

Литература

1. Воронов, Н. П. К изучению фауны кротовых ходов / Н. П. Воронов // Зоологический журнал. – 1957. – № 10. – С. 1530–1538.
2. Есюнин, С. Л. Структура фауны и хорология пауков (*Aranei*) Урала и Приуралья : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / С. Л. Есюнин. – М., 2005. – 43 с.
3. Есюнин, С. Л. Фауна пауков (*Arachnida, Aranei*) Республики Башкортостан : авторская рукопись / С. Л. Есюнин. – М., 2005. – 115 с.
4. Зиновьев, Е. В. Особенности фауны беспозвоночных природного парка «Сибирские Увалы» / Е. В. Зиновьев, Е. А. Бельская, А. В. Гилев, М. П. Золотарев // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов : сб. науч. тр. ПП «Сибирские Увалы». – Нижневартовск : Приобье, 2004. – Вып. 3. – С. 44–57.
5. Катанова, Л. Н. Размещение и некоторые стороны биогеоценотического значения крота (*Talpa europaea*) в лесных биотопах Московской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. Н. Катанова. – М., 1973. – 18 с.
6. Тыщенко, В. П. Определитель пауков Европейской части СССР / В. П. Тыщенко // Определители по фауне СССР : тр. Зоол. ин-та АН СССР. – Л. : Наука, 1971. – Вып. 105. – 281 с.
7. Ухова, Н. Л. Науки природного парка «Кондинские озера» / Н. Л. Ухова, С. Л. Есюнин // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – М., 2009. – С. 63–76.
8. Юдин, Б. С. Биологические особенности сибирского крота (*Asiosculops altaica* Nikol'sky, 1883) / Б. С. Юдин // Известие СО АН СССР. – 1972. – Вып. 2, № 10. – С. 64–74. – (Сер. биологических наук).
9. Howarrd, W. E. A drift-fence pit trap that preserves captured rodents / W. E. Howarrd, E. M. Brock // Mammal. – 1961. – Vol. 42, № 3. – P. 386–391.
10. Stol, I. Biotope preference and size of *Lacinius ephippiatrus* (C. L. Koch, 1835) (Opiliones: Phalangidae) at Karmoy, Western Norway / I. Stol // Norw. J. Entomol. – 2004. – Vol. 51. – P. 203–211.

ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И СУТОЧНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОБИЛИЯ В СООБЩЕСТВЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ-ХОРТОБИОНТОВ*

Нестерков А.В.

Институт экологии растений и животных УрО РАН
Россия, г. Екатеринбург, ул. 8-го марта, 202,
тел. (343) 210-38-58, e-mail: nesterkov@list.ru

С самого начала формирования представлений о травостое, как об отдельном ярусе наземных экосистем, в качестве характерной особенности его населения указывалась «чрезвычайно сильная суточная динамичность» [11]. В качестве специфических черт суточной динамики хортобионтов отмечались ее строго закономерный характер [1] и выраженность во всех природных зонах с отчетливым смещением максимума подъема беспозвоночных в верхнюю часть травостоя на ночное время [11, 12]. В настоящей работе под суточной динамикой населения хортобионтов мы понимаем их суточные вертикальные перемещения в толще травостоя, в результате которых в верхней его части оказываются то одни, то другие группы беспозвоночных; при этом предполагается, что все они в течение суток посещают верхние слои травяного яруса.

Вертикальные суточные миграции различных представителей населения травянистого яруса описаны во многих работах [4, 6, 7, 8, 10 и др.]. Однако авторы, как правило, приводят данные для естественных ненарушенных сообществ или для агроэкосистем; влияние техногенного загрязнения на особенности суточного цикла динамики сообществ хортобионтов к настоящему времени освещено недостаточно.

Район исследования. Работа выполнена в районе Среднеуральского медеплавильного завода (СУМЗ), расположенного на окраине г. Ревды Свердловской обл. (56°51' N, 59°53' E). СУМЗ действует с 1940 г. и считается одним из крупнейших источников промышленного загрязнения в России. Основные ингредиенты выбросов – газообразные двуокись серы и фтористый водород, а также тяжелые металлы и металлоиды (Cu, Zn, Cd, Pb, As и др.), ассоциированные с твердодвзвешенными частицами. Общий объем эмиссии в конце 1980-х гг. составлял более 140 тыс. т/год; с середины 1990-х гг. отмечено снижение количества выбросов, и к середине 2000-х гг. объем эмиссии составил менее 30 тыс. т/год.

Характер техногенной трансформации экосистем подробно описан ранее [2]. Используемые нами пробные площади расположены в импактной (1 км к западу от завода), буферной (4 км) и фоновой (30 км) зонах загрязнения в пониженных элементах рельефа на вторичных суходольных лугах, сформировавшихся на лесных полянах размером 3000–5000 м² в результате вырубki леса порядка 50 лет назад; почвы на площадках дерново-среднеподзолистые глееватые и элювиально-глееватые (определение к.б.н. С.Ю. Кайгородовой, ИОРИЖ УрО РАН).

* Работа завершена при поддержке РФФИ (проект 08-04-91766), Программы развития ведущих научных школ (НШ-3260.2010.4) и научно-образовательных центров (контракт 02.740.11.0279), Президиума РАН (программа «Биологическое разнообразие») и Президиума УрО РАН (Программа межведомственных проектов).

Флористический состав луговой растительности сильно различается в разных зонах нагрузки, что связано с исчезновением чувствительных видов разнотравья и замещением их более устойчивыми к загрязнению злаками. В фоновой зоне луга разнотравные, доминируют бодяк разнолистный (*Cirsium heterophyllum* Hill.), манжетка (*Alchemilla* sp.), лабазник (*Filipendula* sp.), нивяник (*Leucanthemum vulgare* Lam.), василек фригийский (*Centaurea phrygia* L.), купальница европейская (*Trollius europaeus* L.). Растительный покров сомкнутый, многоярусный, с развитой архитектурой из ветвящихся и переплетающихся травянистых растений. В буферной зоне луга разнотравно-злаковые с доминированием полевицы тонкой (*Agrostis tenuis* Sibth.), щучки дернистой (*Deschampsia caespitosa* Beauv.), тимофеевки луговой (*Phleum pratense* L.), бодяка разнолистного, чины луговой (*Lathyrus pratensis* L.). Характеристики растительного покрова сходны с фоновыми показателями (значительная сомкнутость, развитые ярусность и архитектура). В импактной зоне луга злаковые, с абсолютным доминированием полевицы тонкой и незначительным участием щучки дернистой и горицвета (*Coronaria flos-cuculi* A.Br.). Растительный покров сильно разрежен, ярусность не выражена.

История хозяйственного использования лугов в разных зонах нагрузки различается [9], но на момент проведения основного блока исследований выпас скота и сенокос на всех участках отсутствовали.

Характер структурных изменений в сообществах хортобионтов подробно описан в ряде публикаций [2, 9].

Материал и методика исследования. В работе использованы пробы энтомологических укусов, предоставленные М.Е. Гребенниковым, А.И. Ермаковым и М.П. Золотаревым (ИЭРиЖ УрО РАН). Укусы были выполнены в 2004 г. в три тура, приуроченных к середине – концу летних месяцев. Каждый тур учета образован тремя сутками. Даты туров следующие: I – 18–23, 26–28.06; II – 16–18, 22–23.07; III – 21–24, 26.08.2004 г.

Кошение производили стандартным энтомологическим сачком (диаметр обруча 30 см, глубина мешка из капроновой сетки 70 см, длина рукоятки 130 см) на пробных площадях размером 50 × 50 м, по три в каждой зоне нагрузки (всего 9 пробных площадок). В пределах зоны нагрузки площадки были удалены на 100–300 м друг от друга. Отбор проб производили круглосуточно, через каждые 4 часа (в 0, 4, 8, 12, 16 и 20 ч); суточный цикл состоял, таким образом, из 6 учетов, объем каждой пробы составлял 20 взмахов. Всего собрано 486 проб и более 397 800 экз. беспозвоночных. Укусы были реализованы тремя учетчиками, поочередно сменявшими друг друга на пробных площадях с целью минимизации погрешности, привносимой индивидуальными функциональными особенностями каждого из них [5]. Собранных беспозвоночных фиксировали в 70%-ном растворе этанола; дальнейшую обработку проб производили в условиях лаборатории с помощью бинокулярной лупы МБС-10.

В лабораторных условиях беспозвоночных определяли с наибольшей возможной точностью, в основном до уровня семейств, подсчитывали количество особей и определяли трофическую специализацию каждого таксона. В настоящей работе учитывались только беспозвоночные – представители размерной группы мезофауны (размер более 1–2 мм; [3]); такие таксоны, как Collembola, Thysanoptera, Acari исключены нами из обработки, поскольку использованный метод некорректен для их учета.

В качестве дополнительной меры, для снижения индивидуального влияния учетчиков было применено нормирование обилия каждой таксономической группы по среднему и среднеквадратическому отклонению для каждого учетчика:

$$d'_{ij} = \frac{d_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j},$$

где d'_{ij} – нормированное значение обилия в i -й пробе, собранной j -м учетчиком, d_{ij} – исходное значение обилия, \bar{x}_j – среднее значение обилия группы, собранной j -м учетчиком во всех зонах нагрузки, σ_j – среднеквадратическое отклонение значения группы, собранной j -м учетчиком во всех зонах нагрузки.

Расчет коэффициента конкордации Кенделла (W) производили по следующей формуле [14]:

$$W = \frac{1 + \bar{R}_s (m - 1)}{m},$$

где \bar{R}_s – среднее для коэффициентов ранговой корреляции Спирмена, вычисленных для каждой из пар пробных площадей; m – количество выборок, для которых устанавливается наличие согласованности.

Для расчета уровня значимости коэффициент конкордации модифицировали с учетом количества выборок и объема каждой из них (N):

$$W' = Wm(N - 1).$$

Результаты и обсуждение. Согласно результатам дисперсионного анализа, фактор времени суток оказывает значимое влияние на общее обилие и обилие всех трофических групп беспозвоночных-хортобионтов (табл. 1). Важно отметить отсутствие значимого взаимодействия «время суток × зона нагрузки» и «время суток × тур учета». Это позволяет говорить о том, что суточная динамика обилия хор-

тобионтов относительно стабильна и слабо модифицирована прочими рассмотренными факторами. Единственным исключением являются грызущие фитофаги: и зона нагрузки, и тур учета оказывают влияние на суточную динамику данной трофической группы. Возможно, нестабильность суточной динамики грызущих фитофагов имеет непосредственное отношение к техногенному загрязнению, однако конкретные причины этого пока не вполне ясны.

Суточная динамика общего обилия хортобионтов характеризуется наличием двух пиков численности в верхних слоях травостоя; степень выраженности пиков различается в разных зонах нагрузки (рис.). Дневной пик численности приходится примерно на 12 часов и демонстрирует наибольшую изменчивость между зонами нагрузки и турами учета. Ночной пик приходится на период от 20 до 00 часов, и более стабилен в пределах зоны нагрузки между турами учета. В фоновой зоне оба пика обилия выражены слабее по сравнению с другими участками; по высоте они соотносимы друг с другом. В буферной зоне колебания обилия выражены значительно отчетливее. Возрастают, по сравнению с фоновыми, значения ночного пика; высота дневного сильно меняется в течение сезона – в начале лета дневное увеличение обилия значительно превышает ночные показатели, в конце – заметно уступает им. В импактной зоне картина сходная, однако абсолютные пиковые значения обилия значительно увеличиваются, что связано с общим увеличением численности хортобионтов вблизи завода.

Таблица 1

Результаты дисперсионного анализа влияния зоны нагрузки, тура учета и времени суток на обилие беспозвоночных-хортобионтов

Фактор	Параметр	Группа						
		ФФС	ФФГ	ЗФС	ЗФГ	ГФ	прочие	ООб
ЗН	H (2; 462)	151,70	115,40	87,89	48,72	23,99	18,84	85,95
	p	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	< 0,0001
ТУ	H (2; 462)	136,76	15,58	21,31	206,52	35,83	74,58	39,26
	p	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
ВС	H (5; 462)	16,95	25,93	47,69	15,23	11,97	95,45	48,87
	p	0,0046	0,0001	< 0,0001	0,0094	0,0352	< 0,0001	< 0,0001
ЗН × ТУ	H (4; 462)	9,90	47,57	28,99	23,08	17,19	27,75	26,83
	p	0,0421	< 0,0001	< 0,0001	0,0001	0,0018	< 0,0001	< 0,0001
ЗН × ВС	H (10; 462)	1,80	19,35	12,99	4,14	5,63	5,95	3,90
	p	0,9977	0,0361	0,2241	0,9407	0,8456	0,8196	0,9516
ТУ × ВС	H (10; 462)	5,75	30,26	10,67	10,48	9,54	10,75	14,39
	p	0,8362	0,0008	0,3834	0,3994	0,4815	0,3772	0,1560
ЗН × ТУ × ВС	H (20; 462)	4,36	25,23	38,33	10,45	12,55	14,23	20,37
	p	0,9999	0,1928	0,0081	0,9593	0,8958	0,8184	0,4350

Примечание. Факторы – источники изменчивости: ЗН – зона нагрузки, ТУ – тур учета, ВС – время суток. H – тест Шейрера-Рей-Хара, p – уровень значимости; учетная единица – площадка × сутки (n=9). Группы хортобионтов: ФФС – фитофаг сосущий, ФФГ – фитофаг грызущий, ЗФС – зоофаг сосущий, ЗФГ – зоофаг грызущий, ГФ – гемофаг, ООб – общее обилие.

Суточная динамика обилия группы сосущих фитофагов (к которым отнесены Aphidinea, Cicadinea, Coccinea, Coptosomatidae, Coreidae, Lygaeidae, Miridae, Neididae, Pentatomidae (кроме p. Picromerus), Rhopalidae, Scutelleridae, Tingidae, Diptera Brachycera (антофилы), Lepidoptera (imago)) полностью совпадает с тенденциями для динамики общей численности. Это объясняется тем, что именно сосущие фитофаги составляют основу населения хортобионтов в импактной зоне и обуславливают прирост обилия по мере приближения к источнику выбросов.

Кривые суточной динамики грызущих фитофагов (к группе отнесены Acrididae, Brentidae, Bruchidae, Vuprestidae, Byrrhidae, Carabidae (p. Amara), Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Elateridae, Hydrophilidae, Mordellidae, Nitidulidae, Oedemeridae, Scarabaeidae, Ichneumonidae, Symphyta (imago, larvae), Diptera Nematocera (антофилы), Lepidoptera (larvae), Mollusca) сильно различаются в разных зонах нагрузки. В фоновой и импактной зонах значения дневного пика обилия несколько превышают ночные; в импактной зоне эта разница выражена более отчетливо. В импактной зоне нагрузки также отмечено отчетливое смещение дневного пика обилия к вечеру, примерно на 16 часов. В буферной зоне этот пик почти совсем не выражен, обилие группы в верхней части травостоя увеличивается, в основном, в ночные часы.

Суточная динамика обилия сосущих зоофагов (Anthocoridae, Nabidae, Pentatomidae (p. Picromerus), Reduviidae, Saldidae, Neuroptera (larvae), Asilidae, Araneidae, Clubionidae, Dictynidae, Gnaphosidae, Hahniidae, Heteropodidae, Linyphiidae, Liocranidae, Lycosidae, Mimetidae, Philodromidae, Pisauridae, Salticidae, Tetragnathidae, Theridiidae, Thomisidae, Zoridae) в большинстве случаев включает оба достаточно отчетливо выраженных пика. По абсолютным значениям обилия дневной и ночной пики достаточно близки; в фоновой зоне нагрузки несколько преобладает дневное увеличение обилия с некоторым смещением пиковых значений к вечеру, в буферной – аналогично, но с небольшим смещением на утрен-

ние часы. В импактной зоне суточные колебания обилия группы более значительны: отмечено значительное увеличение обилия ночью, в то время как дневное выражено слабо.

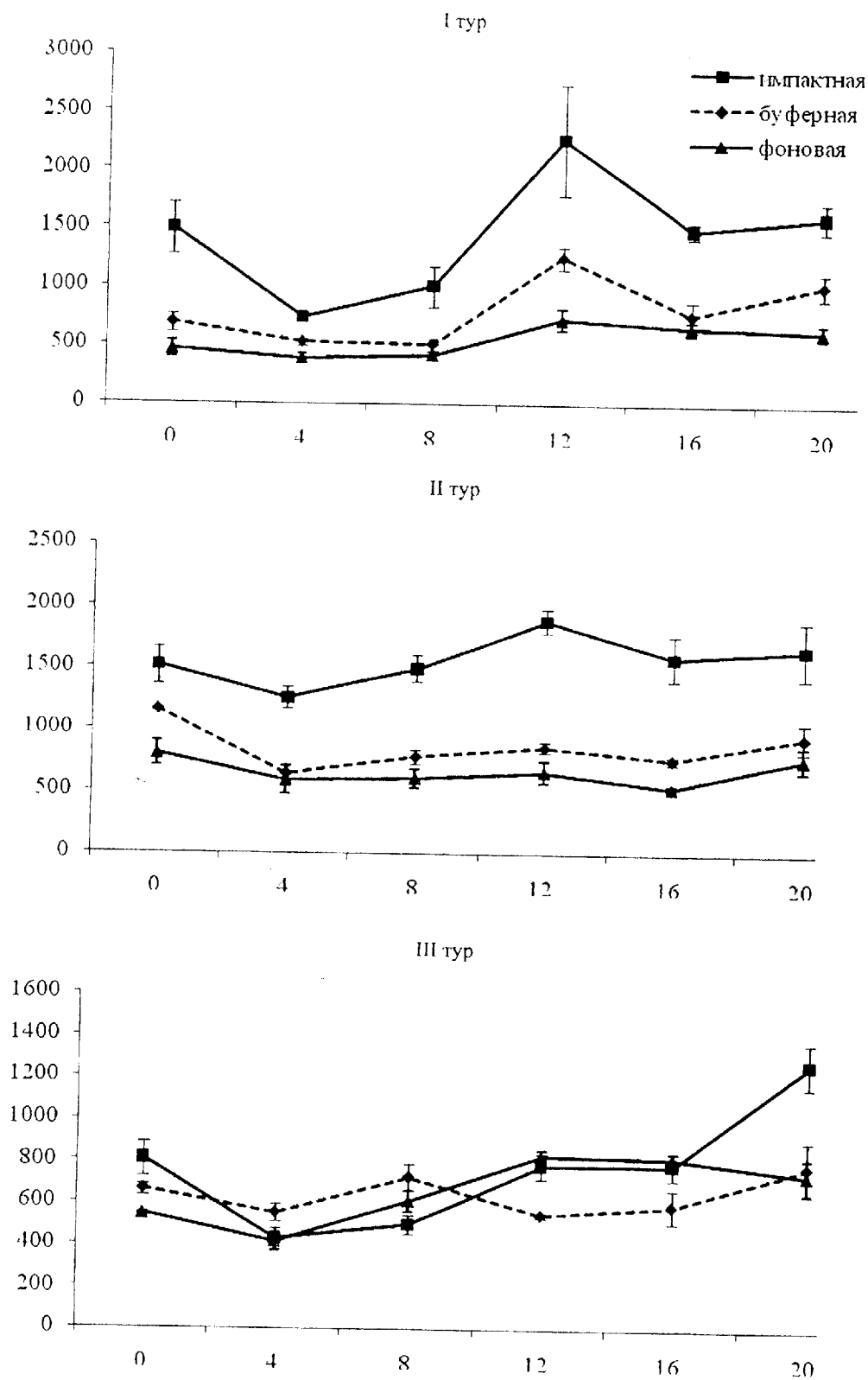


Рис. Суточная динамика общего обилия беспозвоночных-хортобионтов в разных зонах нагрузки в разные туры учета. По оси абсцисс приведено время суток, по оси ординат – обилие (экз. / пробу); вертикальная черта – ошибка среднего для общего обилия; учетная единица – сутки, $n = 3$

Грызущие зоофаги (Odonata, Tettigonidae, Neuroptera (imago), Cantharidae, Carabidae (кроме р. Amara), Coccinellidae, Colydiidae, Malachidae, Silphidae (р. Phosphuga), Staphylinidae, Nemastomatidae, Phalangidae) во всех зонах нагрузки в большинстве случаев демонстрируют увеличение обилия в ночное время. Дневной пик обилия практически не выражен и в ряде случаев смещен на утренние часы. Каких-либо устойчивых различий в суточной динамике группы между территориями с разным уровнем загрязнения нами не обнаружено.

Для обилия группы гемофагов (Culicidae, Simuliidae, Tabanidae, прочие гемофаги из подотрядов Diptera Brachycera и Diptera Nematocera) отмечено значимое влияние фактора времени суток. Отметим, однако, что примененный в работе метод не используется для специального учета данной группы, и полученные данные могут быть не вполне объективны. В связи с этим специального анализа суточной динамики гемофагов мы не проводили.

Беспозвоночные с трофической специализацией, выходящей за рамки основных категорий, являются чрезвычайно сборной группой (Lumbricidae, Blattoidea, Catopidae, Helodidae, Hydrophilidae, Lathridiidae, Scarabaeidae, Silphidae (кроме р. Phosphuga), Trogidae, Coleoptera (larvae), Aculiata, Hymenoptera parasitica, Hymenoptera (larvae, pupa), Diptera (larvae)), обилие которой, тем не менее, значимо изменяется в зависимости от времени суток. В целом для группы отмечена общая тенденция к увеличению обилия в ночные часы, более отчетливая в фоновой и буферной зонах нагрузки. В импактной зоне в отдельные месяцы учетов отчетливо выражен дневной пик. Приведенное описание, тем не менее, является весьма условным ввиду больших различий в экологии составляющих группу таксонов.

Таким образом, отметим, что для всех групп беспозвоночных, обитающих в ярусе травянистой растительности, характерен ряд общих особенностей суточного цикла динамики обилия. Степень выраженности этих особенностей, однако, индивидуальна для каждой рассматриваемой группы и сильно варьирует в зависимости от уровня промышленного загрязнения и тура проведения учета.

Согласно классическим представлениям, в основе ритмичной суточной динамичности беспозвоночных лежат, главным образом, эндогенные причины [13], помимо которых указывают также метеорологические факторы, особенности местообитаний и трофические связи [11]. В данном случае мы сосредоточим внимание на местообитаниях беспозвоночных, согласно условиям эксперимента максимально унифицированных по экологическим условиям; все различия между ними сведены к прямому или опосредованному влиянию фактора техногенного загрязнения.

С целью выяснения уровня влияния промышленного загрязнения на ход суточной динамики в сообществах хортобионтов, мы предприняли попытку оценить степень согласованности последней в разных зонах промышленной нагрузки. Для этого были рассчитаны коэффициенты конкордации Кенделла для всего района проведения исследований. Анализ полученных значений (табл. 2) выявил статистически значимую согласованность суточной динамики для общего обилия и всех трофических групп хортобионтов во все туры проведения учетов. На уровне общего обилия согласованность выше, чем для отдельных трофических групп, или сравнима с самыми высокими для них показателями. В импактной зоне нагрузки значения коэффициентов конкордации выше, чем в фоновой и буферной, слабо различающихся по этому критерию. По-видимому, это связано с описанным ранее обеднением видового состава хортобионтов вблизи источника эмиссии; сохранившиеся таксоны образуют менее разнообразный по экологическим особенностям комплекс, чем на относительно чистых территориях, и согласованность суточной динамики в нем выше.

Таблица 2

Согласованность суточной динамики обилия беспозвоночных-хортобионтов в регионе исследования в разные туры учета

Группа	Тур учета и параметр					
	I		II		III	
	W	p	W	p	W	p
ФФС	0,38	< 0,0001	0,26	0,0014	0,20	0,0223
ФФГ	0,33	< 0,0001	0,32	0,0001	0,34	< 0,0001
ЗФС	0,36	< 0,0001	0,37	< 0,0001	0,27	0,0010
ЗФГ	0,49	< 0,0001	0,15	0,1609	--	--
ООБ	0,51	< 0,0001	0,33	< 0,0001	0,30	0,0002

Примечание. Группы хортобионтов – как в примечании табл. 1; W – коэффициент конкордации Кенделла (N = 18, m = 9), p – достигнутый уровень значимости. Прочерк означает отсутствие группы.

Таким образом, полученные данные косвенно свидетельствуют о приоритете эндогенных механизмов среди факторов, обуславливающих суточную динамику беспозвоночных травостоя. Техногенное загрязнение, несмотря на вызванное им изменение состава и структуры растительных и животных сообществ на исследованных территориях, практически не влияет на внутреннюю программу беспозвоночных, обуславливающую характерные особенности их суточной динамики.

Литература

1. Беклемишев, В. Н. Суточные миграции беспозвоночных в комплексе наземных биоценозов / В. Н. Беклемишев // Тр. биол. НИИ при Перм. гос. ун-те. – 1934. – Т. 6, вып. 3 (4). – С. 119–208.
2. Воробейчик, Е. Л. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем: (локал. уровень) / Е. Л. Воробейчик, О. Ф. Садыков, М. Г. Фарафонов. – Екатеринбург: Наука, 1994. – 280 с.

3. Гиляров, М. С. Методы почвенно-зоологических исследований / М. С. Гиляров. – М.: Наука, 1975. – 280 с.
4. Гудошикова, В. И. Суточные миграции животных в комплексе ассоциаций / В. И. Гудошикова // Тр. биол. НИИ при Перм. гос. ун-те. – 1928. – Т. 1, вып. 4. – С. 299–328.
5. Зубарева, С. П. Статистическая оценка метода количественного энтомологического кошения / С. П. Зубарева // Изв. биол. НИИ и биол. ст. при Перм. гос. ун-те. – 1930. – Т. 7, вып. 2. – С. 89–105.
6. Куликов, Н. И. Суточная динамика членистоногих в агроценозах зерновых культур / Н. И. Куликов // Экология. – 1994. – № 6. – С. 35–43.
7. Лагунов, А. В. Стратиграфическая структура хортобионтного комплекса беспозвоночных животных в Ильменском заповеднике / А. В. Лагунов // Экологические исследования в Ильменском гос. заповеднике. – Миасс, 1994. – С. 25–42.
8. Молодова, Л. П. Динамика жесткокрылых-хортобионтов на некоторых сельскохозяйственных культурах / Л. П. Молодова // Экология. – 1984. – № 1. – С. 81–82.
9. Нестерков, А. В. Изменение структуры населения беспозвоночных-хортобионтов под действием выбросов медеплавильного завода / А. В. Нестерков, Е. Л. Воробейчик // Экология. – 2009. – № 4. – С. 303–313.
10. Чащина, О. Е. Пространственно-временная организация населения беспозвоночных травостоя Ильменского заповедника / О. Е. Чащина // Биосфера и человечество: сб. мат-лов конф. молодых ученых памяти Н.В. Тимофеева-Ресовского (24–28 апр.). – Екатеринбург, 2000. – С. 316–323.
11. Чернов, Ю. И. Комплекс беспозвоночных – обитателей травостоя как ярус животного населения / Ю. И. Чернов, Л. В. Руденская // Зоологический журнал. – 1975. – Т. 54, вып. 6. – С. 884–895.
12. Чернов, Ю. И. Об использовании энтомологического кошения как метода количественного учета беспозвоночных – обитателей травяного покрова / Ю. И. Чернов, Л. В. Руденская // Зоологический журнал. – 1970. – Т. 49, вып. 1. – С. 137–144.
13. Чернышев, В. Б. Суточные ритмы активности насекомых / В. Б. Чернышев. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 216 с.
14. Legendre, P. Species associations: the Kendall coefficient of concordance revisited / P. Legendre // Agricultural, Biological and Environmental Statistics. – 2005. – Vol. 10. – P. 226–245.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕВРОПЕЙСКОГО КРОТА (*TALPA EUROPAEA* L.) В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ*

Нуртдинова Д.В.

*Институт экологии растений и животных УрО РАН
Россия, г. Екатеринбург, ул. 8-го марта, 202,
тел. (343) 210-38-58, e-mail: dina_vn@mail.ru*

Загрязнение среды около промышленных предприятий выступает в качестве нового экологического фактора, инициирующего включение процессов адаптации популяций животных к токсическим воздействиям. В механизмах адаптации большое значение имеет система крови, состояние которой является важным показателем влияния внешней среды на организм. Изменения, происходящие в периферической крови, неспецифичны, но отражают состояние организма в целом.

Большинство работ по изучению механизмов формирования устойчивости популяций к техногенному воздействию выполнено на широко распространенных видах мелких млекопитающих. Реакции на неблагоприятные воздействия других млекопитающих, требующих специфических методов учета численности и отлова, исследованы недостаточно. Европейский крот – типичный представитель детритной цепи, узкоспециализированный вид, приспособленный к обитанию в относительно стабильных условиях почвенного горизонта. Кроты как объекты исследования имеют свои преимущества: интенсивный обмен веществ, питание животным кормом (в основном дождевыми червями) и большая продолжительность жизни (до 6 лет).

Целью работы было исследование гематологических параметров кротов разных половозрастных групп, обитающих в зоне влияния медеплавильного завода.

Материал и методика. Исследование проводилось в окрестностях Среднеуральского медеплавильного завода (СУМЗ) вблизи г. Ревды Свердловской области. Основные ингредиенты выбросов завода, функционирующего с 1940 г., – SO₂ и полиметаллическая пыль, в которой преобладают Cu, Pb, Zn, Cd, As. Общий объем эмиссии в конце 1980-х гг. составлял более 140 тыс. т/год, в том числе: SO₂ – 134089, HF – 1016, Cu – 2610, Zn – 1754, As – 639, Pb – 564 т/год, соответственно [3]. С середины 1990-х гг. отмечено снижение количества выбросов, и к середине 2000-х гг. объем эмиссии составил менее 30 тыс. т/год. По результатам анализа проб снега, почвы и состоянию фитоценозов импактной считается территория до 2,5 км от завода, буферной – до 15 км [1]. Ранее было показано [10], что кроты отсутствуют в 5-километровой зоне около завода из-за исчезновения дождевых червей – их основного кормо-

* Работа выполнена при финансовой поддержке Программы развития ведущих научных школ (НШ-3260.2010.4) и научно-образовательных центров (контракт 02.740.11.0279).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЧЕЛОВЕК И ЖИВОТНЫЕ

**Материалы V Международной
научно-практической конференции**

г. Астрахань
14–16 мая 2010 г.

Издательский дом «Астраханский университет»
2010

УДК 504.75
ББК 45.3+45.4
Ч-39

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом
Астраханского государственного университета

Редакционная коллегия:
М.В. Лозовская, Д.Л. Тёплый, Ю.В. Нестеров

Человек и животные [Текст] : материалы V Международной научно-практической конференции (г. Астрахань, 14–16 мая 2010 г.) / сост.: М. В. Лозовская. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2010. – 195 с.

В сборник включены материалы V Международной научно-практической конференции «Человек и животные». Представлены статьи по экологии человека и животных, зоокультуре, а также проблемам биологического образования.

Предназначены специалистам в области биологии, студентам, аспирантам.

ISBN 978-5-9926-03167-3

© Астраханский государственный университет,
Издательский дом
«Астраханский университет», 2010
© М. В. Лозовская, составление, 2010
© В. Б. Свиридов, дизайн обложки, 2010