

Формирование комплексов жужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) на территориях, выведенных из хозяйственного оборота в результате аварии на Чернобыльской АЭС

Г.Л. Осипенко

Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

Экологические аспекты обитания животных на загрязненных радионуклидами территориях являются актуальной проблемой для энтомологов, так как произошло изменение характера антропогенной нагрузки на биоценозы данных территорий, что отражается и в формировании структуры фаунистических комплексов. Нами проведено изучение видового состава и динамической активности жужелиц на территории деревни Бартоломеевка Ветковского района Гомельской области, выведенной из хозяйственного оборота в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Для выполнения работы были выбраны четыре биотопа, отличающиеся по физиологической структуре, а также с разным характером смены фитоценозов, на которых и сделан анализ по основным экологическим показателям структуры герпетобионтов. В статье показано, что формирование комплексов жужелиц на территориях, выведенных из хозяйственного оборота в результате аварии на Чернобыльской АЭС, определяется совокупностью факторов среды в конкретном местообитании и ходом динамических процессов, обеспечивающих сукцессионные изменения.

Ключевые слова: динамическая активность, видовой состав, биотоп, эврибионт, доминант, карабидокомплексы, жужелицы, карабидофауна.

Formation of carabid beetle complexes (*Coleoptera*, *Carabidae*) in the territories which were withdrawn from production as a result of the accident at the Chernobyl nuclear power plant

G.L. Osipenko

Educational establishment «Gomel State F. Skoryna University»

Abstract environmental aspects of the habitats of animals in the contaminated areas are a pressing issue for entomologists, as transformation of the character of anthropogenic burden on the vegetation communities of these territories took place, which reflected in the formation of the structure of faunistic complexes. We have studied the species composition and dynamic activity of carabid beetles on the territory of the village of Bartolomeevka of Vetkovski district, Gomel region, which was withdrawn from the production as a result of the accident at the Chernobyl nuclear power plant. To carry out the work were selected four different biotopes which differed in physiological structure, as well as with the different nature of the change of marshes. Analysis of key environmental indicators of the structure of gerpetobionts was made. In the article we point out that the formation of complexes of carabid beetles, in the territories withdrawn from production due to the accident at the Chernobyl nuclear power plant is determined by the combination of environmental factors in a particular locality as well as by the dynamic processes of succession changes.

Key words: dynamic activity, species composition, biotope, euribiont, dominant, carabid complexes, ground beetles, carabid fauna.

Авария на Чернобыльской АЭС стала наиболее крупной катастрофой за всю историю атомной энергетики и поставила перед обществом ряд серьезных проблем. Одна пятая часть территории Беларуси оказалась загрязненной радиоактивными веществами. Более половины этой площади занято природными комплексами – лесами, лугами, водоемами. Обитающие здесь животные подвергаются повышенному воздействию радиации. Рассматривая проблемы, связанные с экологическими аспектами обитания животных на загрязненных радионуклидами территориях, особенно таких

обширных, как в случае Чернобыльской аварии, необходимо иметь в виду, что на состояние и динамику формирования популяций и сообществ животных оказывает влияние не только прямое воздействие ионизирующей радиации. Многие ученые исследовали влияние других факторов на сообщества жесткокрылых, и в частности жужелиц [1–4]. В результате образования «зоны отчуждения» резко изменился характер антропогенной нагрузки на биоценозы данных территорий. Поэтому здесь начали складываться специфические экологические условия, которые существенным образом влияют на

формирование структуры фаунистических комплексов и популяций фоновых видов животных. За последние годы более редкими стали сорные виды растений, чаще отмечаются редкие и исчезающие виды животных, происходит проникновение на ближайшие территории многих редких и охраняемых видов, что способствует восстановлению естественных природных комплексов [5]. Все это может говорить о необходимости изучения процессов естественного восстановления экосистем. Все вышесказанное и сформировало в конечном итоге направление нашей работы, цель которой – изучение факторов, влияющих на формирование комплексов герпетобионтов на таких территориях. Для выяснения данного вопроса были определены задачи нашего исследования, главной из которых является изучение видового состава и динамической активности жуужелиц в выбранных нами биотопах.

Материал и методы. Ветковский район Гомельской области расположен в 150 км от ЧАЭС. До 1986 года в районе функционировали 24 хозяйства. После аварии с 1986 по 1992 год было ликвидировано 9 хозяйств. В результате район по его центральной части пересекает зона отселения с протяженностью границ с южной и северной стороны примерно 80 км, то есть большая часть хозяйств непосредственно примыкает к зоне с плотностью загрязнения свыше 20 Ки/км². Эта территория занимает площадь около 740 км² и примерно 60% занята лесными массивами.

Бартоломеевка относится к числу выселенных деревень. До аварии на ЧАЭС это была крупная деревня, насчитывающая почти тысячу дворов. На территории деревни была хорошо развита инфраструктура, обеспечивающая бытовые и социальные условия для проживания населения. Вокруг населенного пункта располагались поля технических и зерновых культур. После загрязнения территории радионуклидами (более 40 Ки/км² по ¹³⁷Cs) население деревни было выселено в другие районы республики, а земли выведены из хозяйственного оборота. На этих участках начали развиваться новые комплексы живых организмов, в том числе и жуужелиц, что стало важной предпосылкой для изучения видового состава жуужелиц и его динамической активности.

Для выполнения работы были взяты четыре биотопа, отличающиеся по физиономической структуре:

Поселение человека (деревня Бартоломеевка). После выселения населения на территории

деревни выполнялись работы по утилизации частных и общественных строений. Часть домов стоит полуразрушенными. Произошла заметная смена фитоценозов. Так, сегодня на территории деревни бурно развита бурьянная растительность. Наряду с бурьянной растительностью на территории деревни появилась кустарниково-древесная растительность. Кустарниковая растительность представлена как дикопрорастающими кустарниками, что наиболее выражено по периметру деревни (бересклет и т.п.), так и культурными ягодными кустарниками (малина и т.п.), которые после выселения населения дали местами обильную поросль.

Пастбище. После выведения с оборота они были засажены культурой сосны.

Пашня. Сразу после выведения земель из оборота начали проводиться работы по рекультивации земель. Пашни были засажены культурой березы и дуба. В тех местах, где был высажен первоначально дуб, появилась поросль березы. Начала формироваться дернина, которая в некоторых местах уже достигает 5 см.

Сосняк шиштый занимает бедные почвы. Здесь сформированы чистые сосновые насаждения. Подлесок отсутствует или редкий. В покрове мох и лишайники, которые образуют сплошной ковер. Из цветковых растений встречаются сон-трава, очиток едкий.

Для выполнения работы использовалась методика, предложенная А.Л. Тихомировой [6], с некоторыми изменениями. Так, вместо стеклянных банок применялись 1,5 л пластиковые бутылки, отрезанные с нижней части на 10 см. В качестве фиксирующей жидкости использовалась смесь воды, соли и уксусной кислоты. Ловушки расставлялись по 10 в каждом изучаемом местообитании. За весь период исследования отработано 11050 ловушко-суток. Латинские названия жуужелиц даны в изложении Э.И. Хотько [7].

Результаты и их обсуждение. В результате исследований на территории, выведенной из хозяйственного оборота, учтено 14 видов жуужелиц, относящихся к родам *Carabus*, *Cychrus*, *Cicindela*, *Harpalus*, *Leistus*, *Pterostichus*. Отмечена наиболее высокая динамическая активность *Pterostichus versicolor* Sturm, который является эврибионтом открытых пространств и предпочитает сухую почву [8]. Субдоминирующее положение занимает *Pterostichus niger* Shall. Анализ полученного материала показал, что видовой состав жуужелиц исследуемой территории отличается особым своеобразием. Видовой состав жуужелиц населенного пункта и

культуры дуба полностью идентичен и его составляют следующие виды: *Cychrus caraboides* L., *Carabus granulatus* L., *Cicindela germanica* L., *Pterostichus niger* Shall, *Harpalus latus* L., *Harpalus rufipes* L., *Leistus rufescens* F. Исключение составляет вид *Amara eurynota*, который отмечен в культуре дуба в незначительном количестве. Несколько отличается по составу жужелиц культура сосны (выведенное из хозяйственного оборота пастбище): *Carabus hortensis* L., *Cychrus caraboides* L., *Pterostichus niger* Shall, *Harpalus latus* L., *Harpalus rufipes* L., *Leistus rufescens* F., и наибольшие отличия характерны для сосняка мшистого – *Carabus glabratus* Payk, *C. arcensis* Hbst, *C. marginalis* F., *C. hortensis* L., *Cychrus caraboides* L., *Pterostichus niger* Shall, *P. oblongopunctatus* L., *Harpalus latus* L.

Динамическая активность жужелиц в отличие от их состава подвержена более заметным колебаниям. Максимальная численность жужелиц отмечена на пашне, выведенной из хозяйственного оборота и засаженной культурой дуба, – 1654, что составляет 85,1% от их обилия на исследуемой территории за счет массовости в учете *Pterostichus versicolor* (1126 экз.). Следует отметить, что рассматриваемое местообитание и деревня Бартоломеевка, имеющие одинаковый состав жужелиц, заметно отличаются по их обилию. Так, пашня, выведенная из хозяйственного оборота, имеет наибольшую численность всех видов по сравнению с деревней

Бартоломеевкой соответственно *Carabus granulatus* – 21 и 1, *Cicindela germanica* – 29 и 1, *Pterostichus versicolor* 1126 и 63, *P. niger* – 376 и 17, *Harpalus latus* – 73 и 13. Следует отметить, что *Harpalus rufipes* в отличие от вышеописанных видов имеет максимальное обилие в выселенной деревне, а в сосняке мшистом вовсе не отмечен.

На пастбище, выведенном из хозяйственного оборота, видовой состав формируют 8 видов жужелиц, среди них абсолютно доминирует *Harpalus latus*, численность которой почти в 10 раз превышает обилие других учтенных видов. Особым своеобразием отличается видовой состав жужелиц сосняка мшистого (8 видов). Доминантом выступает *Carabus hortensis* (43 экз.), а виды *Carabus glabratus*, *C. arcensis*, *C. marginalis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, учтенные в небольшом количестве, формируют видовой состав лишь сосняка мшистого, являясь при этом типичными представителями лесных биотопов. Кроме структуры доминирования, изучалась степень постоянства (С), модифицированная В. Чеховским [9]. В результате анализа установлено, что абсолютно постоянными видами являются *Cychrus caraboides*, *Pterostichus niger*, *Harpalus latus*; постоянные – *Pterostichus versicolor*, *Harpalus rufipes*, *Carabus hortensis*, *C. granulatus*, *Cicindela germanica*, *Amara eurynota*. Относительно постоянными являются *Carabus glabratus*, *C. arcensis*, *C. marginalis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Leistus rufescens*.

Таблица

Видовой состав и динамическая активность жужелиц территорий, выведенных из хозяйственного оборота в результате аварии на Чернобыльской АЭС

Жужелицы	Сосняк мшистый	Культура сосны	Культура дуба	Населенный пункт
<i>Carabus glabratus</i> Payk	4,0	–	–	–
<i>Carabus hortensis</i> L.	43,0	4,0	–	–
<i>Carabus arcensis</i> Hbst	4,0	–	–	–
<i>Carabus granulatus</i> L.	–	–	21,0	1,0
<i>Carabus marginalis</i> F.	1,0	–	–	–
<i>Cychrus caraboides</i> L.	2,0	2,0	3,0	3,0
<i>Pterostichus niger</i> Shall	16,0	6,0	376,0	17,0
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> L.	1,0	–	–	–
<i>Pterostichus versicolor</i> Sturm	–	4,0	1126,0	63,0
<i>Cicindela germanica</i> L.	–	–	29,0	1,0
<i>Harpalus rufipes</i> L.	–	3,0	19,0	43,0
<i>Harpalus latus</i> L.	15,0	40,0	73,0	13,0
<i>Amara eurynota</i> P.	–	2,0	7,0	–
<i>Leistus rufescens</i> F.	–	1,0	–	–

Все вышеперечисленные данные (табл.) позволяют отметить, что карабидокомплексы рассматриваемых местообитаний формируются 7–8 видами жукелиц. Общими видами жукелиц для всех местообитаний, рассматриваемых в зоне аварии Чернобыльской АЭС, являются *Cychrus caraboides*, *Harpalus latus* и *Pterostichus niger*. Структура доминирования жукелиц определяется экологическими условиями, сформированными в каждом конкретном местообитании. Доминирование *Harpalus latus* на участке с культурой сосны объясняется приуроченностью вида к сосняку мшистому, из которого и шло освоение, по нашему мнению, *Harpalus latus* данного местообитания, которое отличается наиболее благоприятными условиями инсоляции, что характерно для этого вида. Вполне обычным является доминирование в сосняке мшистом *Carabus hortensis*, для которого сосняки являются типичными местообитаниями. Следует отметить, что рассматриваемые местообитания в зоне аварии Чернобыльской АЭС формируют своеобразие видового состава жукелиц. Так, наибольшим количеством видов, встречающихся лишь на этой территории, обладал сосняк мшистый. Это виды *Carabus glabratus*, *Carabus marginalis*, *Carabus arvensis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, которые являются обычными для сосняков. *Leistus rufescens* встречался только в биотопе с культурой сосны. Важной чертой местообитаний с культурами сосны и дуба является наличие в их видовом составе *Amara eurynota*, часто встречающегося на полях. Благодаря лесовосстановительным работам, а также естественному зарастанию земель, выведенных из хозяйственного оборота, формируются карабидокомплексы лесного и эврибионтного типа с сильным преобладанием последнего – 1696 экземпляров (87%). Основу карабидофауны рассматриваемых местообитаний в зоне аварии на Чернобыльской АЭС составляют представители евробайкальского и еврокавказского типа фауны (1193 и 415 экземпляров соответственно).

Так как результатом длительного эволюционного приспособления к определенному биоценозу является формирование различных экологических групп [10], нами также была проведена работа по определению экологических групп жукелиц исследуемых местообитаний.

Установлено, что с большим преимуществом доминирует мезофильная группа (1886 экземпляров). Мезоксерофильные виды *Cicindela germanica* и *Carabus arvensis* отмечены: первый на территории культуры дуба и населенного пункта (29 и 1 соответственно), второй в сосняке мшистом (4 экземпляра). Мезогигрофильный вид *Carabus granulatus* встречался на территории культуры дуба и населенного пункта в количестве соответственно 21 и 1 экземпляр. Единственный гигрофильный вид *Leistus rufescens* (1 экземпляр) отмечен в биотопе с культурой сосны.

Заключение. Таким образом, анализ видового состава и динамической активности жукелиц территорий, выведенных из хозяйственного оборота, показал, что их формирование определяется совокупностью факторов среды в конкретном местообитании и ходом динамических процессов, обеспечивающих сукцессионные изменения растительного покрова, а за ним и животного населения, в том числе и жукелиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурин, В.М. Формирование видового разнообразия экотонных комплексов жукелиц (Coleoptera, Carabidae) / В.М. Гурин // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2002. – № 2. – С. 106–108.
2. Солодовников, И.А. Зооценотические показатели комплексов жукелиц восстановительной и эндогенной сукцессий на доломитовых отвалах ВПО «Доломит» в г. Руба / И.А. Солодовников // Деп. в ВИНТИ 23.02.96. № 601–B96.
3. Сушко, Г.Г. Сообщества жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) различных стадий постпирогенной сукцессии на верховом болоте / Г.Г. Сушко // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2007. – № 3. – С. 116–119.
4. Чумаков, Л.С. Экологическая характеристика сообществ жукелиц на мелиорированной территории в Белорусском Полесье / Л.С. Чумаков, С.В. Мурашко, О.И. Бородин // Деп. в ВИНТИ 07.07.95, № 2060–B95.
5. Гайченко, В.А. Эколого-фаунистические исследования в зоне Чернобыльской АЭС / В.А. Гайченко, И.И. Козиненко, Н.С. Заводникова. – Киев, 1996. – 303 с.
6. Тихомирова, А.Л. Методы почвенно-зоологических исследований / А.Л. Тихомирова. – М.: Наука, 1975.
7. Хотько, Э.И. Определитель жукелиц (Coleoptera, Carabidae) / Э.И. Хотько. – Минск: Наука и техника, 1978. – 88 с.
8. Александрович, О.Р. Жуки жукелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Беларусі / О.Р. Александрович // Фауна и экология жесткокрылых Беларусі. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – С. 55.
9. Cechowski, W. Sampling of Carabidae (Coleoptera) by Barber's Traps and Biocenometric Methods in Urban Environment / W. Cechowski // Bull. Akad. Pol. Sci. Ser. Biol. Cl. 2. – Varsovie. – 1979. – P. 461.
10. Антропогенная трансформация природных экосистем: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 13–14 окт. 2010 г. / под ред. А.И. Золотухина. – Балашов, 2010. – 204 с.

Поступила в редакцию 27.10.2011. Принята в печать 28.12.2011
Адрес для корреспонденции: 246029, г. Гомель, ул. Братев Лизюковых, д. 8, кв. 48,
e-mail: osipenko.galina@mail.ru – Осипенко Г.Л.