

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВЕСТНИК

ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

Научный журнал
Издается с 1997 года

ВЫПУСК 3 (93) 2010

ТОМСК
2010

Главный редактор:

В. В. Обухов, доктор физико-математических наук, профессор

Редакционная коллегия:

- К. Е. Осетрин, доктор физико-математических наук, профессор (зам. главного редактора);
Н. С. Болотнова, доктор филологических наук, профессор;
И. Л. Бухбиндер, доктор физико-математических наук, профессор, засл. деятель науки РФ;
В. В. Быконя, доктор филологических наук, профессор;
В. Е. Головчинер, доктор филологических наук, профессор;
В. А. Дмитриенко, доктор философских наук, профессор, засл. деятель науки РФ;
В. Н. Долгин, доктор биологических наук, старший научный сотрудник;
Л. И. Инишева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, чл.-корр. РАСХН;
С. В. Ковалёва, доктор химических наук, профессор;
А. Д. Копытов, доктор педагогических наук, профессор;
Ю. В. Куперт, доктор исторических наук, профессор;
В. В. Лаптев, доктор педагогических наук, профессор, академик РАО, засл. деятель науки РФ;
И. В. Мелик-Гайказян, доктор философских наук, профессор;
Э. И. Мещерякова, доктор психологических наук, профессор;
С. Д. Одинцов, доктор физико-математических наук, профессор;
Л. М. Плетнёва, доктор исторических наук, старший научный сотрудник;
С. И. Поздеева, доктор педагогических наук, доцент;
В. И. Ревякина, доктор педагогических наук, профессор;
М. А. Хатямова, доктор филологических наук, доцент*

Учредитель:

ГОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет»

Адрес учредителя:

ул. Киевская, 60, г. Томск, Томская обл., Россия, 634061. Тел.: (3822) 52-17-58

Адрес редакции:

пр. Комсомольский, 75, г. Томск, Томская обл., Россия, 634041.

Тел.: (3822) 52-17-94, факс: 52-17-93. E-mail: vestnik@tspu.edu.ru

Отпечатано в типографии ТГПУ:

ул. Герцена, 49, г. Томск, Томская обл., Россия, 634061. Тел.: (3822) 52-12-93

Свидетельство о регистрации средства массовой информации

Министерство РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций

ПИ № 77-9487 от 20 июля 2001 г.

Подписано в печать: 26.04.2010 г. Сдано в печать: 28.04.2010 г. Формат: 60×90/8

Бумага: офсетная. печать: трафаретная. Усл.-печ. л.: 21,38. Тираж: 1000 экз. Цена свободная. Заказ: 522/Н

Выпускающий редактор: Л. В. Домбраускайте. Компьютерная верстка: В. В. Кругликов. Корректор: Л. В. Бурова

© ГОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет» (ТГПУ), 2009. Все права защищены.

УДК 595.762.12

И. В. Моролдоев, Л. Ц. Хобракова

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ МАССОВЫХ ВИДОВ ЖУКОВ-ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В ЛЕСОСТЕПИ ВИТИМСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ

Рассматриваются особенности сезонной динамики 13 массовых видов почвенных жуков-жужелиц на юге Витимского плоскогорья. В результате выяснено, что в криоаридной Еравнинской котловине жужелицы проявляют лишь два типа сезонной активности: раннелетний и среднелетний.

Ключевые слова: жуки-жужелицы, сезонная динамика, возрастная структура популяций, Витимское плоскогорье.

Изучение индивидуального развития и жизненных циклов почвенных беспозвоночных – актуальное направление почвенной зоологии, основанное М. С. Гиляровым [1].

В последние десятилетия все большее количество работ стало посвящаться изучению жизненных циклов жужелиц, особенно в европейской части России [2–8]. На примере севера Русской равнины показано, что жужелицы могут осваивать территории с пессимальными условиями за счет модификации жизненного цикла [9].

Что касается территории Сибири, подобные исследования были начаты лишь в последнее время [10–12]. На основе сезонной динамики демографической структуры популяций расшифрованы жизненные циклы массовых видов жужелиц Восточного Саяна. В условиях горно-таежного пояса выявлено два типа сезонной активности жужелиц: весенние и мультисезонные [13, 14]. В этих работах приводятся критерии расшифровки двухгодичных жизненных циклов, что было использовано при трактовке жизненных циклов жужелиц в условиях криоаридной лесостепи Витимского плоскогорья.

Основой для статьи послужил материал, собранный с мая по сентябрь 2005 г. и с июня по сентябрь 2006 г. в Еравнинской лесостепной котловине, занимающей юг Витимского плоскогорья. Сбор материала проводился с использованием почвенных ловушек и вручную. В качестве ловушек использованы пластиковые стаканчики емкостью 0.25 л, заполненные на 1/3 объема 4 %-ным раствором формалина. Выборку жуков делали один раз в декаду.

Для всех изученных видов жужелиц определяли возрастное состояние имаго по методике Валлина [15]. Всего выделялось четыре возраста жужелиц: ювенильный, имматурный, генеративный, постгенеративный.

Для выявления особенностей сезонной динамики активности в условиях криоаридной лесостепи юга Витимского плоскогорья нами выбрано 13 доминантных видов жужелиц, в том числе семь видов из рода *Carabus*, по два вида из родов *Poecilus* и *Pterostichus* и один вид из рода *Curtonotus*.

Одногодичные раннелетние виды жужелиц имеют высокий пик активности в начале лета в период размножения (июнь). У этих видов во второй половине сезона (август-сентябрь) отмечается небольшой подъем активности за счет молодого поколения имаго. Среди них выявлены виды без активности молодого поколения и с активностью молодого поколения.

К видам без активности молодого поколения относятся: *Carabus granulatus*, *Pterostichus eximius*, *P. dauricus*.

Carabus granulatus – транспалеарктический вид, населяющий более или менее увлажненные биотопы, в Еравнинской котловине является доминантом в ивовых зарослях и на закустаренных лугах.

Сезонная активность вида продолжается 11 декад (рис. 1, а). Первые жуки отловлены в первой декаде июня, а последние – во второй декаде сентября, однако в течение августа не было отловлено ни одного жука. Пик активности наблюдается со второй декады июня по вторую декаду июля, в это время жуки активно размножаются. Ювенильные жуки появляются в сентябре.

У *Pterostichus dauricus* активность продолжается 12 декад, со второй декады мая по первую декаду сентября (рис. 1, б). Период размножения вида составляет 7–8 декад. К середине лета численность жуков резко падает. Во второй половине лета молодое поколение малоактивно, вероятно зимовка в куколочных колыбельках.

Сезонная динамика активности *Pterostichus eximius* схожа с динамикой предыдущего вида (рис. 1, в). Подъем численности также в середине лета – во второй декаде июля. Напочвенная активность жужелиц заканчивается в первой декаде сентября. На Баргузинском хребте (Северо-Восточное Прибайкалье) этот вид активен и осенью [12].

Во вторую группу одногодичных раннелетних видов вошли жужелицы с активностью молодого поколения. Первый пик активности у них связан с размножением вида и охватывает период с конца мая до начала июля, максимальный период размножения охватывает 3–4 декады (рис. 1, г). Второй пик актив-

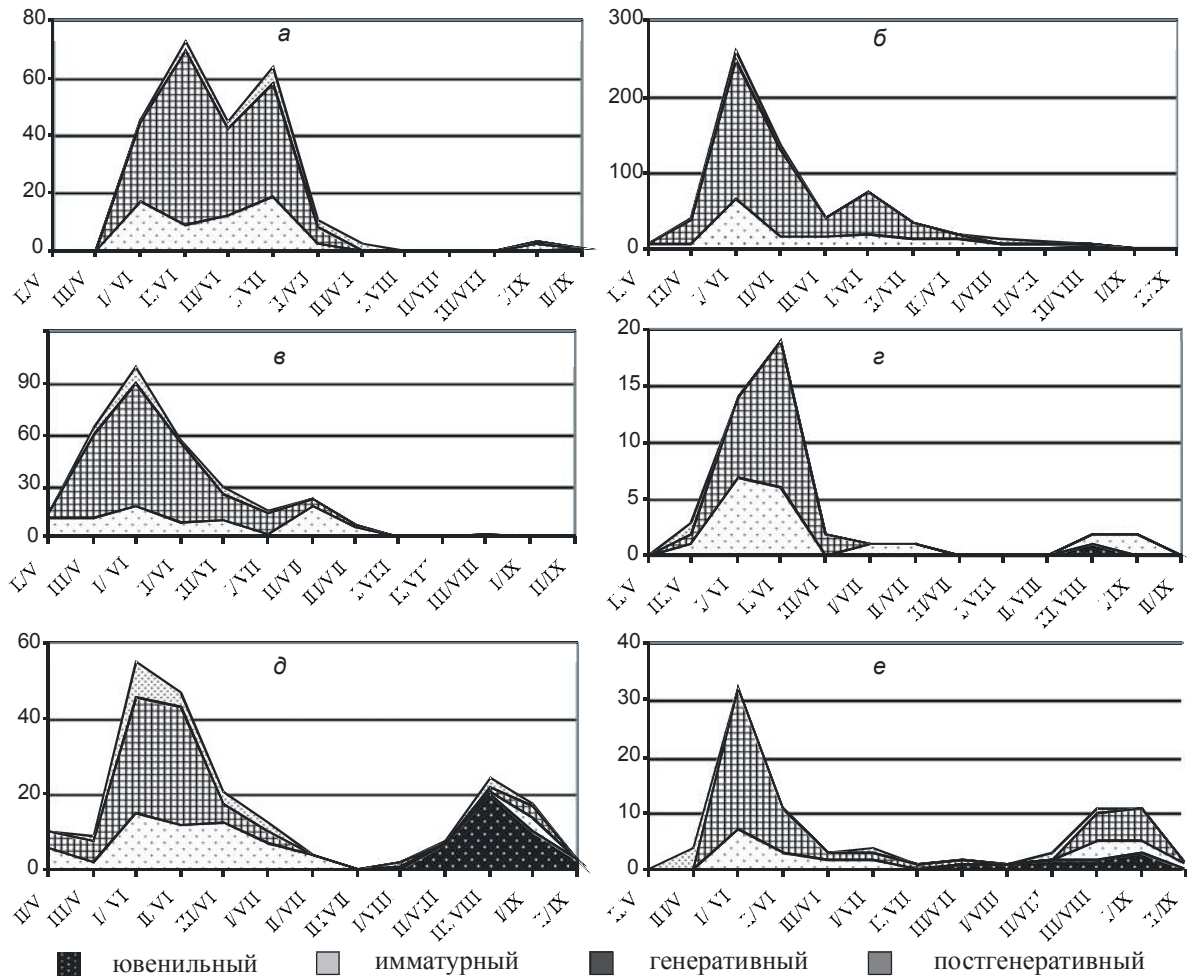


Рис. 1. Сезонная динамика возрастной структуры массовых видов жужелиц:
 а – *Carabus granulatus*, б – *Pterostichus dauricus*, в – *P. eximius*, г – *C. arcensis*, д – *C. billbergi*, е – *C. kruberi*.
 По оси абсцисс – декады, по оси ординат – численность жуков

ности связан с выходом молодого поколения с середины августа до середины сентября. Зимуют, вероятно, молодые жуки.

Carabus billbergi – южносибирско-дальневосточный лесной вид. Численное обилие вида в лесах составляет по 5–6 %, в остальных биотопах – не более 1 %. Во всех лесных сообществах является субдоминантом. Продолжительность сезонной активности вида длительная – 13 декад, со второй декады мая по вторую декаду сентября (рис. 1, д). В сезонной динамике *C. billbergi* зарегистрировано два пика активности. На первый пик приходится весенне-летнее размножение жуков (со второй декады мая по первую декаду июня). В июле *C. billbergi* исчезает полностью, и только в августе появляются ювенильные и имматурные жуки, которые формируют второй пик. Зимуют имаго. Примерно такой же ход сезонной динамики показывает возрастная структура степного *Carabus kruberi* (рис. 1, е).

Двухгодичные среднелетние виды размножаются в наиболее тёплое время вегетативного сезона, с начала июня по август. В эту группу входят виды обыч-

но с растянутым периодом активности (9–12 декад), при этом период максимального размножения приходится на середину лета.

Carabus canaliculatus – сибирский лесной вид, в условиях юга Витимского плоскогорья отмечался во всех типах леса. Продолжительность сезонной активности составляет 11 декад (рис. 2, а). Первая активность жуков отмечается с первой декады лета после таяния снега и мерзлоты. В этот период зарегистрированы в основном имматурные жуки, которые вскоре сменяются генеративными особями. Пик сезонной активности приходится на конец июня – начало июля. Период размножения длительный, охватывает почти весь сезон и длится 6 декад. В первой половине сезона генеративные имаго появляются за счет зимовавших имматурных имаго, во второй половине лета – за счет зимовавших личинок, которые к этому моменту проходят стадии куколки, ювенильных и имматурных имаго и дают вторую волну генеративных жуков. На зимовку уходят молодые жуки и личинки. Напочвенная активность жужелиц заканчивается во второй декаде сентября.

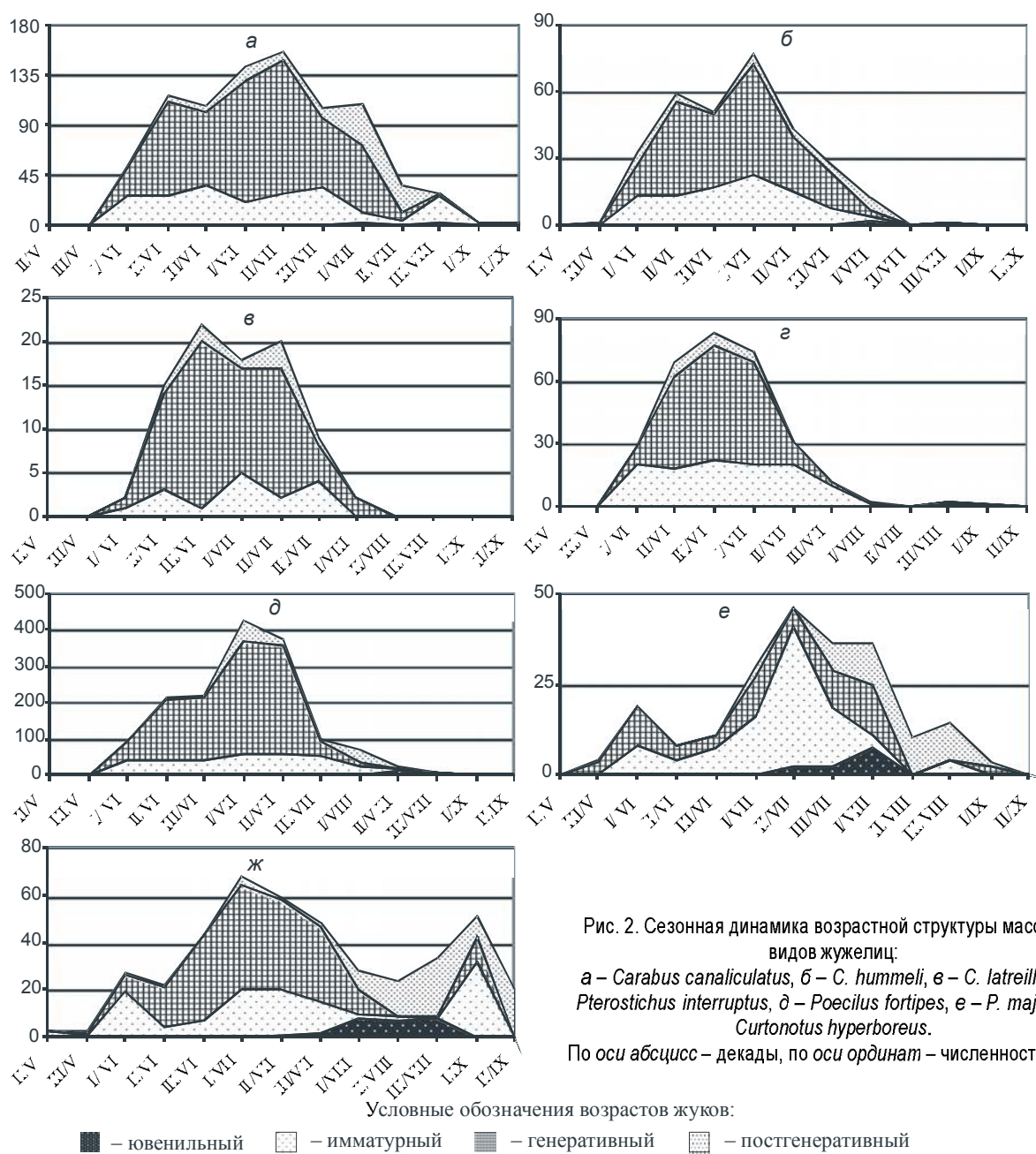


Рис. 2. Сезонная динамика возрастной структуры массовых видов жукелиц:
 а – *Carabus canaliculatus*, б – *C. hummeli*, в – *C. latreillei*, г – *Pterostichus interruptus*, д – *Poecilus fortipes*, е – *P. major*, ж – *Curtonotus hyperboreus*.

По оси абсцисс – декады, по оси ординат – численность жуков

В условиях Южного Прибайкалья этот вид является одногодичным весенним с зимующими молодыми жуками, активными осенью [10]. На Восточном Саяне жизненный цикл *C. canaliculatus* характеризуется двухгодичным развитием с раннелетним размножением, поливариантным развитием, существованием двух внутривидовых группировок, первая из которых размножается в начале лета, а вторая – в конце лета [16].

Carabus hummeli – восточносибирский лесной вид. Развитие вида происходит подобно развитию *C. canaliculatus*, но в более сжатые сроки (рис. 2, б). Сезонная активность жуков занимает 10 декад с третьей декады мая по третью декаду августа. Сроки размножения составляют 6 декад (с первой декады июня по третью де-

каду июля). Однако к концу июля активность жуков резко падает. На зимовку уходят молодые жуки и личинки. Ранний уход на зимовку, скорее всего, связан не только с дневными и ночными заморозками в августе, неразвитой лесной подстилкой, но и близким залеганием мерзлоты под лиственничными лесами.

В Южном Прибайкалье этот вид является весенним с зимующими молодыми жуками, активными осенью [10].

Период активности степного *Carabus latreillei* не такой длительный, жуки активны с третьей декады мая по вторую декаду августа (рис. 2, в), пик размножения приходится на конец июня – июль. В Южном Прибайкалье *C. latreillei* является весенним с зимующими молодыми жуками, активными осенью [10].

К видам со среднелетней активностью относятся и *Pterostichus interruptus*, активность которого продолжается 11 декад, с пиком активности в середине лета (рис. 2, з). В Южном Прибайкалье этот вид является весенним с жуками, зимующими в куколочных колыбельках [10].

Рассматриваемые виды из рода *Poecilus* доминируют в степях. Кроме того, *Poecilus fortipes* отличается высоким обилием на остепненных лугах и в березовых колках. Период активности этого вида составляет 12 декад, период размножения также растянут – 9 декад (рис. 2, д). В условиях Восточного Саяна *P. fortipes* ведет себя как вид с одногодичным развитием с мультисезонным размножением [16].

Период активности *Poecilus major* на юге Витимского плоскогорья отличается значительной продолжительностью, охватывает 13 декад, со второй декады мая по вторую декаду сентября (рис. 2, е). Генеративные особи встречаются с конца мая по конец августа, пик размножения наступает в конце июля – начале августа. Вероятно, для этого вида также характерно наличие внутривидовых группировок, размножающихся поочередно.

Лесной *Curtonotus hyperboreus* доминирует в березовых и смешанных пойменных лесах, склоновом лиственничнике. Активность этого вида продолжается 13 декад, пик размножения наступает в середине лета (конец июня – начало августа), однако небольшая часть популяции размножается и в первые две декады сентября (рис. 2, ж). Этот вид характеризуется осенним размножением и в Южном Прибайкалье [10], и на Баргузинском хребте [12].

Итак, разнообразие жизненных циклов жужелиц в районе исследования низкое, отмечено всего два типа – одногодичные раннелетние (38.4 %) и двухгодичные среднелетние (61.6 %). Такой спектр жизненных циклов связан с климатическими особенностями региона: весенний и осенний периоды кратковременны, и смена сезонов достаточно резкая. В криоаридной лесостепи не отмечено осенних видов жужелиц. В условиях короткого теплого периода и близкого залегания мерзлоты у жужелиц происходит или укорочение сезонной активности и периода размножения, или удлинение жизненного цикла вида до двух лет. Подобные механизмы были выявлены для горных условий Восточного Саяна [13, 14].

Список литературы

1. Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. М.: Изд-во АН СССР, 1949. 261 с.
2. Sharova I. Kh., Denisova M. I. Life cycles and reproduction rhythms of *Calathus erratus* C. R. Sahlberg and *C. micropterus* Duftschmid (Coleoptera, Carabidae) in the forests of Russian forest-steppe zone // Rus. Entomol. J. 1995. № 4. P. 159–165.
3. Шарова И. Х., Денисова М. И. Сезонная динамика лесных популяций жужелиц рода *Pterostichus* (Coleoptera, Carabidae) // Зоол. журн. 1997. Т. 76. № 4. С. 418–427.
4. Маталин А. В. Особенности жизненного цикла *Pseudoophonus* (s. str.) *rufipes* Deg. (Coleoptera, Carabidae) в юго-западной Молдове // Изв. Акад. наук. Сер. биол. 1997. № 4. С. 455–466.
5. Маталин А. В. Особенности пространственно-временной дифференциации жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в степной зоне // Зоол. журн. 1997. Т. 76. № 9. С. 1035–1045.
6. Маталин А. В. Типология жизненных циклов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западной Палеарктики // Зоол. журн. 2007. Т. 86. № 10. С. 1196–1215.
7. Шарова И. Х., Хобракова Л. Ц. Особенности жизненных циклов *Pterostichus montanus* (Motschulsky, 1844) и *Carabus loschnikovi* (Fisher-Waldheim, 1822) в условиях горно-таежного пояса Восточного Саяна // Изв. Акад. наук. Сер. биол. 2005. № 1. С. 1–11.
8. Филиппов Б. Ю. Сезонные аспекты жизненных циклов *Carabus granulatus* и *C. glabratus* (Coleoptera, Carabidae) в северной тайге // Зоол. журн. 2006. Т. 85. № 9. С. 1076–1084.
9. Филиппов Б. Ю. Пути адаптации и экологические закономерности освоения жужелицами (Coleoptera, Carabidae) севера Русской равнины: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.16. М.: Изд-во Моск. гос. пед. ун-та, 2008. 42 с.
10. Шиленков В. Г. Особенности биологии массовых видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) фауны Южного Прибайкалья // Энтомолог. обозр. 1978. Т. LVII. № 2. С. 290–301.
11. Берлов О. Э., Берлов Э. Я. К биологии байкальских жужелиц рода *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae) // Жесткокрылые Сибири. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 1984. С. 67–77.
12. Ананина Т. Л. Жужелицы западного макросклона Баргузинского хребта. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. 200 с.
13. Хобракова Л. Ц., Шарова И. Х. Жизненные циклы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) горной тайги и горной лесостепи Восточного Саяна // Изв. Акад. наук. Сер. биол. 2005. № 5. С. 1–6.
14. Шарова И. Х., Хобракова Л. Ц. Особенности жизненных циклов *Pterostichus montanus* (Motschulsky, 1844) и *Carabus loschnikovi* (Fisher-Waldheim, 1822) в условиях горно-таежного пояса Восточного Саяна // Изв. Акад. наук. Сер. биол. 2005. № 1. С. 1–11.
15. Wallin H. Distribution, movements and reproduction of Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) inhabiting cereal fields // Plant protection and the dissertation of the Swedish Univ. of Agricultural sciences. 1987. Vol. 15. P. 3–19.
16. Хобракова Л. Ц. Экология жужелиц (Coleoptera, Carabidae) горных ландшафтов Восточных Саян: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. М.: Изд-во Моск. гос. пед. ун-та, 2003. 16 с.

Моролдоев И. В., кандидат биологических наук, мл. научный сотрудник.

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН.

Ул. Сахьяновой, 6, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия, 670047.

E-mail: igmor@list.ru

Хобракова Л. Ц., кандидат биологических наук, научный сотрудник.
Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН.
Ул. Сахьяновой, 6, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия, 670047.
E-mail: khobrakova77@mail.ru

Материал поступил в редакцию 29.01.2010

I. V. Moroldoev, L. Ts. Khobrakova

**THE SEASONAL DYNAMICS OF THE AGE STRUCTURE OF THE GROUND BEETLES DOMINANT SPECIES
(COLEOPTERA, CARABIDAE) IN THE FOREST-STEPPE OF THE VITIM PLATEAU**

The article discusses the features of the seasonal dynamics of 13 ground beetles dominant species in the Southern Vitim plateau. Ground beetles reveal only two types of the seasonal activity (early-summer and middle-summer) in cryoarid conditions of the Southern Vitim plateau.

Key words: *ground beetles, seasonal dynamics, age structure, Vitim plateau.*

Moroldoev I. V.

Institute of General and Experimental Biology SB RAS.
Ul. Sakhyanovoy, 6, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia, 670047.
E-mail: igmor@list.ru

Khobrakova L. Ts.

Institute of General and Experimental Biology SB RAS.
Ul. Sakhyanovoy, 6, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia, 670047.
E-mail: khobrakova77@mail.ru