

- Usmanskogo bora (Voronezhskaja oblast') // Povolzhskij jekologicheskij zhurnal. – 2013. – № 1. – S. 42–50.
5. *Kolcheva N.E.* Структура и динамика численности мышевидных грызунов в пойменных местообитаниях // Povolzhskij jekologicheskij zhurnal. – 2004. – № 3. – S. 285–294.
6. *Okulova N.M.* Опыт изучения многолетней динамики численности млекопитающих // Povolzhskij jekologicheskij zhurnal. – 2009. – № 2. – S. 125–136.
7. *Puzachenko A.Ju., Vlasov A.A.* Общние закономерности многолетней динамики численности фоновых видов мелких млекопитающих в Стрелецкой степи и их связь с динамикой климата (многочисленный анализ) // Анализ многолетних данных мониторинга природных экосистем Central'no-Chernozjonnogo zapovednika. – Tula: Grif i K°, 2000. – Vyp. 16. – S. 152–170.
8. *Seljunina Z.V.* Многолетний мониторинг динамики численности мышевидных грызунов Черноморского заповедника / Vestn. Zoologii. – 2003. – Т. 37, № 2. – С. 23–30.
9. *Cvetkova A.A.* Динамика численности мышевидных грызунов в степном правобережье Саратовской области // Povolzhskij jekologicheskij zhurnal. – 2007. – № 4. – S. 353–357.
10. *Jakimova A.E.* Численность и размножение редких видов мелких млекопитающих в Карелии // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: мат-лы междунар. науч. конф. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2008. – Ч. 2. – S. 306–308.



УДК 631.6: 574.34 (571.54)

*Ю.М. Ильин, М.В. Семенова,
Н.Н. Хантухаева*

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ И СТРУКТУРУ СООБЩЕСТВА
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ЛУГОВОЙ ПОЧВЫ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**

*Yu.M. Ilyin, M.V. Semenova,
N.N. Khaptukhaeva*

**THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENOUS FACTORS ON THE NUMBER AND STRUCTURE
OF INVERTEBRATES OF ALLUVIAL MEADOW SOIL COMMUNITY OF WESTERN TRANSBAIKALIA**

Ильин Ю.М. – канд. с.-х. наук, доц. каф. мелиорации и охраны земель Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: yura646291@mail.ru

Семенова М.В. – ст. преп. каф. мелиорации и охраны земель Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: mariaai87@mail.ru

Хантухаева Н.Н. – канд. биол. наук, науч. сотр. лаб. географии и экологии почв Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ. E-mail: nonakhapt@mail.ru

Ilyin Yu.M. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Melioration and Protection of Lands, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: yura646291@mail.ru

Semenova M.V. – Asst, Chair of Melioration and Protection of Lands, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude. E-mail: mariaai87@mail.ru

Khaptukhaeva N.N. – Cand. Biol. Sci., Staff Scientist, Lab. of Geography and Ecology of Soils, Institute of General and Experimental Biology, SB RAS, Ulan-Ude. E-mail: nonakhapt@mail.ru

Численный состав, соотношение доминирующих групп и структурная организация беспозвоночных в почвенной системе может слу-

жить важной оценкой влияния антропогенных факторов на их существование в геопространстве земной поверхности. Цель исследу-

дования – оценить влияние оросительной мелиорации и способа сельскохозяйственного использования на беспозвоночное население аллювиальной луговой почвы в условиях сухостепного ландшафта Западного Забайкалья. В зависимости от орошения и способа сельскохозяйственного использования исследуемой почвы в геотопах сухостепного ландшафта отловлено от 8,01 до 157,21 экз/м². Всего отловлено 309,2 экз. педобионтов на 1 м², которые принадлежат 2 классам, 4 отрядам и 15 семействам. Выявлено, что возделывание почвы в условиях богары и орошения приводит к снижению численного состава беспозвоночных. Орошение многолетних трав снижает численность мезофауны в сравнении с целинным аналогом в 1,8 раз, и в то же время в этом геотопе появляется класс многоножек (Myriopoda) в количестве 2,67 экз/м². При замене естественных фитоценозов посевами многолетних трав происходит исчезновение некоторых семейств. Максимальное структурное разнообразие сообщества беспозвоночных зафиксировано под посевами многолетних трав на фоне искусственного дождевания – 2 класса, 4 отряда и 10 семейств. Антропогенные факторы однозначно уменьшают численность беспозвоночных в агрогенных фитоценозах. Однако в рукотворных фитоценозах при орошении и без орошения наблюдается рост структурного разнообразия в сообществе беспозвоночных. В результате установлено, что оросительная мелиорация является сдерживающим фактором падения численности педобионтов в аллювиальной луговой почве Западного Забайкалья.

Ключевые слова: беспозвоночные, почва, геотоп, орошение, агротехника, многолетние травы, картофель, семейство, фитоценоз, целина.

The numerical structure, ratio of dominating groups and structural organization of invertebrates in soil system can serve as an important assessment of influence of anthropogenous factors on their existence in geospace of terrestrial surface. The research objective was to estimate the influence of irrigating melioration and the way of agricultural use of invertebrate population of alluvial meadow soil in the conditions of arid landscape

conditions of Western Transbaikalia. Depending on irrigation and the way of agricultural use of studied soil in geotops of arid landscape from 8.01 to 157.21 pieces/sq.m were caught. In total 309.2 copies of pedobiont on 1 sq.m belonging to 2 classes, 4 groups and 15 families were caught. It was revealed that soil cultivation in the conditions of bogara and irrigation led to decreasing in numerical structure of invertebrates. The irrigation of long-term herbs reduced mesofauna number in comparison with virgin analog by 1.8 times, and at the same time in this geotop there was a class of myriapods (Myriopoda) in number of 2.67 pieces/sq.m. When replacing natural fitotsenosis with crops of long-term herbs some families disappeared. The maximum structural variety of community of invertebrates was recorded under crops of long-term herbs against artificial overhead irrigation – 2 classes, 4 groups and 10 families. Anthropogenous factors unambiguously reduce the number of invertebrates in agrogenic phytocenosis. However, in man-made phytocenosis with irrigation and without irrigation the growth of structural variety in community of invertebrates was observed. As a result it was established that irrigating melioration was limiting factor of falling of the number of pedobiont in the alluvial meadow soil of Western Transbaikalia.

Keywords: invertebrates, soil, geotop, irrigation, agricultural engineering, perennial herbs, potatoes, family, phytocenosis, virgin soil.

Введение. Почва является целостным биокосным образованием природного происхождения. Согласно В.И. Вернадскому [1], живое и неживое в почвенной системе находится в тесном и взаимообусловленном взаимодействии, где одно дополняет другое. Это означает, что комплекс живых организмов в абиотической среде существует как единая функциональная система, характеризующаяся энергией, круговоротом вещества и информацией. Движущей силой почвенной системы является противоречие между живым веществом и неорганическими условиями существования бытия в биотопах. В результате этого противоречия в окружающей среде формируются почвенные системы [2], которые становятся экологической средой, экологическим пространством и убежищем биоты и биотических сообществ в геотопах.

Цель исследования: оценка влияния мелиорации и способа сельскохозяйственного использования земель на мезофауну аллювиальной луговой почвы в условиях сухостепного ландшафта Западного Забайкалья.

Объект и методы исследования. Опытные площадки по отлову беспозвоночных заложены в августе месяце на Сужинской оросительной системе и прилегающих к ней целинных и залежных территориях учебно-мелиоративного полигона «Сужа» Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. Некогда единая территория расположена в пределах Иволгинской межгорной котловины Западного Забайкалья и приурочена к левобережной надпойменной террасе р. Селенги. Участок орошения представлен аллювиальной равниной со сложным микрорельефом поймы р. Иволгинки левого притока р. Селенги.

Территория Сужинской оросительной системы характеризуется преобладанием в структуре почвенного покрова аллювиальных луговых слабозасоленных, средне- и тяжелосуглинисто-

го гранулометрического состава с содержанием гумуса 3,4–7,7 %.

Объект исследования – беспозвоночные, которые определяют структурное состояние биоценозов и изменения, произошедшие в них под влиянием антропогенных факторов. Как правило, в экосистемном метаболизме ландшафтов не один из видов биоты не является самостоятельным. В связи с этим определение таксонов беспозвоночных аллювиальной луговой почвы проводили до уровня семейств.

В основу настоящей работы положены данные отлова и учета педобионтов, проведенных в 2013–2015 гг. Исследования проводились согласно общепринятой методике [3]. Время отлова беспозвоночных – август.

Результаты исследования и их обсуждение. Общая численность беспозвоночных в геотопах аллювиальной луговой почвы Западного Забайкалья колеблется в пределах 8,01–157,21 экз/м² (табл. 1).

Таблица 1

Численность, экз/м², и обилие, %, в геотопах аллювиальной луговой почвы Западного Забайкалья

Геотоп	Вариант	Открыточелюстные (<i>Insecta-Ectognatha</i>)		Многоножки (<i>Myriopoda</i>)		Всего, экз/м ²
		экз/м ²	%	экз/м ²	%	
Целина	Богара	157,21	100	-	-	157,21
Многолетние травы	Богара	8,01	100	-	-	8,01
	Орошение	86,64	97,0	2,67	3,0	89,31
Картофель	Богара	8,01	100	-	-	8,01
	Орошение	46,66	100	-	-	46,66

В целинном геотопе с естественными абиотическими условиями общая численность мезофауны составляет 157,21 экз/м², и эта численность является максимальной из всех геотопов, где отлавливались педобионты. Численность беспозвоночных аллювиальной луговой почвы Западного Забайкалья близка к численности отловленных педобионтов в антропогенных фитоценозах юга Сибири [4], пастбища Центрально-Черноземного заповедника [5] и сухой степи Монголии [6]. Сельскохозяйственное использование почвы в условиях богары и орошения приводит к снижению численного состава почвенных беспозвоночных. Наиболее

выпукло, критично снижение почвы наблюдается в геотопах без орошения, где ее численность уменьшается в 19,6 раз как под посевами многолетних трав, так и под посадками картофеля.

Орошение многолетних трав снижает численность мезофауны в сравнении с целинным аналогом в 1,8 раз, и в то же время в этом геотопе появляется класс многоножек (*Myriopoda*) в количестве 2,67 экз/м², что составляет 3,0 % от общего обилия геобия.

Возделывание картофеля при орошении не имеет преимуществ по численности беспозвоночных в сравнении с целинным и орошаемым геотопом многолетних трав. Под влиянием агро-

технических мероприятий численность мезофауны картофельного поля уменьшается до 46,66 экз/м². Смена растительности и регулярные междурядные обработки на посадках картофеля являются определяющими факторами снижения численности беспозвоночных. Что касается орошения картофельного поля, то оно здесь становится сдерживающим фактором падения численности почвенных животных.

В современных представлениях почвенной зоологии агроценоз рассматривается как упрощенный вариант естественных геотопов, но при этом в монокультурных агроценозах формируется закономерная структура биотических сообществ, повторяющаяся в сходных условиях [7]. Так, беспозвоночные целинного геотопа колонизируют 0–20 см слой почвы шестью семействами общей численностью 157,21 экз/м² и биомассой 1,533 г/м² (табл. 2).

Таблица 2

Средняя численность и биомасса беспозвоночных в целинном геотопе аллювиальной луговой почвы, м²

Беспозвоночные	Глубина встречаемости, см					
	0–10		10–20		Всего	
	экз.	г	экз.	г	экз.	г
Открыточелюстные (<i>Insecta-Ectognatha</i>)	137,87	1,355	19,34	0,178	157,21	1,533
Жесткокрылые (<i>Coleoptera</i>)	120,54	0,999	18,67	0,166	139,21	1,165
Долгоносики (<i>Curculionidae</i>)	105,33	0,676	14,00	0,078	119,33	0,752
Чернотелки (<i>Tenebrionidae</i>)	11,20	0,019	0,67	0,002	11,87	0,021
Щелкуны (<i>Elateridae</i>)	2,67	0,067	4,00	0,086	6,67	0,153
Усачи (<i>Cerambycidae</i>)	0,67	0,234	-	-	0,67	0,234
Пластинчатоусые (<i>Scarabaeidae</i>)	0,67	0,003	-	-	0,67	0,234
Двукрылые (<i>Diptera</i>)	17,33	0,356	0,67	0,012	18,00	0,368
Ктыри (<i>Asilidae</i>)	17,33	0,356	0,67	0,012	18,00	0,368
Всего	137,87	1,335	19,34	0,178	157,21	1,533
<i>Итого (слой 0–20 см)</i>	157,21/1,533					

Здесь и далее: прочерк – не обнаружено.

Большая часть населения беспозвоночных проживает в верхнем слое почвы – 137,87 экз/м², или 87,7 % от общего обилия. Абсолютными доминантами среди семейств насекомых является семейство долгоносиков – 119,33 из 157,21 экз/м² всего населения. Семейство долгоносиков – ярко выраженные растительноядные беспозвоночные, которые могут развиваться только на растениях.

Другие семейства насекомых (чернотелки, щелкуны, усачи и пластинчатоусые) составляют незначительную часть геобия, но совместно с долгоносиками представляют активную структуру фитофагов целинного геотопа. Наличие семейства ктырей отряда *Diptera*, которые являются хищниками степных и пустынных ландшафтов, типично для геотопа целины Иволгин-

ской котловины Западного Забайкалья. Ктыри в целинном геотопе выполняют функцию регулятора численности насекомых.

Целинный геотоп взят как эталон, модель состоит из одного класса насекомых, двух отрядов и шести семейств, и они колонизируют 0–20 см слой аллювиальной луговой почвы.

Хозяйственная деятельность человека приводит к скачкообразным изменениям всех компонентов биоценозов, в этом контексте не является исключением животное население почвенных систем. Степень и характер структурных изменений биоценозов определяются способом и интенсивностью его хозяйственного использования. Так, под воздействием агротехнических мероприятий на фоне естественного увлажнения под посевами картофеля обнаружено се-

мейство горбатов из отряда жесткокрылых (*Coleoptera*) и семейство ктырей и лжектырей из отряда *Diptera*. Общая биомасса беспозвоноч-

ных в данном геотопе составляет 0,041 г/м², что меньше в сравнении с целинным в 37,4 раза (табл. 3).

Таблица 3

Средняя численность и биомасса беспозвоночных под картофелем в богарном геотопе аллювиальной луговой почвы, м²

Беспозвоночные	Глубина встречаемости, см							
	0–10		10–20		20–30		Всего	
	экз.	г	экз.	г	экз.	г	экз.	г
Открыточелюстные (<i>Insecta-Ectognatha</i>)	7,34	0,040	0,67	0,001	-	-	8,01	0,041
Жесткокрылые (<i>Coleoptera</i>)	0,67	0,001	-	-	-	-	0,67	0,001
Горбатки (<i>Mordellidae</i>)	0,67	0,001	-	-	-	-	0,67	0,001
Двукрылые (<i>Diptera</i>)	6,67	0,039	0,67	0,001	-	-	7,34	0,040
Ктыри (<i>Asilidae</i>)	-	-	0,67	0,001	-	-	0,67	0,001
Лжектыри (<i>Therevidae</i>)	6,67	0,039	-	-	-	-	6,67	0,039
Всего	7,34	0,040	0,67	0,001	-	-	8,01	0,041
<i>Итого (слой 0–20)</i>	8,01/0,041							

В результате вспашки и междурядных обработок под посевами картофеля формируется усеченное подобие структуры сообщества мезофауны целинного геотопа с крайне низкой численностью (8,01 экз/м²) и биомассой (0,041 г/м²), которые занимают 0–20 см слой аллювиальной луговой почвы. В этой толще почвы проживают три семейства двух отрядов и одного класса насекомых.

Замена естественных фитоценозов посевами многолетних трав антропогенного происхож-

дения приводит к исчезновению семейств долгоносиков, чернотелок, усачей и пластинчатосых, которые являются частью структуры фитофагов целинного геотопа. Они заменяются семейством жуужелиц. Освободившиеся ниши также заполняются семействами лжектырей, круглошовных и толкунчиков, выполняющих функции хищников. Антропогенная направленность смены природных фитоценозов определяет появление отряда чешуекрылых – вредителей сельскохозяйственных полей (табл. 4).

Таблица 4

Средняя численность и биомасса беспозвоночных под посевами многолетних трав в богарном геотопе аллювиальной луговой почвы, м²

Беспозвоночные	Глубина встречаемости, см							
	0–10		10–20		20–30		Всего	
	экз.	г	экз.	г	экз.	г	экз.	г
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Открыточелюстные (<i>Insecta-Ectognatha</i>)	1,34	0,025	2,67	0,041	4,00	0,062	8,01	0,128
Жесткокрылые (<i>Coleoptera</i>)	-	-	1,33	0,016	4,00	0,062	5,33	0,078
Щелкуны (<i>Elateridae</i>)	-	-	1,33	0,016	3,33	0,054	4,66	0,070
Жужелицы (<i>Carabidae</i>)	-	-	-	-	0,67	0,008	0,67	0,008
Двукрылые (<i>Diptera</i>)	1,34	0,025	0,67	0,008	-	-	2,01	0,033
Лжектыри (<i>Therevidae</i>)	0,67	0,024	-	-	-	-	0,67	0,024

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Круглошовные (<i>Cyclorrhapha</i>)	-	-	0,67	0,008	-	-	0,67	0,008
Толкунчики (<i>Empididae</i>)	0,67	0,001	-	-	-	-	0,67	0,001
Чешуекрылые (<i>Lepidoptera</i>)	-	-	0,67	0,017	-	-	0,67	0,017
Куколки	-	-	0,67	0,017	-	-	0,67	0,017
Всего	1,34	0,025	2,67	0,041	4,00	0,062	8,01	0,128
<i>Итого (слой 0–30)</i>	8,01/0,128							

Численность беспозвоночных под посевами многолетних трав без орошения соответствует численности мезофауны пашни, где возделывается картофель в условиях богары. Изменение численности беспозвоночных в геотопах пахотных земель под картофелем и посевами многолетних трав определяет силу воздействия внешних факторов. Значит, жизнь и благополучие животного населения данной почвы напрямую зависит от способа использования в сельскохозяйственном производстве и агротехнических мероприятий.

Культивирование многолетних трав в богарных условиях увеличивает число отрядов до

трех, а семейств – до шести. Мезофауна этого геотопа обживает 0–30 см слой исследуемой почвы. Следовательно, создание культурных фитоценозов в естественных условиях имеет преимущества перед пропашными культурами с ее биоценозами беспозвоночных и опережает целинный геотоп, где количество отрядов всего два против трех под посевами многолетних трав.

В условиях орошения обнаружено снижение численности мезофауны в изучаемых геотопах аллювиальной луговой почвы (табл. 5, 6).

Таблица 5

Средняя численность и биомасса беспозвоночных под картофелем в орошаемом геотопе, м²

Беспозвоночные	Глубина встречаемости, см							
	0–10		10–20		20–30		Всего	
	экз.	г	экз.	г	экз.	г	экз.	г
Открыточелюстные (<i>Insecta-Ectognatha</i>)	14,66	0,356	16,67	0,585	15,33	0,150	46,66	1,091
Жесткокрылые (<i>Coleoptera</i>)	14,66	0,356	16,67	0,585	15,33	0,150	46,66	1,091
Пластинчатоусые (<i>Scarabaeidae</i>)	2,00	0,270	2,00	0,477	-	-	4,00	0,747
Жужелицы (<i>Carabidae</i>)	1,33	0,003	-	-	-	-	1,33	0,003
Щелкуны (<i>Elateridae</i>)	11,330	0,083	14,00	0,099	15,33	0,150	40,66	0,332
Двукрылые (<i>Diptera</i>)	-	-	0,67	0,009	-	-	0,67	0,009
Лжектыри (<i>Therevidae</i>)	-	-	0,67	0,009	-	-	0,67	0,009
Всего	14,66	0,356	16,67	0,585	15,33	0,150	46,66	1,091
<i>Итого (слой 0–30)</i>	46,66/1,091							

Однако это численное сокращение не столь критично. Так, под посадками картофеля отловлено 46,66 экз/м², и их общая биомасса составляет 1,09 г/м². В сравнении с численностью мезофауны целинного геотопа в орошаемом геотопе под посадками картофеля численность беспозвоночных падает в 3,4 раза.

Залужение многолетними травами геотопа аллювиальной луговой почвы на фоне орошения также ведет к элиминации организмов, и их численность снижается до 89,31 против 157,21 экз/м² в сравнении с целинным геотопом (табл. 6).

Средняя численность и биомасса беспозвоночных под посевами многолетних трав в орошаемом геотопе аллювиальной луговой почвы, м²

Беспозвоночные	Глубина встречаемости, см							
	0–10		10–20		20–30		Всего	
	экз.	г	экз.	г	экз.	г	экз.	г
Открыточелюстные (<i>Insecta-Ectognatha</i>)	16,00	0,184	21,33	0,152	49,31	0,777	86,64	1,113
Жесткокрылые (<i>Coleoptera</i>)	13,34	0,104	14,67	0,054	46,64	0,417	74,65	0,575
Долгоносики (<i>Curculionidae</i>)	2,67	0,025	-	-	-	-	2,67	0,025
Пластинчатосые (<i>Scarabaeidae</i>)	-	-	-	-	1,33	0,020	1,33	0,020
Стафилиниды (<i>Staphilidae</i>)	2,67	0,004	2,67	0,005	-	-	5,34	0,009
Чернотелки (<i>Tenebrionidae</i>)	1,33	0,024	-	-	-	-	1,33	0,024
Щелкуны (<i>Elateridae</i>)	6,67	0,051	12,00	0,049	45,31	0,397	63,98	0,497
Двукрылые (<i>Diptera</i>)	1,33	0,024	6,66	0,098	2,67	0,360	10,66	0,482
Ктыри (<i>Asilidae</i>)	-	-	5,33	0,87	2,67	0,360	8,00	0,447
Лжектыри (<i>Therevidae</i>)	-	-	1,33	0,011	-	-	1,33	0,011
Журчалки (<i>Surphidae</i>)	1,33	0,024	-	-	-	-	1,33	0,024
Чешуекрылые (<i>Lepidoptera</i>)	1,33	0,056	-	-	-	-	1,33	0,056
Куколки	1,33	0,056	-	-	-	-	1,33	0,056
МНОГОНОЖКИ (<i>Myriopoda</i>)	-	-	2,67	0,003	-	-	2,67	0,003
Костянки (<i>Lithobiida</i>)	-	-	2,67	0,003	-	-	2,67	0,003
<i>Всего</i>	16,00	0,184	24,0	0,155	49,31	0,777	89,31	1,116
<i>Итого (слой 0 – 30)</i>	89,31/1,116							

Анализ табличного материала показывает, что возделывание многолетних трав и искусственное орошение изменяет структуру сообщества беспозвоночных: появляется класс многоножек (*Myriopoda*), увеличивается число отрядов в два раза, количество семейств достигает десяти против шести семейств целинного геотопа. Беспозвоночные данного геотопа организмов обжидают верхний слой толщиной в 0,3 м.

Выводы

1. Применение ландшафтного подхода позволило выявить структуру и численность почвенной мезофауны в геотопах сухостепного ландшафта Западного Забайкалья. Всего отловлено 309,2 экз/м² педобионтов, которые принадлежат 2 классам, 4 отрядам и 15 семействам.

2. Педобионты богарных агрофитоценозов пашни (картофель) малочисленны и представлены 1 классом, 2 отрядами и 3 семействами с общей численностью 8,01 экз/м². Столь же ма-

лочисленно сообщество беспозвоночных под посевами многолетних трав, возделываемых в естественных условиях. Однако структурное разнообразие ее педобионтов выше в сравнении с мезофауной целинного фитоценоза и посадками картофеля с естественными условиями.

3. Максимальное структурное разнообразие сообщества беспозвоночных зафиксировано под посевами многолетних трав на фоне искусственного дождевания – 2 класса, 4 отряда и 10 семейств.

4. Антропогенные факторы как чуждые экологические стимулы однозначно уменьшают численность почвенных беспозвоночных под посевами и посадками агрогенных фитоценозов. Однако в рукотворных фитоценозах при орошении и без орошения наблюдается рост структурного разнообразия в сообществе почвенных беспозвоночных. Следует отметить, что оросительная мелиорация является сдерживающим фактором падения численности педобионтов в аллювиальной луговой почве Западного Забайкалья.

Литература

1. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере // Успехи современной биологии. – М., 1944. – С. 113–120.
2. Количественные методы в почвенной зоологии / отв. ред. М.С. Гиляров, Б.Р. Стриганова. – М.: Наука, 1987. – 286 с.
3. Докучаев В.В. Русский чернозем. – СПб., 1883. – 376 с.
4. Бессолицына Е.П. Ландшафтно-экологический анализ структуры зооценозов почв юга Сибири. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2001. – 166 с.
5. Покаржевский А.Д., Гонгальский К.Б., Зайцев А.С. и др. Пространственная экология почвенных животных / отв. ред. Г.В. Добровольский. – М.: КМК, 2007. – 174 с.
6. Улыкпан К. Почвенная мезофауна пустынных и сухих степей Монгольской Народной Республики: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Улан-Батор, 1978. – 36 с.
7. Стриганова Б.Р. Структура и функции сообществ почвообитающих животных // Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере. – М.: Наука, 2003. – С. 51–173.

Literatura

1. Vernadskij V.I. Neskol'ko slov o noosfere // Uspehi sovremennoj biologii. – М., 1944. – S. 113–120.
2. Kolichestvennye metody v pochvennoj zoologii / отв. red. M.S. Giljarov, B.R. Striganova. – М.: Nauka, 1987. – 286 s.
3. Dokuchaev V.V. Russkij chernozem. – SPb., 1883. – 376 s.
4. Bessolicyna E.P. Landshaftno-jekologicheskij analiz struktury zoocenozov pochv juga Sibiri. – Irkutsk: Izd-vo IG SO RAN, 2001. – 166 s.
5. Pokarzhenskij A.D., Gongal'skij K.B., Zajcev A.S. i dr. Prostranstvennaja jekologija pochvennyh zhivotnyh / отв. red. G.V. Dobovol'skij. – М.: КМК, 2007. – 174 s.
6. Ulykpan K. Pochvennaja mezofauna pustynnyh i suhih stepej Mongol'skoj Narodnoj Respubliki: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Ulan-Bator, 1978. – 36 s.
7. Striganova B.R. Struktura i funkcii soobshhestv pochvoobitajushhih zhivotnyh // Strukturno-funkcional'naja rol' pochv i pochvennoj bioty v biosfere. – М.: Nauka, 2003. – S. 51–173.

