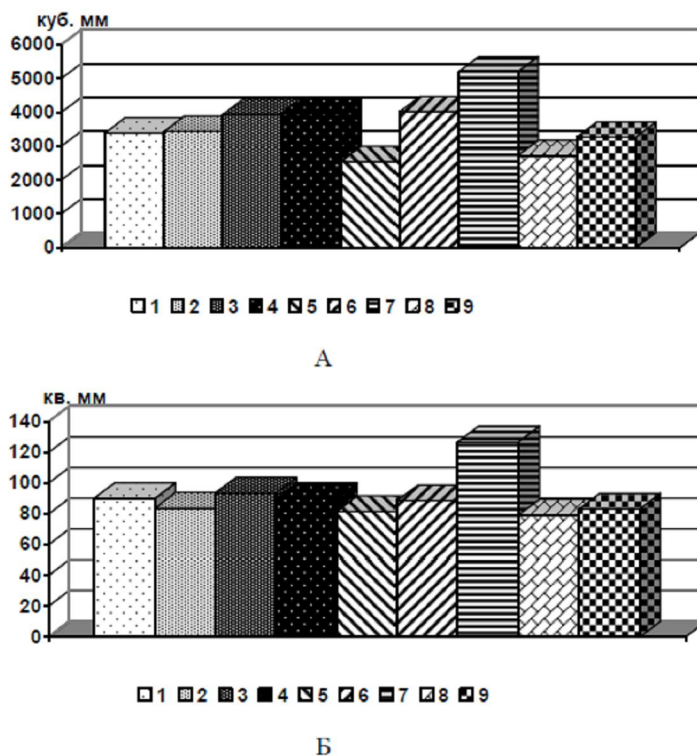


Рис. 2. Расчетные размерные показатели раковин *C. vindobonensis*: А – объем раковины, Б – площадь устья (выборки пронумерованы, как на рис. 1)

Анализируя конхологические особенности цепи австрийской на территории Донецкой области, Н.В. Гураль-Сверлова и В.В. Мартынов выявили уменьшение средних размеров раковины на юге (расстояние с юга на север не превышало 200 км) и в урбанизированных биотопах [3]. Широтная изменчивость размеров раковин описана и для других видов брюхоногих моллюсков. Так, при исследовании географической изменчивости большого прудовика (*Lymnaea stagnalis* L.) П.В. Терентьев показал, что наибольшее влияние на размеры раковин этого вида оказывает географическая широта местности (даже при устранении влияния климатической температуры), а варьирование размеров уменьшается с увеличением широты, но не зависит от долготы местности [4]. Продемонстрировано существование географической изменчивости (широтного тренда) размеров раковин 4 видов пресноводных пульмонат (*L. terebra* (West-erlund), *L. fragilis* (L.), *Planorbis planorbis* (L.), *Anisus leucostoma* (Millet)) в Западной Сибири [2]. На примере семейств Cyclophoridae (Gastropoda: Monotocardia), Pupillidae и Buliminidae (Gastropoda: Geophila) установлено, что размеры раковины наземных моллюсков подчиняются правилу Хеммингса, а влияние климатической температуры на размеры раковин в пределах одной филогенетической или эколого-географической группы полностью описывается правилом оптимума [5].

Содержательная оценка сходства и различий морфометрической структуры изучаемых популяций с применением кластерного анализа показала следующее. При использовании метода Варда множество популяций на расстоянии 12 э.е. четко разделяется на 2 кластера, в один из которых объединились все популяции из урбозоцистем, кроме Тореза (рис. 3а). Внутри этого кластера проявляется специфичность популяции из Каменки-Днепровской: она отделяется от остальных составляющих на расстоянии 9,5 э.е. Объединение методом полного включения (наиболее отдаленного со-



седа) еще более четко продемонстрировало специфичность структуры популяции цепей из Каменки-Днепровской (рис. 3б): она отделяется от остального множества на расстоянии 9,5 э.е., тогда как другие популяции объединились в 2 кластера, соответствующих по наполнению кластерам, полученным методом Варда.

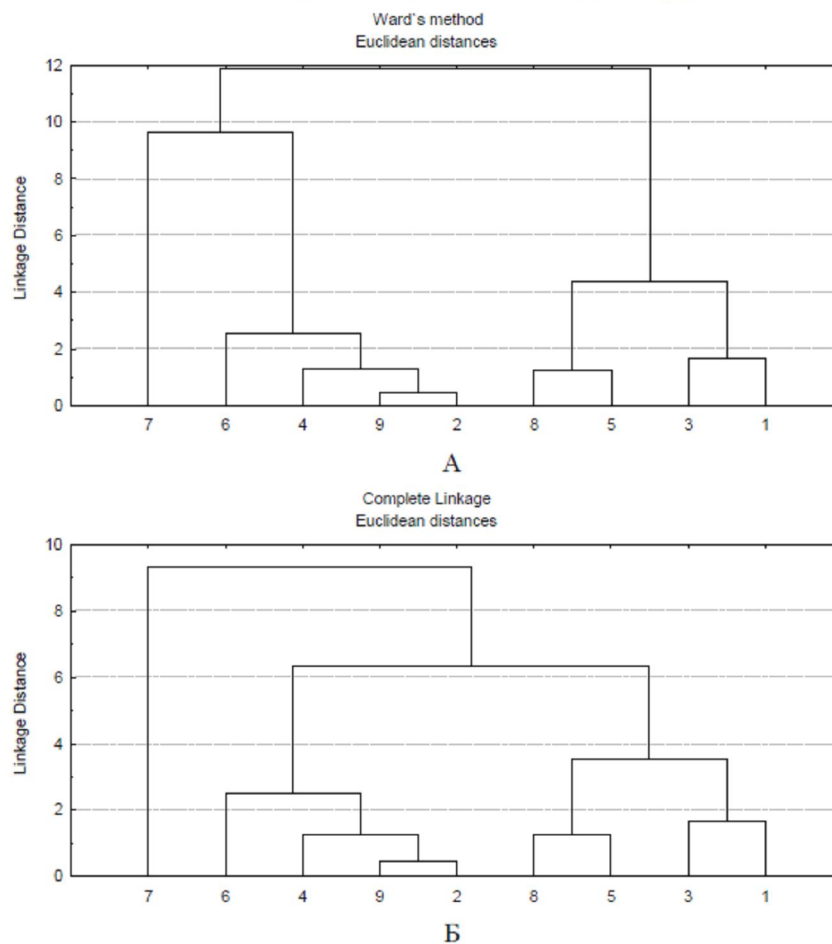


Рис. 3. Дендрограмма подобия морфометрической структуры популяций *C. vindobonensis* из степной зоны Украины: А – объединение методом Варда; Б – методом полного включения (выборки пронумерованы, как на рис. 1)

С учетом полученных результатов на следующем этапе анализировали только популяции описанного кластера (кроме Большой Коренихи). Улитки из исследуемых популяций достоверно различаются по размерам (выборки расположены в направлении уменьшения размеров раковин): Каменка-Днепровская > Садовое > Свердловск ≈ Белгород-Днепровский [18]. Кластерный анализ, в целом, подтвердил выводы, полученные при морфометрическом анализе: наибольшей специфичностью характеризуется морфометрическая структура популяции из Каменки-Днепровской, наибольшим сходством – из Белгорода-Днепровского и Свердловска (рис. 4).

Общая структура корреляционных связей изученных конхологических параметров в выборках из всех четырех популяций, проанализированная нами ранее, имеет сходный характер: все метрические показатели достаточно тесно скоррелированы между собой и слабо или очень слабо – с числом оборотов раковины. В то же время, 6-ти мерные матрицы интеркорреляций конхологических параметров каждой из популяций имеют специфические черты: у моллюсков из Белгорода-Днепровского пары признаков МД-ВУ и ШУ-ВУ характеризуются слабой теснотой корреляции; у цепей из



Херсона слабо коррелируют устьевые признаки. Моллюскам из Свердловска присущи относительно наибольшие значения коэффициентов параметрической корреляции числа оборотов с пластическими признаками, а цепеям из Каменки-Днепровской – наименьшие (хотя все коррелятивные связи КО с остальными параметрами в обеих выборках характеризуются слабой теснотой) [18, 19].

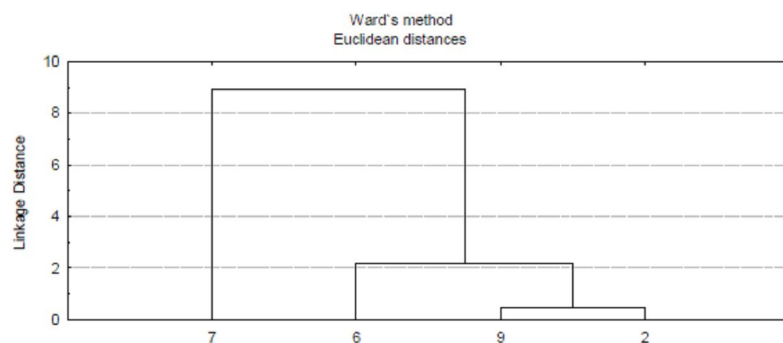


Рис. 4. Дендрограмма подобию морфометрической структуры «городских» популяций *C. vindobonensis* (объединение методом Варда; выборки пронумерованы, как на рис. 1)

Факторизация корреляционных матриц позволила констатировать, что вариативность данной системы показателей в популяциях, населяющих урбоэкосистемы степной зоны Украины, полностью описывается тремя общими факторами (кроме популяции из Каменки-Днепровской, где обычные операции позволяют выделить только 2 фактора) (табл. 1).

Таблица 1

**Вклад ведущих факторов изменчивости линейных признаков раковины *C. vindobonensis* в общую вариативность**

Выборка	Фактор	Собственное значение	Индивидуальная доля, %	Кумулятивная доля, %
Белгород-Днепровский	I	1.285	31.18	31.18
	II	1.054	25.58	56.76
	III	1.789	43.39	100.15
Садовое	I	2.626	60.77	60.77
	II	0.749	17.34	78.11
	III	0.952	22.04	100.15
Каменка-Днепровская-1	I	3.414	77.76	77.76
	II	0.598	13.63	91.39
	III	0.216	4.91	96.30
Каменка-Днепровская-2	I	3.503	87.08	87.08
	II	0.525	13.06	100.14
	III	0.056	1.39	101.53
Свердловск	I	1.829	40.75	40.75
	II	1.041	23.20	63.95
	III	1.625	36.21	100.15

Для исследуемых популяций характерно определенное сходство факторной структуры системы конхологических показателей (табл. 2): в наибольшей степени общими факторами определяется изменчивость основных габитуальных признаков (в первую очередь – радиальных), в наименьшей – КО. В то же время, наблюдаются различия относительных вкладов в общую изменчивость БД и МД: у моллюсков из Садового и Свердловска максимальные значения общностей характерны для БД, у живот-





ных из Белгорода-Днестровского – для МД, а из Каменки-Днепровской – для обоих диаметров. При этом значения общностей БД и МД у моллюсков из Свердловска и Белгорода-Днестровского близки, а общности ВР – существенно ниже; у животных из Садового близки общности ВР и МД. По набору конхологических показателей, вносящих наибольший вклад в интерпретацию отдельных факторов (табл. 3), F<sub>1</sub>, выделенный в факторной структуре всех изучаемых популяций, кроме Белгорода-Днестровского (где содержательно близкий фактор определяется только габитуальными параметрами), интерпретирован как фактор общих размеров малоразмерных раковин. F<sub>2</sub>, который во всех популяциях определяется ВР и КО, а в Белгороде-Днестровском и Свердловске – еще и МД, можно рассматривать как фактор «удлиненности раковины» (спирализации). F<sub>3</sub> специфичен для каждой из популяций: в Белгороде-Днестровском и Свердловске это фактор радиальных пропорций, в Садовом – осевых размеров (осевых пропорций), в Каменке-Днепровской он либо не извлекается (Каменка-Днепровская-2), либо – определяется только ВУ, описывая менее 5 % общей вариабельности системы (Каменка-Днепровская-1).

Таблица 2

Общности конхологических показателей раковин *C. vindobonensis*

Переменные	Белгород-Днестровский				Садовое				
	Ф1	Ф2	Ф3	общая	Ф1	Ф2	Ф3	общая	
ВР	0.303	0.447	0.129	0.880	0.243	0.372	0.260	0.874	
БД	0.139	0.106	0.656	0.902	0.932	0.034	0.041	1.007	
МД	0.090	0.164	0.684	0.938	0.741	0.030	0.095	0.867	
ВУ	0.521	0.023	0.065	0.609	0.128	0.057	0.431	0.617	
ШУ	0.227	0.018	0.226	0.471	0.582	0.007	0.120	0.709	
КО	0.005	0.296	0.028	0.329	0.000	0.248	0.006	0.253	
Каменка-Днепровская 1				Каменка-Днепровская 2					
	Ф1	Ф2	Ф3	общая	Ф1	Ф2	Ф3	общая	
ВР	0.492	0.246	0.008	0.748	0.490	0.177	-	0.667	
БД	0.932	0.004	0.033	1.001	0.950	0.002	-	0.952	
МД	0.960	0.017	0.001	1.001	0.922	0.014	-	0.936	
ВУ	0.529	0.100	0.167	0.802	0.612	0.065	-	0.676	
ШУ	0.499	0.014	0.005	0.624	0.526	0.011	-	0.537	
КО	0.002	0.217	0.001	0.221	0.004	0.258	-	0.261	
Свердловск									
	Ф1	Ф2	Ф3	общая					
ВР	0.336	0.292	0.146	0.775					
БД	0.219	0.086	0.635	0.940					
МД	0.129	0.173	0.626	0.929					
ВУ	0.670	0.006	0.088	0.764					
ШУ	0.463	0.089	0.086	0.638					
КО	0.013	0.395	0.043	0.451					

Таблица 3

Факторные нагрузки конхологических показателей раковин *C. vindobonensis*

Фактор	Выборка	Переменные					
		ВР	БД	МД	ВУ	ШУ	КО
1	2	3	4	5	6	7	8
I	Бел.-Днестр.	<b>-0.551</b>	-0.373	-0.300	<b>-0.722</b>	<b>-0.477</b>	-0.069
	Садовое	<b>-0.493</b>	<b>-0.965</b>	<b>-0.861</b>	-0.358	<b>-0.763</b>	-0.001
	Каменка-Днепр.-1	<b>-0.701</b>	<b>-0.966</b>	<b>-0.980</b>	<b>-0.728</b>	<b>-0.706</b>	-0.044
	Каменка-Днепр.-2	<b>-0.700</b>	<b>-0.975</b>	<b>-0.960</b>	<b>-0.782</b>	<b>-0.725</b>	-0.061
	Свердловск	<b>-0.580</b>	<b>-0.468</b>	-0.359	<b>-0.818</b>	<b>-0.681</b>	-0.114



Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
II	Бел.-Днестр.	<b>-0.668</b>	-0.326	<b>-0.405</b>	-0.153	-0.133	<b>-0.544</b>
	Садовое	<b>0.610</b>	0.185	0.173	0.240	-0.084	<b>0.498</b>
	Каменка-Днепр.-1	<b>0.496</b>	0.059	0.129	0.317	0.119	<b>0.466</b>
	Каменка-Днепр.-2	<b>0.421</b>	0.042	0.117	0.254	0.103	<b>0.508</b>
	Свердловск	<b>0.540</b>	0.292	<b>0.416</b>	0.079	0.299	<b>0.628</b>
III	Бел.-Днестр.	-0.360	<b>-0.810</b>	<b>-0.827</b>	-0.255	<b>-0.476</b>	-0.167
	Садовое	<b>-0.510</b>	-0.201	-0.309	<b>-0.657</b>	-0.347	-0.074
	Каменка-Днепр.-1	0.092	-0.181	-0.031	<b>-0.409</b>	-0.069	-0.036
	Каменка-Днепр.-2	-	-	-	-	-	-
	Свердловск	-0.383	<b>-0.797</b>	<b>-0.791</b>	-0.297	-0.293	-0.207

Примечание: полужирным курсивом выделены факторные нагрузки, вносящие существенный вклад в общую изменчивость.

### Заключение

В целом, факторная структура изменчивости метрических конхологических параметров популяций *C. vindobonensis*, населяющих в пределах урбозкосистем степной зоны Украины биотопы с относительно невысокой антропогенной нагрузкой, близка. Наибольшей специфичностью характеризуется факторная структура изменчивости популяции цепи из Белгорода-Днепровского, что, возможно, связано с высокой рекреационной нагрузкой на их местообитание.

Благодарности. Автор искренне признательна к.б.н. Л.Ю. Русиной (Херсонский государственный университет), А.Н. Шкляруку (Региональный ландшафтный парк «Зуевский») и Р.В. Илике (институт последиplomного образования, г. Черновцы) за любезно предоставленный для анализа животный материал.

### Список литературы

1. Ермаков Е.Л. Регуляция изменчивости количественных признаков в природных популяциях членистоногих (на примере дрозофилы и дафнии) // Проблемы экологии: чтения памяти проф. М.М. Кожова: тез. докл. междунар. научн. конф. и междунар. шк. для мол. ученых (Иркутск, 20-25 сентября 2010 г.). – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2010. – С. 199.
2. Винарский М.В., Андреев Н.И., Каримов А.В. Широкая изменчивость размеров пресноводных легочных моллюсков (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) в Западной Сибири // Экология. – 2007. – № 5 – С. 369-374.
3. Гураль-Сверлова Н.В., Мартынов В.В. Конхологические особенности популяций *Seraea vindobonensis* (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) на территории Донецкой области // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона: Межведомственный сб. научн. работ. – Донецк: ДонНУ, 2007. – Вып. 7. – С. 85-91.
4. Терентьев П.В. Географическая изменчивость раковины большого прудовика // Вестник Ленинградского ун-та. Биология. – 1970. – № 21. – С. 146-154.
5. Терентьев П.В. Влияние климатического температуры на размеры раковин наземных моллюсков // Зоол. журн. – 1970. – Т. 49, вып. 1. – С. 5-10.
6. Ростова Н.С. Перспективы исследования общей и согласованной изменчивости // Тезисы Междунар. конф. «Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы». – Казань, 2006. – эл. ресурс: <http://www.ksu.ru/conf/botan200/>
7. Ростова Н.С. Корреляционный и многомерный анализ: применение в популяционных исследованиях // Современное состояние и пути развития популяционной биологии. Матер. X Всероссийского популяционного семинара. – Ижевск, 2008. – С. 51-56.
8. Лихарев И.М., Раммельмейер Е.С. Наземные моллюски фауны СССР. – М.; Л., 1952. – 512 с.
9. Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea / Фауна СССР. Моллюски. – Т. 3, вып. 6. – Л.: Наука, 1978. – 384 с.





10. Булавкина О.В., Стойко Т.Г. Дополнение к фауне наземных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) Среднего Поволжья (Пензенская область) // Поволжский экологический журнал. – 2007. – № 3. – С. 245-249.
11. Снегин Э.А., Иванова Е.В. Наземная малакофауна г. Белгорода и его окрестностей // Матер. III междунар. научно-практической конференции «Урбоэкосистемы. Проблемы и перспективы развития» (ИШИМ – 2008). – Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2008. – Вып. 3. – С. 205-206.
12. Хлус Л.М. Морфометрична структура природних популяцій *Cepaea vindobonensis* Fer. на теренах України // Наук. вісник Чернівецького університету. Зб. наук. праць. Вип. 223: Біологія. – Чернівці: Рута, 2004. – С. 83-88.
13. Крамаренко С.С., Хохуткин И.М., Гребенников М.Е. Особенности фенетической структуры наземного моллюска *Cepaea vindobonensis* (Gastropoda; Pulmonata; Helicidae) в урбанизированных и природных популяциях // Экология. – 2007. – № 1. – С. 42-48.
14. Сверлова Н.В., Хлус Л.Н., Крамаренко С.С. и др. Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде. – Львов, 2006. – 226 с.
15. Лакин Г.В. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
16. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
17. Тищенко А.А. О классификации урбанизированного ландшафта применительно к зоогеографическим целям // Поволжский экологический журнал. – 2006. – № 1. – С. 95-102.
18. Хлус Л.Н. Морфометрическая структура популяций *Cepaea vindobonensis* Fer. в урболандшафте степной зоны Украины (корреляционный анализ) // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: материалы V научн.-практ. конф. – Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2010. – вып. 5. – С. 183-185.
19. Хлус Л.Н., Козачок З.Г. Морфометрическая структура пространственно разобщенных популяций *Cepaea vindobonensis* Fer. из степной зоны Украины // Фундаментальные аспекты биологии в решении актуальных экологических проблем: Матер. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения К.В. Горбунова, 10-12 декабря 2008 года, г. Астрахань. – Астрахань: ООО «КПЦ ПолиграфКом», 2008. – С. 254-257.

## MORFOMETRIC STRUCTURE OF *CEPAEA VINDOBONENSIS* FER. POPULATIONS IN URBOLANDSCAPE OF UKRAINIAN STEPPE ZONE (THE FACTORIAL ANALYSIS)

**L.N. Khlus**

Yury Fedkovich Chernovtsy  
National University  
Kotsjubinsky St., 2, Chernovtsy,  
58000, Ukraine  
E-mail: khlus\_k@rambler.ru

The structure of variability of metric conchological parameters of populations land snail *Cepaea vindobonensis* Fer. (Geophila: Helicidae) from the urbanized and not urbanized biotopes of a steppe zone of Ukraine is studied. It is established that the factorial structure of variability of morphometric shells parameters of populations which occupy the urboecosystems in a steppe zone biotopes with rather low anthropogenous loading is close. The structure of variability of *C. vindobonensis* population from Belgorod-Dniester has the greatest specificity probably this is connected with a high recreational loading on the biogeocoenosis.

Key words: *Cepaea vindobonensis* Fer., conchological variability, the factorial analysis