

УДК 595.762 (571.53)

В. Г. Шиленков

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ МАССОВЫХ ВИДОВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ФАУНЫ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

[V. G. SHILENKOV. PECULIARITIES OF BIOLOGY OF ABUNDANT GROUND-BEETLES
(COLEOPTERA, CARABIDAE) IN THE SOUTH OF THE BAICAL REGION]

Представители обширного семейства жуужелиц широко распространены во всех ландшафтных зонах. Входя в состав герпетобия, они играют важную роль в регуляции численности беспозвоночных подстилки и верхнего слоя почвы. Установлено большое значение жуужелиц как истребителей вредных насекомых, клещей, моллюсков.

Для использования жуужелиц в биологической борьбе необходимо знание их экологии и циклов размножения. К настоящему времени довольно хорошо изучена биология размножения большинства средне-европейских жуужелиц, в число которых входит ряд видов с широким распространением, обитающих и в Прибайкалье. Наиболее полными по широте охвата остаются работы Ларссона (Larsson, 1939) и Линдрота (Lindroth, 1945), хотя имеющиеся в них данные в значительной степени дополнены и исправлены в более поздних публикациях (Skuhgavý, 1959; Стипрайс, 1961, 1964; Briggs, 1965; Greenslade, 1965; Schjötz-Christensen, 1965, 1966; Murdoch, 1966; Kabacik-Wasylik, 1970; Bilý, 1971, 1972; Kúrka, 1972; Grün, 1973; Касандрова, Шарова, 1971; Лапшин, 1971; Потапова, 1972; Лахманов, Котоменко, 1974, и др.). Литературные данные по биологии большинства сибирских видов практически отсутствуют.

В настоящей статье изложены результаты исследований биологии размножения массовых видов жуужелиц Южного Прибайкалья, проводившиеся с 1971 по 1975 г. За это время изучена биология 105 видов жуужелиц, из них для 53 видов данные по биологии получены впервые.

Нами применялось содержание в садках, изучение гонад самок путем вскрытия, наблюдения в природе за сроками спаривания и отрождения молодых имаго. Через садки проведено 58 видов (120 ♂ и 200 ♀), вскрыто около 700 самок 93 видов жуужелиц.

Косвенные данные о сроках размножения можно получить, изучая сезонную динамику активности вида, поскольку в период яйцекладки наблюдается максимальная активность жуков. Сезонная динамика активности изучалась при помощи почвенных ловушек (0.5-литровые стеклянные банки), которые выставлялись по 10 штук в каждом биотопе. Полученные этим методом данные отражены на рис. 1—3.

В зависимости от периода размножения жуужелицы делятся на две основных группы — весенние и осенние виды (Larsson, 1939). У весенних видов зимуют, как правило, молодые жуки, у осенних — личинки. Однако яйцекладка у некоторых видов сильно растянута, и в этих случаях можно говорить только о преимущественно весеннем или осеннем типе размножения. У весенних видов отрождающиеся в конце лета—осенью имаго либо могут выходить на поверхность для дополнительного питания,

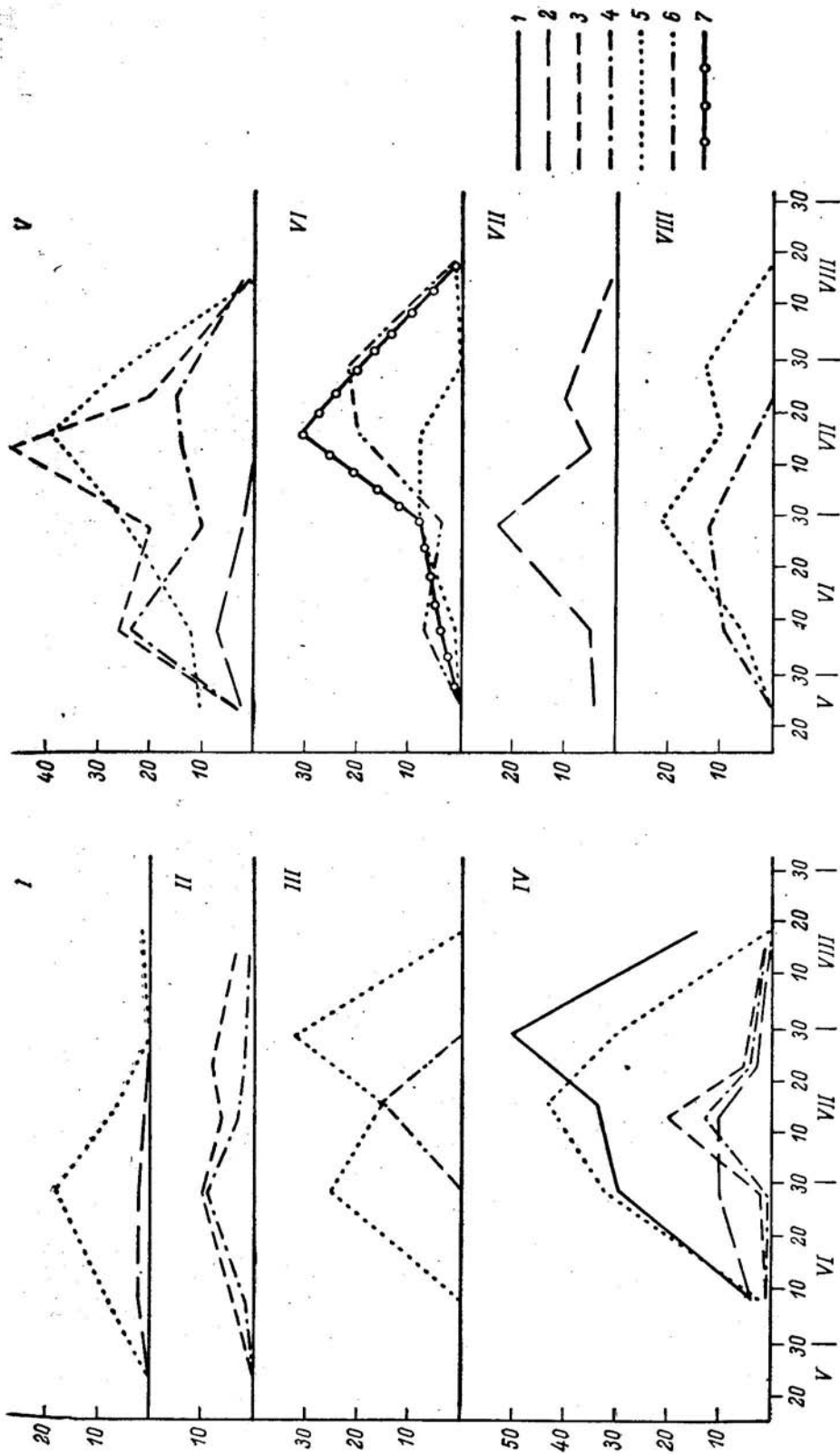


Рис. 1. Сезонная динамика активности массовых видов жукелиц в различных стадиях по результатам сборов почвенными ловушками в окрестностях пос. Ильинка (Бурятская АССР), 1975 г.

По оси ординат — количество экземпляров в пересчете на 100 ловушкосуток. Стации: 1 — заросли кустарников на мезофитном лугу, 2 — приручьевые заросли кустарников, 3 — шихтарник, 4 — сосняк на склоне северо-западной экспозиции, 5 — смешанный березняк, 6 — суходольный луг, 7 — остепненный склон. I — *Carcabus arcensis*, II — *C. odoratus*, III — *C. hummeli*, IV — *C. henningi*, V — *Pterostichus dituripes*, VI — *P. fortipes*, VII — *P. lederi*, VIII — *P. orientalis*.

либо зимуют в кукольных колыбельках. У некоторых весенних видов имаго молодого поколения могут спариваться и откладывать часть яиц еще осенью, а после зимовки продолжают яйцекладку.

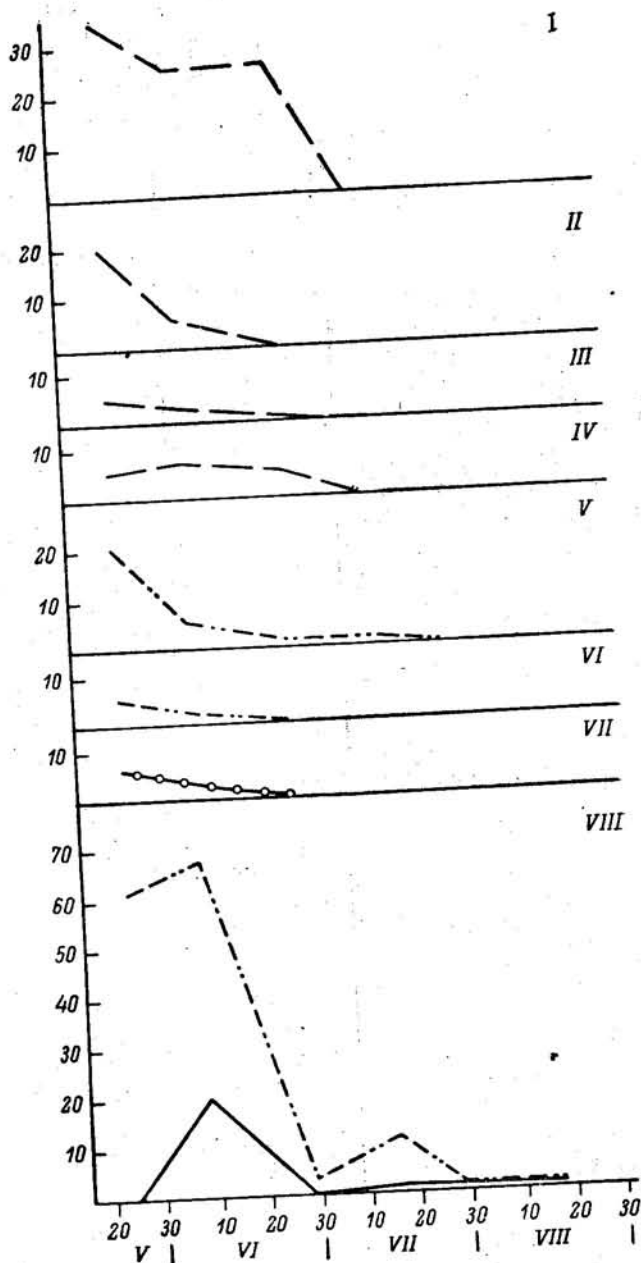


Рис. 2. Сезонная динамика активности массовых видов жуужелиц в различных станциях по результатам сборов почвенными ловушками в окрестностях пос. Ильинка (Бурятская АССР). 1975 г.

I — *Agonum alpinum*, II — *Bembidion difficile*, III — *Loricera pilicornis*, IV — *Nebria nitidula catenulata*, V — *Amara aenea*, VI — *Pterostichus haptoderoides*, VII — *Metabletus truncatellus*, VIII — *Pterostichus versicolor*. Остальные обозначения, как на рис. 1.

Генерация у большинства видов жуужелиц одногодичная, но представители некоторых родов проходят цикл развития за крайней мере 6 типов размножения у жуужелиц.

А. Цикл развития одногодичный.

- I. Весенние виды с зимующими молодыми жуками, активными осенью.
- II. Весенние виды с молодыми жуками, зимующими в куколочных камерах.

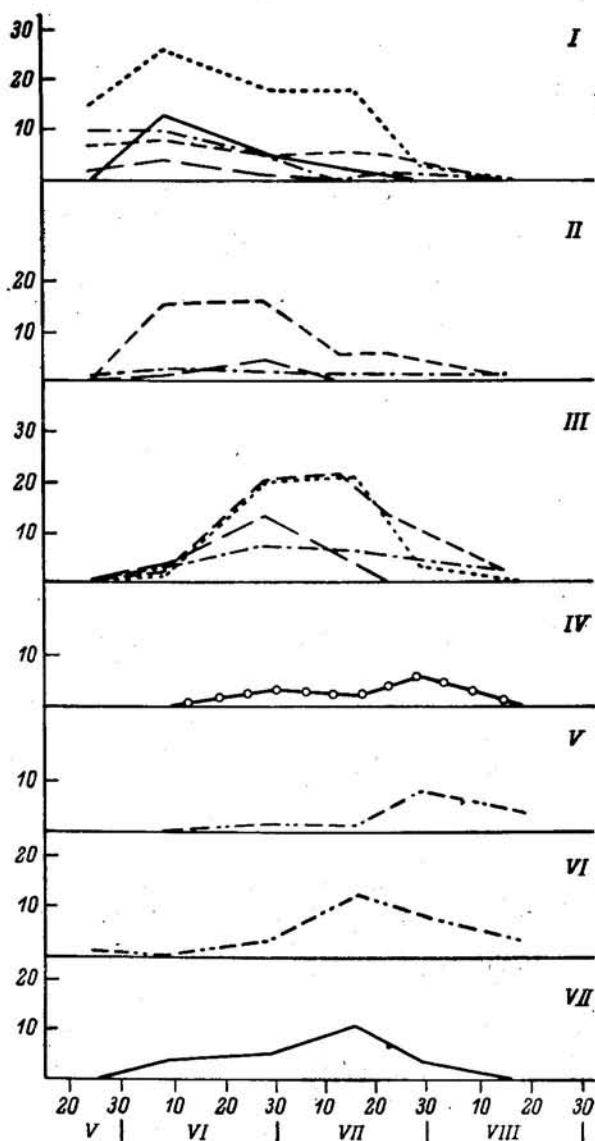


Рис. 3. Сезонная динамика активности массовых видов жужелиц в различных стадиях по результатам сборов почвенными ловушками в окрестностях пос. Ильинка (Бурятская АССР), 1975 г.

I — *Pterostichus adstrictus*, II — *Calathus micropterus*, III — *Pterostichus interruptus*, IV — *Agonum gracilipes*, V — *Amara equestris*, VI — *Calathus erratus*, VII — *Pterostichus niger planipennis*. Остальные обозначения, как на рис. 1.

III. Весенние виды, у которых часть молодых жуков размножается осенью.

IV. Осенние виды.

Б. Цикл развития двухгодичный.

- V. Весенние виды.
- VI. Осенние виды.

Биология размножения жуужелиц фауны Южного Прибайкалья

| Виды | Период яйце-кладки | Период отрожде-ния молодых жуков | Зимующая фаза | Тип раз-множения |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------|------------------|
| <i>Cicindela campestris</i> L. | V-VI | ? | I, L | V |
| <i>C. nitida</i> Licht. | V-VII | ? | I, L | V |
| <i>C. transbaicalica</i> Motsch. | V-VI | ? | I, L | V |
| <i>C. silvatica</i> L. | VI-VII | ? | I, L | V |
| <i>Carabus aeruginosus</i> F.-W. | VI-н. VIII | VII | I, ?L-3 | I |
| <i>C. caleniculatus</i> Ad. | VI-VII, ?IX | VIII | I, ?L | I, II |
| <i>C. cribellatus</i> Ad. | к. VI-н. IX | к. VII-VIII | I, L-3 | I, II |
| <i>C. granulatus</i> L. | VI-VII | VIII-IX | I | I |
| <i>C. henningi</i> F.-W. | VI-с. VIII | VII-н. VIII | I, L-3 | I |
| <i>C. hummeli</i> F.-W. | VI-VII | ? | I | I |
| <i>C. kruberi</i> F.-W. | к. V-VI | VII-VIII | I | I |
| <i>C. latreillei</i> F.-W. | VI-с. VIII | VII-н. VIII | I | I |
| <i>C. loschnikovi</i> F.-W. | к. VI-VII | ? | I, ?L-3 | I |
| <i>C. massagetus</i> Motsch. | к. VI-с. VIII | ? | I | I |
| <i>C. odoratus</i> Motsch. | VI-н. VII | к. VII-VIII | I | I |
| <i>C. regalis</i> F.-W. | VI-VII | VII | I | I |
| <i>C. schoenherri</i> F.-W. | VI-VII | к. VII | L, I | II, IV |
| <i>C. sibiricus</i> F.-W. | VII-VIII | ? | ?I | I |
| <i>C. sloutzovi</i> Mnnh. | VII | ? | L, I | II, IV |
| <i>Nebria altaica</i> Gebl. | к. VI-VII | VI-VII | L, I | IV |
| <i>N. baicalica</i> Motsch. | VIII | ? | L-3, I | IV |
| <i>N. gyllenhali</i> Schoenh. | VII-VIII | V-VI | L | IV |
| <i>N. livida angulata</i> Bänn. | VII-VIII | V-VI | L | IV |
| <i>N. nitidula catenulata</i> F.-W. | VI-VII | VI | I, L-3 | II |
| <i>N. nivalis</i> Pk. | к. VI-VII | VII | I, ?L-3 | I |
| <i>N. sajanica</i> Bänn. | к. VI-VII | VII | I, ?L-3 | I |
| <i>N. subdilata</i> Motsch. | к. VI-VII | ? | I, ?L-3 | I |
| <i>Elaphrus riparius</i> L. | V-VI | VII-VIII | I | I |
| <i>E. sibiricus</i> Motsch. | V-VI | VIII | I | I |
| <i>Loricera pilicornis</i> F. | V-VI | VII-VIII | I, L | ?III |
| <i>Miscodera arctica</i> Payk. | ? | VII | I, L | IV |
| <i>Asaphidion pallipes</i> Duft. | VII-VIII | VI-VII | L | I |
| <i>Bembidion obscurellum</i> Motsch. | V-VI | VIII-IX | I | IV |
| <i>B. punctatellum</i> Motsch. | VIII-IX | ? | L | IV |
| <i>Pterostichus adstrictus</i> Esch. | V-VII | VIII-IX | I, ?L-3 | I |
| <i>P. dilutipes</i> Motsch. | V-VIII, ?IX | VI, VIII-IX | I, L-2, 3 | I, IV |
| <i>P. eschscholtzi</i> Germ. | VII-IX | VII-VIII | L-2, 3; i | IV |
| <i>P. fortipes</i> Chaud. | VI-VII | к. VII-VIII | I | I |
| <i>P. gebleri</i> Dej. | VI | ? | I | I |
| <i>P. gibbicollis</i> Motsch. | к. V-VI | к. VIII-IX | I | I |
| <i>P. haptoderoides</i> Tschit. | V-н. VI | к. VII-VIII | I | II |
| <i>P. interruptus</i> Dej. | с. VI-VII | ?IX | I | I |
| <i>P. magus</i> Mnnh. | к. V-н. VII | VII-VIII | I | I |
| <i>P. mirus</i> Tschit. | VI | ? | I | I |
| <i>P. montanus</i> Motsch. | VI | VII-VIII | I | IV |
| <i>P. niger planipennis</i> R. Sahlb. | VII-VIII | V-VII | L, I | II |
| <i>P. nigrita</i> F. | V-VI | с. VII-с. IX | I | II |
| <i>P. orientalis</i> Motsch. | VI-VII | ? | I | I |
| <i>P. reflexicollis</i> Motsch. | V-VI | к. VIII-IX | I | I |
| <i>P. turanensis</i> Jedl. | VI | VII | I | I |
| <i>P. versicolor</i> Sturm. | к. V-н. VII | VIII-IX | I | I |
| <i>P. wagneri</i> Tschit. | VI | VII | I | II |
| <i>Agonum alpinum</i> Motsch. | V-VI | VIII | I | I |
| <i>A. assimile</i> Pk. | VI | к. VII-VIII | I | I |
| <i>A. gracilipes</i> Duft. | V-VI | VIII-IX | I | I |
| <i>A. impressum</i> Pz. | VI | VIII-IX | I | I |
| <i>A. seapunctatum</i> L. | V-VI | VIII | I | I |
| <i>A. viduum</i> Pz. | V-VI | VII-IX | I | I |
| <i>Calathus erratus</i> C. R. Sahlb. | к. VI-VIII | VII-н. VIII | L, I | IV |
| <i>C. melanocephalus</i> L. | VII-IX | VII-VIII | L, I | IV |
| <i>C. micropterus</i> Duft. | с. VI-IX | к. VII-с. IX | L, I | IV |
| <i>Synuchus nivalis</i> Pz. | VII-VIII | VI-VII | L | IV |
| <i>Amara (Zezea) plebeja</i> Gyll. | V-VI | VIII | I | I |
| <i>A. (s. str.) aenea</i> Deg. | V-н. VII | к. VII-VIII | I | I |
| <i>A. (s. str.) communis</i> Pz. | V-н. VII | к. VII-IX | I | I |
| <i>A. (s. str.) violacea</i> Motsch. | V-VI | VIII-н. IX | I | I |

| Виды | Период яйце- кладки | Период отрожде- ния молодых жуков | Зимующая фаза | Тип раз- множения |
|---|------------------------|---|------------------|----------------------|
| <i>A. (s. str.) similata</i> Gyll. | V—VI | VIII—IX | I | I |
| <i>A. (s. str.) tibialis</i> Pk. | V—н. VI | VII—VIII | I | I |
| <i>A. (Celia) ingenua</i> Duft. | VIII—IX, V | VIII | I, L | III |
| <i>A. (Celia) inerstitalis</i> Dej. | V—VI | к. VII—н. IX | I | I |
| <i>A. (Celia) municipalis</i> Duft. | VI—VII | VII | I, ?L-3 | I |
| <i>A. (Celia) quenseli</i> Schoenh. | VIII | VII | L | IV |
| <i>A. (Celia) rupicola</i> Zimm. | VII—VIII | ? | L | IV |
| <i>A. (Acrodon) brunnea</i> Gyll. | V, VIII—IX | VII—VIII | I, L | III |
| <i>A. (Bradytus) apricaria</i> Pk. | VII—IX | VI—VIII | L-2, 3; I | IV |
| <i>A. (Bradytus) aurichalcea</i> Germ. | к. VII—IX | с. VI—с. VII | L | IV |
| <i>A. (Bradytus) distinguenda</i> Mor. | VIII—IX | VII—VIII | L, I | IV |
| <i>A. (Bradytus) majuscula</i> Chaud. | VIII—IX | к. VI—VIII | L, I | IV |
| <i>A. (Bradytus) pallidula</i> Motsch. | VII—VIII | ? | L, I | IV |
| <i>A. (Leiocnemis) solskyi</i> Heyd. | V—VI | к. VII—VIII | I | I |
| <i>A. (Amathitis) microdera</i> Chaud. | VIII—IX | VI | L, I | IV |
| <i>Curtonotus contractus</i> Putz. | к. VII—IX | VI—VII | L-2, 3 | IV |
| <i>C. fodinae</i> Mnnh. | VII—IX | VI—VII | L-2, 3; I | IV |
| <i>C. giganteus</i> Motsch. | VIII—IX | VIII | L-2, 3; I | IV |
| <i>C. harpaloides</i> Dej. | к. VI—IX | VII—н. VIII | L-2, 3; I | IV |
| <i>C. hyperboreus</i> Dej. | к. VI—? | ? | L | IV |
| <i>C. tumidus</i> Mor. | VIII—IX | VII | L | IV |
| <i>Pseudoophonus calceatus</i> Duft. | VI—VIII | VII—VIII | L-2, 3 | IV |
| <i>P. rufipes</i> Deg. | VII—IX | VI—н. VIII | L, I | VI |
| <i>Harpalus aequicollis</i> Motsch. | V—VI | к. VII—н. VIII | I | I |
| <i>H. affinis</i> Schrnk. | с. V—с. VIII | к. VI—к. IX | I, L | I, ?V |
| <i>H. anxius</i> Duft. | V—VI | VI—VIII | I, ?L | I, ?III |
| <i>H. brevicornis</i> Germ. | V—VI | к. V—н. IX | I, ?L | I, ?III |
| <i>H. brevis</i> Motsch. | VI—VII | н. VII—н. IX | I | I, II |
| <i>H. distinguendus</i> Duft. | V—VII | VII—VIII | I | V |
| <i>H. hirtipes</i> Pz. | VII—VIII | к. VI—VII | L, I | IV |
| <i>H. latus</i> L. | V—VI | VII—VIII | I, ?L | I, ?III |
| <i>H. longipalmatus</i> Mordk. | V—VI | к. VII—н. IX | I | I |
| <i>H. macronotus</i> Tschit | VI—VII | VIII—IX | I, ?L | I |
| <i>H. pusillus</i> Motsch. | V—VI | VIII—IX | I | I |
| <i>H. quadripunctatus</i> Dej. | V, VIII | к. V, VII | I, L | III |
| <i>H. rubripes</i> Duft. | VI—с. VIII | VII | I, L | IV |
| <i>Harpalobrachus leiroides</i> Motsch. | VII—VIII | VI—н. VII | L, I | IV |
| <i>Anisodactylus signatus</i> Pz. | IV—V | VII—VIII | I | I |
| <i>Cymindis binotata</i> F.-W. | VI | к. VII—VIII | I | I |
| <i>C. vaporariorum</i> L. | к. VI—VIII | ? | L, I | IV |

Примечания. I — имаго, L — личинки; L-1, L-2, L-3 — личинки 1-го, 2-го и 3-го возраста; н. — начало, с. — середина, к. — конец месяца.

Следует отметить, что хотя продолжительность жизни жуков у жужелиц, как правило, невелика (от нескольких месяцев до года), некоторая часть из них может жить более длительное время и повторно размножаться, обеспечивая тем самым большую стабильность популяции (Шапиро, 1950; Schjotz-Christensen, 1965, 1966; Murdoch, 1966; Dijk, 1972).

Результаты наших исследований биологии размножения жужелиц отражены в таблице. Ниже более подробно рассмотрена биология некоторых наиболее обычных видов жужелиц Южного Прибайкалья. Мы сочли нужным привести также некоторые самые общие сведения по биотопической приуроченности видов.

Cicindela transbaicalica Motsch. Обитает на сухих песках с редкой травянистой растительностью. Копуляция происходит в мае—начале июня. У 8 самок, вскрытых с 28 V по 1 VI, в яичниках оказалось от 1 до 10 яиц. Зимуют имаго в норках на глубине до 50 см, а также личинки разных возрастов. Вероятно, как и у других представителей рода *Cicindela*, развитие продолжается больше года.

Cicindela nitida Licht. В Прибайкалье обычен в горных степях, многочислен также на песках, изредка встречается на дорогах и по опушкам

сухих лесов. Биология сходна с таковой предыдущего вида. Спаривание наблюдали в конце мая—июне. Из 8 самок, вскрытых с 29 V по 1 VI, у 4 в яичниках оказалось от 4 до 13 яиц. У самки, вскрытой 25 VII, обнаружено 3 яйца, что говорит о растянутой яйцекладке. Зимуют молодые жуки и личинки разных возрастов.

***Carabus aeruginosus* F.-W.** Наиболее обычен в светлых смешанных лесах, более редок в сосняках и лиственничниках, часто встречается на опушках, полянах, вырубках.

Жуки активны с конца мая, достигают максимума численности в конце июня—начале июля. Яйцекладка наиболее интенсивно проходит в июне—начале июля, хотя отдельные особи с яйцами встречаются до середины августа. В садке яйцекладка наблюдалась в первых числах июля. Продолжительность эмбрионального развития около 10 дней. Отрождение молодых жуков происходит в июле—августе. Зимуют молодые имаго, возможно, в небольшом количестве и личинки.

***Carabus canaliculatus* Ad.** Обитает в смешанных лесах, где встречается лиственница, более гигрофилен и тенелюбив, чем предыдущий вид. Часто поселяется в заболоченных и пойменных лесах, в прибрежных зарослях кустарников.

Жуки начинают попадать в ловушки с начала июня, достигают максимума численности в конце июня—июле. Копуляция в природе наблюдалась с 22 VI по 24 VII. Яйцекладка проходит с середины июня до конца июля. Молодые имаго отмечены в середине августа. Содержавшиеся в садке с 1 VIII 1975 жуки (1 ♂ и 2 ♀) спаривались в августе, а 5 IX было обнаружено 3 яйца, из одного 18 IX вывелась личинка. Возможно, и в природе яйцекладка у части жуков затягивается, и тогда наряду с имаго зимуют личинки.

***Carabus henningi* F.-W.** Живет преимущественно в светлых смешанных лесах, нередок также в поймах, зарослях кустарников, иногда выходит на опушки.

Активен с первых чисел июня, максимума достигает в конце июня—начале июля, второй пик численности отмечен в начале августа за счет молодого поколения (рис. 1, IV). Самки с яйцами встречаются со 2-й декады июня до середины августа. Молодые имаго отмечены с конца июня до 1-й декады августа. Массовое отрождение происходит в начале июля. Зимуют молодые жуки и часть личинок, не успевших закончить развитие.

***Carabus kruberi* F.-W.** Степной вид. Живет на каменистой и песчаной почве, поселяется также на остепненных лугах. Жуки активны с середины—конца мая. Яйцекладка происходит в конце мая—июне, отрождение молодых жуков — в конце июня—июле. Личинка 3-го возраста, пойманная 26 VI, окуклилась 19 VII, жук отродился 27 VII. Зимуют молодые жуки и часть старой популяции, что подтверждается нахождением старых самок весной. Возможно, они способны к повторному размножению. В садке жуки откладывали яйца в начале июня, эмбриональное развитие протекало около 13 дней.

***Carabus odoratus* Motsch.** Обитает в смешанных лесах, поймах, поднимается в горы до верхней границы растительности, в гольцевой зоне живет особая высокогорная форма. Размножается в июне—начале июля. Молодые жуки в массе отрождаются в конце июля, единично встречаются в августе и зимуют. Содержавшаяся в садке самка с 17 VI по 8 VII отложила 15 яиц. Эмбриональное развитие продолжается около 15 дней.

***Nebria gyllenhali* Schoenh.** Обитает во влажных пойменных и заболоченных лесах, зарослях кустарников, иногда в садах и на огородах с обильным поливом.

На севере Европы размножается осенью, зимуют личинки, а также часть жуков старого поколения (Larsson, 1939; Lindroth, 1945). В Прибайкалье цикл размножения аналогичный. Максимум численности жуки достигают в июле, самки с яйцами встречаются в июле—августе. Зимуют личинки старшего возраста и часть жуков, которые способны повторно размножаться. У самки, вскрытой 9 VI 1974, в яичниках были хорошо выраженные желтые пятна (признак повторной яйцекладки) и одновременно мелкие, развивающиеся яйца. Молодые жуки отмечены с 10 по 30 VI.

Многочисленные куколки и личинки в куколочных камерах найдены 30 V 1969 в плотной, глинистой почве на глубине 3—5 см. Стадия куколки продолжалась 12—13 дней.

***Nebria nitidula catenulata* F.-W.** Обитает по берегам горных ручьев и рек, а также во влажных пойменных зарослях кустарников.

Достигает максимума численности в начале июня (рис. 2, IV). Спаривание наблюдалось с 13 VI по 25 VII. Яйцекладка начинается с 1-й декады июня и продолжается до конца июля. Зимуют молодые жуки, вероятно, в куколочных камерах, и личинки старшего возраста. Две взрослые личинки найдены 16 V, одна из них окуклилась 3 VI, но куколка погибла.

***Bembidion (Peryphus) obscurellum turanicum* Csiki.** Один из наиболее эвритопных видов рода *Bembidion*. Обычен в степных и лугово-степных стациях, в массе встречается на полях и огородах, реже на берегах озер и рек (галечников). Не выносит затенения.

Наиболее многочислен весной и в начале лета, когда происходит яйцекладка. Молодые жуки появляются в августе—сентябре и зимуют. Личинка, собранная 28 VIII, окуклилась 7 IX, жук вышел 15 IX.

***Pterostichus adstrictus* Eschsch.** Лесной вид. Встречается в смешанных и чистых насаждениях (избегает чистых березняков и сухих сосновых лесов), зарослях кустарников.

Жуки активны с середины мая, достигают максимума численности в июне, затем происходит резкий спад, в конце июля они уже очень малочисленны (рис. 3, I). Копуляция наблюдалась 26—31 V. Яйцекладка по данным вскрытий проходит во второй половине мая—июне. Плодовитость самок очень большая. При содержании в садке две самки отложили с 24 V по 7 VII 278 яиц. Массовое отрождение молодых жуков начинается со 2-й половины августа и продолжается до начала сентября (17 VIII—6 IX). По-видимому, большинство молодых жуков не выходит на поверхность и остается зимовать в куколочных камерах. В небольшом числе зимуют также личинки 3-го возраста, так как два молодых жука были найдены 26 V и 2 VI. В Швеции молодые жуки отмечены с 17 VII по 28 IX (Lindroth, 1945).

***Pterostichus dilutipes* Motsch.** Один из наиболее распространенных лесных видов в Прибайкалье. Поселяется в самых различных по составу лесах, но избегает чересчур сухих и светлых древостоев и чистых мертвопокровных сосняков.

Жуки активны с середины мая, достигают максимума численности в июле (рис. 1, V). Яйцекладка начинается уже в конце мая и сильно растянута вплоть до осени. Наиболее интенсивно откладка яиц проходит в июле. В связи с сильно растянутым периодом размножения зимуют как молодые жуки, которые отрождаются в августе—сентябре, так и личинки. Взрослая личинка была поймана 15 V, окуклилась 7 VI, жук вышел 17 VI. Таким образом, первый пик активности дают жуки, зимовавшие в имагинальной стадии и приступающие к яйцекладке весной, а второй пик — жуки, зимовавшие в личиночной фазе, отродившиеся в начале лета и приступающие к яйцекладке только в июле.

Pterostichus eschscholtzi Germ. Обитает преимущественно во влажных зарослях кустарников, иногда встречается в садах и огородах с обильным поливом.

Один из немногих видов рода *Pterostichus*, размножающийся осенью. Яйцекладка происходит с июля по сентябрь. Жуки, содержавшиеся в садке с 15 VIII (2 ♂ и 5 ♀), до конца августа отложили 96 яиц, а с 1 по 23 IX — 39. Эмбриональное развитие длится около 10 дней. Зимуют личинки старших возрастов, а также в небольшом количестве старые жуки, возможно способные к повторному размножению. Молодые жуки появляются с середины июля до начала августа.

Pterostichus fortipes Chaud. Лугово-степной вид. Очень обилен в степных и лугово-степных стадиях, поселяется на лугах, обычен на посевах, пустырях. Предпочитает плотные почвы, хотя встречается и на песках.

Имаго активны с середины—конца мая, максимума достигают в июле (рис. 1, VI). Копуляция наблюдалась с 29 V по 31 VII. Яйцекладка начинается в первых числах июня и продолжается до конца июля. Содержавшаяся в садке самка с 1 по 20 VI отложила 37 яиц. Молодые жуки отрождаются в конце июля—августе, часть из них зимует в куколочных колыхельках. Зимуют также в небольшом количестве и старые жуки, возможно, способные повторно размножаться.

Pterostichus magus Mnnh. Лесной вид. Обитает в достаточно сухих и светлых смешанных лиственных и сосновых лесах. Выходит на опушки, встречается на пустырях.

На открытых местах жуки активны уже с начала мая, максимума численности достигают в июне. Яйцекладка проходит с 3-й декады мая до начала июля. При содержании жуков в садке две самки с 31 V по 20 VII отложили 182 яйца. Молодые жуки отрождаются в июле—августе и ведут активный образ жизни. Перед зимовкой они, вероятно, уже успевают спариться и отложить некоторое количество яиц. Во всяком случае, в лаборатории наблюдалась откладка яиц молодыми жуками в октябре.

Agonum gracilipes Duft. Лугово-степной вид. В Прибайкалье наиболее обычен в степных районах, встречается на полях, в рудеральных ландшафтах, иногда в светлых сухих березняках.

Активен с начала мая, но максимума численности достигает в середине лета (рис. 3, IV). Яйцекладка проходит в мае—июне, молодые жуки отрождаются в конце августа—сентябре. Многочисленные куколки и личинки старшего возраста были собраны на краю пшеничного поля 30 VIII. Молодые жуки из куколок вышли 6—7 IX.

Calathus erratus C. R. Sahlb. Обитает на мезофитных и остепненных лугах, опушках леса, склонах оврагов, на залежах и пустырях.

Осенний вид. В Европе яйцекладка проходит с июля до конца сентября. Зимуют личинки, а также часть старых жуков, которые могут размножаться повторно. Молодые жуки появляются уже с конца мая, их отрождение продолжается до середины июля (Larsson, 1939; Lindroth, 1945; Gilbert, 1956; Schjøtz-Christensen, 1965; Лапшин, 1971; Kůrka, 1972). В Прибайкалье достигает максимума численности в середине июля (рис. 3, VI). Самки с яйцами отмечены с конца июня до начала августа, молодые жуки — с 3 VII по 8 VIII.

Amara* (s. str.) *communis Pz. Обитает в березняках или смешанных лесах с участием березы или ольхи, семенами которых питаются жуки.

В Европе яйцекладка проходит в мае—июне (Larsson, 1939), однако в Польше наблюдали копуляцию в июле, а яйцекладка проходила с июля по сентябрь (Burakowski, 1967). В Швеции молодые имаго отмечались с 11 VII по 16 VIII, хотя установлена возможность зимовки наряду с жуками небольшого количества личинок старшего возраста (Lindroth, 1945). В Прибайкалье размножается весной. 6 самок, вскрытых с 20 V по 1 VI,

имели в яичниках от 2 до 5 яиц. Содержавшаяся в лаборатории самка с 24 V по 7 VII отложила 35 яиц. Молодые жуки отмечались с 25 VII по 6 IX.

Amara (Bradytus) aurichalcea Germ. Встречается на склонах оврагов, на пустырях, залежах, полях, огородах.

Осенний вид. Яйцекладка проходит в конце июля—августе, хотя отдельные самки с яйцами встречаются до конца сентября. Зимуют личинки. Молодые имаго в массе были обнаружены 22 VI, их отрождение происходит до середины июля.

Amara (Amathitis) microdera Chaud. В массе обитает на песчаных пляжах, где жуки концентрируются под редко растущими травянистыми растениями. Встречается также по обочинам полей.

Осенний вид. Спаривание наблюдалось 6—8 IX. Судя по результатам вскрытий, яйцекладка проходит в августе—сентябре. Зимуют личинки и часть старых имаго. Молодые жуки пойманы 22 VI.

Curtonotus contractus Putz. Живет в степных и лесостепных районах, но поселяется в достаточно влажных местах с глинистой почвой, например по берегам пересыхающих рек и озер, часто засоленных. Очень обычен также на полях и огородах.

Осенний вид. Яйцекладка начинается с середины июля и продолжается до 3-й декады сентября. У самки, вскрытой 25 VII, обнаружено 10 яиц. С начала сентября уже попадают самки, закончившие яйцекладку. Зимуют личинки старших возрастов. Отрождение молодых жуков происходит в конце июня—июле. При содержании жуков в садке (4 ♂, 5 ♀) 20 VIII были обнаружены первые яйца. Яйцекладка продолжалась до 22 IX, всего за это время отложено 40 яиц, в среднем по 8 на самку. Эмбриональное развитие протекало около 10 дней. Личинки охотно питались зернами пшеницы, выгрызая в них длинные камеры. Одна личинка перелиняла на 2-й возраст 9 IX, на 3-й — 5 X.

Curtonotus fodinae Mnnh. Лугово-степной вид. Наиболее обычен в степях и на остепненных лугах, в большом количестве попадает и в антропогенных стадиях — на полях, огородах, пустырях, залежах и т. д.

Вскрытие самок показывает, что размножение начинается с конца 1-й декады июня, однако основная масса жуков откладывает яйца в августе. Отдельные самки с яйцами попадают до конца сентября. Молодые имаго обнаружены с 5 VII по 8 VIII, один самец пойман 8 V, что, возможно, объясняется поздним отрождением жука осенью. Как показали почвенные раскопки в апреле—начале мая, зимуют личинки 2—3-го возраста, а также некоторое количество жуков, часть из которых может размножаться повторно. Для выяснения этого вопроса собранные в сентябре 1974 г. жуки были оставлены в садке на зимовку. Результаты проверки садка 9 V 1975 г. следующие.

| Зимовало | | Погибло | | Процент гибели | | |
|----------|-------|---------|-------|----------------|-------|---------|
| самцов | самок | самцов | самок | самцов | самок | в целом |
| 13 | 7 | 6 | 1 | 46 | 14 | 35 |

Из оставшихся 7 ♂ и 6 ♀ до конца июля 6 ♂ и 2 ♀ погибли, остальные активно питались и в начале августа приступили к размножению. Таким образом, большая часть самцов гибнет во время зимовки и в первые летние месяцы после нее, но около половины самок успешно зимуют и способны к повторному размножению. Жуки неоднократно в большом ко-

личестве содержались в садках, где спаривание наблюдалось с первых чисел августа до середины сентября, а яйца обнаруживались с 15 VIII по 9 X. Эмбриональное развитие продолжается 12 дней. Вышедшие личинки отказывались от животного и растительного корма и не росли. По-видимому, для их успешного развития требуется пониженная температура.

Harpalus affinis Schrnk. Сорно-полевой вид. Обитает в антропогенных стациях — полях, огородах, в садах, на пустырях, залежах, склонах оврагов.

Большинство исследователей относит этот вид к группе весенних с зимующими жуками, активными осенью (Larsson, 1939; Lindroth, 1945; Skúhgravý, 1959; Schjøtz-Christensen, 1965). Последний автор отмечает также, что часть жуков может размножаться дважды. Бриггс (Briggs, 1965) указывает, что яйцекладка растянута с июня по сентябрь. Молодые жуки отрождаются с конца июля до середины сентября, в массе — с середины августа и не откладывают яйца до следующей весны. Проведенные нами вскрытия показали, что в Прибайкалье самки с яйцами встречаются преимущественно до 3-й декады августа. Молодые жуки зарегистрированы с 20 VI по 24 IX, в массе они отрождаются в начале августа, отдельные особи были найдены с 13 V по 1 VI. Спаривание в природе наблюдалось в начале июня, в садке — 9—10 VIII. Зимуют как молодые жуки, так и часть старых, что подтверждается результатами вскрытий. Некоторые самки могут размножаться повторно.

Harpalus hirtipes Pz. Псаммофильный вид. В Прибайкалье найден исключительно на песчаных склонах с редкой растительностью.

Максимум численности отмечен в конце июля. Большинство вскрытых в это время самок оказалось с яйцами, хотя яйцекладка продолжается до конца августа. Зимуют личинки, а также часть жуков, которые в небольшом количестве попадают в мае. Окукливание и выход молодых жуков происходит в конце июня—июле.

Anisodactylus signatus Pz. В Прибайкалье встречается исключительно в антропогенных стациях — на полях, огородах, залежах, пустырях и т. д.

Весенний вид, молодые жуки активны осенью (Касандрова, Шарова, 1971; Лапшин, 1971). В Прибайкалье яйцекладка проходит в мае—июне. Жуки очень активны и многочисленны в начале мая, когда в теплые тихие дни можно наблюдать их лёт. Спаривание отмечено 30 IV и 8 V. Молодые жуки встречались с 5 VIII по 24 IX. Много куколок и личинок, готовых к окукливанию, было обнаружено 5 VIII на двухлетней залежи. Фаза куколки продолжалась 8 дней.

Cymindis binotata F.-W. Степной вид. Наиболее обычен в сухих горных степях, но иногда встречается по склонам оврагов и на пустырях. Весенний вид, молодые жуки активны осенью. Максимум численности наблюдается в июне, когда происходит яйцекладка. Самка, вскрытая 23 VI, была с 10 яйцами. Спаривание наблюдалось 22 VI. Молодые жуки встречаются с середины июня, в массе — в июне—начале августа.

ЛИТЕРАТУРА

- Касандрова Л. И., И. Х. Шарова. 1971. Развитие полевых жужелиц *Amara ingenua*, *Anisodactylus signatus* и *Harpalus distinguendus* (Coleoptera, Carabidae). Зоол. журн., 50, 2 : 215—221.
- Лапшин Л. В. 1971. Сезонная активность доминантных видов жужелиц (Carabidae) в лесостепи Оренбургского Зауралья. Зоол. журн., 50, 6 : 825—830.
- Лахманов В. П., В. З. Котоменко. 1974. Биологические особенности наиболее массовых жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в Целиноградской области. Зоол. журн., 53, 11 : 1638—1648.
- Потапова Н. А. 1972. Сезонная динамика активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в полупустыне северо-западного Казахстана. Зоол. журн., 51, 11 : 1651—1658.

- Сти прайс М. А.** 1961. Выращивание жужелиц рода *Carabus*. Тр. Инст. биол. АН Латв. ССР, XX : 147—162.
- Сти прайс М. А.** 1964. Выращивание шести видов жужелиц рода *Carabus*. Тр. Инст. биол. АН Латв. ССР, XXIV : 97—108.
- Шапиро В. А.** 1950. Использование хищных жуков-красотелов против листогрызущих гусениц в условиях полегающих лесных полос. Лесное хозяйство, 12 : 74—77.
- Bilý S.** 1971. The larva of *Amara (Celia) erratica* (Duft.) and notes on the bionomy of this species. Acta Ent. Bohemoslovaca, 68, 2 : 89—94.
- Bilý S.** 1972. The larva of *Amara* (s. str.) *eurynota* (Pz.) and notes on the bionomy of this species. Acta Ent. Bohemoslovaca, 69, 5 : 324—329.
- Briggs J. B.** 1965. Biology of some ground beetles (Coleoptera, Carabidae) injurious to strawberries. Bull. Ent. Res., 56, 1 : 79—93.
- Burakowski B.** 1967. Biology, ecology and distribution of *Amara pseudocommunis* Burak. Ann. Zool. PAN, 24, 9 : 485—526.
- Dijk Th. S. van.** 1972. The significance of the diversity in age composition of *Calathus melanocephalus* L. (Coleoptera, Carabidae) in space and time at Schiermonnikoog. Oecologia, 10, 2 : 111—136.
- Gilbert O.** 1956. The natural histories of four species of *Calathus* (Coleoptera, Carabidae) living on sand-dunes in Anglesey, North Wales. Oikos, 7 : 22—47.
- Grüm L.** 1973. Egg production of some Carabidae species. Bull. Acad. Pol. Sci. Sér. sci. biol., 21, 4 : 261—268.
- Kabacik-Wasylik D.** 1970. Ökologische Analyse der Laufkäfer (Carabidae) einiger Agrarkulturen. Ekol. Pol., 18, 7 : 137—209.
- Kárka A.** 1972. Bionomy of the Czechoslovak species of the genus *Calathus* Bon., with notes on their rearing (Coleoptera : Carabidae); Věstn. Čs. společ. Zool., 36, 2 : 101—114.
- Larsson Sv. G.** 1939. Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. Ent. Medd., 20 : 277—560.
- Lindroth C. H.** 1945. Die fennoskandischen Carabidae. Eine tiergeographische Studie. I. Spezieller Teil. Meddel. Göteborgs Musei Zool. Avdeln., 4, 1 : 1—709.
- Murdock W. W.** 1966. Aspects of the population dynamics of some marsh Carabidae. J. Animal Ecol., 35, 1 : 127—156.
- Schjötz-Christensen B.** 1965. Biology and population studies of Carabidae of the *Corynephorum*. Natura jutland., 11 : 1—246.
- Schjötz-Christensen B.** 1966. Biology of some ground beetles (*Harpalus* Latr.) of the *Corynephorum*. Natura jutland., 12 : 225—229.
- Skúhravý V.** 1959. Příspěvek k bionomii polních střevlikovitých (Coleoptera, Carabidae). Rozpravy Československé akademie věd, 69, 2 : 1—64.