

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА КУРЕНЦОВА

A.I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings

2012

вып. XXIII

УДК 595.762: 591.524.2

ОСОБЕННОСТИ СТАЦИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖУЖЕЛИЦ РОДА *CARABUS* LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA: CARABIDAE) В ЗАПОВЕДНИКЕ «КОМСОМОЛЬСКИЙ»

О.В. Куберская

Государственный природный заповедник «Комсомольский»,
г. Комсомольск-на-Амуре. E-mail: leonika-85@mail.ru

Изучены особенности стациального распределения 7 видов рода *Carabus* в 6 типичных для природного государственного заповедника «Комсомольский» лесных биотопах. Самым многочисленным и встречающимся во всех лесах заповедника является *C. canaliculatus*.

Высокое таксономическое разнообразие жужелиц (Coleoptera: Carabidae) и зависимость их стациального распределения от почвенно-растительных и микроклиматических условий позволяют использовать этих жесткокрылых в качестве эффективной биоиндикаторной группы в экологическом мониторинге (Крыжановский, 1983; Тимралеев, Бардин, 2004). Не случайно при изучении энтомофауны особо охраняемых природных территорий, как эталонных экологических систем, в первую очередь обращают внимание на жужелиц. Благодаря многочисленности и высокой биомассе жужелицы рода *Carabus* Linnaeus, 1758 играют важную роль в лесных ценозах. Питаясь различными беспозвоночными, они эффективно регулируют численность вредителей сельскохозяйственных и лесных культур (Шиленков, 1982). Целью настоящей работы является изучение фауны и биотопического распределения жужелиц рода *Carabus* в заповеднике «Комсомольский» (Хабаровский край).

Район исследования

Государственный природный заповедник «Комсомольский» расположен в 40 км от г. Комсомольск-на-Амуре и охватывает приустьевую часть бассейна реки Горин. Этот крупный приток Амура разделяет заповедную территорию

на две части. Общая площадь заповедника составляет 64 412 га. В его пределах можно проследить переход от зоны кедрово-широколиственных лесов, произрастающих в юго-западной части, к ельникам и лиственничникам, господствующим на его севере и северо-востоке (Ван, 1989), что придает всей экосистеме заповедника характер экотона. Специфика рельефа правобережной части заповедника заключается в том, что почти параллельно реке Горин проходит гряда сопок с высотами до 700 м и более в северной ее части (г. Чоккеты – 789 м) и до 242 м (г. Острая) на южной оконечности у амурского берега. Гора Чоккеты является наивысшей точкой заповедника, на ее вершине распространены фрагменты горной тундры с кедровым стлаником. В пределах этой горной гряды находятся истоки правых притоков реки Горин, крупнейшими из которых являются ручьи Таланда, Ханкука, Сиутару, а также истоки речки Ченки, впадающей в Амур. Все правобережье заповедника за последние десятилетия неоднократно пройдено лесными пожарами, крупнейшие из которых отмечены в 1976, 1985, 1997-1998, 2005 гг. Сейчас, наряду со свежими гарями 2011 г., в этой части заповедника преобладают разновозрастные вторичные лесные сообщества из осины, березы и дуба. Господствующие ранее в данной местности леса из сосны корейской (*Pinus koraiensis*), ели сибирской (*Picea obovata*) и пихты белокорой (*Abies nephrolepis*) ныне занимают очень малые площади. Равнинную часть правобережья заповедника покрывают редкостойные сфагновые лиственничники (мари). Вдоль берегов р. Горин встречаются участки долинного хвойно-широколиственного леса и кустарниковые заросли.

Материал и методы

Сборы напочвенных жесткокрылых в заповеднике «Комсомольский» проводились нами с 6 мая по 14 октября 2011 г. Для изучения населения жуужелиц отдельных биотопов использовались почвенные ловушки Барбера (Barber, 1931), которые представляли собой пластиковые стаканчики объемом 200 мл. Ловушки расставлялись в линию по 15 штук в каждом биотопе, за исключением линии расположенной в березово-осиновом лесу, где было выставлено 8 ловушек. Стаканчики закапывались с использованием садового бура вровень с почвенным покровом. В качестве фиксирующей жидкости использовался 4 % раствор формалина.

Всего было обследовано 6 модельных участков: **1** – дубово-осиновый лес у подножья г. Серголь 1,5 км северо-восточнее кордона «Каменная падь»; **2** – темнохвойный лес с преобладанием ели сибирской (*Picea obovata*) и лиственницы Каяндера (*Larix cajanderii*) у безымянного ручья рядом с кордоном «Каменная падь»; **3** – белоберезовый лес из березы плосколистной (*Betula platyphylla*), расположенный в прирусловой долине реки Горин выше кордона «Тихая»; **4** – долинный хвойно-широколиственный лес из сосны корейской (*Pinus koraiensis*), липы амурской (*Tilia amurensis*) и березы ребристой (*Betula costata*); **5** – березово-осиновый лес у правого берега протоки Тихая; **6** – редкостойный сфагновый лиственничник (марь).

Дополнительный коллекционный материал был собран в окрестностях хребта Хоран-Дуан (дубовый лес по северной границе заповедника), на северном склоне горы Чоккеты (послепожарный белоберезовый лес), на пустыре у кордона «Каменная падь» и в зарослях спиреи иволистной (*Spiraea salicifolia*) на берегу протоки Тихая (окр. кордона «Тихая»). Вследствие подъема уровня воды в реке Горин в конце лета и затопления обширных территорий у протоки Тихая, сборы жуков на модельных участках 3, 4 и 5 были прекращены после 25 августа. Подобные высокие паводки и сопоставимые по уровню подъема воды весенние половодья на р. Горин наблюдаются довольно редко (в среднем один раз в 10 лет).

Встречаемость жужелиц, косвенно отражающая особенности их пространственного распределения, оценивалась нами как динамическая плотность – величина, отражающая число экземпляров жуков попавших в ловчий стаканчик в пересчете на 100 ловушко-суток (Шабалин, 2011). Сравнение биотопических группировок жужелиц проводилось методом кластерного анализа в программе Past версия 1.57 с использованием коэффициента Жаккара (Песенко, 1982). При определении жуков использовался соответствующий раздел «Определителя насекомых Дальнего Востока СССР» (Лафер, 1989).

Видовой состав

Из Нижнего Приамурья достоверно отмечено 10 видов рода *Carabus*: *C. arcensis* Herbst, 1784, *C. aurocinctus* Motschulsky, 1843, *C. vietinghoffi* Adams, 1812, *C. billbergi* Mannerheim, 1827, *C. canaliculatus* Adams, 1812, *C. granulatus* Linnaeus, 1758, *C. hummeli* Fischer von Waldheim, 1823, *C. macleayi* Dejean, 1826, *C. schrenckii* Motschulsky, 1860 и *C. maeander* Fischer von Waldheim, 1822. Большинство из них были собраны нами при изучении энтомофауны различных природоохранных территорий Нижнего Приамурья (Куберская, Мутина, 2011; Куберская, 2012а, б) или представлены в коллекциях Биолого-почвенного института Дальневосточного отделения РАН (г. Владивосток) и В.А. Мутина (г. Комсомольск-на-Амуре). Следует отметить, что под Нижним Приамурьем мы подразумеваем физико-географическую провинцию Амура-Сахалинской страны, (Никонов, 1975), которая включает Нижне-Амурскую низменность и ее периферию от Комсомольска-на-Амуре до устья Амура, причем с запада Нижнее Приамурье ограничено Буреинским нагорьем, а с востока – Северным Сихотэ-Алинем.

При проведении учетов на территории заповедника «Комсомольский» в 2011 г. было отловлено 715 экземпляров жужелиц рода *Carabus*, относящихся к 7 видам (табл. 1). В учетах не были представлены *C. aurocinctus* и *C. macleayi*, известные из заповедника по сборам В.А. Мутина. В заповеднике *C. aurocinctus* найден в верховьях р. Сиутару в горном кедрово-широколиственном лесу на высоте более 200 м н. у.м., а *C. macleayi* – вблизи кордона «Тихая» в долинном хвойно-широколиственном лесу.

Общая характеристика населения жуужелиц рода *Carabus*

Всего в лесах заповедника в 2011 г. было отловлено 7 видов жуужелиц, причем два из них отмечены на всех без исключения модельных участках (табл. 1). Самым многочисленным и широко распространенным видом в заповеднике является *C. canaliculatus*. Также во всех исследованных биотопах встречается *C. hummeli*. Один вид (*C. vietinhoffi*) найден в 5 биотопах, три вида отмечены на 4 участках, а *C. granulatus* обнаружен только в 3 из 6 исследованных модельных участках.

Таблица 1
Динамическая плотность жуужелиц рода *Carabus* (экз./100 ловушко-суток)
в заповеднике «Комсомольский»

№	Виды	Модельные участки					
		1	2	3	4	5	6
1.	<i>C. billbergi</i>	-	0,05	4,86	6,88	1,80	-
2.	<i>C. canaliculatus</i>	1,61	0,98	5,07	6,23	2,40	1,50
3.	<i>C. schrenckii</i>	0,34	0,25	-	0,51	0,12	-
4.	<i>C. hummeli</i>	1,74	0,39	0,14	0,80	0,24	0,23
5.	<i>C. vietinhoffi</i>	1,27	2,30	0,14	0,14	0,12	-
6.	<i>C. arcensis</i>	0,38	-	2,68	2,39	0,60	-
7.	<i>C. granulatus</i>	0,51	0,05	-	-	0,24	-
	Всего видов:	6	6	5	6	7	2
	Всего экз.:	138	82	178	234	46	37

Примечание. 1-6 – модельные участки: 1 – дубово-осиновый лес; 2 – темнохвойный лес с преобладанием ели сибирской и лиственницы Каяндера; 3 – белоберезовый лес из березы плосколистной; 4 – долинный хвойно-широколиственный лес; 5 – березово-осиновый лес; 6 – редкостойный сфагновый лиственничник.

В дубово-осиновом лесу зарегистрировано 6 видов жуужелиц. Самым встречающимся здесь видом был *C. hummeli*, несколько уступали ему *C. canaliculatus* и *C. vietinhoffi*. Следует отметить, что именно в дубово-осиновом лесу отмечена максимальная для заповедника динамическая плотность *C. granulatus* (табл. 1).

В темнохвойном лесу с преобладанием ели сибирской и лиственницы Каяндера зарегистрировано 6 видов рода *Carabus*. Доминирует в этом биотопе *C. vietinhoffi*.

В белоберезовом лесу выявлено 5 видов жуужелиц. Население жуужелиц в этом биотопе отличается высокой численностью, суммарная динамическая плотность всех видов составляет 12,90 экз. на 100 ловушко-суток. Самыми многочисленными видами здесь являются *C. canaliculatus* и *C. billbergi*.

Динамическая плотность жуужелиц в долинном хвойно-широколиственном лесу оказалась выше, чем в других биотопах и в сумме составила 16,96 экз. на 100 ловушко-суток. Встречаемость *C. billbergi* была здесь несколько выше, чем *C. canaliculatus* (табл. 1), причем оба вида на этом участке характеризуются максимальной динамической плотностью по сравнению с другими обследованными биотопами заповедника.

Наиболее разнообразный видовой состав жуужелиц рода *Carabus* отмечен в березово-осиновом лесу (7 видов). В сумме динамическая плотность жуужелиц составляла здесь 5,53 экз. на 100 ловушко-суток. Наиболее массовым видом оказался *C. canaliculatus*, реже всего попадались в ловушки *C. schrenckii* и *C. vietinghoffi*.

В сфагновых редкостойных лиственничниках обнаружено всего два вида жуужелиц, однако динамическая плотность *C. canaliculatus* оказалась здесь довольно высокой.

Проведенный кластерный анализ населения жуужелиц рода *Carabus* (рис. 1) демонстрирует в целом высокое сходство между типичными лесными биотопами заповедника, за исключением сфагнового лиственничника. Обособленность кластера, объединившего белоберезовый лес и долинный хвойно-широколиственный лес, от кластера, сформированного другими лесными биотопами, можно объяснить их территориальной близостью и сходством экологических условий.

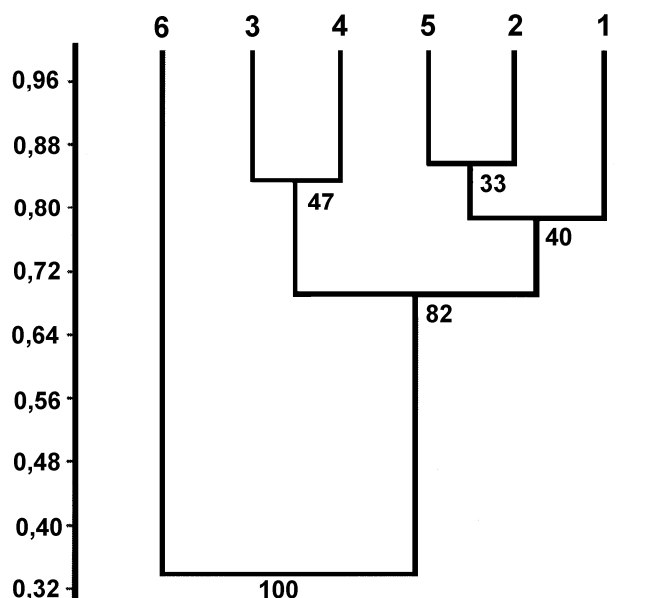


Рис 1. Сходство видового состава жуужелиц рода *Carabus* лесных биотопов в заповеднике «Комсомольский» (коэффициент Жаккара, бутстреп 1000). В основании ветвей приведены бутстреп-значения (%). Модельные участки: 1– дубово-осиновый лес; 2 – темноквойный лес; 3 – белоберезовый лес; 4 – долинный хвойно-широколиственный лес; 5 – березово-осиновый лес; 6 – сфагновый лиственничник.

Сезонные аспекты населения жужелиц рода *Carabus*

В течение всего вегетационного периода видовой состав жужелиц в каждом из исследованных в заповеднике типов леса оставался достаточно стабильным, тогда как динамическая плотность имаго заметно изменялась в зависимости от сезона. Достаточно условно можно выделить 4 фенологических аспекта: весенне-летний (середина мая – июнь), летний (июль), позднелетний (август) и осенний (сентябрь – середина октября).

Весенне-летний фенологический аспект характеризуется более высокой динамической плотностью жужелиц рода *Carabus*, главным образом за счет *C. billbergi* (табл. 2). Реже других в этот период в ловушки попадался *C. hummeli*. *C. canaliculatus* был отмечен во всех изучаемых биотопах, но в окрестностях кордона «Тихая» явно уступал по численности *C. billbergi*. Более высокие значения динамической плотности жужелиц, отмеченные в конце весны и начале лета в биотопах 3, 4 и 5, могут быть связаны с равнинным характером территории вблизи кордона «Тихая». Прогревание поверхности земли здесь происходит раньше, чем в биотопах 1 и 2, расположенных на склонах сопок у кордона «Каменная падь». Следует отметить, что наименьшее значение динамической плотности жужелиц в мае-июне отмечены на марях.

Таблица 2

Динамическая плотность жужелиц рода *Carabus* (экз./100 ловушко-суток) в заповеднике «Комсомольский» в мае – июне 2011 г.

№	Виды	Модельные участки					
		1	2	3	4	5	6
1.	<i>C. billbergi</i>	-	-	11,72	14,34	3,80	-
2.	<i>C. canaliculatus</i>	0,63	0,56	4,44	4,44	2,72	1,37
3.	<i>C. schrenckii</i>	0,16	0,56	-	1,01	0,27	-
4.	<i>C. hummeli</i>	0,63	-	-	0,20	0,54	-
5.	<i>C. vietinghoffi</i>	0,48	1,39	0,40	-	0,27	-
6.	<i>C. arcensis</i>	1,11	-	4,44	-	1,09	-
7.	<i>C. granulatus</i>	1,90	-	-	-	-	-
	Всего:	4,92	2,50	21,01	20,00	8,70	1,37

Примечание. Обозначение модельных участков см. табл. 1.

В июле суммарная динамическая плотность видов рода *Carabus* в заповеднике несколько снижается. Для летнего аспекта характерно преобладание *C. canaliculatus*, прежде всего в окрестностях кордона «Тихая». Причем в долинном хвойно-широколиственном лесу (модельный участок 4), где отмечена наивысшая динамическая плотность жужелиц рода *Carabus* в июле, по-прежнему многочисленным был *C. billbergi*. Кроме того, в хвойно-широколиственном лесу высоких значений достигает динамическая плотность *C. arcensis*, который в начале лета отмечался в соседнем биотопе (белоберезовый лес). В темнохвойном лесу у кордона «Каменная падь» зафиксировано преобладание *C. vietinghoffi*, а в дубово-осиновом лесу – *C. hummeli* (табл. 3).

Таблица 3

Динамическая плотность жужелиц рода *Carabus* (экз./100 ловушко-суток) в заповеднике «Комсомольский» в июле 2011 г.

№	Виды	Модельные участки					
		1	2	3	4	5	6
1.	<i>C. billbergi</i>	-	0,20	1,90	5,48	0,46	-
2.	<i>C. canaliculatus</i>	0,20	1,57	4,76	6,19	3,70	3,46
3.	<i>C. schrenckii</i>	0,98	0,39	-	0,48	-	-
4.	<i>C. hummeli</i>	2,35	1,18	0,24	0,71	-	0,25
5.	<i>C. vietinghoffi</i>	1,76	3,14	-	0,24	-	-
6.	<i>C. arcensis</i>	-	-	3,10	5,24	0,46	-
7.	<i>C. granulatus</i>	-	0,20	-	-	-	-
	Всего:	5,29	6,67	10,0	18,33	4,63	3,70

Примечание. Обозначение модельных участков см. табл. 1.

Позднелетний фенологический аспект характеризуется тем, то в августе динамическая плотность *C. canaliculatus*, *C. hummeli* и *C. vietinghoffi* достигает максимальных значений, а численность *C. billbergi* резко сокращается. Также следует отметить, что во второй половине лета наибольшая суммарная динамическая плотность видов рода *Carabus* отмечена в дубово-осиновом лесу (табл. 4).

Таблица 4

Динамическая плотность жужелиц рода *Carabus* (экз./100 ловушко-суток) в заповеднике «Комсомольский» в августе 2011 г.

№	Виды	Модельные участки					
		1	2	3	4	5	6
1.	<i>C. billbergi</i>	-	-	0,22	0,22	-	-
2.	<i>C. canaliculatus</i>	4,38	1,46	6,02	8,17	0,81	0,86
3.	<i>C. schrenckii</i>	0,42	0,21	-	-	-	-
4.	<i>C. hummeli</i>	4,17	0,21	0,22	1,51	-	0,43
5.	<i>C. vietinghoffi</i>	3,33	3,96	-	0,22	-	-
6.	<i>C. arcensis</i>	0,42	-	0,43	2,37	-	-
7.	<i>C. granulatus</i>	-	-	-	-	0,81	-
	Всего:	12,71	5,83	6,88	12,47	1,61	1,29

Примечание. Обозначение модельных участков см. табл. 1.

Для осеннего фенологического аспекта характерно резкое снижение видового разнообразия жужелиц во всех лесных биотопах, за исключением сфагнового лиственничника (табл. 5). Из-за высокого паводка в конце лета 2011 г. пойма р. Горин и расположенные в ней модельные участки 3, 4 и 5 были затоплены. Сборы жуков в дубово-осиновом, темнохвойном лесу и на мари показали, что динамическая плотность отдельных видов имеет самое низкое за весь вегетационный период значение.

Таблица 5

Динамическая плотность жужелиц рода *Carabus* (экз./100 ловушко-суток) в заповеднике «Комсомольский» в сентябре – октябре 2011 г.

№	Виды	Модельные участки					
		1	2	3	4	5	6
1.	<i>C. canaliculatus</i>	1,36	0,72	-	-	-	0,93
2.	<i>C. hummeli</i>	0,68	0,14	-	-	-	0,27
3.	<i>C. vietinghoffi</i>	0,27	1,01	-	-	-	-
	Всего:	2,31	1,88	-	-	-	1,20

Примечание. Обозначение модельных участков см. табл. 1. Данные по модельным участкам 3, 4 и 5 отсутствуют, т.к. эти места, расположенные в пойме р. Горин, были затоплены в результате паводка.

Заключение

В фауне заповедника «Комсомольский» отмечено 9 видов рода *Carabus*. При изучении стационального распределения жужелиц на правобережной территории заповедника обнаружено только 7 видов этого рода. Наиболее обычным видом в заповеднике является *C. canaliculatus*, который населяет все без исключения лесные биотопы и характеризуется высокими значениями динамической плотности. Наряду с ним во всех обследованных биотопах отмечен *C. hummeli*, однако динамическая плотность его, как правило, низкая. Редкими видами являются *C. schrenckii* и *C. granulatus*. Динамическая плотность жужелиц рода *Carabus* в заповеднике «Комсомольский» претерпевает существенные сезонные изменения. Ее максимум отмечается в конце весны – начале лета, а к осени активность и разнообразие жужелиц существенно снижаются.

Сравнивая результаты исследования стационального распределения видов рода *Carabus* в заповеднике «Комсомольский» с данными, полученными ранее для западного макросклона Южного Сихотэ-Алиня (Шабалин, 2008), следует отметить, что отдельно взятые лесные биотопы как в Нижнем Приамурье, так и в Приморском крае характеризуются бедным видовым составом жужелиц этого рода. Примечательно, что редкий на юге Приморского края *C. canaliculatus* (Шабалин, 2011) численно преобладает в заповеднике «Комсомольский». В большинстве лесных формаций Южного Сихотэ-Алиня доминантом является *C. billbergi*. Этот вид также обычен в долинном хвойно-широколиственном лесу и мелколиственных лесах заповедника «Комсомольский», но, как правило, явно уступает *C. canaliculatus* по численности.

Благодарности

Автор искренне признателен научному руководителю В.А. Мутину, за ценные замечания и советы, а также заместителю директора по научной работе заповедника «Комсомольский» Г.В. Вану за помощь в полевых исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

- Ван В.М.* Физико-географическая характеристика // Грибы, лишайники, водоросли и мохообразные Комсомольского заповедника. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 4–13.
- Крыжановский О.Л.* Жуки подотряда Aderphaga: семейства Rhysodidae, Trachyrachidae; семейство Carabidae (вводная часть и обзор фауны СССР) // Фауна СССР. Жесткокрылые. Т. 1. Вып. 2. Л.: Наука, 1983. 341 с.
- Куберская О.В.* Герпетобиионтные жесткокрылые (Coleoptera: Carabidae, Silphidae) заказника «Ольджиканский» // Естественно-географические исследования: научный альманах. Вып. 9. Комсомольск-на-Амуре: АмГПУ, 2012а. С. 17–26.
- Куберская О.В.* Летние аспекты населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) заказника федерального значения «Удиль» // Антропогенная трансформация природы Дальнего Востока. Материалы Региональной научно-практической конференции. Комсомольск-на-Амуре: АмГПУ, 2011б. С. 14–20.
- Куберская О.В., Мутин В.А.* Напочвенные жесткокрылые (Coleoptera: Carabidae, Silphidae) памятника природы «Силинский лес» (г. Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край) // Чтения памяти А.И. Куренцова. Вып. 22. Владивосток: Дальнаука, 2011. С. 263–271.
- Лафер Г.Ш.* Сем. Carabidae – Жуужелицы // Лер А.П. (ред). Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 3. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 1. Л.: Наука, 1989. С. 71–222.
- Никонов В.И.* Природные ландшафты Нижнего Приамурья // Сибирский географический сборник. № 10. Новосибирск: Наука, 1975. С. 128–175.
- Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 284 с.
- Тимралеев З.А., Бардин О.Д.* Фауна и экологические особенности жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) юга нечерноземной зоны России. Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2004. 72 с.
- Шабалин С.А.* Особенности стациального распределения жуков рода *Carabus* Linne, 1758 (Coleoptera, Carabidae) в северной части Южного Сихотэ-Алиня // Чтения памяти А. И. Куренцова. Вып. 19. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 84–90.
- Шабалин С.А.* Герпетобиионтные жесткокрылые (Coleoptera: Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae) кедрово-широколиственных лесов западного макросклона Южного и Среднего Сихотэ-Алиня. Владивосток: Дальнаука, 2011. 139 с.
- Шилленков В.Г.* Методы изучения фауны и экологии жесткокрылых на примере жуужелиц (Coleoptera, Carabidae). Методические рекомендации. Иркутск: Иркутский гос. университет, 1982. 30 с.
- Barber H.S.* Traps for Cave-Inhabiting Insects // Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. 1931. Vol. 46. P. 259–265.

PECULIARITIES OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF BEETLES OF THE
GENUS *CARABUS* LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA: CARABIDAE)
IN THE STATE NATURAL RESERVE «KOMSOMOLSKY»

O.V. Kuberskaya

State Natural Reserve «Komsomolsky», Komsomolsk-na-Amure, Russia

The spatial distribution of seven species of the genus *Carabus* in six typical forest biotopes on the territory of the State Natural Reserve «Komsomolsky» is studied. The most abundant and common everywhere species is *C. canaliculatus*.