

УДК 595.7:599.32

## ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ТАКСОЦЕНОВ ГРЫЗУНОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКОГО РАДИОАКТИВНОГО СЛЕДА

Ю. В. Городилова

Институт экологии растений и животных УрО РАН,  
Екатеринбург, Россия, gorodilova@ipae.uran.ru

## BIODIVERSITY ASSESSMENT OF THE RODENTS TAXOCENES IN THE ZONE OF EAST URAL RADIOACTIVE TRACK

J. V. Gorodilova

Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences,  
Yekaterinburg, Russia, gorodilova@ipae.uran.ru

Биологическое разнообразие является одним из важных показателей состояния окружающей среды. Для его оценки обычно применяют информационные показатели, основанные на изучении видового состава таксономической или экологической группы организмов. В данной работе рассматриваются таксоцены грызунов, обитающих в зоне влияния Восточно-Уральского радиоактивного следа. Таксоцен – это группа таксономически близких видов локального сообщества, выполняющих сходную экологическую функцию по использованию биоресурсов. Целью работы является оценка параметров биологического разнообразия таксоценов, обитающих на территории ВУРСа, с помощью многомерной ординации показателей биоразнообразия.

Материал собран во второй половине августа 2003–2008 гг. в Каслинском районе Челябинской области на трех участках. Импакт 1 (лежневка) – район в головной части ВУРСа с исходной плотностью радиоактивного загрязнения 750–1000 Ки/км<sup>2</sup> (Ильенко, Крапивко, 1993; Тарасов, 2000), импакт 2 – северный берег озера Большой Игиш с исходным уровнем загрязнения 60 Ки/км<sup>2</sup>, контроль – побережье оз. Кожаккуль в окрестностях п. Метлино за пределами ВУРСа, где фоновый уровень загрязнения составил 0.2 Ки/км<sup>2</sup>. Лежневка отстоит от контроля на 10–15 км, Б. Игиш – на 40 км (Крашанинина, Чибиряк, 2008).

В данной работе использовали 8 показателей биоразнообразия. Индекс разнообразия Шеннона ( $H$ ) широко применяется как мера разнообразия в современной териологии; на его основе рассчитывается индекс выравнивания Пиелу ( $J$ ), показывающий отношение наблюдаемого разнообразия к максимальному. Индексы доминирования Симпсона ( $D$ ) описывает вероятность принадлежности любых двух особей, случайно отобранных из неопределенно большого сообщества к разным видам; на его основе также рассчитываются индексы разнообразия ( $I-D$ ) и выравнивания ( $E$ ). Индекс доминирования Бергера-Паркера ( $d$ ) выражает относительную значимость наиболее обильного вида. Индексы видового богатства Маргалефа ( $D_{mg}$ ) и Менхиника ( $D_{mn}$ ) учитывают исходный размер выборки (Мэгарран, 1992; Лебедева, Дроздов, Криволицкий, 1999). Для уравнивания значений индексы Шеннона и Маргалефа представлены в виде обратных величин ( $1/H$  и  $1/D_{mg}$ ).

Соотношение показателей биологического разнообразия позволяет судить о равновесности сообществ и оценивать их динамику в отношении действующих факторов. Соотношение видов мелких млекопитающих может быть хорошим индикатором состояния и направления динамики экосистем. В работах Ю. Н. Литвинова и его коллег (Щипанов, Литвинов, Шефтель, 2008; Литвинов, Пожидаева, 2008) показано, что анализ многомерных пиктограмм показателей биоразнообразия представляет собой перспективный метод экспресс-оценки структуры сообществ мелких млекопитающих. Он позволяет оценить равновесность сообщества на основании расчета показателя асимметрии. Чем ниже показатель асимметрии, тем более богатым и равновесным является сообщество (Щипанов, Литвинов, Шефтель, 2008). Кроме того, этот метод имеет простую визуализацию. Значения индексов, рассчитанных при помощи программы PAST 1.89, приведены в таблице. В последней колонке приведены значения показателя асимметрии.

Таблица. Индексы биоразнообразия грызунов, обитающих в зоне ВУРСа

Место отлова	Год	$1/H$	$J$	$1-D$	$E$	$D$	$d$	$1/D_{mg}$	$D_{mn}$	Показатель асимметрии
Контроль	2003	0,603	0,925	0,792	0,802	0,208	0,281	1,101	0,383	0,060
	2004	0,741	0,753	0,694	0,545	0,306	0,443	0,915	0,609	0,036
	2005	0,668	0,769	0,740	0,550	0,260	0,385	0,842	0,560	0,040
	2006	0,985	0,566	0,493	0,329	0,507	0,686	1,098	0,386	0,044
	2007	0,831	0,671	0,668	0,501	0,333	0,399	1,053	0,432	0,052
2008	1,450	0,995	0,497	0,993	0,503	0,541	4,585	0,202	0,060	
Лежневка	2003	1,114	0,501	0,430	0,293	0,570	0,739	1,115	0,369	0,047
	2004	0,819	0,881	0,660	0,735	0,340	0,500	0,767	1,265	0,043
	2005	0,763	0,674	0,655	0,414	0,345	0,518	0,877	0,504	0,039

	2006	0,801	0,776	0,658	0,584	0,343	0,488	1,376	0,319	0,060
	2007	1,052	0,865	0,560	0,758	0,440	0,600	1,151	0,949	0,033
	2008	0,891	0,809	0,643	0,699	0,358	0,465	1,254	0,610	0,040
оз. Большой Игиш	2005	0,820	0,758	0,628	0,538	0,372	0,546	0,773	1,066	0,042
	2006	0,644	0,866	0,755	0,679	0,246	0,341	0,981	0,516	0,047
	2008	0,900	0,620	0,434	0,961	0,567	0,384	0,607	0,543	0,047

Соотношение значений индексов позволяет увидеть определенные особенности таксоценов грызунов, зависящие от количества и обилия видов в исследуемых выборках, а также от динамики численности (как общей, так и отдельных видов). В контроле отмечено сходство индексов биоразнообразия в годы депрессии численности животных (2004, 2007).

Среднее значение показателя асимметрии для контроля равно 0,049, для лежневки – 0,044, для Большого Игиша – 0,045. Это свидетельствует о том, что на радиационно-загрязненных территориях сформировались таксоцены грызунов с довольно устойчивой структурой, мало отличающейся от контроля. На контрольной территории показатель асимметрии выше и в отдельные годы (2003, 2008) достигает значения 0,060. На импактных территориях показатель асимметрии имеет меньший разброс значений (за исключением 2006 года на лежневке). Это говорит о том, что население грызунов на загрязненной территории имеет более жесткие рамки развития. Вероятно, под воздействием радиационного фактора на исследуемых территориях сформировался определенный тип стратегии, способствующий выживанию таксоцена.

Автор выражает благодарность М. В. Чибирику за помощь в проведении полевых работ, И. А. Васильевой, А. Г. Васильеву – за помощь в обсуждении результатов.