НАСЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ИМПАКТНЫХ ТЕРРИТОРИЙ:

ВАЖНОСТЬ УЧЕТА ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Мухачева С.В., Давыдова Ю.А.

Институт экологии растений и животных, г. Екатеринбург, Россия

msv@ipae.uran.ru

Антропогенное воздействие, в том числе, промышленное загрязнение приводит к трансформации естественных местообитаний (МО) – их фрагментации и/или деградации. На подобные изменения сообщества мелких млекопитающих (ММ) реагируют неодинаково: снижением численности и видового разнообразия (Andren, 1994; Didham et al., 1998; Fahrig, 2003; Silva et al., 2005), их увеличением (Kirkland, 1990; Fisher et al., 2011), отсутствием реакции (Burel et al., 1998; Jacob, 2003; Pocock, Jennings, 2008; Bates, Harris, 2009; Men et al., 2015), либо немонотонными изменениями (Connell, 1978; Grime, 1979; Conde, Rocha, 2006). Адаптируясь к трансформациям среды, одни виды образуют изолированные поселения, другие формируют метапопуляции, особи которых перемещаются между отдельными фрагментами (Adler et al., 1985; Quental et al., 2001; Pires et al., 2002). В таких условиях преимущество получают виды-генералисты и «инвазивные» виды (Shore et al., 1997; Burel et al., 1998; Gentili et al., 2014).

Импактные территории (участки в окрестностях точечных источников) характеризуются сильной фрагментацией и высокой мозаичностью МО, но до сих пор роль гетерогенности среды в формировании населения MM в условиях промышленного загрязнения почти не изучена. Использование традиционного подхода, когда население ММ изучают в одном-двух вариантах МО, представленных во всем градиенте нагрузки, показывает, что при увеличении загрязнения разнообразие и численность сообществ резко снижаются (Лукьянова, Лукьянов, 1998; Давыдова, 2007; Мухачева и др., 2010; Kataev et al., 1994; Kozlov et al., 2005). Попытки учесть ландшафтно-экологическое разнообразие территории приводят к принципиально иным выводам относительно реакции населения ММ на загрязнение по сравнению с традиционным подходом (Мухачева и др., 2012). Данная работа – продолжение начатых ранее исследований.

Работы выполнены в окрестностях Карабашского медеплавильного завода: в импактной (1.5–5 км, ИЗ) и фоновой (в 20–25 км к югу, ФЗ) зонах. Отлов животных проводили ежегодно (2012–2014 гг.) на пробных площадях в 7 «парных» вариантах МО, типичных для района работ: сосновых, березовых и пойменных лесах, тростниковых болотах, березовых рединах, лугах и свалках бытовых отходов. В каждом варианте МО устанавливали по 3 линии ловушек (10 давилок, 5 живоловок). Оценивали относительную численность и видовой состав сообществ ММ. Отработано 5.5 тыс. ловушко-суток, отловлено 443 особи 13 видов MM.

В окрестностях завода фрагменты аналогичных МО занимали меньшую площадь и характеризовались более «жесткими» условиями, что отражалось в численности животных: суммарное обилие ММ в ИЗ в 2 раза ниже фонового (5.8 и 10.6 экз./100 ловушко-суток). В то же время видовое богатство сравниваемых участков отличалось незначительно: в ИЗ отмечено 11 видов, в ФЗ – 12. Поскольку отдельные МО представляют собой фрагменты единой ландшафтной мозаики, то наличие вида на данной территории зависит не только от качества, размера и степени изоляции фрагмента, но и от смежных МО. Все изученные МО активно осваивались типичным генералистом – малой лесной мышью: в ИЗ она занимала все МО (36 % общей численности населения ММ), в ФЗ – 5 из 7 вариантов МО (17% населения ММ). Вид заселял даже непригодные МО, но благодаря высокой подвижности и экологической пластичности выживал за счет использования ресурсов прилегающих территорий. Остальные 11 видов ММ в ФЗ были распределены достаточно равномерно, за исключением обыкновенной куторы и рыжей полевки, приуроченным к одному варианту МО. ИЗ, напротив, заселена другими ММ (10 видов) крайне неравномерно. Как правило, они были приурочены к одному – трем вариантам МО, где достигали высокой численности, близкой к фоновой: рыжая полевка, полевка-экономка и обыкновенная бурозубка заселяли преимущественно пойменные леса, обыкновенная полевка встречалась исключительно в луговых МО.

Таким образом, при исследовании реакции отдельных видов ММ и сообщества в целом на промышленное загрязнение среды крайне важен учет ландшафтно-экологического разнообразия территорий.

SMALL MAMMAL COMMUNUTUES IN THE IMPACT AREAS:

THE IMPORTANCE OF CONSIDERING OF THE LANDSCAPE-ECOLOGICAL DIVERSITY

Mukhacheva S.V., Davydova J.A.

Institute of Plant and Animal Ecology RAS, Yekaterinburg, Russia

msv@ipae.uran.ru

Anthropogenic impacts, including industrial pollution, leads to the transformation of natural habitats, their fragmentation and/or degradation. Small mammal’ (SM) communities respond to these changes differently. The abundance and species diversity may decrease (Andren, 1994; Didham et al., 1998; Fahrig, 2003; Silva et al., 2005), increase (Kirkland, 1990; Fisher et al., 2011), don’t have severe reactions (Burel et al., 1998; Jacob, 2003; Pocock, Jennings, 2008; Bates, Harris, 2009; Men et al., 2015), either change nonmonotonically (Connell, 1978; Grime, 1979; Conde, Rocha, 2006). In spite of these unfavorable conditions, several species of SM are adapted to life in the transformed environment. One of them are formed isolated settlements, others are shaped of metapopulations, where individuals move between separate fragments (Adler et al., 1985; Quental et al., 2001; Pires et al., 2002). The generalist and invading species get the advantage in such conditions (Shore et al., 1997; Burel et al., 1998; Gentili et al., 2014).

The impact areas (sites around of sources of industrial emissions) are characterized by a strong fragmentation and high mosaic structure of habitats, but importance of environmental heterogeneity in formation of SM communities under the conditions of industrial pollution till now is poorly studied. The reaction of communities of small mammals to the industrial impact are traditionally researched by comparing the population within the limits of 1-2 variant of the habitats, presented in the entire load gradient. It shows that an increase in the level of pollution the species diversity and its abundance of SM community sharply decreased (Luk’janova, Luk’janov, 1998; Davydova, 2007; Mukhacheva et al., 2010; Kataev et al., 1994; Kozlov et al., 2005). Attempts to take into account landscape-ecological diversity of the areas led to essentially other conclusions about the reactions of the populations of SM to industrial pollution compared to the traditional approach (Mukhacheva et al., 2012). This work is a continuation of previously initiated studies.

The investigations were performed in the vicinity of the Karabash Copper Smelter in two areas: the impact zone (IZ, 1.5–5 km from the factory) and the background zone (BZ, 20–25 km south of the factory). Catches were made in 7 pairwise variants of habitats (VH), typical for studied region: pine, floodplain, birch and birch light forests, reed marshes, meadows and dumps of household waste. Animals were caught in July 2012–2014 in all VH simultaneously within the limits of the zone. Three lines of traps were installed in each variant of habitats (10 snap-traps, 5 live-traps). We assess the abundance and species composition of SM communities. 5500 trap-nights were checked 443 individuals were caught.

Fragments of the same habitats in the IZ occupied a smaller area and are characterized by more «hard» conditions. This is reflected in the abundance of animals, which in the IZ was 2 times lower than the BZ (5.8 и 10.6 ind./100 trap-night). At the same time, species richness compared areas differ slightly: 12 species were check in BZ, 11 – in IZ. Because separate habitats are fragments of a single landscape mosaic, the presence of the species in these sites depended not only on the quality, size and degree of isolation of the fragment, but also from the adjacent habitats. The wood mouse (typical generalist species) actively settled all studied VH: in IZ it occupies the entire sites (36 % of total abundance), in BZ – 5 of 7 versions МО (17 %). Animals occupied even unsuitable habitats, where they survived thanks to their high mobility and ecological plasticity by using resources adjacent habitats. In the BZ the others 11 species of SM were distributed fairly evenly, the only exceptions were water shrew and bank voles to mark to the one of VH. In IZ, on the contrary, the others 10 species of SM were inhabited very uneven. As a rule, the animals were observed in 1-3 VH, where their reaches a high (close to BZ) abundance. For example, common shrew, bank and tundra voles inhabited mainly in floodplain forests, common vole – solely in meadows.

Thus, the study of the response of SM communities and certain their species on industrial pollution is extremely important to consider the landscape-ecological diversity of areas.