

УДК 574. 9 (477.75)

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ В ГОРНО-ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЮГО-ЗАПАДНОГО РАЙОНА ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

*Рыбка Т.С.*

Изложены результаты исследований энтомокомплексов горно-лесных экосистем юго-западного района Южного берега Крыма, с анализом их пространственной, ценотической, экоморфической и биоморфической структур.

**Ключевые слова:** энтомокомплекс, Южный берег Крыма, ценоморфы, экоморфы, биоморфы.

### ВВЕДЕНИЕ

Комплекс насекомых – наиболее разнообразный в систематическом отношении компонент мировой фауны. Насекомые первыми из животных заселяют новые территории и последними угасают при деградации экосистем. Они первые реагируют на изменения в экосистеме, являясь наиболее информативным ее компонентом [1].

Западный район Южного берега Крыма (ЮБК) простирается от г. Айя до г. Кастель (объединяющий два подрайона, разделенных м. Ай-Тодор) представляет собой гигантский плащ подножия Главной гряды, сложенный обломочным материалом в виде осыпей, пролювиальных плащей, древними и современными оползнями. Коренные породы, представленные в основном аргиллитами, алевролитами и песчаниками, выходят на поверхность на склонах оврагов и долин рек [2, 3].

Климат района субсредиземноморский засушливый, с теплой зимой. Защищен от холодных северных ветров горами, сильно влияет море. Количество осадков до 550 мм, понижаясь в северо-восточном направлении. Осадки имеют средиземноморский характер [4, 5].

Здесь распространены высоколиственные, главным образом сосновые леса (они составляют 56% всех лесов района), а также буковые и дубовые, местами с вечнозеленым субсредиземноморским подлеском. Исключительную ценность составляют популяции единственного аборигенного вечнозеленого дерева Крыма – земляничника мелкоплодного (*Arbutus andrachne* L.) [6].

Целью стало изучение энтомокомплекса и его экологической структуры в горно-лесных экосистемах юго-западного района Южного берега Крыма с учетом влияния высоты над уровнем моря на распределение насекомых.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на протяжении 2003 – 2007 годов в различных природно-климатических зонах юго-западного района ЮБК, на различных высотах над уровнем моря. В качестве объекта исследования был выбран энтомокомплекс, в который вошли три отряда – чешуекрылые (Lepidoptera), перепончатокрылые (Hymenoptera) и жесткокрылые (Coleoptera). Сбор материала и изучение фауны насекомых осуществлялись общепринятыми методами энтомологических исследований [7-11]: энтомологическое кошение по травянистой растительности, почвенные ловушки, ручной сбор, и отлов при помощи энтомологических сачков. Кроме того, были использованы материалы фондовой коллекции Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Это главным образом сборы И. В. Мальцева, М. М. Эйдельберга, А. Ф. Бартеньева и других энтомологов, которые в разные годы проводили энтомологические исследования на Южном берегу Крыма. Общий объем проанализированного материала составил 3000 коллекционных экземпляров.

При описании экологической структуры энтомокомплекса, за основу были взяты классификации А.Л. Бельгарда [12], Л.Г. Апостолова [13] и С.Ю. Грюнталья [14]. Характер корреляционных связей между численностью насекомых и высотой над уровнем моря, показали при помощи регрессионного анализа [15].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности геологического строения, климата и состава растительности обуславливают особенности формирования энтомокомплекса в горно-лесных экосистемах Южного берега Крыма. В состав, которого, вошло 410 видов наземных насекомых, из которых отряд Lepidoptera составил – 143 вида, Hymenoptera – 13 видов и Coleoptera – 254 вида [16, 17].

Одним из факторов воздействующих на формирование численности видов насекомых в горно-лесных экосистемах Южнобережья [18], является высота над уровнем моря, которая влияет на изменение микроклиматических показателей района и, следовательно, на количественное состояние энтомокомплекса (рис. 1).

На данном рисунке представлена линия регрессии между высотой над уровнем моря и количеством видов насекомых в пределах изучаемого района. Как видно из диаграммы рассеивания зависимость имеет четко выраженный линейный характер. Подавляющее большинство точек находится в пределах доверительного интервала. Корреляция отрицательная высокая  $r = -0,83$ , при этом показатель детерминации составляет 68,89%, что говорит о тесной связи между переменными.

**Lepidoptera.** Доля транспалеарктических видов отряда в юго-западном районе ЮБК, составила 29,7%, от общего числа видов отряда Lepidoptera (рис. 2). Меньшую долю составили западнопалеарктические виды 21,2%: *Panchrysia aurea* Hubner, *Acrionicta aceris* Linnaeus, *Pontia daplidice* Linnaeus, *Carcharodus lavatherae* Esper и др. И общеевропейские - 19,1%: *Polyommatus icarus* Rottemburg, *Plebeius argyrognomon* Bergstr., *Glaucopsyche alexis* Poda, *Cupido osiris* Meigen, и др.

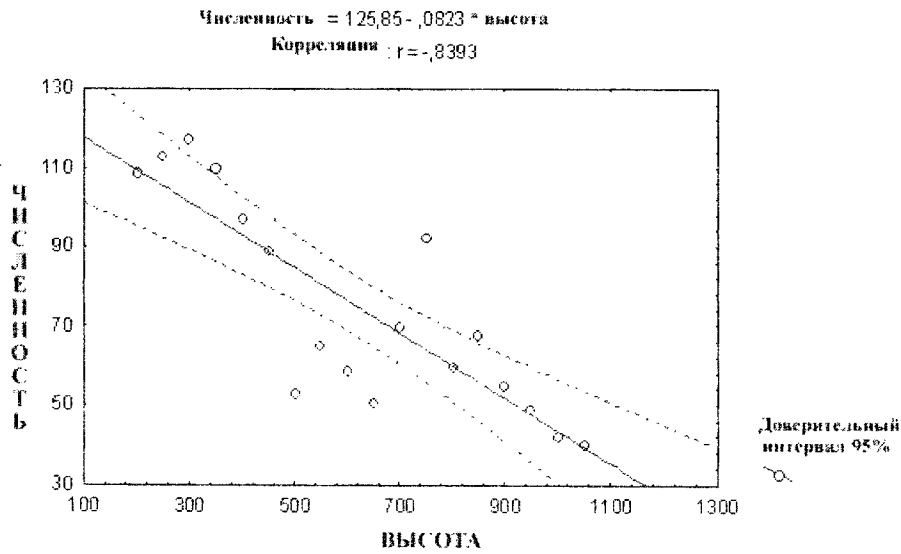


Рис. 1. Линия регрессии численности видов насекомых от высоты над уровнем моря.

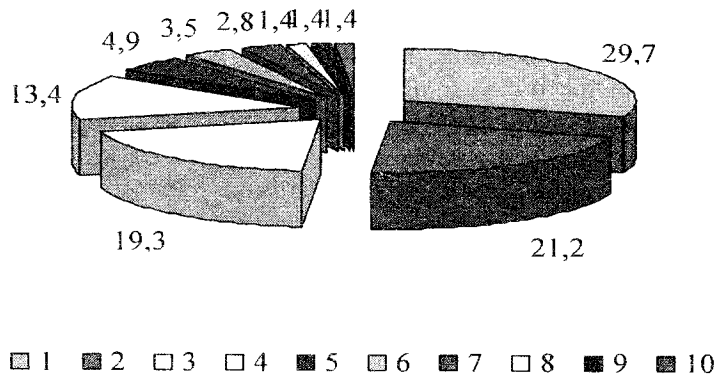


Рис. 2. Соотношение зоогеографических групп отряда Lepidoptera для юго-западного района ЮБК (%): 1 – транспалеарктические виды, 2 – западнопалеарктические, 3 – общеевропейские, 4 – средиземноморские, 5 – голарктические, 6 – субтропические, 7 – циркумполюзные, 8 – бореальные, 9 – восточносредиземноморские, 10 – космополитические.

Средиземноморские виды составили 13,4%, большую часть которых образуют виды семейства Noctuidae: *Cucullia lychnitis* Rambur, *Cryphia rectilinea* Warren, *Apopestes spectrum* Esper, 1787 и др. Остальные зоогеографические группы представлены небольшим количеством видов.

Ценоотическая структура чешуекрылых, характеризуется преобладанием степных ценоморф – 46,8%, которые в основном представлены ксерофильными видами:

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ

*Prodotis stolidus* Febr., *Oligia latruncula* Denis & Schiff, *Cucullia tamaceti* Denis & Schiff и др. Луговые ценоморфы составили 27,9%, представленные как мезофильными: *Dysgonia algira* Lin., *Tyta luctuosa* Denis & Schiff., *Callistege mi* Clerck. и др., так и ксерофильными видами: *Minucia lunaris* Denis & Schiff., *Acronicta rumicis* Lin., *Heliothis virescens* Hul. и др. Меньший процент составили лесные ценоморфы - 22,3%, среди которых преобладают мезофильные виды из семейства Noctuidae: *Zanclognatha lunalis* Scopoli, *Conistra veronicae* Hubner, *Catocala nymphagoga* Esper. и др. Опушечные ценоморфы (2,7%) представлены эврибионтными видами из семейства Noctuidae.

В экоморфической структуре, доминирующей группой являются ксерофилы - 56,6%, представленные в большинстве хортобионтами: *Schinia scutosa* Denis & Schiff., *Calophasia opalina* Esper, *Panchrysis aurea* Hubner, *Eublemma ostrina* Hubner и др. Группа мезофилов составили 31,4%, представленная приблизительно в равной степени хортобионтами: *Cryphia muralis* Forster, *Hoplodrina ambigua* Denis & Schiff., *Cryphia algae* Fabr., и др., и дендробионтами: *Catocala nymphagoga* Esper., *Conistra veronicae* Hubner., *Dicucla oo* Linnaeus и др. Наименьшую долю составила группа эврибионтов - 11,8%: *Acronicta euphorbiae* Denis & Schiff., *Macdunnoughia confusa* Steph., *Trichoplusia ni* Hubner. и др.

По преобладанию жизненных форм, в отряде Lepidoptera, доминирующей группой являются хортобионты - 81,1%, в основном это луговые виды: *Macdunnoughia confusa* Steph., *Odice arcuina* Hubner, *Cucullia blattariae* Esper и др., и степные: *Zekelita antiqualis* Hubner, *Prodotis stolidus* Febr., *Trichoplusia ni* Hubner и др. Дендробионты составили небольшой процент - 18,8%, представленные лесными видами: *Catephia alchymista* Denis & Schiff., *Aedia funesta* Esper, *Colocasia coryli* L. и др.

**Нymenoptera.** Мирмекофауна района представлена в основном крымско-кавказскими видами - 38,4%: *Bothriomyrmex communista* Sant., *Temnothorax nikitae* K. Arm., *Temnothorax luteus* F. и *Temnothorax junipereti* K. Arn. и средиземноморскими, на долю которых приходится - 30,7%: *Cardiocondyla elegans* Em., *Temnothorax recedens* Nyl., и *Lasius bicornis* Forst. и др. Степная зоогеографическая группа представлена одним видом: *Leptothorax acervorum* F.

По предпочитаемым биотопам, большее количество видов составляют лесные ценоморфы - 69,2%, среди которых преобладают ксерофилы: *Temnothorax luteus* F., *Lasius bicornis* Forst. и др., и только один вид мезофил - *Leptothorax acervorum* F. Два вида относятся к степным (15,3%), это ксерофильные виды: *Cardiocondyla elegans* Em. и *Temnothorax recedens* Nyl.

Экологическая структура мирмекофауны составляет - 92,3% ксерофильных видов, в большинстве представленная педобионтами: *Lasius bicornis* Forst., *Camponotus piceus* Leach. и др., и мезофильная группа - 7,6%, представленная дендробионтным видом *Temnothorax luteus* F.

Доминирующей группой биоморфической структуры являются педобионты - 53,8%, почти все представленные обитателями леса: *Temnothorax recedens* Nyl., *Lasius alienus* Foerster и др. Стратобионты составили - 30,7% и дендробионты - 15,3%: *Temnothorax luteus* F. и *Leptothorax acervorum* F.

**Coleoptera.** В комплекс жесткокрылых вошли 254 вида, из которых 76 видов относятся к семейству Cerambycidae и 178 видов – Carabidae.

Хорологический анализ жесткокрылых показал (рис. 3), что на территории юго-западного района преобладают средиземноморские виды – 33,7%. Вторую группу по видовому богатству составили транспалеаркты – 26,4%. Западнопалеарктическая группа составила – 11,7%: *Harpalus rubripes* Duft., *Acupalpus dorsalis* F., *Stenolophus discophorus* Fisch., *Bembidion tenellum* Er., *Amara chaudiroidi* Putz. и др.; и общеевропейская – 9,5%: *Calathus erratus* Schlb., *Stomis pumicatus* Pz., *Olisthopus sturmi* Duft., *Anthracus consputus* Duft. и др.

Понтийская группа составили – 5,6%, представленная видами из рода *Carabus*, *Notiophilus* и *Harpalus*; и степная – 6,1%: *Ophonus puncticollis* Payh., *Poecilus crenuliger* Chaud., *Amara consularis* Duft., *Zabrus tenebrioides* Gz. и др. Наименьшим количеством представлена голарктическая группа – 3,3%: *Tachyta nana* Dill., *Bembidion quadrimaculatum* L., *Dyschirius aeneus* Dej., *Elaphrus riparius* L. и др.; среднеазиатская группа – 2,2%: *Harpalus steveni* Dej., *Amara testicola* Zimm., *Pogonistes angustus* Gebl., и крымско-кавказская группа представленная одним видом - *Leistus caucasicus* Chd.

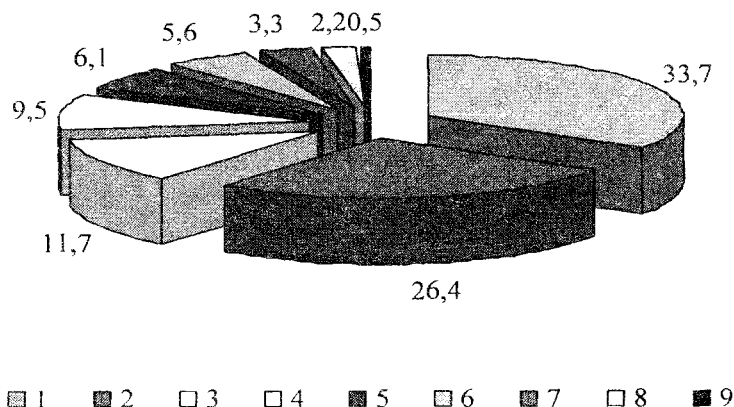


Рис. 3. Соотношение зоогеографических групп отряда Coleoptera для юго-западного района ЮБК (%): 1 – средиземноморские виды, 2 – транспалеарктические, 3 – западнопалеарктические, 4 – общеевропейские, 5 – степные, 6 – понтийские, 7 – голарктические, 8 – среднеазиатские, 9 – крымско-кавказские.

Для ценотической структуры (рис. 4) характерно преобладание лесных ценоморф – 35,4%, представленных ксерофильными видами: *Ergates faber* L., *Arhopalus tristis* F., *Phymatodes glabratus* Charp. и др., и мезофильными: *Cerambyx dux* Fald., *Penichroa fasciata* Steph., *Rhopalopus clavipes* F., *Hesperophanes sericeus* F. и др.

Меньше видов приходится на степные ценоморфы – 24,8%, представленные ксерофилами: *Amara testicola* Zimm., *Ophonus puncticollis* Payh., *Calamobius filum*

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ

Rossi. и др. Остальные группы ценоморф составляют приблизительно одинаковые доли: луговые – 11,0%, пресная литораль – 13,3% и соленая литораль – 11,4%. Наименьшую долю видов составила солоно-пресная литораль – 1,9%, которую образуют гигрофильные виды: *Bembidion varium* Ol., *B. minimum* F., *B. latiplaga* Chd., *B. tenellum* Er. и один галофильный вид: *Dyschirius aeneus* Dej., 1825.

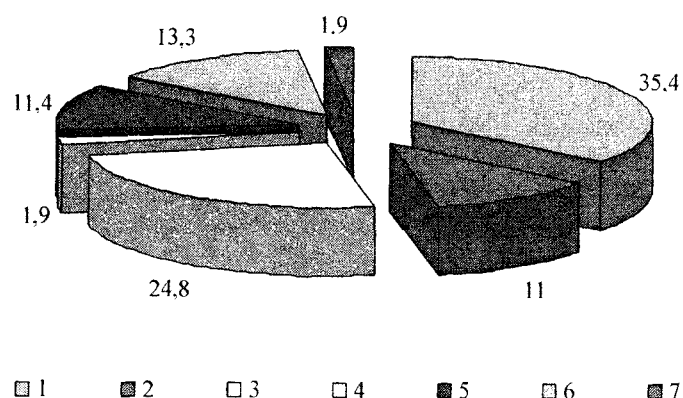


Рис. 4. Соотношение групп ценоморф отряда Coleoptera для юго-западного района ЮБК (%): 1 – лесные ценоморфы, 2 – луговые, 3 – степные, 4 – опушечные, 5 – обитатели соленой литорали, 6 – пресной литорали, 7 – солоно-пресной литорали.

Экологическая структура характеризуется преобладанием ксерофильных видов, на долю которой приходится – 37,0%, из них большую часть видов составляют Cerambycidae, представленные в основном лесными видами: *Macrotoma scutellaris* Germ., *Rhagium inquisitor* L., *Cortodera villosa* Heyd., *Strangalia nigra* L. и др., и Carabidae, среди которых преобладают степные виды: *Zabrus tenebrioides* Gz., *Taphoxenus gigas* Fisch., *Amara fusca* Dej., *Ophonus convexicollis* Men. и др.

Мезофильная группа составила – 27,1%, из них большую часть видов составили Cerambycidae, представленные лесными видами: *Prionus coriarius* L., *Actaeops collars* L., *Cerambyx miles* Bon., *Rosalia Alpina alpina* L. и др., меньшее количество видов отмечено для семейства Carabidae, среди которых преобладают лесные виды: *Calosoma sycophanta* L., *Carabus scabrosus tauricus* Bon., *Notiophilus pusillus* Waterh., *Tachyta nana* Dill., *Lacmostenus cimmerius* Fisch., 1823 и др., и луговые виды: *Cicindela germanica* L., *Amara similata* Gyll., *Poecilus sericeus* Fisch., *Agonum viridicupreum* Goere. и др. Остальные группы гигроморф представлены меньшими долями: гигрофилы – 16,5%, галофилы – 11,4% и эврибионты – 7,8%, представленные видами из семейства Carabidae.

Ядро биотической структуры жесткокрылых составили стратобионты – 36,6%, представленные видами из семейства Carabidae. Среди которых преобладают хищные формы насекомых: *Cicindela hybrida* L., *Carabus bessarabicus* Fisch., *Nebria brevicollis* F. и др.

Также отмечены и фитофаги, но в меньшей степени: *Dicheirotrichus pubescens* Pk., *Ophonus ruficola* Sturm., *Pseudoophonus griseus* Pz. и др. Вторую группу по обилию видов составили педобионты – 27,1%, среди которых доминируют зоофаги: *Pogonus luridipennis* Germ., *Poecilus sericeus* Fisch., *Clivina fossor* L. и др., и некоторые фитофаги: *Harpalus latus* Duft., *Parophonus suturalis* Chaud., *Carterus dama* Rossi. и др. Дендробионты составили – 24,8%, представленные видами семейства Cerambycidae: *Prionus coriarius* L., *Stenocorus insitivus* Germ., *Acmaeops collars* L., *Cortodera villosa* Heyd., *Pseudovadonia livida pecta* Dan. и др. Наименьшую группу образуют хортобионты – 11,4%, представленные фитофагами среди усачей и жужелиц: *Isotomus comptus* Mannh., *Phytoecia praetextata* Stev., *Amara chaudi* Putz. и др.

### ВЫВОДЫ

1. Пространственную структуру энтомокомплекса юго-западного района Южного берега Крыма образуют виды насекомых транспалеарктического (27,5%) и средиземноморского (25,1%) происхождения.
2. В ценотической структуре преобладают степные (32,1%) и лесные (31,9%) ценоморфы.
3. Экоморфическая структура характеризуется высокими показателями таких групп как ксерофилы – 45,6% и мезофилы – 28,1%.
4. В биоморфической структуре преобладающей группой являются хортобионты – 35,3%.
5. Среди абиотических факторов влияющих на формирование энтомокомплексов Южного берега Крыма в пространстве, важную роль играет высота над уровнем моря. Выявлена тесная корреляция между этим фактором и численностью видов,  $r = -0,83$ .

### Список литературы

1. Пышкин В.Б., Кобечинская В.Г. Анализ фауны жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана (Тематич. сб. науч. тр.). – Симферополь: Таврия, 2002. – № 12. – С. 103–108.
2. Ена В.Г. Заповедные ландшафты Крыма. – Симферополь: Таврия, 1983. – 123 с.
3. Багрова Л.А., Боков В.А., Багров Н.В. География Крыма. – Киев: Лыбидь, 2001. – 300 с.
4. Бабков И.И. Климат Крыма. – Л.: Гидрометеоздат, 1961. – 88 с.
5. Вознесенский А.В. Климат Крыма. – Симферополь: Крымгосиздат, 1923. – 22 с.
6. Подгородецкий П.Д. Крым природа. – Симферополь: Таврия, 1988. – 192 с.
7. Длусский Г. М. Методы количественного учета почвообитающих муравьев // Зоол. журнал. – 1965. – Т. 44, № 5. – С. 716–726.
8. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. – М.: Наука, 1965. – 276 с.
9. Гиляров М. С. Методы количественного учета почвенной фауны // Почвоведение. – 1941. – № 4. – С. 48–77.
10. Moris H. On a method of separating insects and other Arthropods from soil // Bull. Entomol. Res. – 1922. – Vol. 13. – P. 197–200.
11. Roberts R. J., Pidsill Smith I. J. A plough technique for sampling soil insects // J. Appl. Ecol. – 1972. – Vol. 9. – P. 472–430.
12. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока Украины. – Киев: Изд-во Киев. ун-та, 1950. – 263 с.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ

13. Апостолов Л.Г. Вредная энтомофауна лесных биогеоценозов центрального Приднепровья: Монография. – Киев, 1981. – 232 с.
14. Грюнталь С.Ю. Комплексы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах подзоны широколиственно-еловых лесов // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. – М., 1983. – С. 85–98.
15. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Изд-во «Высшая школа», 1980. – 289 с.
16. Рыбка Т.С., Пышкин В.Б. Биоразнообразие и функциональная роль карабидофауны (Coleoptera: Carabidae) в наземных экосистемах юго-западного побережья Крыма // Биоразнообразие и роль зооценозов в естественных и антропогенных экосистемах: Материалы III Международной научной конференции. – Днепропетровск, 2005. – Т.13. – 552 с.
17. Рыбка Т.С., Пышкин В.Б. К биоразнообразию карабидофауны (Insecta, Carabidae) юго-западного района ЮБК // II Международная научно-практическая конференция. Тезисы докладов. – Днепропетровск, 2006. – С.34.
18. Андрианова Н.С. Экология насекомых. – Изд-во Московского ун-ва, 1970. – 156 с.

*Рыбка Т.С. Особливості формування ентомокомплексів гірсько-лісових екосистем південно-західного району Південного берега Криму // // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2007. – Т. 20 (59). – № 2. – С. 74-81.*

Викладені результати досліджень ентомокомплексів гірсько-лісових екосистем південно-західного району Південного берега Криму, з аналізом просторової, ценотичної, екоморфичної і біоморфичної структур.

**Ключові слова:** ентомокомплекс, Південний берег Криму, ценоморфи, екоморфи, біоморфи.

*Rybka T.S. The peculiarities of entomological complex formation in south-west region mountain-forest ecosystems of Southern coast of Crimea // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Series «Biology, chemistry». – 2007. – V.20 (59). – № 2. – P. 74-81.*

Results of investigations of mountain-forest ecosystems entomocomplexes of south-western region of Southern coast of Crimea with analysis of their spatial, cenotic, ecomorphic and biomorphic structures are given.

**Keywords:** entomocomplex, Southern coast of Crimea, cenomorphs, ecomorphs, biomorphs.

*Поступила в редакцію 01.10.2007 г.*