

УДК 591.553 (476.7)

Е.С. Блоцкая¹, И.В. Абрамова²¹канд. биол. наук, доц. каф. анатомии, физиологии и безопасности человека
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина²канд. биол. наук, декан географического факультета
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина**ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
В ХОДЕ ВТОРИЧНОЙ СУКЦЕССИИ ШИРОКОЛИСТВЕННО-
СОСНОВОГО ЛЕСА В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ**

*На основе многолетних исследований изучена сукцессия мелких млекопитающих на месте вырубленного соснового леса юго-западной Беларуси (от вырубки до формирования спелого древостоя). Выделено 6 стадий сукцессий. Смена доминирующих видов мелких млекопитающих: *Microtus arvalis*, *Apodemus agrarius*, *Clethrionomys glareolus*, *Apodemus flavicollis* и др. протекает параллельно с закономерно сменой доминирующих видов растений.*

Введение

Сукцессии животных в лесных экосистемах обусловлены в основном последовательной сменой растительных сообществ. Ведущую роль в сукцессионных изменениях экосистем играют растения, а млекопитающие и другие животные – второстепенную. Основной причиной смены растительных сообществ в настоящее время является антропогенный фактор – лесохозяйственная и рекреационная деятельность, мелиорация прилегающих к лесам сельхозугодий и др.

Ю. Одум [1] подчеркивал, что никому еще не удалось составить полный перечень всех видов на площади сколько-нибудь значительных размеров. Самые значительные изменения в популяциях животных происходят при изменении жизненных форм доминирующих растений (травы, кустарники, деревья). Ни один из видов растений или млекопитающих не доминирует на протяжении всей сукцессии, максимум разных видов приходится на разные стадии сукцессионного ряда.

Общие закономерности сукцессий в большей мере изучены на примере сукцессий растений и птиц, по которым имеется относительно много работ, обобщенных в монографиях [1–4], в учебниках и учебных пособиях [5–7]. В последние 60 лет был опубликован ряд работ, посвященных сукцессиям млекопитающих [8–15]. М.Н. Керзиной [9] был выяснен характер динамики численности некоторых видов мелких млекопитающих (наиболее полные данные были получены по рыжей полевке, обыкновенной, средней и малой бурозубкам) и их приуроченность к определенным рядам и стадиям сукцессионных смен растительности. Исследования проводились на территории Костромского таежного стационара ИМЭЖ АН СССР. Ею было показано, что в годы пика и депрессии наиболее стабильной была численность у обыкновенной бурозубки и рыжей полевки на стадии климакса.

И.Ю. Поповым [15] были прослежены изменения видового состава грызунов в процессе сукцессий от вырубки елового леса до стадии спелого леса в Шарьинском районе Костромской области. А.В. Истомин [16] установил, что активная сукцессионная динамика лесов приводит к усложнению популяционных систем пионерных видов грызунов, которые формируют на ранних стадиях демутаций довольно многочисленными эфемерными группировками. Цикл колонизации полевки-экономки реализуется в течение 5–7 лет. Популяционная динамика отдельных группировок достаточно независима, а фенетическая структура специфична.

Ю.П. Курхинен и Э. В. Ивантер проследили ход вторичной сукцессии биоценологических группировок мелких млекопитающих после рубки сосновых лесов Восточной

Фенноскандии за 120 лет. Установлено, что в течение первых 7–8 лет после сплошной рубки сосновых лесов доминирует обыкновенная бурозубка и темная полевка. Рыжая полевка абсолютно доминирует в составе уловов мышевидных грызунов, темная – на вырубке [11]. В работе Л.Е. Лукьяновой [12] рассмотрены результаты изучения пространственно-временной структуры населения лесных полевых на территории Висемского заповедника Среднего Урала в ходе катастрофических сукцессий, вызванных воздействием ветровала и пожара. Выявлены особенности динамики структуры населения полевых, которые обусловлены различиями в реакции экологически близких видов на естественную дестабилизацию среды.

При изучении антропогенной сукцессии населения мелких млекопитающих полонин – субальпийских лугов Украинских Карпат [17] – было установлено, что видовой состав и обилие микромаммалей (подземная полевка, желтогорлая мышь, рыжая полевка, обыкновенная бурозубка и др. – всего 10 видов) изменяются в зависимости от интенсивности выпаса. На участках, измененных под воздействием выпаса, видовой состав микромаммалей беднее, а обилие заметно снижается по сравнению с черничниками, которые не используются для выпаса, или с разнотравьем без выпаса.

Методы исследования

Материал для данной работы был собран авторами в июне–августе 1982–2011 гг. в экосистемах, находящихся на различных стадиях сукцессий, в Брестском лесхозе (Томашовское, Домачевское и Меднянское лесничества), в Ивацевичском лесхозе (Ивацевичское и Бронно-Горское лесничества) и НП «Беловежская пуца» (1972–1981 гг.). При отлове мелких млекопитающих применяли общепринятые методы полевых и камеральных исследований. В каждой серии сукцессионного ряда исследования проводились не менее 5 раз. Всего отработано 58 тыс. ловушко-суток (лс), общее количество добытых мелких млекопитающих при помощи ловушек Геро превышает 5 тыс. особей. Определение типов леса производилось по геоботанической классификации [18]. В статье использованы некоторые сведения из монографии [19].

Сходство видового состава сообществ оценивали с помощью коэффициента Жаккара [20]: $K_i = \frac{c}{a + b - c} \times 100 \%$, где a и b – количество видов, обнаруженных в каждой из сравниваемых экосистем, c – количество общих для них видов.

При изучении вторичной сукцессии на месте вырубленного широколиственно-соснового леса нами, как и другими исследователями [1; 2; 7], принято, что ход сукцессии могут отражать ряды сообществ, существующие в настоящее время, но соответствующие разным периодам времени, прошедших с ее начала.

Результаты исследования и их обсуждение

Сукцессия населения мелких млекопитающих протекает параллельно с закономерной сменой доминирующих видов растений. На месте спелого леса с его сложной многоярусной структурой возникают открытые территории, непригодные для жизни многих млекопитающих. В Беларуси и регионе на месте сплошных рубок в последние десятилетия обычно производятся посадки той лесной культуры, которая была преобладающей до сведения леса.

Всего на разных стадиях сукцессии широколиственно-сосновых лесов было зарегистрировано 12 видов мелких млекопитающих, относящихся к двум отрядам. В уловы попали также 3 вида отряда насекомоядные и 9 видов отряда грызуны (таблица 1).

Первые 1–3 года на месте сведенного леса развивается травянистая растительность и поросль кустарников. Одновременно формируется связанное с лугово-кустарниковой растительностью сообщество животных, включающее различных насекомых

с высокой численностью, которые являются кормом для микромамманий и других видов животных. Свежую вырубку в первые три года заселяют виды, характерные для открытых территорий. В состав зооценоза входит 5 видов мелких млекопитающих отряда грызуны, относящиеся к двум семействам: мышинные и полевки. На этой стадии сукцессии доминируют обыкновенная полевка и полевая мышь. В различные годы индекс отлова первого вида варьировал в пределах 0,8–7,6 ос./100 лс, в среднем 3,6; второго – в пределах 0,4–8,2 ос./100 лс, в среднем 4,2 (таблица 1, рисунок). Средняя численность других видов мелких млекопитающих (обыкновенная и малая бурозубки, домовая мышь, желтогорлая мышь, рыжая полевка) не превышала 1 ос./100 лс (таблица 1). Обитатели прилегающих лесных массивов (желтогорлая мышь, рыжая полевка) используют вырубки в качестве кормовых станций.

Таблица 1. – Динамика населения (ос./100 лс) мелких млекопитающих в ходе вторичной сукцессии широколиственно-соснового леса

Вид		Доминирующая растительность					
		Разно- травье	Молодые посадки сосны и дуба	Посадки сосны и дуба	Жерд- няки	Лес из сосны и дуба	Спелый лес из сосны и дуба
		Возраст сукцессии					
		1–3	4–9	10–18	20–25	60–80	90–150
Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i>	<i>M</i>		0,8	0,8	1,0	2,0	2,6
	<i>lim</i>		0–1,4	0,1–1,4	0,1–1,8	0,2–2,3	0,2–3,2
Средняя бурозубка <i>Sorex caecutiens</i>	<i>M</i>			0,2	0,1	0,2	0,3
	<i>lim</i>			0–1,4	0–1,0	0–1,3	0–1,4
Малая бурозубка <i>Sorex minutus</i>	<i>M</i>		0,8	0,4	1,0	1,2	1,3
	<i>lim</i>		0–1,4	0–1,2	0,1–2,0	0,2–2,3	0,1–2,4
Лесная мышовка <i>Sicista betulina</i>	<i>M</i>			0,6	0,8	0,9	1,2
	<i>lim</i>			0,1–1,1	0–1,4	0–1,8	0–1,9
Домовая мышь <i>Mus musculus</i>	<i>M</i>	0,3	0,4				
	<i>lim</i>	0–1,2	0–1,6				
Лесная мышь <i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>M</i>		0,1	0,8	1,0	1,6	1,8
	<i>lim</i>		0–0,8	0–1,2	0,2–2,1	0,2–2,2	0,1–2,6
Желтогорлая мышь <i>Apodemus flavicollis</i>	<i>M</i>	0,7	1,0	1,6	1,9	2,0	3,6
	<i>lim</i>	0–1,4	0–2,1	0,3–2,4	0–3,2	0,4–3,6	0,5–6,7
Полевая мышь <i>Apodemus agrarius</i>	<i>M</i>	4,2	3,3	0,5			
	<i>lim</i>	0,4–8,2	0,5–6,2	0–0,9			
Рыжая полевка <i>Clethrionomys glareolus</i>	<i>M</i>	0,8	3,3	3,6	3,8	6,6	8,1
	<i>lim</i>	0–1,5	0,5–6,0	0–5,8	0,4–6,1	0,8–8,0	0,6–9,7
Обыкновенная полевка <i>Microtus arvalis</i>	<i>M</i>	3,6	2,2	0,2			
	<i>lim</i>	0,8–7,6	0,5–4,8	0–0,9			
Поземная полевка <i>Microtus subterraneus</i>	<i>M</i>					0,1	0,2
	<i>lim</i>					0–0,8	0–1,0
Темная полевка <i>Microtus agrestis</i>	<i>M</i>		0,2	0,3		0,2	0,4
	<i>lim</i>		0–1,0	0–1,2		0–0,9	0–1,8

Постепенно в течение 4–9 лет травянистая растительность сменяется зарослями кустарников и подростом светолюбивых пород деревьев (осина, береза бородавчатая). Видовое разнообразие сообщества микромамманий в этот период возрастает, в уловы попадали представители 9 видов мелких млекопитающих, относящихся к двум отрядам. Отряд насекомоядные представляют 2 вида семейства землеройковые, отряд грызуны – 7 видов семейств мышинные и полевки. В группу доминирующих видов входят

полевая мышь (численность составляет в среднем 3,3 ос./100 лс), обыкновенная полевка (2,2) и рыжая полевка (3,3) (таблица 1, рисунок).

В молодых посадках (10–18 лет) видовое разнообразие зооценоза поддерживается на высоком уровне (10 видов, относящиеся к четырём семействам двух отрядов), териокомплекс обогащается новыми видами: средняя бурозубка, лесная мышовка. Происходят изменения в группе доминирующих видов. Наиболее высокая численность характерна для рыжей полевки (в среднем 3,6 ос./100 лс) и желтогорлой мыши (1,6 ос./100 лс). Виды, которые отличались высокой численностью на предыдущих стадиях: полевая мышь и обыкновенная полевка, – попадают в ловушки редко, их средняя численность не превышает 0,5 ос./100 лс.

Постепенно подрастающие деревья вытесняют светолюбивые виды кустарников и трав. Формируется молодой лес с несомкнутыми кронами – жердняки. На стадии возраста 20–25 лет видовое разнообразие сообщества мелких млекопитающих снижается на 30%. Обыкновенная полевка, домовая и полевая мыши, жизнедеятельность которых связана с открытыми территориями, кустарниками и богатым лесным разнотравьем, выпадают из зооценоза. Доминируют рыжая полевка (в среднем 3,8 ос./100 лс) и желтогорлая мышь (1,9 ос./100 лс). Численность лесной мыши, обыкновенной и малой бурозубок продолжает увеличиваться и в среднем достигает 1,0 ос./100 лс.

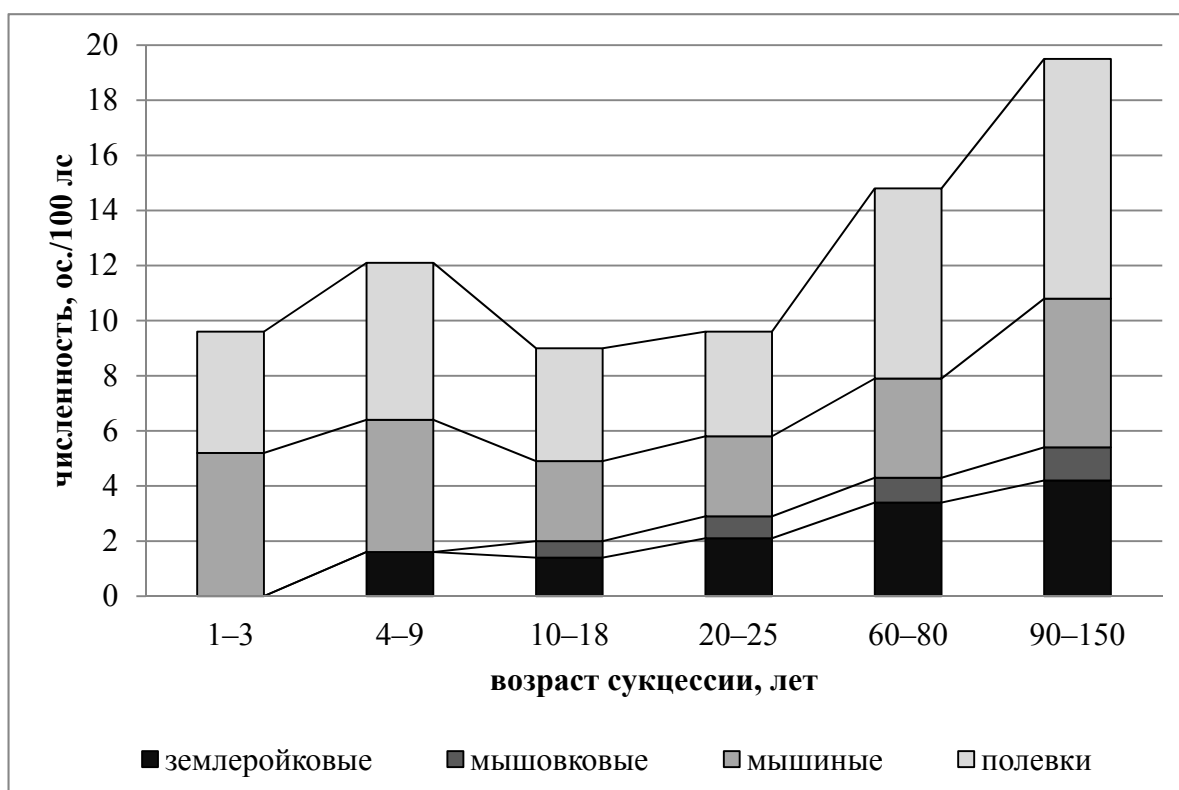


Рисунок. – Динамика численности мелких млекопитающих в ходе вторичной сукцессии широколиственно-соснового леса

Через 60–80 лет после рубок сосна обыкновенная входит в первый ярус, дорастая по высоте до берез и осин, дуб черешчатый растет во втором ярусе, лес становится смешанным. Видовое разнообразие сообщества мелких млекопитающих несколько возрастает, териокомплекс к этому времени обогащается новыми видами: темная и подземная полевки. Численность доминирующего вида – рыжей полевки – возрастает в 1,7 раза (составляет в среднем 6,6 ос./100 лс).

В спелом лесу из сосны и дуба видовое разнообразие поддерживается на уровне предыдущей стадии, суммарная численность микромаммалей достигает максимальных значений (таблица 1, рисунок). В группу доминирующих видов входит рыжая полевка (ее численность составляет 8,1 ос./100 лс) и желтогорлая мышь (3,6 ос./100 лс). Высокая численность характерна для обыкновенной бурозубки (2,6) и лесной мыши (1,8 ос./100 лс). Редки в уловах средняя бурозубка, подземная и темная полевки.

Оценка сходства видового состава сообществ микромаммалей на разных стадиях вторичной сукцессии показала наличие существенных отличий между ними (таблица 2). Наибольшие отличия наблюдаются между сообществом, формирующимся на первой стадии сукцессии и сообществами с доминированием древесной растительности (начиная с возраста 20–25 лет) – сходство не превышает 20%. Высокий уровень сходства (70,0–77,8%) характерен для трех последних стадий, а также для пары «4–9 лет» и «10–18 лет». Наиболее сходными (100%) являются сообщества, которые характерны для пятой и шестой стадии сукцессии.

Таблица 2. – Сходство видового разнообразия отдельных стадий вторичной сукцессии широколиственно-соснового леса по коэффициенту Жакара (K_i)

Возраст сукцессии	1–3	4–9	10–18	20–25	60–80	90–150
1–3		55,6	50,0	20,0	16,7	16,7
4–9			72,7	45,5	50,0	50,0
10–18				70,0	72,7	72,7
20–25					77,8	77,8
60–80						100,0

Заключение

Таким образом, в процессе вторичной сукцессии на месте вырубленного широколиственно-соснового леса происходит смена одного временного сообщества другим в результате вселения новых видов, вытесняющих или ограничивающих численность других видов, пока не сложится относительно устойчивое их сообщество.

Смена видов микромаммалей при вторичных сукцессионных процессах связана с изменением растительности, на поздних стадиях сукцессии, прежде всего, с ростом основных лесообразующих видов – сосны и дуба, появлением или исчезновением экологических ниш определённых видов. Видовое разнообразие населения мелких млекопитающих по мере развития сукцессии в широколиственно-сосновых лесах на протяжении первых трех стадий возрастает, на стадии жердняков (20–25 лет) отмечено некоторое снижение данного показателя. Для последующих двух стадий характерно высокое разнообразие и наиболее высокая суммарная численность. В процессе сукцессии этой экосистемы от стадии свежей вырубки до спелого леса возраста 90–100 лет происходит увеличение в 2 раза количества видов и суммарной численности сообщества микромаммалей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Одум, Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М. : Мир, 1975. – 740 с.
2. Новиков, Г. А. Экология зверей и птиц лесостепных дубрав / Г. А. Новиков. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1959. – 350 с.
3. Иноземцев, А. А. Птицы и лес / А. А. Иноземцев. – М. : Агропромиздат, 1987. – 302 с.
4. Абрамова, И. В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И. В. Абрамова. – Брест : Изд-во БрГУ, 2007. – 208 с.
5. Наумов, Н. П. Экология животных / Н. П. Наумов. – М. : Высш. шк., 1963. – 618 с.

6. Шилов, И. А. Экология : учеб. для биол. и мед. спец. вузов. – 2-е изд. испр. / И. А. Шилов. – М. : Высш. шк., 2000. – 512 с.
7. Бигон, М. Экология. Особи, популяции и сообщества : в 2 т. ; пер. с англ. / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. – М. : Мир, 1989. – Т. 2. – 477 с.
8. Керзина, М. Н. Смена населения наземных позвоночных на вырубках и гарях / М. Н. Керзина // Бюллетень Московского общества испытателей природы. – 1952. – Т. 57. – Вып. 1. – С. 22–25.
9. Керзина, М. Н. Влияние вырубок и гарей на формирование лесной фауны / М. Н. Керзина // Роль животных в жизни леса. – М. : Изд-во МГУ, 1956. – С. 217–304.
10. Ельшин, С. В. Сукцессии лесных млекопитающих на вырубках южной тайги / С. В. Ельшин, А. Б. Каратаев // V съезд ВГО. – Т. 2. – 1990. – С. 275–276.
11. Курхинен, Ю. П. Сукцессия биоценотических группировок мелких млекопитающих после рубки сосновых лесов Восточной Фенноскандии / Ю. П. Курхинен, Э. В. Ивантер // Вестн. Тюмен. гос. ун-та, 2013. – № 12. – С. 151–155.
12. Лукьянова, Л. Е. Пространственно-временная структура населения лесных полевков в ходе катастрофических сукцессий / Л. Е. Лукьянова // Вестн. ОГУ, 2011. – №12. – С. 210–212.
13. Истомин, А. В. Сообщества мелких млекопитающих в ходе послерубочной сукцессии неморальных ельников / А. В. Истомин // Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных : тез. Всесоюз. сов., Москва, 1987. – М., 1987. – Ч. 2. – С. 63–64.
14. Истомин, А. В. Сообщества мышевидных грызунов в ходе вторичной антропогенной сукцессии ельников южной тайги – количественное сравнение / А. В. Истомин // Фауна и экология животных лесной зоны. – Тверь, 1992. – С. 99–108.
15. Попов, И. Ю. Материалы по динамике численности и стациальному распределению некоторых видов мелких млекопитающих в связи с сукцессиями растительности на территории Костромской таежной станции / И. Ю. Попов, В. М. Софронов // IV съезд Всес. териол. общ. : тез. докл., Москва, 27–31 янв. 1986 г. – М., 1986. – С. 319–320.
16. Истомин, А. В. Динамика популяций и сообществ мелких млекопитающих как показатель состояния лесных экосистем (на примере Каспийско-Балтийского водораздела) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16. / А. В. Истомин. – М., 2009. – 41 с.
17. Полушина, Н. А. Антропогенные сукцессии населения мелких млекопитающих полонин Украинских Карпат / Н. А. Полушина // Млекопитающие СССР. III съезд Всес. териол. общ. : тез. докл., Москва, 1–5 февр. 1982 г. – М., 1982. – С. 274.
18. Юркевич, И. Д. Растительность Белоруссии и ее картографирование, охрана и использование / И. Д. Юркевич, Д. С. Голод, В. С. Адерихо. – Минск : Наука и техника, 1979. – 248 с.
19. Блоцкая, Е. С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е. С. Блоцкая, В. Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ, 2004. – 187 с.
20. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 17.02.2016

Blockaja E.S., Abramova I.V. Population Dynamics of Small Mammals' Communities in the Secondary Succession of Broadleaf-Pine Forests in the South-West of Belarus

*During many years the authors studied the process of succession of small mammals' communities (rodents and insectivores) after forest felling in the south-west of Belarus (from the time of felling broadleaf-pine forests to the stage of formation of mature forests). 6 succession stages are revealed. Changing the population of small mammal: *Microtus arvalis*, *Apodemus agrarius*, *Clethrionomys glareolus*, *Apodemus flavicollis* etc. takes place in parallel with the natural change of the dominant species of plants.*