

## К изучению фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) береговых сообществ р. Сож в пределах г. Гомеля

Н. Г. ГАЛИНОВСКИЙ

Городская среда обитания сильно трансформирована в сравнении с естественными биоценозами и представлена измененными природными ландшафтами [1]. Примыкающие к городской границе пустыри и поля превращаются в окультуренные газоны с искусственным засеванием трав одного вида, окраинные леса становятся парками и т.д. В городских поселениях преобразование ландшафтов достигает своей максимальной величины, что не может не сказываться на составе и структуре сообществ различных организмов. Сказанное в полной мере касается и водных объектов, а также примыкающих к ним экосистем в черте городов.

Естественные биоценозы Беларуси и Европы изучены в большей степени, чем фауна городов и прочих мест компактного проживания человека. Фауна жесткокрылых города Гомеля, который является вторым по величине городом Беларуси, изучена недостаточно. Есть лишь ряд работ Л.П. Молодовой по видовому составу жужелиц некоторых урбоценозов [2-5] и небольшая сводка по фауне гидробионтных жуков р. Сож других авторов [6].

В связи с недостатком сведений по видовой структуре сообществ городских экосистем затруднена работа по оценке степени трансформирования урбоценозов человеком, кроме этого, жужелицы являются биоиндикатором такого рода явлений [7, 8]. Познание механизмов функционирования сообществ жесткокрылых в нетипичных условиях урбоценоза при постоянно высоком уровне антропоического воздействия поможет прогнозировать скорость и направления их трансформации. Результаты прогнозов должны быть использованы при планировании градоустроительных мероприятий.

### Материал и методика

Стационарный сбор жесткокрылых проводился с мая по июль 2007 года на трех участках на побережье реки Сож в пределах Гомеля. Стационары представляли собой следующие участки:

1. «Вход в город». Стационар, наименее подверженный рекреационной нагрузке. Расположен на границе города.
2. «Новобелицкий мост». Берега покрыты большим количеством прибрежной растительности. Рекреационная нагрузка незначительная, преимущественно встречаются рыбаки.
3. «Пляж». Характеризуется значительной рекреационной нагрузкой, представляет собой большую заводь.

В качестве почвенных ловушек использовались полистироловые стаканчики, объемом 0,25 л, на одну треть заполненные фиксатором – 9% раствором уксусной кислоты. Уксус использовался как наиболее доступный из фиксаторов. Его использование дает практически идентичные результаты в сравнении с использованием формалина или этиленгликоля [9]. Ловушки выставлялись из расчета 10 почвенных ловушек на один стационар в течение 7 дней.

Идентификация видов жесткокрылых проводилась с использованием общепринятых определительных таблиц.

Показатели  $\alpha$ -разнообразия в сообществах были рассчитаны с использованием программного пакета «BioDiversity Pro» ([www.nhm.ac.uk/zoology/bdpro](http://www.nhm.ac.uk/zoology/bdpro)). Расчет индекса разнообразия Шеннона проводился с использованием натурального основания логарифма. Доминирование в сообществе определялось по шкале Ренконена [10], согласно которой виды, до-

ля которых составляет более 5% от общего числа особей, считаются доминирующими; 2-5% – субдоминантными; 1-2% – рецедентными; менее 1% – субрецедентными.

Жизненная форма жувелиц определялась согласно И.Х. Шаровой [11].

### Результаты и их обсуждение

Всего за период исследований было обработано 420 ловушко-суток, собран 1041 экземпляр жувелиц 47 видов (таблица 1).

Наибольшее видовое богатство жувелиц отмечалось в районе Новобелицкого моста – 37 видов (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав и степень доминирования (%) жувелиц побережья р. Сож в пределах г. Гомеля

| Вид   | Стационары   |                   |       |
|---|--------------|-------------------|-------|
|   | Вход в город | Новобелицкий мост | Пляж  |
| 1   | 2            | 3                 | 4     |
| <i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)       | 1,6          | 0                 | 2,03  |
| <i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)                | 0,68         | 12,01             | 1,36  |
| <i>Amara communis</i> (Panzer, 1797)              | 0            | 1,3               | 0     |
| <i>Amara fulva</i> (Degeer, 1774)                 | 0            | 0,32              | 0,34  |
| <i>Amara tibialis</i> (Paykull, 1798)             | 0,23         | 0                 | 0     |
| <i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)       | 0,91         | 0,32              | 1,36  |
| <i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815            | 0            | 0,65              | 0,34  |
| <i>Bembidion andreae polonicum</i> G.Muller, 1930 | 0,23         | 3,9               | 4,07  |
| <i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)           | 5,71         | 8,77              | 1,36  |
| <i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)       | 7,53         | 3,57              | 1,02  |
| <i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761) | 1,6          | 1,3               | 6,78  |
| <i>Bembidion varium</i> (Olivier, 1795)           | 2,51         | 0,32              | 3,39  |
| <i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)          | 0            | 0                 | 2,71  |
| <i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)          | 1,14         | 0,65              | 1,36  |
| <i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)            | 27,63        | 3,57              | 4,41  |
| <i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)    | 1,6          | 2,27              | 1,69  |
| <i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798          | 0            | 0,32              | 0     |
| <i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758          | 0,46         | 3,25              | 0     |
| <i>Carabus nemoralis</i> O.F.Muller, 1764         | 0            | 0,32              | 0     |
| <i>Chlaenius tristis</i> (Schaller, 1783)         | 5,25         | 3,57              | 11,19 |
| <i>Chlaenius vestitus</i> (Paykull, 1790)         | 0            | 0,32              | 0     |
| <i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)            | 1,6          | 3,57              | 1,36  |
| <i>Curtonotus aulicus</i> (Panzer, 1797)          | 0,23         | 0                 | 1,36  |
| <i>Dyschirius arenosus</i> Stephens, 1827         | 0,91         | 6,17              | 0,68  |
| <i>Elaphrus riparius</i> (Linnaeus, 1758)         | 0            | 0,65              | 0     |
| <i>Elaphrus uliginosus</i> Fabricius, 1792        | 0            | 0,32              | 0     |
| <i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1781)           | 0            | 0,32              | 0     |
| <i>Harpalus anxius</i> (Duftschmid, 1812)         | 0            | 0                 | 2,03  |
| <i>Harpalus quadripunctatus</i> Dejean, 1829      | 0,23         | 0                 | 0     |
| <i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)       | 0,46         | 0                 | 0,34  |
| <i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)           | 0            | 3,25              | 0,34  |
| <i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797)             | 0            | 0                 | 0,68  |
| <i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)      | 0,46         | 4,55              | 6,44  |
| <i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)        | 0            | 1,95              | 1,69  |
| <i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)       | 0,23         | 0                 | 2,37  |

Окончание таблицы 1

| 1  | 2                | 3               | 4                |
|--|------------------|-----------------|------------------|
| <i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)        | 0,23             | 0               | 0                |
| <i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)             | 4,79             | 5,84            | 9,49             |
| <i>Panagaeus cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758)            | 0,91             | 1,3             | 1,02             |
| <i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)              | 7,31             | 12,25           | 15,59            |
| <i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)               | 2,74             | 0,97            | 0,68             |
| <i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)               | 17,58            | 4,03            | 6,76             |
| <i>Pterostichus aterrimus</i> (Herbst, 1784)           | 0,91             | 3,57            | 1,02             |
| <i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)         | 0,91             | 2,6             | 1,02             |
| <i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)             | 1,59             | 0,97            | 1,69             |
| <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787) | 0                | 0,32            | 0                |
| <i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)            | 1,6              | 0,32            | 1,69             |
| <i>Stenolophus mixtus</i> (Herbst, 1784)               | 0,23             | 0,32            | 0,34             |
| <b>Всего экземпляров</b>                               | <b>438</b>       | <b>308</b>      | <b>295</b>       |
| <b>Всего видов</b>                                     | <b>32</b>        | <b>37</b>       | <b>35</b>        |
| <b>Информационное разнообразие, H'</b>                 | <b>1,116</b>     | <b>1,344</b>    | <b>1,32</b>      |
| <b>Концентрация доминирования, C</b>                   | <b>0,128</b>     | <b>0,058</b>    | <b>0,066</b>     |
| <b>Выравненность по Пиелу, e</b>                       | <b>0,74</b>      | <b>0,86</b>     | <b>0,86</b>      |
| <b>Динамическая плотность, экз./лов. сутки</b>         | <b>6,26±0,93</b> | <b>4,4±0,73</b> | <b>4,21±0,78</b> |

Меньше всего видов жуужелиц, обитающих в прибрежных экосистемах р. Сож, было зафиксировано в карабидокомплексах на границе города – 32. Но в то же время они характеризовались наивысшей численностью и динамической плотностью. Карабидокомплексы, примыкающие к территории городского пляжа (стационар «Пляж»), по видовому богатству занимают промежуточное положение – 35 видов (таблица 1).

При анализе степени доминирования среди жуужелиц побережья р. Сож следует отметить, что только 1 вид – *Platynus assimilis* – преобладал среди прочих во всех изученных береговых экосистемах, ряд видов (*Bembidion lampros*, *Chlaenius tristis*, *Oodes helopioides* и *Poecilus versicolor*) доминировали на двух из них. В целом структура доминирования неоднородна и по мере продвижения к участку с повышенной антропогенной нагрузкой сильно варьирует.

В карабидокомплексе на границе города доминировали 6 видов жуужелиц: *Calathus fuscipes*, *Poecilus versicolor*, *Platynus assimilis*, *Bembidion properans*, *B. lampros* и *Chlaenius tristis*. На стационаре «Новобелицкий мост» число доминантов сократилось до 5 (*Amara aenea*, *Platynus assimilis*, *Bembidion lampros*, *Dyschirius arenosus* и *Oodes helopioides*). На стационаре, подверженном максимальной рекреационной нагрузке («Пляж»), было зафиксировано также, как и на окраине, 6 доминирующих видов (*Platynus assimilis*, *Chlaenius tristis*, *Oodes helopioides*, *Bembidion quadrimaculatum*, *Loricera pilicornis* и *Poecilus versicolor*).

Наименьшее информационное разнообразие ( $H' = 1,116$ ) при, соответственно, наиболее высокой концентрации доминирования ( $C = 0,128$ ) было отмечено на стационаре «Вход в город». Противоположные данные были отмечены на соседнем стационаре «Новобелицкий мост» (таблица 1). Это может свидетельствовать в пользу того, что участок на окраине города наименее подвержен трансформации, сохраняя показатели, сходные с таковыми естественных местообитаний [12]. В подтверждение этому могут выступать данные по проведенному нами ранжированию (рисунок), где разрыв между видами, имеющими наивысший ранг (доминантами) и видами субдоминантами и рецедентами наиболее резок в сравнении с остальными исследованными сообществами, где линия более пологая.

Показатели выравненности также свидетельствуют о возможных трансформациях видовой структуры и ослабления экологического равновесия в сообществах стационаров «Пляж» и «Новобелицкий мост».

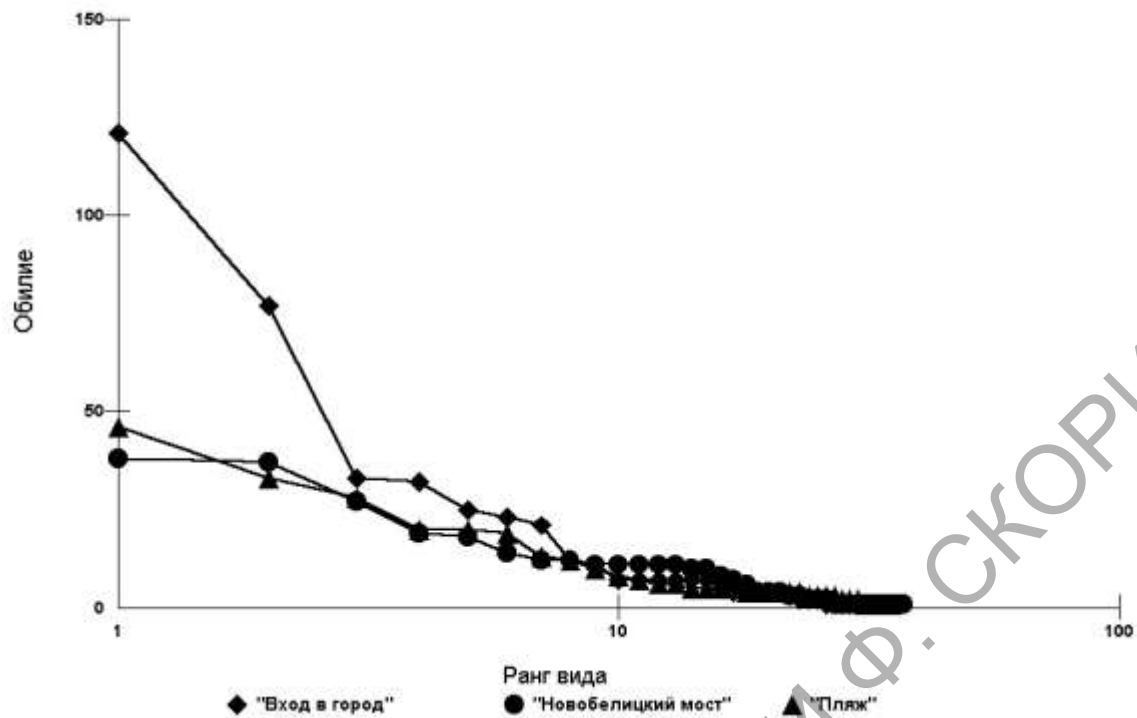


Рисунок – Ранжирование видов жужелиц карабидокомплексов побережья р. Сож в пределах г. Гомель

В результате проведенных исследований в карабидокомплексах берегов р. Сож нами были выявлены представители 5 экологических групп жужелиц по отношению к влажности: гигрофилы, мезогигрофилы, мезофилы, мезоксерофилы и ксерофилы (таблица 2).

Таблица 2 – Спектр гигропреферендумов в карабидокомплексах берега р. Сож в пределах г. Гомель

| Гигропреферендум | Стационары     |             |                     |             |                |             |
|------------------|----------------|-------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|
|                  | «Вход в город» |             | «Новобелицкий мост» |             | «Пляж»         |             |
|                  | Доля особей, % | Число видов | Доля особей, %      | Число видов | Доля особей, % | Число видов |
| Гигрофилы        | 13,7           | 5           | 25,97               | 8           | 33,22          | 6           |
| Мезогигрофилы    | 11,19          | 6           | 14,29               | 6           | 17,97          | 6           |
| Мезофилы         | 72,14          | 15          | 43,18               | 17          | 39,66          | 15          |
| Мезоксерофилы    | 1,14           | 1           | 2,92                | 3           | 3,73           | 3           |
| Ксерофилы        | 1,83           | 5           | 13,64               | 3           | 5,42           | 5           |
| Всего:           | 100,0          | 32          | 100,0               | 37          | 100,0          | 35          |

Представители всех пяти форм встречались на всех исследованных стационарах, однако, в то же время, их представительство было неоднородным. В целом, для береговых карабидокомплексов р. Сож характерно преобладание мезофильных видов (относительное обилие колебалось от 39,66% особей в районе пляжа до 72,14% на окраине города). Такое же преобладание характерно и для видового богатства: на всех изученных участках среди видов преобладали мезофилы (*Calathus micropterus*, *Nebria brevicollis*, *Clivina fossor*, *Carabus granulatus* и др.). Однако в остальном спектр гигропреферендумов на различных участках варьировал.

Так, гигрофильные виды (*Badister lacertosus*, *Elaphrus riparius*, *Loricera pilicornis*, *Oodes helopioides* и ряд других) по мере увеличения рекреационной нагрузки пропорционально увеличивали и свою численность – относительное обилие составило от 13,7% на окраине го-

рода до 33,22% в районе пляжа). Мезогигрофильные (*Asaphidion flavipes*, *Chlaenius tristis*, *Pterostichus aterrimus*) и мезоксерофильные (*Calathus erratus*, *Microlestes minutulus*, *Harpalus affinis*) также несколько увеличивают свое относительное обилие по мере увеличения рекреационной нагрузки (таблица 2).

Таблица 3 – Биотопическая приуроченность жужелиц в карабидокомплексах берега р. Сож в пределах г. Гомель

| Биотопический<br>преферендум<br>(виды) | Стационары     |             |                     |             |                |             |
|--|----------------|-------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|
|  | «Вход в город» |             | «Новобелицкий мост» |             | «Пляж»         |             |
|  | Доля особей, % | Число видов | Доля особей, %      | Число видов | Доля особей, % | Число видов |
| Береговые                              | 7,08           | 3           | 12,01               | 7           | 13,56          | 4           |
| Болотные                               | 8,45           | 5           | 11,36               | 5           | 13,56          | 5           |
| Лесные                                 | 10,73          | 6           | 21,43               | 7           | 20,68          | 4           |
| Луговые                                | 31,28          | 4           | 12,34               | 4           | 17,63          | 6           |
| Полевые                                | 42,46          | 14          | 42,86               | 14          | 34,57          | 16          |
| Всего:                                 | 100,0          | 32          | 100,0               | 37          | 100,0          | 35          |

При рассмотрении спектра биотопической приуроченности жужелиц исследованных территорий побережья р. Сож нами были выявлены представители 5 групп: береговые, болотные, лесные, луговые и полевые виды (таблица 3).

На всех стационарах как по относительному обилию, так и по видовому богатству преобладали полевые виды (*Amara aenea*, *Bembidion andreae polonicum*, *B. lampros*, *Clivina fossor*, *Harpalus rubripes*, *Poecilus versicolor*). Их численность, хоть и сократилась в районе пляжа (34,57%), но значительно превосходила остальные группы. Численность луговых видов (*Harpalus rufipes*, *Calathus fuscipes*, *Agonum sexpunctatum*) также сократилась на участке с наивысшей рекреационной нагрузкой (стационар «Пляж»), но в то же время увеличилось видовое богатство (таблица 3). Береговые (*Asaphidion flavipes*, *Badister lacertosus*, *Chlaenius tristis*, *Dyschirius arenosus*) и болотные (*Oodes helopioides*, *Panagaeus cruxmajor*, *Stenolophus mixtus*) виды на фоне стабильного видового богатства увеличили свое относительное обилие по мере увеличения степени рекреационной нагрузки на сообщества. У лесных видов (*Calathus micropterus*, *Carabus cancellatus*, *Carabus granulatus*, *Nebria brevicollis*, *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus oblongopunctatus*) на фоне двойного увеличения численности на стационаре «Пляж» в сравнении с окраиной города наблюдалось некоторое уменьшение видового богатства.

В результате исследований в сообществах жужелиц береговых экосистем г. Гомель было выявлено 7 типов жизненных форм: геобионты бегающе-роющие, геохортобионты гарпалоидные, стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные, стратобионты скважники поверхностно-подстилочные, стратобионты скважники подстилочные, эпигеобионты бегающие и эпигеобионты ходящие.

На всех исследованных участках преобладали стратобионты скважники поверхно-стно-подстилочные (*B. properans*, *B. lampros*, *Loricera pilicornis*, *Chlaenius vestitus*), численность которых на стационаре «Пляж» наиболее высока (таблица 4).

Второй по встречаемости жизненной формой были стратобионты скважники подстилочные (*Platynus assimilis*, *Stenolophus mixtus*, *Calathus fuscipes*, *C. erratus*), численность которых колебалась от 28,47% около городского пляжа до 39,5% на окраине города. В то же время число видов незначительно увеличилось на стационаре «Пляж» в сравнении с окраинным стационаром «Вход в город».

Следующей по частоте встречаемости жизненной формой были стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные (*Nebria brevicollis*, *Poecilus cupreus*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus niger*). На фоне стабильного видового богатства их относительное обилие пре-

терпело сокращение на территории, подверженной наивысшей рекреационной нагрузке (стационар «Пляж»).

Остальные жизненные формы были представлены единичными экземплярами и большого значения в общем спектре не имели (таблица 4).

Таблица 4 – Спектр жизненных форм жужелиц в карабидокомплексах берега р. Сож в пределах г. Гомель

| Жизненная форма                                  | Стационары     |             |                     |             |                |             |
|--|----------------|-------------|---------------------|-------------|----------------|-------------|
|  | «Вход в город» |             | «Новобелицкий мост» |             | «Пляж»         |             |
|  | Доля особей, % | Число видов | Доля особей, %      | Число видов | Доля особей, % | Число видов |
| геобионты бегающе-роющие                         | 2,51           | 2           | 9,74                | 2           | 2,04           | 2           |
| геохортобионты гарпалоидные                      | 1,83           | 5           | 17,21               | 5           | 6,44           | 7           |
| стратобионты зарывающиеся подстилочно-почвенные  | 25,57          | 7           | 12,66               | 7           | 15,25          | 7           |
| стратобионты скважники поверхностно-подстилочные | 29,22          | 10          | 35,38               | 11          | 46,44          | 10          |
| стратобионты скважники подстилочные              | 39,5           | 6           | 19,81               | 6           | 28,47          | 8           |
| эпигеобионты бегающие                            | 0,91           | 1           | 1,3                 | 3           | 1,36           | 1           |
| эпигеобионты ходящие                             | 0,46           | 1           | 3,9                 | 3           | 0              | 0           |
| Всего:   | 100,0          | 32          | 100,0               | 37          | 100,0          | 35          |

### Выводы

1. В береговых карабидокомплексах р. Сож в пределах г. Гомель было выявлено 47 видов жужелиц, из которых доминировали представители родов *Amara*, *Bembidion*, *Calathus*, *Chlaenius*, *Dyschirius*, *Loricera*, *Oodes*, *Platynus* и *Poecilus*.

2. Видовая структура карабидокомплексов неоднородна и изменяется по мере увеличения степени рекреационной нагрузки.

3. Увеличение рекреационной нагрузки не приводит к резкому сокращению видового богатства и численности, но, в то же время, в этих условиях наблюдается перестройка видового состава и структуры карабидокомплексов. Это отражается в значительных изменениях как среди спектра влаголюбивости видов, так и в отношении их биотопической приуроченности, а также в преобладании определенных жизненных форм.

**Abstract.** The paper presents the results of the study of the river Sozh bank communities of 47 species of ground beetles in Gomel-city.

### Литература

1. Arndt, U. Die Stadt als Ökosystem – Eine Einführung / U. Arndt // Ökologische Probleme in Verdichtungsgebieten. Tagung über Umweltforschung an der Univ. Hohenheim Stuttgart (Ulmer). – Stuttgart, 1987. – P. 16-27.

2. Молодова, Л.П. Структура фауны жесткокрылых-герпетобионтов в биотопах Гомеля // Вестник Белор. гос. ун-та. Сер. 2, Химия. Биология, География. – 1990. – № 3. – С. 39-42.

3. Молодова, Л.П. Структура фауны жесткокрылых-герпетобионтов в различных биотопах г. Гомеля / Л.П. Молодова, Т.Р. Ряхова // Биоиндикация в городах и пригородных зонах: сб. науч. ст. / Рос. АН. Ин-т эволюц. морфологии и экологии животных им. А.Н. Северцова; редкол.: Д.А. Криволицкий (отв. ред.) [и др.]. – М.: Наука, 1993. – С. 79-83.

4. Молодова, Л.П. Жужелицы лесопарковой зоны в Гомельском центральном парке / Л.П. Молодова // Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира: тез. докл. VII зоологической конф., Минск, 27-29 сентября 1994 г. / Ин-т зоологии АН Беларуси, М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь; редкол.: М.М.Пикулик (гл.ред.) [и др.]. – Минск, 1994. – С. 136-138.

5. Молодова, Л.П. К фауне жужелиц города Гомеля / Л.П. Молодова, Е.А. Ковдерко // Проблемы фауны Полесья: сб. трудов уч.-науч. объедин. «Фауна Полесья» / УНПО «Фауна Полесья». Гомельский гос. ун-тет им. Ф. Скорины [и др.]; редкол. Б.П. Савицкий (гл. ред.) [и др.]. – Гомель, 1997. – С. 98-101.

6. Галиновский, Н.Г. Особенности структуры сообществ жесткокрылых-гидробионтов (Insecta, Coleoptera) ряда водных объектов Минска / Н.Г. Галиновский // Известия Гом. гос. ун-та. – 2007. – № 1. – С. 105-109.

7. Запольская, Т.И. Жужелицы как показатель степени трансформации городских местообитаний / Т.И. Запольская, Е.С. Шалапенко // Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира: тез. докл. VII зоологической конф., Минск, 27-29 сентября 1994 г. / Ин-т зоологии АН Беларуси, М-во природ. ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь; редкол.: М.М.Пикулик (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1994. – С. 121-122.

8. Грюнталь, С.Ю. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) как индикаторы рекреационного воздействия на лесные экосистемы / С.Ю. Грюнталь, Р.О. Бутовский // Энтомологическое обозрение. – 1997. – LXXVI, 3. – С. 547-554.

9. Thiele, H.-U. Carabid Beetles in Their Environments / H.-U. Thiele. – Berlin, Heidelberg, New York, 1977 – 316 s.

10. Renkonen, O. Statistisch-Ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renkonen // Ann. Zool. – Bot. Soc. Fennicae – 1938. – №. 6. – P. 1-231.

11. Шарова, И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / И.Х. Шарова. – М.: Наука, 1981. – 360 с.

12. Шляхтенко, А.С. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) луговых сообществ как объект экологического мониторинга / А.С. Шляхтенко // Фауна и экология насекомых Березинского заповедника / А.С. Шляхтенко. – Минск: Ураджай, 1991. – С. 146-169.