

## УСТОЙЧИВОСТЬ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ ПЕДОБИОНТОВ ПРИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКЕ

Гордиенко Т.А.<sup>1</sup>, Суходольская Р.А.<sup>1</sup>,  
Вавилов Д.Н.<sup>1</sup>, Лукьянова Ю.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, Казань, Россия*

<sup>2</sup>*Национальный парк «Нижняя Кама», Елабуга, Россия  
eiseniata@gmail.com; julia-luk@inbox.ru*

**Аннотация.** Исследования почвенной мезофауны проводились на Танаевских лугах национального парка «Нижняя Кама» на природных и нарушенных территориях. Численность педобионтов и герпетобионтов на природных территориях значительно превышала численность на нарушенных территориях. Однако таксономический состав и трофическая структура были сходными. В целом индексы структуры сообществ на природных участках свидетельствуют о стабильной экосистеме пойменных лугов. Соблюдение технологии укладки труб при дальнейшем восстановлении нарушенных территорий, высокая влажность почвы и малая ширина нарушенного слоя почвы способствуют сохранению и быстрому восстановлению структуры и численности крупных почвенных и подстилочных беспозвоночных лугового фитоценоза.

**Ключевые слова.** Устойчивость экосистемы, структура и популяция, педобионты, герпетобионты.

## SUSTAINABILITY OF PEDOBIONT MEADOW COMMUNITIES UNDER ANTHROPOGENIC LOAD

Gordienko T.A.<sup>1</sup>, Sukhodolskaya R.A.<sup>1</sup>,  
Vavilov D.N.<sup>1</sup>, Lukyanova Yu.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute for Ecology and Subsoil Use of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia*

<sup>2</sup>*Nizhnyaya Kama National Park, Elabuga, Russia  
eiseniata@gmail.com; julia-luk@inbox.ru*

**Abstract.** Studies of the soil mesofauna were carried out in Tanaev meadows of the «Nizhnyaya Kama» National Park in natural and disturbed areas. The abundance of pedobionts and herpetobionts in natural areas significantly exceeded the abundance in disturbed areas. However, the taxonomic composition and trophic structure were similar. In general, communities structure indexes in natural sites indicate a stable ecosystem of floodplain meadows. The observance of pipe laying technology during

further restoration of disturbed areas, high soil moisture and a small width of the disturbed soil layer contribute to the preservation and rapid restoration of the structure and population of large soil and litter invertebrates of meadow phytocenosis.

**Keywords.** Ecosystem sustainability, structure and population, pedobionts, herpetobionts.

Экосистема состоит из трех взаимодействующих компонентов *сообщества, потока энергии и круговорота веществ* [1, 2]. Главное свойство экосистемы ее *устойчивость* – это способность непрерывно поддерживать свою структуру, характер связей и функционирование элементов в пределах естественного колебания ее параметров. К критериям устойчивости относят *поток энергии и круговорот веществ* (автотрофы и гетеротрофы), *видовое разнообразие* и способность к *саморегуляции* (поддержание своего состава на определенном стабильном уровне).

Исследования проводили на Танаевских лугах Национального парка «Нижняя Кама» Республики Татарстан. Луга представляют собой обширный участок поймы Камы, характеризующийся самыми разнообразными луговыми биоценозами неморальных пойм, подверженные антропогенному воздействию (выпас КРС, распашка, сенокос), в которых произрастает много редких для Республики Татарстан видов травянистых растений (касатик водный и сибирский, кубышка желтая и белая и т.д.). В природно-ландшафтном районировании Танаевские луга расположены в Елабужско-Предкамском возвышенном ландшафтном районе с Приуральскими широколиственно-пихтово-еловыми неморально-травными, сосново-широколиственными, сосново-травяными лесами на светло-серых лесных и дерново-подзолистых почвах подтаежной подзоны Бореальной ландшафтной зоны [3]. На обследованных участках почва представлена главным образом аллювиально-дерновым, аллювиально-луговым, аллювиально-болотным и лугово-болотным типом.

В третьей декаде августа 2019 г. после прокладки трубы газопровода открытым способом (февраль 2019 г.) и дальнейшей технической рекультивации были проведены исследования почвенной мезофауны и растительности на естественных и трансформированных участках (ширина полосы 15–25 м, протяженность около 6 км). Во время подготовки траншеи был соблюден принцип отвала плодородного слоя в отдельные гурты. После засыпки траншей минеральным грунтом сверху был размещен плодородный слой почвы. На некоторых участках он был разрыхлен и частично утрамбован, на всем остальном протяжении он сохранил крупно-комковатую структуру, что позволило эффективно восстанавливаться типично луговым растениям не только за счет семенного фонда, но и за счет неповрежденных корневищ, а также способствовало сохранению почвенной биоты.

Учеты численности почвенной мезофауны проводили стандартными почвенно-зоологическими методами [4]: почвенные пробы 25×25 см<sup>2</sup> и глубиной 15 см, ловушки Барбера по 10 ловушек на каждом участке. Обследовано 4 нарушенных и соответственно 4 естественных участка Танаевских лугов, из которых четвертый участок (Н4, К4) расположен на протяженном острове и изолирован водной преградой, третий (Н3, К3) из них отделен двумя речками Криуша и Танайка, первые два расположены в 200 метрах друг от друга (Н1, К1 и Н2, К2).

Результаты исследования показали, что почвенная биота на нарушенных участках сократилась в среднем в 7,2 раза: с 76–242 экз./м<sup>2</sup> (в среднем 133 экз./м<sup>2</sup>) на естественных луговых участках до 6–42 экз./м<sup>2</sup> (18,5 экз./м<sup>2</sup>) на трансформированных (рис. 1, а), но сохранила соотношение трофических групп (сапрофаги соответственно 65% и 57%, меньше фитофагов 22 и 22% и хищников 11 и 20%) и достаточно высокое для нарушенных почв таксономическое разнообразие (11 таксонов из 16 в контроле).

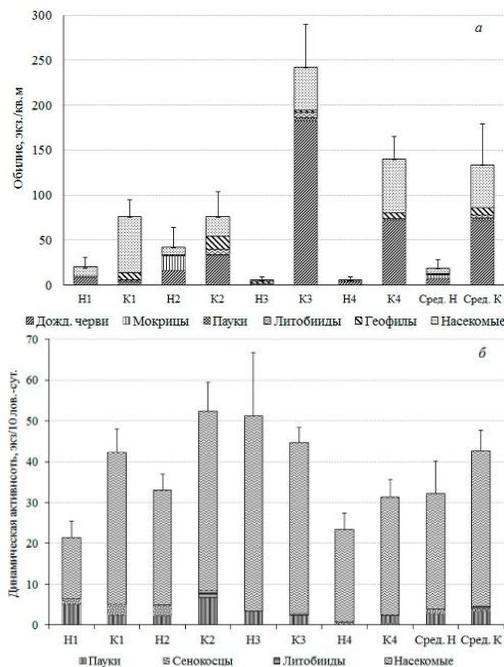


Рис. 1. Обилие и динамическая активность педобионтов (а) и герпетобионтов (б) нарушенных (Н1-Н4, Сред.Н) и естественных (К1-К4, Сред. К) участков Танаевских лугов РТ

Сходная тенденция наблюдалась для герпетобионтов (рис. 1, б) – богатство таксонов на нарушенных участках было высокое (14 таксонов из 19 в контроле), преобладали насекомые (85 и 89%), в трофической структуре многочисленны хищные беспозвоночные (соответственно 74% и 42%) и фитофаги (12 и 44%). Динамическая активность герпетобия нарушенных и естественных участков отличалась незначительно (соответственно 21,3–33 и 31,3–52,3 экз./10 лов.-сут.).

Согласно литературным данным на естественных лугах среднего уровня обилие почвенной мезофауны южнотаежной подзоны Восточного Предкамья колеблется в пределах 22–119 экз./м<sup>2</sup> и в среднем 69 экз./м<sup>2</sup> [5], что значительно уступает нашим данным на естественных участках Танаевских лугов. По нашим наблюдениям, плотность педобионтов на нарушенных участках была относительно высокая для трансформированных почв.

Таким образом, высокие показатели структурно-функциональной организации сообществ почвенной мезофауны естественных участков свидетельствуют об устойчивости луговых пойменных биоценозов к такому типу антропогенного воздействия при условии соблюдения технологии укладки труб и дальнейшей рекультивации нарушенных участков, увлажненности почвы и небольшой ширины нарушенного почвенного слоя, способствующие сохранению и быстрому восстановлению структуры и населения крупных почвенных и подстилочных беспозвоночных лугового фитоценоза.

### Литература

1. Одум Ю. Экология: пер. с англ. М: Мир, 1986. Т. 1. 328 с.
2. Шилов И.А. Экология: учеб. для биол. и мед. спец. вузов. 2-е изд., испр. М.: Высшая школа, 2000. 512 с.
3. Ермолаев О.П., Игонин М.Е., Бубнов А.Ю., Павлова С.В. Ландшафты Республики Татарстан. Региональный ландшафтно-экологический анализ / под ред. проф. О.П. Ермолаева. Казань: Слово, 2007. 411 с.
4. Методы почвенно-зоологических исследований / отв. ред. М.С. Гиляров М.: Наука, 1975. 280 с.
5. Кадастр сообществ почвообитающих беспозвоночных (мезофауна) естественных экосистем Республики Татарстан / под ред. Р.М. Сабирова. Казань: Казан. фед. ун-т, 2014. 308 с.