

УДК 595.762.12 (476.5)

И.А. Солодовников

Население жужелиц (Coleoptera, Carabidae) берегов водных объектов в Белорусском Поозерье

До настоящего времени жужелицы, населяющие берега водоемов, изучены недостаточно [1]. Есть немногочисленные работы, посвященные формированию комплексов жужелиц пойменных биотопов в условиях соседних территорий: Украины [2,3], Эстонии [4], Латвии [5]. В работах В.Г. Надворного [6] рассмотрено влияние радиационного поражения на видовой состав, распростра-

нение жужелиц в окрестностях Чернобыльской АЭС и близлежащих регионах. На территории Беларуси берега водоемов исследовались в центре и на юге республики [7,8]. Берега водоемов как интразональные биотопы служат коридорами для расселения многих видов жужелиц [9,10].

Материал собирался с применением как общепринятых методов сбора почвенных жесткокрылых, так и специфичных методик. Многочисленные ручные сборы проведены при переворачивании камней, кусков дерева и других укрытий, которые служат местами убежищ многим видам жужелиц; просеиванием различных наносов по берегам водоемов через геологические сита; вытаптыванием на заболоченных местах. Обитателей литорали собирали преимущественно ручным способом, используя методы "выплескивания" и "вытаптывания". Собрано около 6 тыс. жужелиц 120 видов.

Для оценки информационного разнообразия использовалась мера разнообразия Шеннона-Уивера $H' = -\sum p_i \ln p_i$. Стандартная ошибка меры разнообразия m вычислялась по формуле K.Hutcheson: $m^2 H' = 1/N [1/N (N \ln^2 N - \sum p_i \ln^2 p_i) - (H')^2 + (S-1)/2N^2 + \dots]$. Рассчитывали индексы концентрации доминирования Симсона: $C = \sum p_i^2$, где во всех случаях p_i - доля вида p в коллекции объемом N .

Автор выражает благодарность Г.А. Шибанову за помощь в сборе материалов и О.Р. Александровичу за проверку определений некоторых видов и общее редактирование работы.

Берега рек. В результате исследований населения жужелиц, проведенных в среднем течении реки Западная Двина, выявлено 74 вида. При анализе видового состава резкого его изменения при продвижении с востока на запад на данном участке не наблюдалось. В восточной части чаще встречались *Bembidion schueppeli*, *B.gilvipes*, *B.punctulatum*, *Agonum impressum*, *Paranchus albipes*. Литературные данные о нахождении *P.albipes* в Верхнедвинске и Полоцке [11] не подтвердились. Этот вид достоверно известен только из Витебска, хотя здесь он встречается довольно часто. К западной части реки в Поозерье приурочены *Dyschiriodes nitidus*, *Bembidion striatum*, *B.velox*, *B.biguttatum*, *B.assimile*, *Lasiotrechus discus*.

Численность остальных видов примерно одинакова. По данным Д.Н. Федоренко [12], интенсивное судоходство на крупных и средних реках приводит к уничтожению типичных местообитаний *Nebria livida* вследствие размывания и эрозии берегов, что сказывается на встречаемости этого вида. Западная Двина на территории Поозерья судоходна только между гг. Витебск и Полоцк, но это не влияло на уловистость *N.livida*, даже, напротив, на первом участке реки она встречалась значительно чаще. Исходя из коллекционного материала, *N.livida* была многочисленной в 1981 г. Сравнивая ее численность в 1992 г. с предыдущими годами, можно заметить совпадение пиков численности с пиками солнечной активности, т.е., вероятно, численность *N.livida* подвержена 11-летним циклам (рис. 1). Вместе с ней в трещинах почвы в большом количестве встречался реликтовый вид *Nebria rufescens*, но только в местах выхода родников и холодных ручьев.

Несмотря на активные поиски не был найден псаммофильный вид *Omophron limbatum*, который, по данным А.И. Радкевича [11], был нередок по берегам Западной Двины. Скорее всего, на его численность отрицательно влияет возросшая антрополическая нагрузка на берега реки.

При исследовании населения жужелиц берегов среднего течения реки Западная Двина выявлено 6 основных типов берегов со специфичными карабидокомплексами. Кротовины на берегах можно рассматривать как особую экологическую нишу, позволяющую многим видам жужелиц доходить до литора-

ли. Спектры жизненных форм жужелиц данных типов берегов представлены на рис. 2.

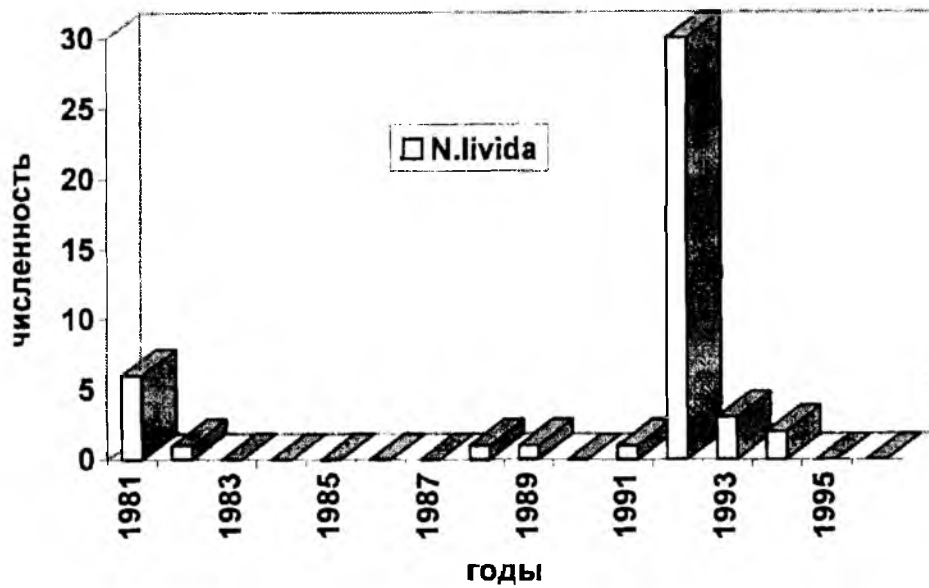


Рис. 1. Динамика активности N.livida в 1981-1996 гг.

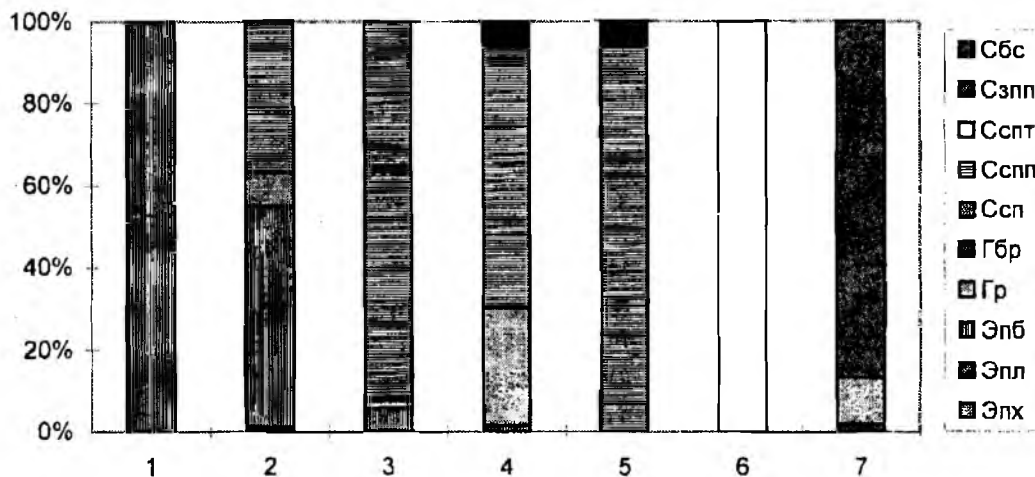


Рис. 2. Спектры жизненных форм жужелиц (по численности) в среднем течении р. Западная Двина: 1 – галечниковые берега; 2 – открытые песчаные косы; 3 – зарастающие влажные песчаные берега; 4 – открытые глинистые заиленные берега; 5 – заболоченные зарастающие берега; 6 – глинистые, песчаные берега у родников в трещинах почвы; 7 – кротовины на берегах.

Обозначения жизненных форм: Сбс – Стратобионты (С) скважинки; Сзпп – С.зарывающиеся подстильно-почвенные; Сспт – С.скважинки подстильно-трещенные; Сспп – С.скважинки поверхностно-почвенные; Ссп – С.скважинки подстильные; Гбр – Геобионты бегающе-роющие; Гр – Геобионты роющие; Элб – Эпигеобионты бегающие; Элп – Эпигеобионты летающие; Элх – Эпигеобионты ходячие.

1. Галечниковые берега. Был найден только *Bembidion punctulatum*, относящийся к эпигеобионтам бегающим.

2. Открытые песчаные берега, косы, песчаные наносы среди воды: *Cicindela hybrida*, *Nebria livida*, *Elaphrus angusticollis*, *Dyschirius arenosus*, *Bembidion striatum*, *B.argenteolum*, *B.velox*, *B.litorale*, *B.ruficollis*, *B.femoratum*,

B.andreae polonicum. Отмечено 4 группы жизненных форм, доминирующей были эпигеобионты бегающие и стратобионты скважники поверхностно-подстилочные (53,9 % и 36,8 %, соответственно).

3. Зарастающие песчаные берега: *Elaphrus riparius*, *Dyschiriodes aeneus*, *Broscus cephalotes*, *Asaphidion pallipes*, *A.flavipes*, *Bembidion gilvipes*, *B.schueppeli*, *B.quadrimaculatum*, *B.azurescens*, *B.bruxellense*, *Agonum impressum*. Доминируют стратобионты скважники поверхностно-почвенные (78,4 %).

4. Открытые глинисто-заиленные берега: *Elaphrus cupreus*, *Loricera pilicornis*, *Dyschiriodes nitidus*, *D.tristis*, *Bembidion assimile*, *B.obliquum*, *B.varium*, *B.dentellum*, *B.genei iligieri*, *Pterostichus anthracinus*, *P.nigrita*, *Chlaenius vestitus*. Доминируют стратобионты скважники поверхностно-почвенные (63,4 %) и геобионты роющие (28,7 %).

5. Зарастающие заболоченные берега: *Agonum duftschmidi*, *A.viduum*, *A.marginatum*, *Pterostichus diligens*, *P.nigrita*, *P.minor*, *Chlaenius nitidulus*, *Stenolophus mixtus*. В данном сообществе доминируют стратобионты скважники поверхностно-почвенные (93,6 %).

6. Глинисто-песчаные берега в местах выходов родников и холодных ручьев (трещины почвы): *Nebria rufescens*, *Platynus assimilis*. Здесь полностью доминируют стратобионты скважники подстильно-трещинные.

7. Кротовины на берегу: *Cychrus caraboides*, *Leistus terminatus*, *Dyschiriodes globosus*, *Lasiotrechus discus*, *Epaphius secalis*, *Trechus rubens*, *Porotachys bisulcatus*, *Bembidion tetracolum*, *Patrobus atrorufus*, *Stomis pumicatus*, *Agonum micans*, *Platynus assimilis*, *Oxypselaphus obscurus*. Преобладают стратобионты скважники подстилочные (86,6 %).

Отмечен также комплекс видов, у которых не было выявлено предпочтения к какому-либо типу берега. Их можно объединить в группу случайных видов: *Pterostichus vernalis*, *P.niger*, *P.melanarius*, *Amara communis*, *A.famelica*, *A.fulva*, *Ophonus rufibarbis*, *Harpalus latus*. Численность этих видов невысокая.

При рассмотрении жизненных форм жуелиц названных выше сообществ прослеживается связь формы тела со структурой местообитаний, связь расселительной способности с нестабильностью местообитаний [12]. Виды жуелиц, относящихся к 1, 2, 4 группам, характеризуются очень высокой двигательной активностью, имеют хорошо развитые крылья, что позволяет им активно совершать локальные миграции при наступлении неблагоприятных условий.

Береговые биоценозы малых рек отличаются более высокой стабильностью из-за невысокой антропоической нагрузки на них. В отличие от крупных рек, которые характеризуются высокой открытостью берегов и постоянной их эрозией под действием волн и осадков, берега малых рек отличаются затененностью и довольно постоянством береговых линий. Поэтому они могут быть резерватами для сохранения многих прибрежных видов. На берегах малых рек в Поозерье отмечен 51 вид жуелиц.

На галечниково-песчаных и песчаных берегах малых рек и ручьев обнаружено по 31 виду. Характерно наличие псаммофильного вида *Omphron limbatum*, который не был обнаружен в последнее время на берегах крупных рек в Поозерье. На галечниках встречается своеобразный комплекс видов: *Patrobus atrorufus*, *Trechus rubens*, *Bembidion punctulatum*, *Paranchus albipes*, *Platynus assimilis*, *Chlaenius tibialis*, *C.vestitus*.

Для торфяно-заиленных берегов отмечено невысокое число видов (15), при высокой численности отдельных видов: *Dyschiriodes tristis*, *Elaphrus riparius*, *Bembidion obliquum*, *B.varium*, *B.articulatum*, *B.bruxellense*, *Stenolophus mixtus*.

Для галечниково-песчаных берегов малых рек индекс информационного разнообразия выше, а концентрация доминирования ниже ($H' = 2,73 \pm 0,04 - 3,27 \pm 0,03$; $C = 0,05 - 0,09$), чем для торфяно-заиленных берегов ($H' = 2,24 \pm 0,05$; $C = 0,14$).

Берега озер, прудов и временных водоемов. Карабидокомплексы берегов озер и прудов близки к сообществам жуужелиц берегов рек. Всего отмечено 85 видов. Береговые линии большинства озер и прудов в Поозерье сильно изрезаны и большей частью заросшие тростником и осоками и заболоченные. Только изредка встречаются песчаные пляжи, к которым приурочены *Omophron limbatum*, *Cicindela hybrida*, *Bembidion litorale*, *B.semipunctatum*, *Elaphrus riparius*, *Dychirius arenosus*.

Заболоченные и заросшие тростником берега характеризуются сформировавшимся болотным и болотно-прибрежным комплексом, представленным 19 - 24 видами: *Carabus granulatus*, *C. clathratus*, *Bembidion doris*, *B.articulatum*, *B.obliquum*, *B.varium*, *Agonum viduum*, *A.duftschmidti*, *Pterostichus anthracinus*, *P.nigrita*, *Chlaenius nigricornis*, *Ch.tristis*, *Ch.sulcicollis* и видами рода *Badister* ($H' = 2,45 \pm 0,04 - 2,69 \pm 0,03$; $C = 0,08 - 0,13$).

На стеблях тростника, как и на его прошлогодних куртинах, довольно многочисленны виды из подрода *Europhilus* рода *Agonum*: *A.piceum*, *A.munsteri*, *A.gracile*, *A.consimile*, *A.thoreyi*; *Bembidion assimile*, *B.dentellum*, *Demetrias imperialis*, *Philorhizus sigma*, *Odacantha melanura* и др. Соотношения доминирующих видов не совпадают на различных озерах. На озере Снуды (Браславский нац. парк) доминирует *Demetrias imperialis* (69,77 %), ему уступает по численности вид *Odacantha melanura* (18,61 %). На оз. Освейское (Освейский охотн. заказник, Верхнедвинский р-н), наоборот, доминирует *Odacantha melanura* (73,91 %), численность *Demetrias imperialis* падает до 13,04 %. Эти виды относятся к хортобионтам стеблевым. Оз. Освейское – самая восточная точка нахождения *D.imperialis* в Поозерье.

Растительные наносы по берегам озер населяет небольшое число жуужелиц 13-24 видов, среди которых доминируют *Elaphrus riparius*, *Bembidion bruxellense*, *B.femoratum*, *Agonum marginatum*, *A.micans*, *Pterostichus nigrita*, *Oodes helopioides*, *Chlaenius nitidulus* ($H' = 1,93 \pm 0,03 - 2,85 \pm 0,04$; $C = 0,05 - 0,24$). Берега временных водоемов характеризуются высокой нестабильностью и поэтому временно образовавшимися карабидокомплексами, которые при изменении условий тут же распадаются и виды мигрируют в соседние биотопы. Временные карабидокомплексы включают от 7 до 12 видов, при зарастании берегов число их увеличивается до 31.

На глинистых и заболоченных берегах отмечен временный комплекс болотных и болотно-прибрежных видов из родов *Dychiriodes* (*D.aeneus*, *D.tristis*), *Elaphrus cupreus*, *Bembidion*, *Agonum*, *Acupalpus*, *Stenolophus* и др. На песчаных и песчано-мелкоглинистых берегах отмечены представители родов *Dychiriodes* (*D.aeneus*, *D.nitidus*, *D.globosus*), *Bembidion* (*B.andreae polonicum*, *B.bruxellense*, *B.litorale*, *B.genei iligieri*, *B.articulatum*, *B.varium*, *B.semipunctatum* и др.), *Pterostichus vernalis*, *Elaphrus riparius*.

При зарастании берегов карьеров резко увеличивается доля миксофитофагов, вплоть до доминирования за счет видов *Acupalpus flavicollis*, *A.parvulus*, *Stenolophus teutonus* (8,58-24,75 %) и др. Среди зоофагов доминируют *Bembidion articulatum*, *B.bruxellense*, *Dyschiriodes aeneus*, *D.globosus* (4,95 - 11,55 %). Также увеличивается индекс информационного разнообразия на фоне падения концентрации доминирования ($H' = 2,67 \pm 0,03$; $C = 0,11$).

Общая характеристика жуужелиц, населяющих берега водоемов. При изучении населения жуужелиц берегов водоемов в Белорусском Поозерье выявлено 120 видов. Выделено 6 типов берегов по степени зарастания и по ме-

ханическому составу почвы. Для каждого типа берега характерен специфичный набор видов и соотношение жизненных форм жувелиц. Наибольшее число видов (74) отмечено на берегах крупных рек, на берегах малых рек и ручьев – 51 вид. Карабидокомплексы берегов малых рек характеризуются более высоким видовым разнообразием, при более низкой концентрации доминирования видов. Временные водоемы отличаются небольшим числом видов и постоянной их миграцией. На незаросших берегах песчаных и глинистых карьеров доминируют зоофаги (98,9 - 100 %), численность которых при зарастании берегов падает до 49,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Александрович О.Р.** Жувелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. Мн.: Навука і тэхніка, 1991. С. 37-78.
2. **Надворный В.Г., Петрусенко А.А.** К изучению жувелиц фауны пойменных биотопов верхнего Днепра // Биологические основы освоения, реконструкции и охраны животного мира Белоруссии: Тез. докл. 4 зоол. конф. Белорусской ССР. Мн., 1976. С. 185-186.
3. **Ткаченко А.К.** К вопросу формирования комплексов карабидофауны пойменных биотопов реки Южный Буг // 9 Съезд Всес. энтомол. о-ва. Киев, окт. 1984. Тез. докл. Ч. 2. Киев, 1984. С. 191-192.
4. **Haberman H.** Eesti madalsoode mardikalised // Ent. Kogumik. 1959, T. 1. S. 65-101.
5. **Barsevskis A.** Materiali par vabolu faunu Daugavas senleja no Kraslavas lidz Daugavpili // Latv. Entomol., 1988. 31. laid. С. 35-38.
6. **Надворный В.Г.** Видовой состав, распространение и особенности жизнедеятельности животного населения в окрестностях Чернобыльской АЭС и близлежащих регионах до и после радиационного поражения // Изв. Харьковск. энтомол. общ-ва, 1995. Т.3, Вып.1-2. С. 116-127.
7. **Максименков М.В.** Эколого-фаунистическая характеристика жувелиц (Coleoptera, Carabidae) прибрежной зоны реки Припяти // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: Тез докл. 5 обл. итог. науч. конф. Гомель, 1988. С. 37.
8. **Чумаков Л.С., Максименков М.В.** Комплексы жувелиц в прибрежных экосистемах в пойме р. Березины / Ред. журн. "Весці АН БССР". Сер. біял. навук. Мн., 1991. - 16 с. Дел. в ВИНТИ 13.05.91. № 1913 - В91.
9. **Баршевскис А.А.** Роль долины реки Даугава в формировании современной фауны жуков Латвии // Kraj.: Kulturvides veidosanas problemas Daugavas ieleja - Daugavpils, 1991. С. 40-42.
10. **Lindroth C.H.** Die fennoscandichen Carabidae. Eine tiergeographische Studie. 3. Allgemeiner Teil. - Göteborgs Kungl.: Vetenskapsoch Vitterhets-Samhallet, 1949, Bd 4. - 911 s.
11. **Радкевич А.И.** Жуки семейства жувелиц Carabidae как энтомофаги полевых и лесных угодий Белорусского Поозерья // Животный мир Белорусского Поозерья. Мн., 1970, Вып. 1. С. 90-113.
12. **Desender K.** Habitat selection and ecomorfology of riparian carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) // Int. Congr. Coleopterol., Barselona, Sept. 18-23, 1989: Abstr. Vol. Barselona, 1989. S. 98.

S U M M A R Y

At study of the population of ground-beetles of coast reservoir of Belarus Poозerje 120 species is marked. Is revealed for the rives of 6 types of coast. Of each type of a coast set of species of ground-beetles is characteristic. The heaviest number of species (74) on a coast river Zapadnaja Dvina is marked, and on coast of the small rivers and brooks - 51 species. Temporary reservoir differ by low number of species and konstant their migration. On not overgrown coast of sand-pit and clay-pit dominate zoophags (98,9 -100 %). At choking with weeds of coast the their number drops up to 49,5 %.