

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Уральское отделение
Институт экологии растений и животных

ЭКОЛОГИЯ:
от Арктики до Антарктики

**МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

16–20 апреля 2007 г.



Издательство «Академкнига»
Екатеринбург, 2007

УДК 574 (061.3) + 574.3 + 574.4 (985)
ББК 28.081
Э 40

Конференция проводилась при финансовой поддержке Российского фонда
фундаментальных исследований (проект 07-04-06011),
Президиума УрО РАН и
Министерства природных ресурсов Свердловской области

Материалы конференции изданы при финансовой поддержке
Министерства природных ресурсов Свердловской области

Э 40

Экология: от Арктики до Антарктики. Материалы конф. молодых ученых,
16–20 апреля 2007 г. / ИЭРиЖ УрО РАН. — Екатеринбург: Изд-во «Академ-
книга», 2007. — 396 с.

ISBN 5–93472–093–7

В сборнике опубликованы материалы Всероссийской конференции молодых ученых «Экология: от Арктики до Антарктики», проходившей 16–20 апреля 2007 г. в Институте экологии растений и животных УрО РАН. Работы посвящены изучению структуры и динамики экосистем полярных территорий, проблемам популяционной генетики, радиобиологии, исторической и популяционной экологии, вопросам биологического разнообразия, механизмам адаптации биоты к действию экстремальных и антропогенных факторов.

Табл. 79, Илл. 107.

ISBN 5–93472–093–7

© Коллектив авторов, 2007
© Оформление. Издательство
«Академкнига», 2007

не-суглинистого чернозема соответственно. Высокое содержание *МБ* отмечено в тяжелосуглинистом черноземе, низкое — в среднесуглинистом. Распределение *МБ* по профилю (до глубины 55 см) было довольно равномерным для легкосуглинистого и в меньшей степени — для среднесуглинистого чернозема. В тяжелосуглинистом черноземе наибольшая *МБ* сосредоточена в верхней части профиля, а в иллювиальном горизонте отмечено ее резкое уменьшение по сравнению с верхним (в 5.9 раза).

Содержание углерода микробной биомассы тесно и положительно ($R^2=0.93$ и 0.91 для 0–5 и 5–10 см соответственно) коррелировало с содержанием общего азота в исследованных почвах. Суммарно для двух слоев почв коэффициент детерминации в линейной регрессии этих двух параметров довольно высок ($R^2=0.88$). Высокая доля $N_{\text{мик}}$ в $N_{\text{общ}}$ (9.5%) в верхнем слое была и в старопахотном черноземе.

ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ВЕКОВОЙ И МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛЕ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОГО УРАЛА)

Н.О. Садыкова

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

Изучение актуальной и исторической динамики многовидовых сообществ — одно из активно развивающихся направлений современной экологии. Представления о динамике сообществ подробно разработаны для растительных ассоциаций. Развитие этого направления применительно к многовидовым сообществам животных происходит весьма медленно и сталкивается со многими методологическими трудностями. При изучении сообществ позвоночных животных одной из основных проблем является практическая недоступность объекта для непосредственного изучения. Сведения о составе и структуре сообщества животных всегда вторичны и определяются не только реальными свойствами этого сообщества, но и спецификой применяемой методики анализа (Смирнов, 2006). В связи с этим особую актуальность приобретают работы, основанные на сопоставлении данных, полученных различными методами на материале разного происхождения.

В этом ключе выполнена настоящая работа, целью которой было сопоставить данные о межгодовой, многолетней и вековой динамике сообществ мелких млекопитающих Северного Урала. На примере материалов, собранных в Печоро-Илычском заповеднике, сопоставлены масштабы динамики со-

общества мелких млекопитающих, изученной различными методами на субфоссильном и неонтологическом материале.

Реконструкции вековой динамики сообществ мелких млекопитающих опираются в основном на палеонтологические данные. Поздний голоцен в большинстве палеонтологических работ рассматривается в целом. Детальное изучение динамики основных зооценотических параметров внутри позднего голоцена по ископаемым остаткам до сих пор практически не оказывалось в центре внимания исследователей. На Северном Урале изучено всего несколько позднеголоценовых местонахождений костных остатков животных. Сведения о мелких млекопитающих обобщены в работах Н.Г. Смирнова (1996) и А.А. Тетериной (2005). Эти материалы позволили в общих чертах охарактеризовать основные особенности сообществ мелких млекопитающих Северного Урала в позднем голоцене. Видовой состав локальных фаун на протяжении всего этого периода практически не изменялся и был близок современному. Детальный анализ причин видимых различий в структуре ориктоценозов не проводился.

В отличие от вековой, межгодовая и многолетняя динамика сообществ изучается в основном неонтологическими методами. Наиболее длительные ряды наблюдений за динамикой численности и состава населения млекопитающих имеются для территорий заповедников. Так, в Печоро-Ильчском заповеднике динамика численности основных видов прослежена за период более 50 лет, а для некоторых — более 60 лет (Млекопитающие..., 2004). Из мелких млекопитающих наиболее длительные ряды наблюдений (около 50 лет) в равнинном районе заповедника проведены для красной и рыжей полевки. Эти два вида составляют основу уловов давилками в заповеднике. В предгорном районе заповедника регулярные учеты численности мелких млекопитающих проводятся с 1984 г. Кроме того, с конца 80-х гг. А.В. Бобрецов начал проводить в заповеднике учеты мелких млекопитающих канавками. Этот метод позволил существенно расширить представления о населении мелких млекопитающих района. В частности, лишь учеты канавками позволили выявить особенности динамики численности популяции лесного лемминга, который периодически дает резкие всплески численности. Наиболее высокие пики отмечены в 1988–1989 и 1998–1999 гг., тогда доля лесного лемминга в учетах канавками составляла 30–50% (Бобрецов, 2002).

Для Печоро-Ильчского заповедника косвенные сведения о составе и структуре сообщества грызунов были получены при изучении погадок филинов (Теплова, 1957; Естафьев, Нейфельд, 1999). В 30–40 гг. в питании филина преобладали заяц-беляк и белка, значение мышевидных грызунов относительно невелико. В 1986–1993 гг. в предгорном районе заповедника в питании филина преобладали мышевидные грызуны, в первую очередь водяная полевка и лесной лемминг.

Именно на 1988–1989 гг. пришлась вспышка численности лесного лемминга, зафиксированная в уловах канавками. И хотя период, за который собраны погадки, на несколько лет больше, чем продолжительность пика численности лемминга, этот пик явно находит свое отражение в составе питания филина.

В 2002 и 2006 гг. нами были собраны остатки млекопитающих из нескольких местонахождений, расположенных по берегам рек Печора и Илыч. Все местонахождения представляют собой гнезда и присады филинов, то есть места, где в течение некоторого времени накапливались остатки добычи этих птиц. Возраст остатков от нескольких до нескольких десятков лет. Этот материал позволяет выявить особенности начальных этапов формирования ориктоценозов, определить, какого масштаба географические и хронологические явления отражаются в их структуре.

В 2002 г. по берегам р. Печоры был собран материал из четырех местонахождений костных остатков. Материал из этих местонахождений позволил описать две локальных фауны и соответствующие ориктоценозы, существующие в наше время в районе верхнего течения р. Печоры. Они отличаются друг от друга по соотношению остатков двух наиболее многочисленных видов: обыкновенной белки и водяной полевки (Садыкова, Смирнов, 2005).

Летом 2006 г. собран материал из двух ранее не изученных местонахождений костных остатков, обнаруженных на берегу р. Илыч около стационара Кыбла-Кырта ($62^{\circ}38'$ с.ш., $58^{\circ}55'$ в.д.). Оба местонахождения — это гнезда филинов. В одном из них (Кыбла 1) филины вывели птенцов в 2005 г. Вероятно, гнездо использовалось лишь один сезон. Второе гнездо (Кыбла 2) расположено в 500 м ниже по течению от первого. В этом гнезде филины селились более продолжительное время. Вероятно, оба гнезда принадлежат одной паре филинов.

Рыхлые отложения с гнездовых площадок вскрывали отдельными горизонтами 1–3 см толщиной и просеивали на сите с диаметром ячеек 0.5 мм. Всего в материале из двух гнезд определено 2 049 зубов грызунов. Доля каждого вида определена по максимальному числу одноименных остатков (таблица).

Во всех изученных образцах видовой состав остатков сходен, он включает практически все виды мелких грызунов, встречающихся в наше время в этом районе. Однако соотношение остатков разных видов непостоянно. В образце из местонахождения Кыбла 1 обнаружены остатки 9 видов грызунов. Наиболее многочисленны остатки водяной и темной полевок. Около 13% составляют остатки красной полевки. Остальные виды немногочисленны.

В местонахождении Кыбла 2 состав и соотношение остатков разных видов грызунов заметно отличаются в разных горизонтах отложений. Обнаружены остатки 11 видов грызунов. Верхний слой образует гнездовая подстилка толщиной 1.5 см. Среди остатков здесь, как и в первом гнезде, преобладают водяная и темная полевки. Наряду с ними многочисленны остатки полевок-экономки и белки.

Иное соотношение остатков разных видов во втором слое отложений (1.5–6 см от поверхности). Здесь больше всего остатков экономки. Доля водяной и темной полевки заметно сокращается.

Третий слой (6–15 см) отличается от вышележащих довольно резким преобладанием остатков водяной полевки (около 40%). Вторым по численности видом является экономка. В этом слое отмечено наименьшее видовое разнообразие, отсутствуют остатки леляги, бурундука, ондатры. Весьма малочисленны лесной лемминг, леляга и красно-серая полевка.

Таким образом, материал из двух местонахождений, обнаруженных в верхнем течении р. Илыч, позволяет выделить три последовательно сменяющихся друг друга локальных ориктоценоза грызунов. Близкие по видовому составу, они различаются доминантами. То есть за последние десятилетия в этом районе основными объектами питания филинов в разное время служили водяная полевка, экономка и темная полевка. Послойное изучение остатков из гнезда филина позволяет зафиксировать эти изменения.

Особый интерес представляет резкое увеличение доли темной полевки в верхнем горизонте Кыбла 2 и ее преобладание в остатках из Кыбла 1. Нет

Таблица. Состав и соотношение остатков мелких млекопитающих в отложениях из местонахождений Кыбла 1 и Кыбла 2 на р. Илыч

Вид	Кыбла 1		Кыбла 2, слой 1 (0-1.5 см)		Кыбла 2, слой 2 (1.5-6 см)		Кыбла 2, слой 3 (6-15 см)	
	Максимальное число однотипных остатков	Доля вида, %	Максимальное число однотипных остатков	Доля вида, %	Максимальное число однотипных остатков	Доля вида, %	Максимальное число однотипных остатков	Доля вида, %
<i>Sciurus vulgaris</i>	5	8.5	18	10.1	9	9.5	3	3.2
<i>Eutamias sibiricus</i>	1	1.7		0.0	1	1.1		0.0
<i>Pteromys volans</i>		0.0	3	1.7		0.0		0.0
<i>Myopus schisticolor</i>	3	5.1	5	2.8	2	2.1	1	1.1
<i>Arvicola terrestris</i>	18	30.5	45	25.1	13	13.7	37	39.8
<i>Microtus oeconomus</i>	4	6.8	22	12.3	30	31.6	24	25.8
<i>Microtus agrestis</i>	17	28.8	40	22.3	15	15.8	12	12.9
<i>Ondatra zibethica</i>		0.0	4	2.2	1	1.1		0.0
<i>Clethrionomys rufocanus</i>	3	5.1	17	9.5	9	9.5	2	2.2
<i>Clethrionomys rutilus</i>	8	13.6	13	7.3	11	11.6	10	10.8
<i>Clethrionomys glareolus</i>		0.0	12	6.7	4	4.2	4	4.3
Всего	59		179		95		93	

сведений, что этот вид когда-либо имел большое значение в питании филинов в Печоро-Ильчском заповеднике. Не отмечалось и резких подъемов численности этого вида в последние годы в отловах. Увеличение доли темной полевки в питании филина в последние годы мы связываем с тем, что в 2000 г. в 3 км выше по течению от гнезда произошел крупный лесной пожар, образовалась многокилометровая гарь. Известно, что темные полевки охотно заселяют зарастающие гари. Вероятно, именно здесь филины добывают большую часть темных полевок. Возможно и перемещение гнезда на 500 м. выше по течению связано с тем, что филины переселились поближе к новым охотничьим угодьям.

Сравнение с ранее изученными позднеголоценовыми местонахождениями Северного Урала свидетельствуют, что для ориктоценозов всего региона в позднем голоцене характерен довольно стабильный видовой состав. Среди остатков везде присутствуют типичные таежные обитатели: лесные полевки, темная полевка, лесной лемминг, белка, и виды, предпочтительно населяющие луговые местообитания: экономка и водяная полевка. Количественное соотношение остатков разных видов в конкретном локальном ориктоценозе определяется сочетанием разных факторов, среди которых следует выделить следующие:

Пищевые предпочтения агента-накопителя остатков. В нашем случае это филин, он крупную добычу предпочитает более мелкой, добывает в первую очередь массовые виды, а охотится, в основном, над открытыми участками. Поэтому во многих ориктоценозах Северного Урала преобладают или многочисленны остатки водяных полевок как наиболее оптимальной добычи.

Состав добычи филина в отдельные годы, а, значит, и структура ориктоценоза, зависит от уровня численности кормовых объектов. В годы массового размножения какого-либо определенного вида, повышается его участие в питании хищников. Так, в погадках, собранных в период, включающий годы вспышки численности лесного лемминга, доля его остатков существенно возрастает. Межгодовая динамика численности популяций отдельных видов может заметно повлиять на рацион хищника в отдельные годы, тем не менее, сложно судить, могут ли подобные непродолжительные пики и депрессии численности отдельных видов определять смены в структуре формирующихся ориктоценозов.

Изменения в структуре ориктоценоза могут быть следствием локальных изменений структуры сообщества, связанных с переменами в биотопическом окружении местонахождения. Так, для вырубki или гари характерна собственная структура населения млекопитающих. Появление такого нового биотопа в окрестностях гнезда филина отражается на структуре формирующегося ориктоценоза. Судя по всему, именно этот эффект мы наблюдаем в верхнем горизонте местонахождения Кыбла 2, где наблюдается возрастание

участия темной полевки по сравнению с более глубокими горизонтами близости от гари при отсутствии всплеск численности этого вида в окрестных лесных местообитаниях.

Изменения в биотопическом окружении местонахождения способны в большей степени повлиять на структуру локального ориктоценоза, чем межгодная динамика численности отдельных видов, поскольку их влияние более долговременно. При изучении поверхностных отложений, длительность накопления которых сопоставима с длительностью вторичных сукцессий, в некоторых случаях удается зафиксировать эти изменения в виде устойчивых смен в соотношении долей наиболее многочисленных видов. По масштабам эти изменения могут быть сопоставимы с географическими различиями между синхронными локальными ориктоценозами из разных местонахождений одного региона.

Автор искренне признателен И.Ф. Куприяновой, А.В. Бородину и своему научному руководителю Н.Г. Смирнову за помощь и поддержку на разных этапах работы.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (проект № 05–04–48675) и программы развития ведущих научных школ (НШ-5286.2006.4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бобрецов А.В. Динамика популяций многовидовых сообществ мелких млекопитающих Северного Предуралья // Заповедное дело. Научно-методические записки Комиссии по сохранению биоразнообразия. М., 2002. Вып. 10. С. 34–50.
- Естафьев А.А., Нейфельд Н.Д. Род *Vivo*, филины // Фауна европейского Северо-Востока России. Т.1, Ч. 2: Птицы. СПб, 1999. С. 59–66.
- Млекопитающие Печоро-Ильчского заповедника / А.В. Бобрецов, Н.Д. Нейфельд, С.М. Сокольский и др. Сыктывкар: Коми книжное издательство, 2004. 464 с.
- Садыкова Н.О., Смирнов Н.Г. Формирование локальных и элементарных фаун в зоогенных отложениях Печоро-Ильчского заповедника // Труды Печоро-Ильчского заповедника. Вып. 14. Сыктывкар, 2005. С. 152–158.
- Смирнов Н.Г. Динамика видов и их комплексов как предмет исследований исторической экологии // Экология. 2006. № 6. С. 452–456.
- Смирнов Н.Г. Разнообразие мелких млекопитающих Северного Урала в позднем плейстоцене и голоцене // Материалы и исследования по истории современной фауны Урала. Екатеринбург, 1996. С. 39–83.
- Теплова Е.Н. Птицы района Печоро-Ильчского заповедника // Труды Печоро-Ильчского заповедника. 1957. Вып. 6. С. 5–115.
- Тетерина А.А. Динамика состава и структуры фаун мелких млекопитающих на Северном Урале в позднем плейстоцене и голоцене // Фауны Урала и Сибири в плейстоцене и голоцене. Челябинск, 2005. С. 212–231. (Биота Северной Евразии в кайнозое; Вып. 4).