

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСА НЕКРОФИЛЬНЫХ БЕСПЗВОНОЧНЫХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ*

Ермаков А.И.

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202,

тел. (343) 210-38-54, e-mail: ermakov@ipaer.uran.ru

Изменение химического состава воздуха, вод и почвы – наиболее широко распространенный и, пожалуй, в настоящее время наиболее значимый тип антропогенных нарушений, который во многих случаях распространяется по всем звеньям трофических цепей, воздействуя на консументов не только прямо, но и косвенно [7]. Растущая с каждым днем актуализация и большая востребованность биоиндикационных и экотоксикологических исследований выдвигают их методы на первый план как основные при изучении нарушенных экосистем и при прогнозировании с целью сохранения природных сообществ.

Беспозвоночные животные являются классическим объектом в подобных исследований. К настоящему времени накоплена достаточно обширная фактологическая база о том, что именно «сапротрофное звено» является одним из наиболее уязвимых при воздействии химических загрязнителей. В большинстве случаев объект изучения подобных работ – комплекс почвенной мезофауны [1–4, 8, 11], и только в некоторых случаях – наземные некротрофные беспозвоночные [6, 12].

Цель данной работы оценить изменение структуры и функциональной активности комплекса некрофильных беспозвоночных в градиенте токсического загрязнения промышленными выбросами крупного предприятия цветной металлургии.

Район и методика исследований. Полигон настоящего исследования – территория, подвергающаяся действию выбросов Среднеуральского медеплавильного завода (СУМЗ), административно относимая к Ревдинскому и Первоуральскому районам Свердловской области.

Основные поллютанты – газообразный SO_2 и адсорбированные на зольных частицах тяжелые металлы (Cu, Zn, As, Pb, Cd и др.). Завод действует с 1940 г., за этот период вокруг него сформировались ярко выраженные зоны техногенной дигрессии. По характеру деградации основных компонентов биоты (почвенного профиля, растительности, мико- и лихенобиоты, населения животных) и содержанию токсикантов в депонирующих средах (подстилка, снег) были выделены «импактная зона» – участки с высокими уровнями нарушения биоты, подверженные сильному хроническому токсическому загрязнению, «буферная зона» – средние уровни загрязнения, и «фоновая зона» – контрольные участки, уровень загрязнения которых не превышает региональный фон. На карте изучаемый градиент растянут в западном направлении (против господствующих ветров) более чем на 30 км: удаление от источника выбросов для площадок импактной зоны составляет – 0,5–2,5 км, буферной – 4–10 км, фоновой – 20 км и дальше. Более подробное описание района и характера трансформации экосистем можно найти в опубликованном обзоре [10], отметим лишь, что коренной тип леса в данном районе – ельники-пихтарники, которые вместе с производными хвойно-лиственными и лиственными сообществами покрывают 60 % территории.

Натурные исследования осуществляли на протяжении последних 7 лет (начиная с 2003 г.), главным образом, в летний период. В каждой из выше обозначенных зон токсической нагрузки были выбраны по 3–6 учетных площадок, на которых при помощи 3–10 ловушек с трупной приманкой отлавливали некрофильных беспозвоночных.

Применили ловушки двух типов: подвесная и напочвенная. Подвесная ловушка (рис. 1 А) представляет собой пластиковую бесцветную ловчую емкость (2-литровую бутыль) с боковыми продольными Т-образными прорезями и загнутыми внутрь краями. Она подвешивается горловиной вниз, внутри нее подвешивается трупная приманка, а снизу, к горловине прикрепляется сменный пробоприемник – меньшая емкость (0,3–0,5-литровая бутылка) с фиксатором. Привлеченные приманкой насекомые заходят в ловчую емкость и, затем, при попытке освободиться часть их попадает в пробоприемник. Подвесные ловушки размещали на высоте 1,5–2 м, расстояние между соседними ловушками превышало 30–40 м.

Другой тип ловушек – напочвенная (рис. 1 Б) представляет собой комбинацию широко применяемой для учета герпетобионтных беспозвоночных ловушки Барбера с фиксатором и трупной приманкой. Последняя помещена в защитный пластиковый цилиндрический контейнер, закрепленный стальными штырями к почве или корням деревьев. Такие меры защиты позволяют уберечь приманку от крупных позвоночных-падальщиков (собак, лис, врановых птиц). Защитный контейнер имеет со 4 сторон несколько отверстий диаметром 12 мм. Это также позволяет в большинстве случаев уберечь приманку от буро-

* Работа проведена при поддержке РФФИ (проект 08-04-91766) и Президиума РАН (программа «Биологическое разнообразие»).

зубок, но не препятствует свободному проникновению беспозвоночных. Контейнер с приманкой располагали в толще опада.

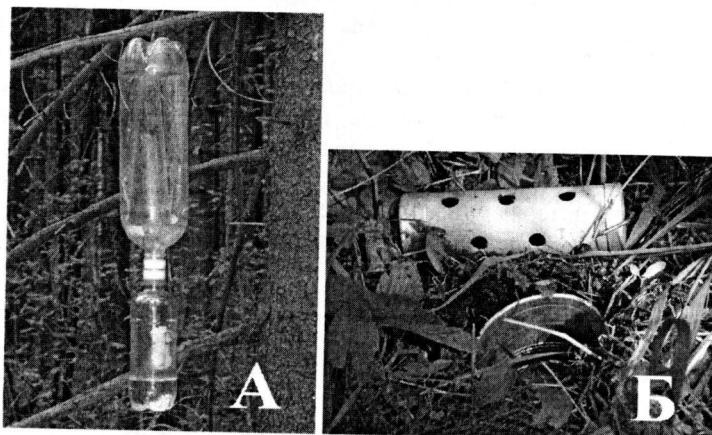


Рис. 1. Подвесная (А) и напочвенная (Б) ловушки с трупной приманкой для учета некрофильных беспозвоночных

В обоих типах ловушек в качестве приманки использовали невскрытые тушки лабораторных мышей, фиксатором служил слабый (0,5–1%-ный) водный раствор формальдегида. Экспозиция приманок в разные учетные годы составила – от 3 до 5 недель. В конце каждого недельного тура бралась проба – извлекались все отловленные беспозвоночные, и заменялся фиксатор.

Совместное использование обоих типов ловушек позволяет не только охватить учетами как можно большее биоценотическое пространство и полный набор групп некрофильных беспозвоночных, но и проследить особенности характера протекания деструкционных процессов – трупной микросукцессии – при различном размещении приманки. Однако в данной работе ход сукцессионных изменений структуры комплекса некрофильных беспозвоночных рассматриваться не будет. Все обсуждение и заключения построены на основе обобщенного материала за весь период экспозиции.

В качестве обобщенной оценки функциональной активности некробионтных беспозвоночных использовали их пищевую активность, которую определяли по скорости утилизации трупной приманки. Скорость утилизации выражалась в процентах убыли приманки за учетный период, т. е. как разница между начальной и конечной массой. Все расчеты приведены по показателям «сухой массы», для пересчета в которую была построена калибровочная кривая на основе взвешиваний с последующим высушиванием в сухожарном шкафу (при 80 °C в течение 12 ч) 25 разноразмерных тушек (от 10 до 30 г). Взвешивание проведено на электронных весах Shimadzu UW2200H с точностью до 0,01 г.

За 7 лет учетов отработано более 40 тыс. ловушко-суток беспозвоночных, отловлено около 270 тыс. различных беспозвоночных. Для 512 трупных приманок оценена убыль за период экспозиции.

При обсуждении полученных результатов обилие беспозвоночных приводится в пересчете на одни ловушко-сутки (экз./лов.-сут.). При анализе скорости потребления приманки такая унификация не требовалась, так как сравнивались варианты с одинаковым периодом экспозиции.

Таксономическая структура и обилие. Ядро некрофильного комплекса формируют представители трех отрядов: *Diptera*, *Coleoptera* и *Hymenoptera* (табл. 1). Их численность превышает 95 % от общего обилия.

Опуская детальный фаунистический обзор некрофильных беспозвоночных, этому будет посвящена отдельная публикация, следует пояснить, что мы вкладываем в понятие некрофильного комплекса. Под некрофильным комплексом мы подразумеваем всех беспозвоночных данного биоценоза, не случайно встречающихся на трупах животных. Частный случай некрофильного комплекса – население конкретного трупа.

Итак, всех беспозвоночных, отловленных на трупных приманках мы предлагаем разделить на следующие группы.

1. Облигатные некрофаги или некробионты – беспозвоночные, питающиеся и развивающиеся за счет энергии и вещества трупного субстрата (*Diptera*: сем. *Calliphoridae*, *Sarcophagidae*, *Phoridae*, некоторые *Muscidae*, *Chloropidae*; *Coleoptera*: часть *Silphidae*, *Cholevidae*, *Nitidulidae*).

2. Факультативные некрофаги – беспозвоночные, потребляющие помимо разлагающейся трупной органики другие субстанции, например зоонекрофаги (некоторые *Silphidae*, *Staphylinidae*). Сюда же следует отнести беспозвоночных, получающих дополнительное питание на трупных приманках. Известно, что некрофагия встречается у целого ряда групп насекомых с различной пищевой специализацией и необходима для восполнения белковых веществ в процессе жизнедеятельности. Это, прежде всего, много-

ядные *Formicidae*, некоторые перепончатокрылые (*Vespidae*), мухи (*Syrphidae*, *Drosophilidae* и др.), булавоусые чешуекрылые (*Nymhalidae*), *Mecoptera*, *Blattoptera*, *Hemiptera* (*Miridae*), *Mollusca*.

3. Сопутствующая фауна – беспозвоночные, которых привлекает не сам труп, а ассоциированные с ним организмы: личинки некробионтных насекомых, плесневые грибы и др. По трофической специализации здесь выделяются зоофаги (*Histeridae*, большинство *Staphylinidae*, *Formicidae*, паукообразные), паразитоиды (*Ichneumonidae*), сапромицетофагов (*Lathridiidae*, *Leiodidae*, *Cryptophagidae*, *Anaspidae* и др.).

4. Случайные посетители – беспозвоночные, на которых трупная приманка не оказывает привлекающего действия как пищевой фактор. Сюда следует отнести всех беспозвоночных, которые встречаются на трупах или вблизи них из-за подходящих специфических гидро-термических условий, почти всегда складывающихся при разложении органического субстрата. Случайная фауна нами не учитывалась и исключена из приведенной таблицы на основании параллельных отловов беспозвоночных «холостыми» (без трупной приманки) ловушками.

Таблица 1

Группа беспозвоночных	Зоны токсической нагрузки		
	Фоновая	Буферная	Импактная
Двукрылые (<i>Diptera</i>)	.?. 43,1 %	.?. 61,9 %	.?. 68,9 %
Короткоусые (<i>Brachycera</i>)	.?. 42,1 %	.?. 58,7 %	.?. 67,1 %
Длинноусые (<i>Nematocera</i>)	.?. 1 %	.?. 3,2 %	.?. 1,8 %
Жестокрылые (<i>Coleoptera</i>)	.>70. 45,1 %	.~55. 23,1 %	.~36. 20,2 %
Мертвоеды (<i>Silphidae</i>)	.7. 25,1 %	.5. 11 %	.3. 3,7 %
Стафилиниды (<i>Staphylinidae</i>)	.~19. 11,8 %	.~15. 9,3 %	.7. 13,2 %
Карапузики (<i>Histeridae</i>)	.7. 0,1 %	.5. 0,1 %	.4. ед.
Холевиды (<i>Cholevidae</i>)	.4. 6,4 %	.3–4. 2,1 %	.3. 1,9 %
Блестянки (<i>Nitidulidae</i>)	.8. 1,2 %	.9. 0,1 %	.4. ед.
Кожееды (<i>Dermestidae</i>)	.2. ед.	.1. ед.	.2. 0,1 %
Скрытники (<i>Latridiidae</i>)	.5. 0,2 %	.3. 0,1 %	.4. 0,1 %
Прочие жуки	.>20. 0,3 %	.~13. 0,4 %	.9. 0,2 %
Перепончатокрылые (<i>Hymenoptera</i>)	.?. 4,9 %	.?. 13,5 %	.?. 7,8 %
Муравьи (<i>Formicidae</i>)	.2. 4,5 %	.2. 13,2 %	.3. 7,4 %
Бумажные осы (<i>Vespidae</i>)	.2. 0,1 %	.1. 0,1 %	.2. 0,2 %
Паразитические <i>Hymenoptera</i>	.?. 0,3 %	.?. 0,3 %	.?. 0,2 %
Полужестокрылые (<i>Hemiptera</i>)	.11. 2,7 %	.5. 1,4 %	.6. 1,5 %
Скорпионницы (<i>Mecoptera</i>)	.2. 0,6 %	.2. 0,1 %	.2. ед.
Чешуекрылые (<i>Lepidoptera</i>)	.>15. 0,3 %	.13. 0,2 %	.7. 0,4 %
Тараканы (<i>Blattoptera</i>)	.1. ед.	.1. ед.	—
Моллюски (<i>Mollusca</i>)	.2. 0,1 %	.1. ед.	—
Максимальная зафиксированная общая численность, экз./лов.-сут.	589,3	444,9	428,7

Примечание. Таксономический состав (над чертой – число выявленных видов) и обилие (под чертой – доля от общей численности) беспозвоночных некрофильного комплекса на территориях с разным уровнем загрязнения; приведены обобщенные данные для всех практикуемых схем учетов; ? – число видов не определено, ед. – в учетах единичны, прочерк – отсутствуют.

Основную функцию деструкции и утилизации трупного субстрата производят беспозвоночные первой группы, и лишь отчасти – второй. Беспозвоночные третьей группы (сопутствующая фауна) играют роль регуляторов численности этих групп.

В градиенте токсической нагрузки наблюдается уменьшение разнообразия комплекса некрофильных беспозвоночных, вплоть до выпадения отдельных групп, и обилия «основных потребителей» трупной органики. И хотя качественный состав этих групп схож на территориях с разной степенью дигрессии, нарушается их количественное соотношение. Если на фоновых площадках жуки-некрофаги по обилию представляют собой довольно «весомую» группу, сопоставимую по численности с короткоусыми двукрылыми, то на импактных они им уступают.

Безусловно, характер размещения приманки влияет на состав учитываемых групп и ход деструкционных процессов [9, 10]. Так, сравнение результатов учетов, проведенных на одних площадках при помощи подвесных и напочвенных ловушек (рис. 2) показывает преобладание активно летающих форм в первом случае и герпетобионтных – во втором.

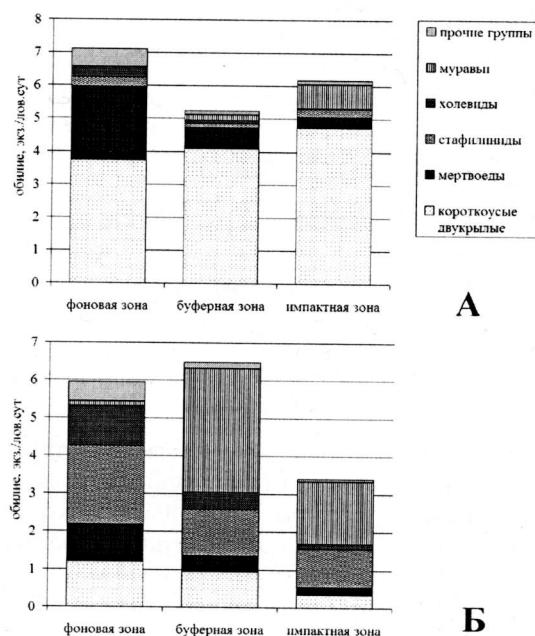
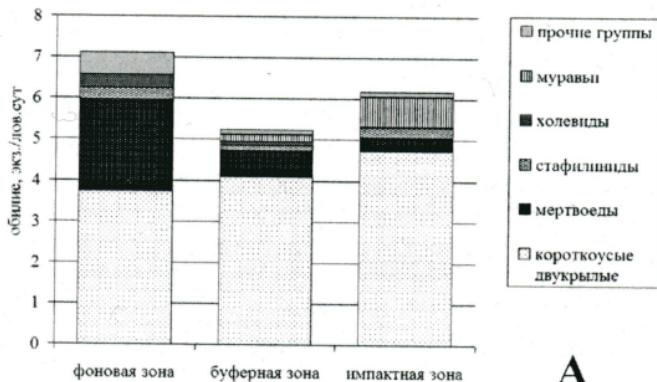


Рис. 2. Результаты учетов некрофильных беспозвоночных при помощи подвесных (А) и напочвенных (Б) ловушек с приманкой; приведены средние значения за весь период экспозиции, июль – август 2006 г.

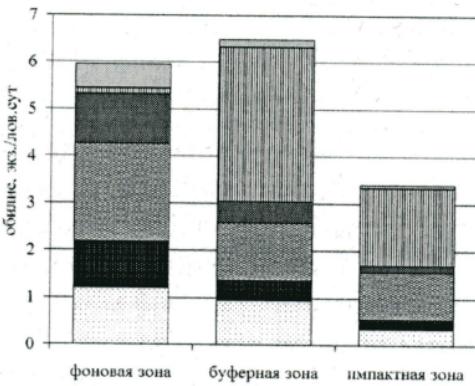
В отличие от этой ожидаемой картины, примечателен факт равномасштабности величин обилия некрофильных беспозвоночных при различающихся способах размещения приманки. Во многом этот феномен обусловлен наличием у большинства групп беспозвоночных-падальщиков способности к активному полету. Примечательно и то, что между обилием отдельных таксонов прослеживается отрицательная связь. Это свидетельствует, прежде всего, о конкурентных, иногда взаимоисключающих, отношениях между основными потребителями трупной приманки. На подвешенных приманках – жесткая конкуренция отмечается между жесткокрылыми и двукрылыми, на приманках, размещенных в подстилке к этим группам добавляется третья противоборствующая сторона – муравьи.

Функциональная активность некробионтов определенная как полнота и скорость потребления ими (убыль от исходной массы за период экспозиции) трупной приманки. Она складывается из двух посылок: способности и возможности использовать эту приманку беспозвоночными для утилитарных и репродуктивных целей, которые хотя и зависят от состава основных потребителей приманки, но целиком определяются ее доступностью и физико-химическими характеристиками.

Так, утилизация мышиных тушек, размещенных в толщу подстилки происходит на 5–30 % полнее, чем при ее воздушно-подвешенном состоянии (табл. 2). Приманки, размещенные под пологом леса, потребляются беспозвоночными в среднем активнее, чем выложенные в открытых биотопах. Очевидно, это связано не только с различиями структуры некрофильного комплекса беспозвоночных данных участков, но и с микроклиматическими условиями, способствующими поддержанию высокой влажности. В таких условиях темпы разложения трупной органики значительно выше, чем в сухих, дольше сохраняется привлекательность приманки для некрофагов.



A



Б

Рис. 2. Результаты учетов некрофильных беспозвоночных при помощи подвесных (А) и напочвенных (Б) ловушек с приманкой; приведены средние значения за весь период экспозиции, июль – август 2006 г.

Таблица 2

Условия размещения трупных приманок, срок экспозиции	Зоны токсической нагрузки		
	Фоновая	Буферная	Импактная
2004 г.			
В подстилке под пологом леса, 40 сут., июль – август	$83,6 \pm 1,8$ (n = 8)	$74,5 \pm 2,9$ (n = 8)	$75,8 \pm 2,3$ (n = 14)
В подстилке в открытых биотопах, 40 сут., июль – август	$80,9 \pm 2,5$ (n = 11)	$75,5 \pm 0,8$ (n = 14)	$73,9 \pm 1,8$ (n = 9)
Подвешенные под пологом леса, 40 сут., июль – август	$65,5 \pm 1,8$ (n = 15)	$71,7 \pm 2,2$ (n = 13)	$63,3 \pm 1,2$ (n = 13)
Подвешенные в открытых биотопах, 40 сут., июль – август	$57,4 \pm 1,2$ (n = 15)	$62,6 \pm 3,8$ (n = 15)	$62,1 \pm 1,0$ (n = 14)
2005 г.			
Подвешенные под пологом леса, 27 сут., май – июнь	$70,5 \pm 1,7$ (n = 15)	$72,4 \pm 0,9$ (n = 18)	$69,3 \pm 1,2$ (n = 18)
2006			
В подстилке под пологом леса, 29 сут., июль – август	$89,7 \pm 1,6$ (n = 18)	$79,6 \pm 2,5$ (n = 18)	$79,8 \pm 2,2$ (n = 17)
Подвешенные под пологом леса, 21 сут., июнь – июль	$71,2 \pm 1,4$ (n = 15)	$61,1 \pm 2,6$ (n = 11)	$49,2 \pm 4,1$ (n = 8)
Подвешенные под пологом леса, 29 сут., июль – август	$60,9 \pm 1,7$ (n = 15)	$56,4 \pm 2,3$ (n = 18)	$63,1 \pm 2,6$ (n = 11)
2007 г.			
В подстилке под пологом леса, 24 сут., июль – август	$82,1 \pm 2,3$ (n = 15)	$77,8 \pm 2,5$ (n = 13)	$78,0 \pm 2,5$ (n = 15)
Подвешенные под пологом леса, 30 сут., май – июнь	$58,3 \pm 1,8$ (n = 15)	$58,7 \pm 1,6$ (n = 6)	$51,2 \pm 2,6$ (n = 15)
Подвешенные под пологом леса, 31 сут., июль – август	$61,0 \pm 4,8$ (n = 6)	$58,1 \pm 6,2$ (n = 7)	нет данных
Подвешенные под пологом леса, 29 сут., сентябрь – октябрь	$64,3 \pm 3,4$ (n = 14)	$64,5 \pm 3,2$ (n = 12)	$56,2 \pm 4,0$ (n = 13)
2009 г.			
Подвешенные под пологом леса, 28 сут., июль – август	$71,4 \pm 5,2$ (n = 8)	$66,9 \pm 2,0$ (n = 12)	$55,4 \pm 4,0$ (n = 10)

В градиенте химического загрязнения наблюдается снижение степени утилизации трупных приманок. Эта закономерность подтверждается многолетними данными и связана, по нашему мнению, с рядом факторов. С одной стороны – изменение структуры некрофильного комплекса, с другой – особые микроклиматические условия, характеризующие сильно загрязненные территории. «Аридизация» импактных участков, связанная с разрежением древесных крон, деградацией мохового и травянистого яруса, способствует быстрому высыханию (мумификации) и замедлению утилизации приманок.

Тем не менее, процессы деструкции трупной органики протекают даже при самых сильных уровнях деградации наземных сообществ, что с одной стороны свидетельствует о «дефиците» подобных ресурсов в природных экосистемах, и высокой экологической пластиности (мобильности, толерантности к загрязнениям) их потребителей с другой.

Степень утилизации трупных приманок (тушки мышей) беспозвоночными на площадках с разным уровнем химического загрязнения; приведены средние значения и средняя ошибка убыли приманки (%) от начальной массы) за срок экспозиции, n – размер выборки.

Заключение. Влияние выбросов крупного медеплавильного предприятия приводит к трансформации комплекса некротрофных беспозвоночных. На фоне снижения общего разнообразия и обилия беспозвоночных прослеживается смена основных групп «потребителей» мертвой органики. Если на фоновых территориях отмечено более или менее равное участие *Coleoptera* и *Diptera*, то при приближении к источнику загрязнения сохраняют свои позиции только двукрылые. Это во взаимодействии со специфическими гидротермическими условиями импактных местообитаний приводит к торможению темпов деструкции трупных остатков.

Литература

1. Бутовский, Р. О. Устойчивость комплексов почвообитающих членистоногих к антропогенным воздействиям / Р. О. Бутовский. – М. : День серебра, 2001. – 322 с.
2. Валькова, С. А. Комплексы беспозвоночных-сапрофагов в лесных экосистемах Кольского Севера : автореф. дис. ... канд. биол. наук / С. А. Валькова. – Петрозаводск, 2007. – 30 с.
3. Воробейчик, Е. Л. Реакция почвенной биоты лесных экосистем Среднего Урала на выбросы медеплавильных комбинатов : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е. Л. Воробейчик. – Екатеринбург, 1995. – 24 с.
4. Воробейчик, Е. Л. Реакция почвенной мезофауны на выбросы Среднеуральского медеплавильного комбината / Е. Л. Воробейчик [и др.] // Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных земель. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2007. – С. 128–148.
5. Воробейчик, Е. Л. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем (локальный уровень) / Е. Л. Воробейчик, О. Ф. Садыков, М. Г. Фарафонов. – Екатеринбург : Наука, 1994. – 280 с.
6. Зверева, Е. Л. Влияние загрязнения среди промышленными выбросами на комплексы короткоусых двукрылых (*Diptera, Brachycera*) / Е. Л. Зверева // Энтомологическое обозрение. – 1993. – Т. 72, вып. 3. – С. 558–569.

7. Козлов, М. В. Влияние антропогенных факторов на популяции наземных насекомых / М. В. Козлов // Итоги науки и техники. Энтомология. – М. : ВИНИТИ, 1990. – Т. 13. – 192 с.
8. Криволуцкий, Д. А. Почвенная фауна в экологическом контроле / Д. А. Криволуцкий. – М. : Наука, 1994. – 269 с.
9. Лябзина, С. Н. Беспозвоночные-некробионты и их участие в утилизации органического вещества в наземных и водных экосистемах Европейского Севера : автореф. дис. ... канд. биол. наук / С. Н. Лябзина. – Петрозаводск, 2003. – 24 с.
10. Марченко, М. И. Влияние климатических факторов на продолжительность биологического разложения трупа насекомыми-некробионтами в условиях северо-запада Европейской части России / М. И. Марченко // Энтомологическое обозрение. – 1992. – Т. 71, вып. 3. – С. 557–568.
11. Некрасова, Л. С. Влияние медеплавильного производства на почвенную мезофауну / Л. С. Некрасова // Экология. – 1993. – № 5. – С. 83–85.
12. Сигида, С. И. Жуки-мертвоеды (*Coleoptera, Silphidae*) – биоиндикаторы состояния лесных экосистем / С. И. Сигида, С. В. Пушкин // Вестник Ставроп. гос. ун-та. – Ставрополь : Изд-во СГУ, 2001. – Вып. 28. – С. 94–98.

СОВКИ (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE) НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НЕЧКИНСКИЙ»*

Ермолова И.В., Дорогина О.С.

ФГУ Национальный парк «Нечкинский»

Россия, Удмуртская Республика, Воткинский район, п. Новый, ул. Костоватовская, 1,

e-mail: ermolaev-i@udm.net

Изучение и сохранение биоразнообразия как основы стабильного функционирования биосферы представляет огромный практический и теоретический интерес. Одним из направлений этой работы является создание национальных природных парков. Национальный парк «Нечкинский» расположен в юго-восточной части Удмуртской Республики, в Среднем Прикамье. Географические координаты центра территории – 56° 49' с.ш. и 54° 0,37' в.д.

Территория парка представляет собой два смежных участка, разделенных излучиной р. Камы. Северный занимает водораздел между реками Камой (западный берег Боткинского водохранилища) и Сивой. Южный участок занимает низкое левобережье Камы и высокое водораздельное плато, обрывающееся к Каме крутым склоном, в районе Поваренки – Гольяны – Нечкино. Климат исследуемой территории умеренно-континентальный с продолжительной холодной многоснежной зимой, с хорошо выраженным, но краткими переходными сезонами и теплым летом. Гидрографическая сеть данного региона относится к бассейну р. Камы и ее крупного притока – р. Сивы. Кроме этих рек, остальная речная сеть незначительна – это малые р. Мельничная, Черная, Малая Костоватовка, Нечкинка, Язвека и небольшие ручьи. К гидрографической сети относятся также пойменные озера. Территория Прикамья и Закамья в геоморфологическом отношении резко различаются. Прикамье представляет собой возвышенную денудационную равнину, густо и глубоко расчлененную долинами малых рек, балками и оврагами. Закамье целиком представлено в рельефе аккумулятивными поверхностями – поймой и надпойменными террасами. Флора национального парка «Нечкинский» относится к флорам boreально умеренного типа и характеризуется повышенным биоразнообразием. Отличительной особенностью является довольно высокая степень остеопения, что связано с положением в долине р. Камы и близостью к лесостепной зоне. Наиболее сильно остеопенины склоны коренного берега р. Нечкинки между д. Горбуново и Юриха. Чертцы зональной растительности наиболее ярко несут еловые леса. Чистые ельники, представленные елью сибирской и елью финской, на территории национального парка встречаются фрагментарно. Ель обычно сопровождает пихта сибирская, а также липа, береза, сосна. Сосновые леса распространены как в право-, так и левобережной части парка. Встречаются разнообразные по типологическому составу сосновки (беломошники, кисличники, долгомошники и др.). Широколиственные леса представлены ассоциациями с преобладанием в лесной растительности дуба (в долине р. Сивы и левобережье Камы). Мелколиственные леса (березняки и осинники) представляют собой вторичные растительные сообщества. На территории национального парка луга распространены как на возвышенной правобережной части (здесь они имеют признаки остеопения), так и в поймах рек Камы, Сивы и более мелких рек. В районе исследования наблюдаются водораздельные и пойменные луга.

В районе расположения парка имеют место все типы болот: верховые, переходные и низинные. Сфагновые (верховые) болота встречаются в пониженных участках рельефа в сосновых лесах. Сфагновые болота имеют в районе исследования сложную структуру и интересны тем, что находятся на южном форпосте своего распространения, составляют единый геоботанический район в Закамской территории Удмуртии.

В рамках комплексного исследования беспозвоночных национального парка «Нечкинский» получены материалы о видовом составе совок. Основную работу провели в период 2005–2009 гг. Исследование позволило выявить 129 видов бабочек из 21 подсемейства (табл.).

* Авторы выражают глубокую благодарность А.Ю. Матову (ЗИН РАН) за помощь в определении материала.

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