

УДК 595.7(476)+591.5

## Карабидокомплексы окрестностей отвалов фосфогипса Гомельского химического завода

Н. Г. ГАЛИНОВСКИЙ, А. Н. КРИЦКАЯ, А. С. САМАРЧЕНКО

Изучение животных, обитающих в промышленных районах, является существенной прикладной задачей, необходимой для планирования, мониторинга и оценки стабильности городских экосистем. Жужелицы представляют собой важный компонент наземных и почвенных экосистем. Они играют значительную роль в процессах регуляции численности различных видов растительноядных беспозвоночных, в том числе вредителей сельского и лесного хозяйства. Кроме того, жужелицы признаны эффективным и удобным индикатором состояния окружающей среды [1]. В связи с этим изучение их видового состава и структуры их сообществ на территориях, подвергающихся сильному антропогенному воздействию, представляет существенный интерес.

Исследования, касающиеся влияния промышленных предприятий Гомеля на жужелиц, единичны [2], а изучение сообществ жужелиц, непосредственно прилегающих к отвалам Гомельского химического завода, не проводилось вовсе, что позволяет нам провести начальную оценку видового состава и структуры сообществ герпетобионтных жесткокрылых.

*Цель исследования* – изучение видового состава карабидокомплексов, обитающих на почвах, богатых фосфатами.

*Объект исследования* – жужелицы, обитающие на отвалах фосфогипса.

### Материал и методика

Исследования проводились в период с мая по сентябрь 2008 года на двух стационарах:

1. «Отвалы». Располагался в непосредственной близости от отвалов фосфогипса Гомельского химического завода. В 50-и метрах находился обводной канал терриконов. Растительность – мятлик, тимopheевка, лисохвост, береза повислая, тополь пирамидальный.

2. «Лесок». Являлся контрольным (расстояние коло 1 километра от первого стационара). В травянистом ярусе преобладали осот, щавель конский, полынь горькая, клевер ползучий. Деревья представлены такими же березой и тополем. На расстоянии 150-200 м располагалось кукурузное поле.

В качестве почвенных ловушек использовались полистироловые стаканчики, объемом 0,25 л, на одну треть заполненные 9% раствором уксусной кислоты. Уксус использовался как наиболее доступный из фиксаторов. В сравнении с использованием формалина или этиленгликоля, его применение дает практически идентичные результаты [3]. Ловушки выставлялись на расстоянии 30 метров 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». Расчет индекса разнообразия Шеннона проводился с использованием натурального основания логарифма. Доминирование в сообществе определялось по шкале Ренконена [4], согласно которой виды, доля которых составляет более 5% от общего числа особей, считаются доминантными; 2-5% – субдоминантными; 1-2% – рецедентными; менее 1% – субрецедентными.

Жизненная форма жужелиц определялась согласно И.Х. Шаровой [5].

### Результаты и их обсуждение

Всего вблизи отвалов на 2 стационарах нами было обработано 1680 ловушко-суток, собрано 522 экземпляра жужелиц, принадлежащих к 22 видам (таблица).

Таблица – Видовой состав и степень доминирования карабидокомплексов в окрестностях отвалов фосфогипса

Вид	Степень доминирования, %	
	«Отвалы»	«Лесок»
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	0,35	1,71
<i>Amara brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	1,39	0
<i>Amara communis</i> (Panzer, 1797)	0,69	0
<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	1,04	0
<i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	9,72	8,97
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	0	2,56
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	2,08	0,43
<i>Calosoma auropunctatum</i> (Herbst, 1784)	0,35	0
<i>Calosoma investigator</i> (Illiger, 1798)	0,35	0,43
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	0	2,99
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	0	8,97
<i>Curtonotus aulicus</i> (Panzer, 1797)	0,35	0
<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	1,39	0
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	70,14	25,64
<i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797)	3,47	0,43
<i>Leistus rufescens</i> (Fabricius, 1775)	0	0,43
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,43
<i>Poecilus lepidus</i> (Leske, 1785)	3,82	3,42
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	2,43	33,33
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	2,08	9,83
<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	0	0,43
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)	0,35	0
<b>Всего видов</b>	<b>16</b>	<b>15</b>
<b>Всего экземпляров</b>	<b>288</b>	<b>234</b>
<b>Динамическая плотность, экз./лов. сутки</b>	<b>20,57±0,27</b>	<b>16,71±0,29</b>
<b>Информационное разнообразие, H'</b>	<b>0,56</b>	<b>0,83</b>
<b>Концентрация доминирования, D</b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>
<b>Выравненность, e</b>	<b>0,12</b>	<b>0,30</b>

На контрольном участке (стационар «Лесок») было зафиксировано 234 экз. жужелиц 15 видов (таблица) при динамической плотности 16,71±0,29 экз./лов. сутки. В то же время непосредственно вблизи отвалов жужелицы были хоть и незначительно, но разнообразнее по видовому богатству и обильнее по численности (таблица). Несмотря на это, общее информационное разнообразие в карабидомкомплексах на отвалах существенно ниже, чем на контрольном стационаре, о чем свидетельствует низкий показатель индекса Шеннона. Очевидно, вблизи отвалов фосфогипса складываются такие условия для обитания жужелиц, которые оптимальны только для нескольких видов, на что указывают низкий показатель выравненности и высокий показатель концентрации доминирования (таблица). Об этом свидетельствует также и невысокое число доминантов – 2 (*Harpalus rufipes* и *Calathus erratus*).

Сезонная динамика активности доминирующих на отвалах видов жужелиц представлена на рисунке 1.

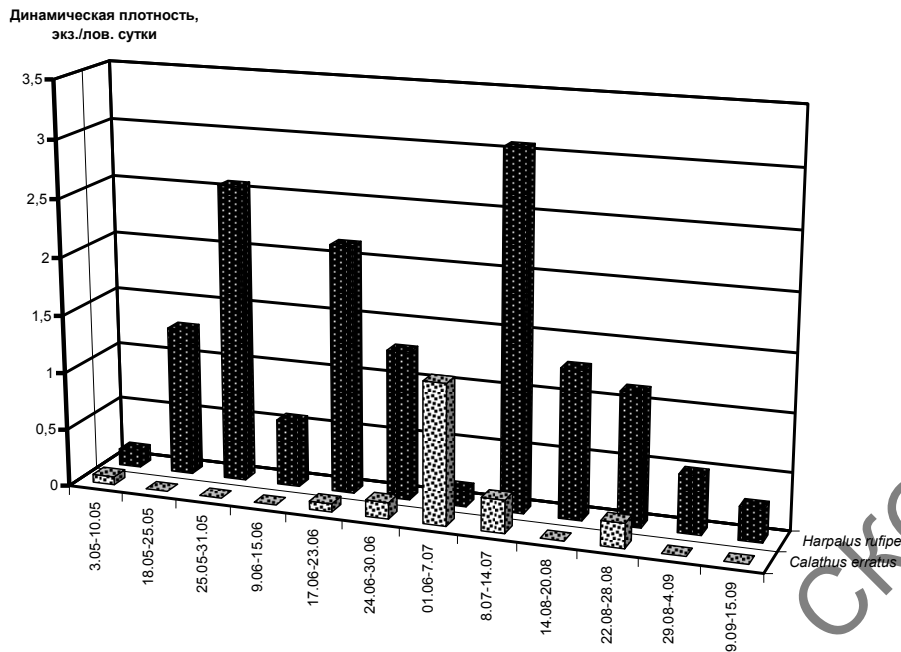


Рисунок 1 – Сезонная динамика активности видов-доминантов жужелиц вблизи отвалов фосфогипса

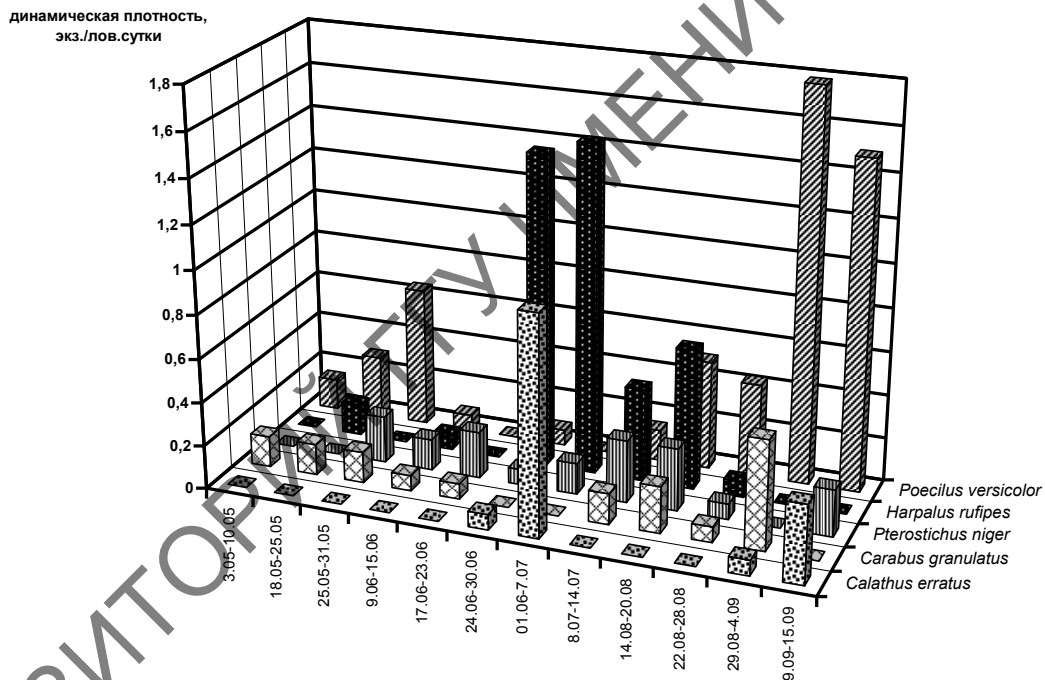


Рисунок 2 – Сезонная динамика активности видов-доминантов жужелиц на контрольном участке

Анализируя ход активности доминантов, обитающих вблизи отвалов, в первую очередь следует отметить пики численности *H. rufipes*, которые приходились на конец весны и середину лета. Обилие травянистой растительности на исследованном участке способствует широкому распространению этого вида-миксофитофага. Всплеск численности второго доминанта – *C. erratus* был отмечен в начале лета при одновременно низкой численности *H. rufipes*.

На контрольном участке доминантов было больше (*Calathus erratus*, *Carabus granulatus*, *Harpalus rufipes* и *Poecilus versicolor*), при этом численность *H. rufipes* была более чем в 2 раза ниже, чем вблизи отвалов фосфогипса (таблица).

Основные пики численности для доминантов на контрольном участке приходились на вторую половину сезона, а у *P. versicolor* высокая динамическая плотность наблюдалась и в сентябре (рисунок 2). Численность *C. erratus* высока (как и около отвалов фосфогипса) в се-

редине лета. У *H. rufipes* наибольшая активность наблюдалась в середине лета, а затем резко снизилась, уступив первенство *P. versicolor*.

Карабидокомплексы на стационаре вблизи отвалов характеризовались массовым присутствием полевых видов (*H. rufipes*, *P. lepidus*, *P. versicolor*, *Amara brunnea* и др.), преобладавших над лесными, луговыми, береговыми и болотными видами как по численности (относительное обилие – 93,75%), так и по видовому богатству (10 видов).

На контрольном стационаре также преобладали полевые виды, и если по видовому богатству им лишь незначительно уступили лесные виды (7 и 6 видов соответственно), то по численности (относительно обилие составило 73,93%) им нет равных.

Спектр жизненных форм не был широко представлен. На отвалах, как и следовало ожидать, доминировали как по видовому богатству (7 видов), так и по относительному обилию (77,78%) геохортобионты гарпалоидные (*H. rufipes*, *Curtonotus aulicus*, *A. brunnea*, *A. aenea* и др.). На контрольном стационаре геохортобионты гарпалоидные уступали свое доминирование стратобионтам зарывающимся подстилочно-почвенным (*Pt. niger*, *Pt. strenuus*, *P. versicolor*, *Poecilus cupreus* и др.) – всего 6 видов при относительном обилии 47,86%.

### Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований нами был выявлен ряд особенностей карабидокомплексов, формирующихся вблизи отвалов фосфогипса Гомельского химического завода:

1. На отвалах обнаружено 16 видов жужелиц, среди которых доминируют 2 вида (*H. rufipes* и *C. erratus*).

2. Карабидокомплексы отвалов характеризуются низким информационным разнообразием на фоне высокой концентрации доминирования и низкой выравненности, что может свидетельствовать о существовании специфических условий обитания вблизи отвалов, оптимальных только для некоторых видов жужелиц.

3. Население жужелиц отвалов представлено преимущественно полевыми геохортобионтами гарпалоидными и ксерофилами, наивысшая численность которых наблюдается в конце весны и середине лета.

**Abstract.** The results of researches of carabids fauna which live on production wastes of phosphoric fertilizers are presented in the paper.

### Литература

1 Приставка, В. П. Состояние энтомофауны как элемент экологического мониторинга: реакция жужелиц (Coleoptera, Carabidae) на загрязнение среды нефтепродуктами / В.П. Приставка // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии / В.П. Приставка. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – С. 204–211.

2 Молодова, Л. П. Количественная и качественная характеристика жуков герпетобионтов в районе крупного промышленного объединения в Гомеле / Л. П. Молодова // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. – Мн.: Навука і тэхніка, 1991. – С. 185–192.

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

4 Renkonen, O. Statistish-Okologiske Untersuchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renkonen // Ann. Zool. – Bot. Soc. Fennicae – 1938. – №. 6. – P. 1-231.

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