

УДК 595.762

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОЛИВАРИАНТНОСТИ ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ У ЖУЖЕЛИЦ (Coleoptera, Carabidae) В ШИРОТНОМ ГРАДИЕНТЕ УСЛОВИЙ

© 2014 г. А. В. Маталин\*, \*\*

\* Московский педагогический государственный университет, каф. зоологии и экологии, 129164 Москва, ул. Кибальчича, 6, корп. 5

\*\* Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, каф. биологии, 117997 Москва, ул. Островитянова, 1

E-mail: andrei-matalin@yandex.ru

Поступила в редакцию 08.02.2013 г.

Показано, что на территории европейской части России (от полупустынь до материковых тундр) у Carabidae реализуется 25 вариантов жизненных циклов. Отмечено, что при переходе от неморальных сообществ к таежным наблюдается резкое (более чем вдвое) обеднение спектра жизненных циклов, а в высоких широтах проявляется фенологическая унификация. Установлено, что максимальная доля видов с поливариантным развитием (до 25%) характерна для средних широт (это может быть связано как с продолжительным вегетационным сезоном, так и со значительным ценоотическим разнообразием). Обнаружено, что южнее (в полупустынях и степях) и севернее (в средней и северной тайге) доля видов с поливариантными жизненными циклами не превышает 5%, в низких широтах поливариантность часто проявляется в виде факультативной бивольтинности, а факультативно-двухгодичное развитие нередко отмечается у видов с исходно “весенним” типом размножения.

DOI: 10.7868/S0002332914020088

Изменения факторов внешней среды являются непосредственной причиной трансформации жизненных циклов большинства видов Carabidae, что чаще всего выражается в варьировании сроков активности и продолжительности репродуктивного периода (Jørgen, 1980; Brandmayr, Zetto Brandmayr, 1986; Макаров, Черняховская, 1989; Черняховская, 1990; Шарова, Денисова, 1996, 1997; Маталин, Будилов, 2003; Маталин, 2006; Филиппов, 2007; Трушицына, 2010 и др.). Однако в ряде случаев наблюдаются более значительные перестройки – выпадение отдельных стадий развития или возникновение дополнительных покоящихся фаз (Макаров, 1994), формирование второй генерации в сезоне (Макаров, Черняховская, 1990), зимовка на нехарактерных стадиях онтогенеза (Маталин, 1998, 2006). Для описания подобных явлений с учетом особенностей онтогенеза отдельных особей было введено понятие “поливариантность” жизненного цикла (Макаров, 1990, 1991). Изначально считалось, что поливариантность “... может проявляться либо в его изменчивости (за счет различий в темпах развития отдельных особей), либо в большем или меньшем обособлении в пределах локальной популяции двух генераций (благодаря изменению сезонного ритма)...” (Макаров, 1991).

Полученные в течение последних 20 лет данные позволили интерпретировать жизненные

циклы многих видов Carabidae умеренной зоны Евразии как поливариантные. Однако вскоре выяснилось, что поливариантность понимается достаточно широко и не всегда одинаково. Как следствие, возникли неоднозначные трактовки этого явления, особенно при обсуждении вариантов с многолетним развитием, а также с повторным размножением имаго, живущих более одного года (Шишова, 1994; Шарова, Денисова, 1996, 1997; Хотулева, 1997; Маталин, 1998; Маталин, Будилов, 2003; Шарова, Филиппов, 2003; Филиппов, 2007). С учетом этих данных под ритмологической поливариантностью в настоящее время понимается сосуществование в популяции особей с различными сезонными ритмами, один из которых представляет собой базовый вариант развития, а второй формируется *de novo* в результате диапаузирования на нехарактерной фазе или развития второй генерации в сезоне (Маталин, 2007а).

Один из важнейших факторов, влияющих на реализацию жизненных циклов Carabidae, – температура. Увеличение теплообеспеченности местообитаний обуславливает более продолжительное размножение вида, а при достижении определенного температурного порога – частичное или полное развитие второй генерации (Макаров, Черняховская, 1990; Маталин, 1997). В первом случае жизненный цикл реализуется как факультативно-двухгодичное развитие, а во втором – как факультативная бивольтинность.

тативно-, а во втором — как облигатно-бивольтинный (Маталин, 2007б). Благодаря тому что сезонный ритм особей дочерней генерации не совпадает с сезонным ритмом особей материнского поколения, любой из вариантов бивольтинного жизненного цикла — поливариантный. Дефицит эффективного тепла, напротив, нередко приводит к “уплотнению” онтогенеза (когда продолжительность развития отдельных стадий, не вызывающая изменений общей схемы развития, постепенно приближается к своему минимуму), а при переходе через определенные пороговые значения температур — к пролонгации развития части, а затем и всех особей одноименной генерации (Маталин, 1998, 2006; Маталин, Будилов, 2003). Смена сезонного ритма у части из них приводит к поливариантности жизненного цикла, тогда как изменение сезонного ритма у всех особей возвращает популяцию к моновариантному развитию (Маталин, 2007а).

Описанные закономерности наблюдаются как при смене природно-климатических зон или высотных поясов (Brandmayr, Zetto Brandmayr, 1986; Маталин, Будилов, 2003; Маталин, 2006), так и в различных местообитаниях одной природной зоны (Макаров, Черняховская, 1989; Черняховская, 1990), и даже в разные годы в одном и том же местообитании (Jørgen, 1980; Трущицына, 2010). Однако благодаря масштабным изменениям почвенно-растительных и климатических параметров наиболее четкие тренды фиксируются в широтном градиенте условий.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

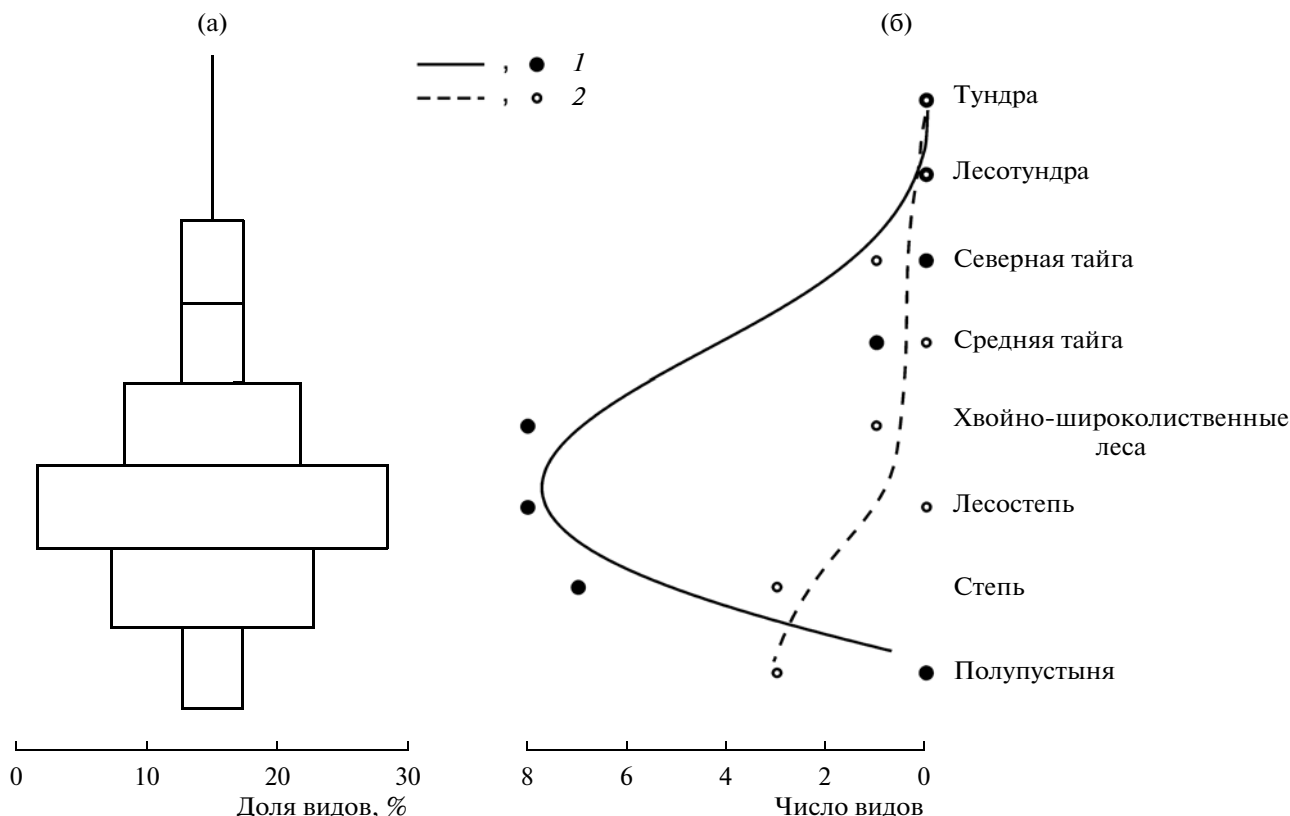
Статья основана на анализе данных о реализации жизненных циклов у 199 видов жуужелиц в шести природно-климатических зонах европейской части России: полупустынной (собственные данные); степной (собственные данные; Боховко, 2006); лесостепной (Шишова, 1994; Дорофеев, 1995; Романкина, 1996; Шарова, Денисова, 1996, 1997; Будилов, 2002); лесной — отдельно для подзона хвойно-широколиственных лесов (собственные данные; Макаров, Черняховская, 1989, 1990; Черняховская, 1990, Хотулева, 1997; Колесников, 2010; Трущицына, 2010), средней (Филиппов, 2008) и северной тайги (Филиппов, 2008; Шарова, Филиппов, 2003); лесотундровой (Филиппов, 2008), тундровой (Филиппов, 2007, 2008).

Во всех регионах сбор материала и изучение демографического состава локальных популяций *Carabidae* проведены по единой методике (Wallin, 1987), что позволяет сравнивать полученные данные между собой. Варианты жизненных циклов выделены с использованием оригинальной типологии (Маталин, 2007б).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Согласно результатам проведенного анализа на территории европейской части России (от полупустынь до материковых тундр) у *Carabidae* реализуется 25 вариантов жизненных циклов. При этом максимум разнообразия отмечается в лесостепи и подзоне хвойно-широколиственных лесов — 17 и 18 вариантов соответственно. В высоких широтах по сравнению с более южными регионами общее разнообразие жизненных циклов значительно сокращается. Наиболее резкое обеднение спектра (более чем вдвое — с 18 вариантов до 7) наблюдается в пределах лесной зоны — при переходе от неморальных сообществ к таежным. Кроме того, в тайге, лесотундре и тундре прослеживается определенная фенологическая унификация, поскольку подавляющее большинство видов (от 65 до 80%) вне зависимости от общей продолжительности развития особей размножается в начале вегетационного сезона. При этом в тайге двухгодичные жизненные циклы (пять вариантов) не менее разнообразны, чем одногодичные (шесть вариантов), а в лесотундре и тундре их разнообразие выше (четыре варианта двухгодичного развития против двух вариантов одногодичного). В целом доля двухгодичных жизненных циклов у *Carabidae* в низких и средних широтах едва превышает 25%, тогда как в высоких она приближается к 70%.

Следует отметить, что факультативно-двухгодичное развитие у *Carabidae* реализуется уже в степной зоне, а облигатно-двухгодичное впервые регистрируется в лесостепи. Вместе с тем широтные распределения видов с факультативно- и облигатно-двухгодичным развитием значительно различаются между собой. Максимальная доля видов с факультативно-двухгодичными жизненными циклами (25.8% общего числа изученных видов) зарегистрирована в лесостепной зоне. Южнее, в зоне степей, как и севернее, в подзоне хвойно-широколиственных лесов, их доля уменьшается более чем вдвое (11.3 и 12.1% соответственно), а в средней тайге она не превышает 4.5%. Севернее факультативно-двухгодичные жизненные циклы уже не реализуются. Напротив, в лесостепи отмечено всего два, а в неморальной подзоне лесного пояса — пять видов жуужелиц, в популяциях которых реализуются облигатно-двухгодичные жизненные циклы. Однако их доля в зональных спектрах незначительна и составляет не более 8% (6.5 и 7.5% соответственно). Вместе с тем уже в средней тайге число видов, в локальных популяциях которых развитие всех особей занимает два года, а жизненный цикл реализуется как облигатно-двухгодичный, увеличивается до 60%. Севернее этот показатель меняется слабо, варьируя от 52 до 66%.



Изменение доли видов жуужелиц с поливариантными жизненными циклами (а) и их числа (б) при смене природных зон в европейской части России. 1 — виды с факультативно-двухгодуичным жизненным циклом, 2 — виды с бивольтинным жизненным циклом.

Примечательно, что в низких широтах почти в половине случаев факультативно-двухгодуичные жизненные циклы реализуются у видов с исходно “весенним” типом размножения, т.е. с зимующим неполовозрелым имаго. Кроме того, в данных условиях поливариантность довольно часто проявляется благодаря развитию двух поколений в сезоне. Так, в полупустыне поливариантные жизненные циклы представлены исключительно бивольтинными, а в степи соотношение видов с факультативно-бивольтинным и факультативно-двухгодуичным развитием 3 : 7 (рисунок). Однако уже в лесостепи и неморальной подзоне лесного пояса поливариантность жизненных циклов проявляется, как правило, в виде факультативной двухгодуичности в основном у видов с исходно “осенним” типом размножения, т.е. с зимующей личинкой.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Высокая доля видов с поливариантными жизненными циклами в средних широтах (прежде всего, в лесостепи и хвойно-широколиственных лесах) может быть связана как с продолжительным вегетационным сезоном (не менее 5.5–6 мес.), так

и со значительным ценотическим разнообразием (в том числе, мезо- и микроклиматическим).

В южных районах (полупустыни и степи) резкий контраст между значительно более прохладными и влажными весной и осенью, с одной стороны, и жарким сухим летом, с другой стороны, приводит к формированию двух изолированных во времени периодов активности *Carabidae*. Наиболее четко это выражено в зональных стациях (Потапова, 1972; Маталин и др., 2007) и плакорных агроценозах (Карпова, 1990; Шарова, 1990; Шарова и др., 2009). Краткосрочность благоприятных весеннего (с начала апреля по конец мая) и осеннего (с конца августа по конец октября) периодов в значительной степени ограничивает сроки репродукции, препятствуя пролонгации яйцекладки у одних видов или развитию более одной генерации у других. В интразональных местообитаниях (главным образом, в поймах рек) сезонный контраст температуры и влажности в значительной степени сглажен, а период активности более продолжителен и нередко охватывает жаркие летние месяцы (Карпова, 1990; Макаров, Маталин, 2009). Благодаря этому у одних видов наблюдается развитие (частичное или полное) второй генерации в течение сезона (Маталин, 1997),

тогда как у других растянутые сроки яйцекладки или отрождения имаго становятся причиной зимовки части особей на нехарактерной стадии онтогенеза (Маталин, 1998, 2006). В результате в обоих случаях жизненный цикл реализуется как поливариантный.

Сокращение продолжительности вегетационного периода в северных регионах (северной тайге, лесотундре и тундре) и связанный с этим дефицит эффективного тепла (Морозова, 2008) приводят не только к сокращению общего разнообразия жизненных циклов Carabidae, но и, как отмечалось ранее, к их значительной фенологической унификации. При этом для завершения онтогенеза видам с исходно “весенним” типом размножения оказывается вполне достаточно даже краткого вегетационного периода, тогда как развитие практически всех видов с исходно “осенним” размножением растягивается до двух лет (Филиппов, 2007).

Вместе с тем в отдельные благоприятные по погодным условиям годы в популяциях некоторых видов с исходно “весенним” типом размножения даже в северных частях ареала могут регистрироваться две генерации в сезоне, благодаря чему их жизненный цикл реализуется как поливариантный. Подобная картина наблюдалась в популяции *Notiophilus biguttatus* F. в Архангельской обл. (Шарова, Филиппов, 2003). Следует отметить, что в данных условиях факультативная бивольтинность может быть обусловлена не только погодными, но и трофическими факторами. Возможно, ключевое значение для развития второй генерации имеет высокая численность жертв, сохраняющаяся на протяжении всего периода вегетации. Так, в елово-березовых редкостойных лесах и на участках ерниковых тундр в окрестностях станции Сивая Маска (Северный Урал) средняя численность коллембол и орибатидных клещей (основных жертв *N. biguttatus*) в июле–августе может достигать 40–50 тыс. экз./м<sup>2</sup> (Бомбусова, Кузнецова, 1981). Для сравнения заметим, что в подзоне хвойно-широколиственных лесов, где у *N. biguttatus* также может реализоваться факультативно-бивольтинный жизненный цикл, средняя численность коллембол в заселенных им биотопах на порядок ниже — от 3000 до 3500 экз./м<sup>2</sup> (Блинников, 1983).

Следует отметить, что поливариантность жизненного цикла имеет большое адаптивное значение. Прежде всего это выражается в наличии двух дополняющих друг друга вариантах развития, что обеспечивает устойчивость популяции к резким изменениям условий среды. Немаловажен и тот факт, что зимующие на различных стадиях индивидуального развития группы особей генеалогически неоднородны. Подобная “возрастная” гетерогенность имеет решающее значение для вы-

живания локальных популяций, нередко существующих без притока иммигрантов, стабилизируя их структуру и значительно снижая риск внезапного вымирания (Hutchinson, 1954; Murdoch, 1966; Weber, Klenner, 1987; Маталин, 1998; Loreau, Behera, 1999; Simon-Reising *et al.*, 1996).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (грант 12-04-01178а).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Блинников В.И. Влияние возрастающих доз полного минерального удобрения на комплекс микроартропод пахотных почв с различной степенью оподзоленности // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. М.: Наука, 1983. С. 176–186.
- Бомбусова Е.П., Кузнецова Н.А. Микроартроподы лесотундровых почв окрестностей Сивой Маски // Проблемы почвенной зоологии. Киев: Радянське Закарпаття, 1981. С. 34–35.
- Боховко Е.Е. Жизненные циклы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроландшафте юга Кубанско-Приазовской низменности: Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: МГУ, 2006. 16 с.
- Будилов П.В. Формирование населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на посттехногенных территориях на примере Урейского щебнедобывающего карьера: Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: МПГУ, 2002. 16 с.
- Дорофеев Ю.В. Структура населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированного ландшафта северной лесостепи Центральной России: Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: МПГУ, 1995. 18 с.
- Карпова В.Е. Сезонная динамика активности и стратегия поведения доминантных видов жуужелиц в агроценозах с разными культурами // Структура и динамика популяций почвенных и наземных беспозвоночных животных. М.: МПГУ, 1990. Т. 1. С. 32–43.
- Колесников Ф.Н. Население жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) пойменных биотопов на юго-западе лесной зоны Русской равнины и способы их выживания в условиях паводков: Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: МПГУ, 2010. 18 с.
- Макаров К.В. Сезонная динамика активности и репродуктивные циклы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Матер. Всесоюз. науч.-метод. совещ. зоологов педвузов. Махачкала: Госагропром ДАССР, 1990. Т. 1. С. 181–183.
- Макаров К.В. Поливариантность жизненного цикла жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Проблемы почвенной зоологии. Новосибирск: Зап.-Сиб. Лесостроительное предприятие, 1991. С. 132.
- Макаров К.В., Маталин А.В. Локальная фауна жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) как объект изучения (на примере карабидофауны Приэльтонья) // Виды и сообщества в экстремальных условиях. Сборник, посвященный 75-летию академика Ю.И. Чернова. Москва; София: КМК; Pensoft Publ., 2009. С. 353–374.

- Макаров К.В., Черняховская Т.А. Изменчивость сезонной динамики активности жужелицы *Pterostichus melanarius* Ill. (Coleoptera, Carabidae) в разных типах леса // Экологические аспекты рационального природопользования. Рига: Ин-т биологии АН ЛатвССР, 1989. С. 55–56.
- Макаров К.В., Черняховская Т.А. Фенология развития и структура популяции *Loricera pilicornis* (F.) (Coleoptera, Carabidae) в условиях агроценоза // Структура и динамика популяций почвенных и наземных беспозвоночных животных. М.: МПГУ, 1990. Т. 1. С. 21–32.
- Маталин А.В. Жизненные циклы жужелиц рода *Stenolophus* (Coleoptera, Carabidae) в степной зоне Европы // Зоол. журн. 1997. Т. 76. № 10. С. 1141–1149.
- Маталин А.В. Поливариантность жизненного цикла *Harpalus* (s. str.) *affinis* Schrank и ее адаптивное значение // Изв. РАН. Сер. биол. 1998. № 4. С. 496–505.
- Маталин А.В. Географическая изменчивость жизненного цикла *Pterostichus melanarius* (Coleoptera, Carabidae) // Зоол. журн. 2006. Т. 85. № 5. С. 573–585.
- Маталин А.В. Фенологическая поливариантность жизненных циклов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Краснодар: КубГАУ, 2007а. С. 223–224.
- Маталин А.В. Типология жизненных циклов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западной Палеарктики // Зоол. журн. 2007б. Т. 86. № 10. С. 1196–1220.
- Маталин А.В., Будилов П.В. Географическая изменчивость половозрастной структуры популяции и жизненного цикла *Brosicus cephalotes* (Coleoptera, Carabidae) // Зоол. журн. 2003. Т. 82. № 12. С. 1445–1453.
- Маталин А.В., Макаров К.В., Боховко Е.Е. Оценка численности и пространственного распределения жужелиц (Coleoptera: Carabidae) в природных и антропогенных условиях // Проблемы и перспективы общей энтомологии. Краснодар: КубГАУ, 2007. С. 224–225.
- Морозова О.В. Таксономическое богатство флоры Восточной Европы. Факторы пространственной дифференциации. М.: Наука, 2008. 328 с.
- Потапова Н.А. Сезонная динамика активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в полупустыне северо-западного Казахстана // Зоол. журн. 1972. Т. 60. № 11. С. 1651–1658.
- Романкина М.Ю. Пространственно-временная динамика экологической структуры населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в яблоневых садах и прилегающих ландшафтах: Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: МПГУ, 1996. 22 с.
- Трущицына О.С. Пространственное распределение и реализация жизненных циклов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в мозаике пойменных лугов юга Мещерской низменности: Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: МПГУ, 2010. 22 с.
- Филиппов Б.Ю. Жизненные циклы некоторых видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в южной тундре // Rus. Entom. J. 2007. V. 16. № 4. P. 425–438.
- Филиппов Б.Ю. Пути адаптации и экологические закономерности освоения жужелицами (Coleoptera, Carabidae) севера Русской равнины: Автореф. дис. докт. биол. наук. М.: МПГУ, 2008. 42 с.
- Хотулева О.В. Население и структура популяций жужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных ландшафтов на севере Мещерской низменности: Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: МПГУ, 1997. 15 с.
- Черняховская Т.А. Сезонная динамика активности и структура популяций жужелицы *Pterostichus niger* Schaller в различных биотопах // Структура и динамика популяций почвенных и наземных беспозвоночных животных. М.: МПГУ, 1990. Т. 2. С. 44–49.
- Шарова И.Х. Факторы, определяющие сезонную динамику активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах // Структура и динамика популяций почвенных и наземных беспозвоночных животных. М.: МПГУ, 1990. Т. 1. С. 1–12.
- Шарова И.Х., Денисова М.И. Поливариантность сезонного развития двух видов жужелиц рода *Calathus* Bonelli (Coleoptera, Carabidae) в лесостепи Центральной России // Докл. РАН. 1996. Т. 348. № 1. С. 140–142.
- Шарова И.Х., Денисова М.И. Сезонная динамика лесных популяций жужелиц рода *Pterostichus* (Coleoptera, Carabidae) // Зоол. журн. 1997. Т. 76. № 4. С. 418–427.
- Шарова И.Х., Филиппов Б.Ю. Особенности жизненных циклов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в условиях северной тайги // Зоол. журн. 2003. Т. 82. № 2. С. 229–238.
- Шарова И.Х., Комаров Е.В., Карпова Т.Л. Влияние орошения и окружающих местообитаний на формирование населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах полупустынной зоны Нижнего Поволжья. Волгоград: Нива, 2009. 100 с.
- Шишова М.И. Динамика структуры населения и популяций массовых видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесонасаждениях северной лесостепи России: Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: МПГУ, 1994. 18 с.
- Brandmayr P., Zetto Brandmayr T. Phenology of ground beetles and its ecological significance in some of the main habitat types of Southern Europe // Carabid Beetles: Their adaptations and dynamics. Stuttgart; New York: Gustav Fisher Verlag, 1986. P. 195–220.
- Hutchinson G.E. Notes on oscillatory populations // J. Wildlife Manage. 1954. V. 18. P. 107–109.
- Jorum P. Life cycles and annual activity patterns of *Pterostichus melanarius* (Illig.) and *P. niger* (Schall.) (Coleoptera: Carabidae) in a Danish beech wood // Entomol. Med. 1980. V. 48. № 1. P. 19–25.
- Loreau M., Behera N. Phenotypic diversity and stability of ecosystem processes // Theor. Popul. Biol. 1999. V. 56. P. 29–47.
- Makarov K.V. Annual reproduction rhythm of ground beetles: a new approach to the old problem // Carabid beetles: ecology and evolution. Ser. entomologica. V. 51. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Acad. Publ., 1994. P. 177–182.
- Murdoch W.W. Population stability and life history phenomena // Amer. Nat. 1966. V. 100. № 910. P. 5–11.

- Simon-Reising E.M., Heidt E., Plachter H.* Life cycle and population structure of the tiger beetle *Cicindela hybrida* L. (Coleoptera: Cicindelidae) // Dtsch. Entomol. Z. 1996. Bd. 43. Is. 2. S. 251–264.
- Wallin H.* Distribution, movements and reproduction of Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) inhabiting cereal fields. Plant protection reports. Av. 15. Dissertations. Swed. Univ. Agricul. Sci. Uppsala: SLU/Repro, 1987. 25+109 p.
- Weber F., Klenner M.* Life history phenomena and risk of extinction in a subpopulation of *Carabus auronitens* // Acta Phytopath. Entom. Hung. 1987. V. 22. № 1–4. P. 321–328.

## Specific Manifestations of Polyvariant Life Cycles in Ground Beetles (Coleoptera, Carabidae) along Latitudinal Gradient

A. V. Matalin

*Department of Zoology and Ecology, Moscow State Pedagogical University, ul. Kibalchicha 6, bldg. 5, Moscow, 129164 Russia*

*Department of Biology, Pirogov National Research Medical University, ul. Ostrovityanova 1, Moscow, 117997 Russia*

*e-mail: a\_matalin@tochka.ru*

The life cycles of Carabidae are highly diverse, and 25 variants of these cycles are realized in the European part of Russia, from semideserts to continental tundras. The diversity of the life cycle spectrum sharply decreases (by more than half) upon transition from nemoral to boreal forest communities, and its phenological unification takes place at high latitudes. The greatest proportion of species with polyvariant development (25%) is characteristic of temperate latitudes, which may be explained by relatively long growing season and considerable cenotic diversity. In both southern (semidesert and steppe) and northern regions (middle and northern boreal forests), this proportion does not exceed 5%. At low latitudes, the polyvariant pattern of development is often manifested in the form of facultative bivoltine life cycles or as facultative biennial life cycles in species with the initial “spring” breeding type.