

**СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ
НА ПОЛИГОНЕ «АГРОЛАНДШАФТ»
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ
АНТРОПОГЕННЫХ НАГРУЗОК**

Е.И. Годунова, М.Б. Патюта

*ГОУ ВПО «Ставропольский государственный университет»,
г. Ставрополь*

Рецензент А.И. Завражнов

Ключевые слова и фразы: агроландшафт; биоиндикация; геобионты; почвенная мезофауна; экологический каркас.

Аннотация: Дана характеристика условий жизнеобитания геобионтов на полигоне «Агроландшафт». Показано влияние типа и интенсивности использования почв в агроландшафте на состав и численность почвенной мезофауны.

Территория Ташлянского ландшафта байрачных лесостепей, расположенная в пределах Труновского, частично Шпаковского и Изобильненского районов Ставропольского края, на 90 % представлена агроландшафтами с измененным растительным и почвенным покровом, включающими пашню, полезащитные лесные полосы, пастбища и сенокосы. И только 10 % территории Ташлянского ландшафта занимают природные и незначительно измененные природные комплексы.

Основное отличие агроценоза от природного биогеоценоза заключается в замене исторически сложившегося многовидового растительного сообщества полевыми культурами, отчуждающими с урожаем биофильные элементы, что меняет устоявшиеся пищевые цепи и распределение энергопотоков. Происходит упрощение структуры гетеротрофного звена, в результате которого снижается способность биоценоза к саморегуляции и устойчивости. При размещении одной полевой культуры возрастает жесткость экологических условий, что приводит к снижению биоразнообразия. При наличии ограниченного набора экологических ниш остаются лишь наиболее адаптированные виды и группы почвенных животных, достигающие высокого обилия. Однако, даже в монокультурных агроценозах формируется закономерная структура сообществ, повторяющаяся в сходных условиях [4].

Годунова Е.И. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры физической географии СГУ, заместитель директора по научной работе Ставропольского НИИСХ, г. Ставрополь; Патюта М.Б. – аспирант кафедры физической географии СГУ, г. Ставрополь.

Кроме того, возделывание сельскохозяйственных культур связано с использованием агрохимикатов, которые оказывают существенное влияние на условия обитания почвенных животных. Современные агротехнологии не должны ухудшать экологические условия среды, поэтому особое значение имеет объективная оценка их воздействия для установления допустимого уровня интенсификации. Для этих целей целесообразно использовать биоиндикаторы, чутко реагирующие на изменение экологических условий почвенной среды. Хорошим тест-объектом для установления экологического порога химизации земледелия служат дождевые черви (*Lumbricomorpha*), отличающиеся высокой функциональной средообразующей деятельностью и чувствительностью к таким параметрам почвенной среды как температура, влажность, реакция почвенного раствора (рН), содержание гумуса и т.д. Кроме дождевых червей в роли биоиндикаторов могут выступать жужелицы (*Carabidae*) – энтомофаги и фитофаги-вредители сельскохозяйственных культур. Они занимают высокое положение в цепях питания, имеют значительную численность, чувствительны к применению пестицидов, легко поддаются биологическому мониторингу.

Нами учитывались также чернотелки (*Tenebrionidae*), долгоносики (*Curculinidae*), клопы (*Hemiptera*), многоножки (*Myriapoda*), двупарноногие (*Diplopoda*) и мокрицы (*Isopoda*).

Исследования населения почв агроценозов в условиях лесостепной и степной зон неоднократно осуществлялись на территории Северной Молдовы [4], Краснодарского края, лесостепи Приобья в Новосибирской области [2] и в других регионах страны. Однако, на Ставрополье в условиях ландшафтного земледелия такие исследования проведены впервые.

Изучение состава почвенной мезофауны осуществлялось в многолетнем стационаре в восьмипольном полевом севообороте на различных таксонах полигона «Агроландшафт» Ставропольского НИИСХ: окраине плакора A_1 , верхней части юго-восточного склона A_2 и нижней части склона юго-восточной экспозиции A_3 . Исследования проводились на вариантах с ежегодным основным внесением полного минерального удобрения: в дозах $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{120}P_{120}K_{120}$, а также на контроле (без удобрений). Кроме того, состав и численность почвенной мезофауны изучались в почвах экологического каркаса полигона – буферных полосах трав, заложенных в 1997 г. и полезащитных лесных насаждениях 1947 и 1970 гг., являющихся рефугиумами для почвенных животных в агроландшафте.

Отборы производились методом раскопок и ручного разбора образцов с последующей фиксацией и определением почвенных животных по Фасулати [7] в восьмикратной повторности. Время отбора было приурочено весной к началу активной вегетации озимых культур, летом – к окончанию уборки зерновых, осенью – сеvu озимых зерновых культур (до наступления заморозков).

Полигон «Агроландшафт» находится в доминантном урочище балки, расположенном в верховьях бассейна реки Кизилковки, в пределах Ташлянского ландшафта байрачных лесостепей. Морфологическая подсистема ландшафта представлена набором местностей, включающих в свой состав в ранге урочищ природные, окультуренные и техногенные территориальные комплексы.

При составлении ландшафтной карты полигона (Масштаб 1:2000) в связи с распашкой естественного растительного покрова В.А. Шальневым [6] в основу выделения морфологических единиц были положены почвы (рис. 1).

Климат на территории Ташлянского ландшафта байрачных лесостепей умеренно-континентальный с ГТК = 1,0–1,1, коэффициентом увлажнения 0,7...0,8 и годовым количеством осадков 450...540 мм.

Существенное влияние на изменение экологических условий ландшафта оказывают ливни и суховеи, происходящие из-за вторжения континентальных воздушных масс из восточных провинций. Во время засухи изменяются условия обитания почвенных животных: почва растрескивается, замедляются почвенные процессы. В засушливый летний период дождевые черви (*Lumbridae*) уходят в состояние покоя. В раскопах их мелкие представители обнаруживаются свернутыми в узел, крупные особи перемещаются в глубокие слои почвы – глубже 100...120 см, а порой и до 200 см.

На жизнедеятельность почвенных животных, кроме климатических условий, существенное влияние оказывают экологические особенности почвенной среды. Так, существует прямая зависимость между реакцией почвенного раствора (рН) и распределением мезофауны. Еще в 1937 г. было экспериментально доказано, что наиболее благоприятными для насекомых являются почвы, близкие к нейтральным. В щелочных и кислых почвах с рН меньше 4 и больше 8 наблюдается угнетение жизненных функций почвенных животных, возрастает опасность грибковых заболеваний. Наиболее чувствительные личинки погибают или перемещаются в другие слои почвы.

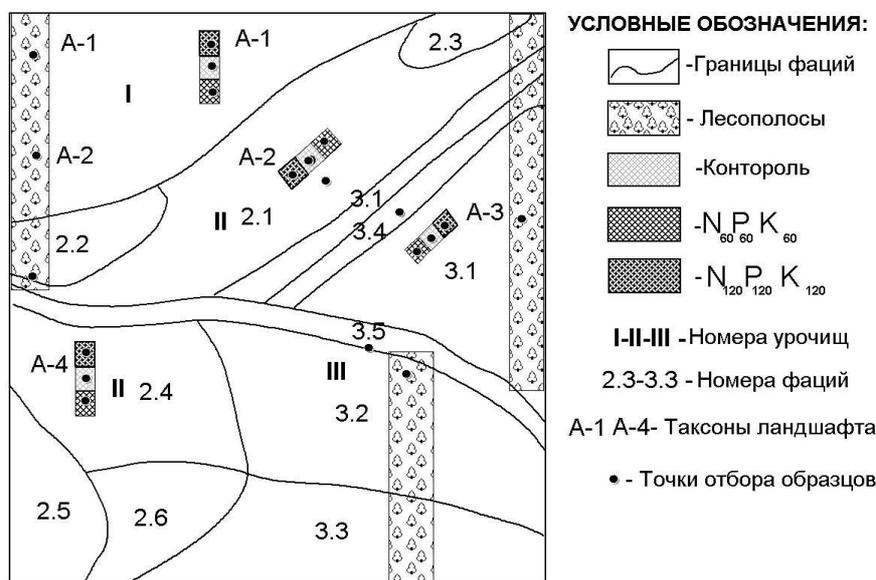


Рис. 1. Карта-схема ландшафтных морфологических единиц полигона «Агроландшафт»

Таблица 1

**Химические свойства почв полигона «Агроландшафт»
в зависимости от интенсивности использования**

Таксон	Вариант использования	pH	Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
А ₁ окраина плакора	Контроль	6,85	2,52	12,5	159
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,39	2,42	17,2	180
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	6,23	2,65	27,5	183
	Буферная полоса трав	6,81	2,45	8,6	158
	Лесная полоса	7,71	3,09	14,6	195
А ₂ верхняя часть юго-вос- точного склона	Контроль	6,29	2,62	12,6	185
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,05	2,83	23,2	210
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	5,97	2,72	30,3	235
	Буферная полоса трав	6,59	3,14	9,6	185
	Лесная полоса	5,66	3,52	24,2	250
А ₃ нижняя часть юго-вос- точного склона	Контроль	6,68	3,23	15,6	208
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,86	3,45	21,6	260
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	6,25	3,44	34,4	312
	Буферная полоса трав	7,38	3,45	21,2	347
	Лесная полоса	6,37	3,47	18,4	370

Однако, как показали результаты анализов, выполненных нами в лаборатории экологии почв ГНУ «Ставропольский НИИСХ», величина pH почвенной среды варьирует на полигоне в пределах 5,6...7,6, то есть является оптимальной для почвенных животных (табл. 1).

Почвы полигона чаще всего слабогумусированные. Лишь на таксоне А₂ под лесной полосой в слое 0...20 см содержится 4,52 % гумуса, что характерно для малогумусных почв. Количество гумуса на таксоне А₁ колеблется в пределах 2,16...3,09 %, А₂ – 2,62...4,52 %, А₃ – 3,15...3,75 %. Обеспеченность почв подвижным фосфором варьирует от очень низкой (8,6...9,6 мг/кг) и низкой (14,6 мг/кг) до средней (17,2...30,3 мг/кг) и повышенной (34,4 мг/кг). Количество обменного калия изменяется от 158 до 370 мг/кг, то есть от низкой до повышенной степени обеспеченности.

Нами изучались состав и обилие почвенной мезофауны при различном использовании земель: на пашне, под буферными полосами трав и лесными полосами экологического каркаса полигона «Агроландшафт».

Установлено, что самыми обильными и богатыми по составу почвенных животных являются полевые лесные полосы, затем буферные полосы трав и, наконец, пашня. Общее соотношение обилия почвенной мезофауны выглядит следующим образом: лесные полосы – 55 %, буферные полосы трав – 30 % и неудобренная пашня – 15 % (рис. 2).

Как показали двухлетние исследования, обилие мезофауны в почвах под лесными полосами характеризуется незначительной вариацией по таксонам ландшафта – 408–436 шт./м², что связано с положительным воздействием лесных полос на условия обитания почвенной биоты. Даже в са-

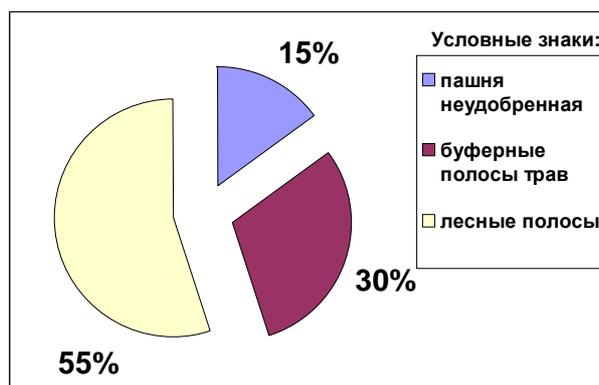


Рис. 2. Обилие почвенной мезофауны в зависимости от типа использования земель на полигоне «Агроландшафт» (2006–2007 гг.)

рых бедных почвах таксона A_1 (окраина плакора) наблюдалось почти такое же количество животных, как и в самых плодородных почвах таксона A_3 (нижняя часть склона). Благодаря лесным полосам, произрастающим здесь в течение 37–60 лет, формируются самые благоприятные экологические условия для обитания животных в агроландшафте: наличие достаточного количества пищи, более благоприятные водно-физические свойства почвы и меньшее негативное воздействие применяемых в производстве агрохимикатов, чем на пашне. Лесные полосы являются самым устойчивым искусственно созданным биоценозом на территории полигона, в котором даже в засушливое время года отмечались стабильные сборы представителей мезофауны.

Буферные полосы многолетних трав за десять лет существования, как и лесные полосы, оказали оптимизирующее влияние на физические и химические свойства почвы, способствовали созданию более благоприятного водно-воздушного режима почв, что привело к увеличению численности почвенных животных по сравнению с пашней. Причем, особенно значительный рост обилия мезофауны по сравнению с неудобренной пашней на 114–162 шт./м² наблюдался на таксонах A_1 (окраина плакора) и A_2 (верхняя часть склона) с менее плодородными почвами в то время как на таксоне A_3 с наиболее плодородными почвами полигона – лишь на 72 шт./м² или в 1,6–2,3 раза меньше (табл. 2).

Таблица 2

Среднее за год количество представителей мезофауны на полигоне «Агроландшафт» (2006–2007 гг.), шт./м²

Вариант	Таксоны ландшафта		
	A_1	A_2	A_3
Контроль	77	99	172
$N_{60}P_{60}K_{60}$	235	171	256
$N_{120}P_{120}K_{120}$	138	129	183
Буферная полоса трав	191	261	244
Лесная полоса	408	436	426

Как показали исследования в среднем за 2 года меньше всего представителей мезофауны на полигоне «Агроландшафт» встречается в почвах полевого севооборота без применения удобрительных средств (контроль). Причем, минимальное количество животных отмечалось в почвах окраины плакора A_1 – 77, максимальное – нижней части склона A_3 – 172 шт./м² с наиболее плодородными почвами. Таксон A_2 занимает промежуточное положение.

Применение полного минерального удобрения в дозе 60 кг/га д.в. улучшает условия питания возделываемых сельскохозяйственных культур, способствует формированию более мощной корневой системы и накоплению большего количества растительных остатков, которые оказывают положительное влияние на условия обитания почвенных животных. Поэтому, на всех таксонах ландшафта на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ отмечалась более высокая численность представителей мезофауны, которая варьировала от 171 A_2 до 235 A_1 шт./м², что на 72–158 шт./м² выше контрольных значений.

Применение в севообороте более высокой дозы удобрений $N_{120}P_{120}K_{120}$ способствует увеличению численности животных по отношению к контролю на 11 A_3 – 61 A_1 шт./м². Однако, количество животных здесь было на 42 A_2 – 97 A_1 шт./м² меньше, чем при внесении дозы $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Таким образом, наиболее благоприятные экологические условия для обитания почвенной мезофауны складываются на всех таксонах ландшафта при ежегодном внесении под возделываемые сельскохозяйственные культуры полного минерального удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Почвенные условия влияют не только на общую численность представителей мезофауны, но и на их состав (табл. 3). На пашне, за редким исключением, в основном присутствуют из жуужелиц представители рода – *Harpalus* и *Zabrus* (*Harpalus rufipes* – жуужелица волосистая и *Zabrus tenebrioides* – жуужелица хлебная); *Harpalus* – зоофаги, потенциальной пищей которых являются вредители зерновых культур. К вредителям зерновых относятся представители семейства жуужелиц (*Zabrus tenebrioides*), клопов (*Eurygaster integriceps* – черепашка вредная), встречающихся на территории всех таксонов ландшафта, отведенной под пашню, и долгоносики (*Curculionidea* – *Psallidium maxilosum*). Кроме того, на пашне распространены такие типичные массовые обитатели полей как *Poecilus rufipes*, *Poecilus melanarius* и *Poecilus cupreus*.

Так как тип пищевой специализации вредителей определяет характер их местообитания и места яйцекладок, то в буферных полосах трав на таксоне A_1 в мае-июне среди личинок преобладают личинки июньского хруща, а на пашне этого же таксона – жуужелицы хлебной.

Общими для всей территории «Агроландшафт» являются представители родов *Amara* и *Pterostichus*. Они полидоминантны, обнаруживаются как на пашне в почвах полевого севооборота, так и в буферных полосах трав и лесных полосах.

Таблица 3

Состав мезофауны на полигоне «Агроландшафт» (среднее за 2 года)

Таксон ландшафта	Варианты	Доминанты
1	2	3
A ₁	Контроль	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): сем. жужелицы (<i>Carabidae</i> род. <i>Harpalus</i>), отряд дождевые черви (<i>Lumbricomorpha</i> , сем. <i>Lumbricidae</i> , род. <i>Aporrectodea</i> , <i>Lumbricus</i>)
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): сем. жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> , род. <i>Harpalus</i> , <i>Poecilus</i> , <i>Calathus</i> , <i>Amara</i> , <i>Pterostichus</i>), отряд дождевые черви (<i>Lumbricomorpha</i> , сем. <i>Lumbricidae</i>), (сем. <i>Aporrectodea</i> род. <i>Lumbricus</i>), кивсяки (сем. <i>Julidae</i>); отряд клопы <i>Hemiptera</i> (сем. клопы черепашки <i>Scutelleridae</i> , род. <i>Eurygaster</i>)
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): сем. жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> род. <i>Harpalus</i>), жуки (род. <i>Cantharis</i>), дождевые черви (сем. <i>Lumbricidae</i> , род. <i>Aporrectodea</i> , <i>Lumbricus</i>), кивсяки (сем. <i>Julidae</i>)
	Буферная полоса трав	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> род. <i>Zabrus</i> , <i>Calathus</i> , <i>Rhizotrogus</i>), жуки усачи (сем. <i>Cerambycidae</i> , род. <i>Dorcadion</i>), отряд дождевые черви (<i>Lumbricomorpha</i> , сем. <i>Lumbricidae</i> , род. <i>Lumbricus</i> , сем. <i>Aporrectodea</i>), кивсяки (сем. <i>Julidae</i>)
	Лесная полоса	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> род. <i>Calathus</i> , <i>Trechus</i> , <i>Amara</i> , <i>Pterostichus</i> , <i>Rhizotrogus</i>), усачи (сем. <i>Cerambycidae</i> , род. <i>Dorcadion</i>), блестянки (сем. <i>Nitrichuhilae</i> род. <i>Meligetus</i>), отряд клопы (<i>Hemiptera</i>), красноклопы (<i>Pyrhocoridae</i> , род. <i>Pyrhocoris</i>); отряд дождевые черви (<i>Lumbricomorpha</i> , сем. <i>Lumbricidae</i> род. <i>Lumbricus</i> , <i>Aporrectodea</i> , <i>Eisenia</i>), кивсяки (сем. <i>Julidae</i>), мокрицы (<i>Lithobidae</i>)
A ₂	Контроль	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> род. <i>Zabrus</i> , <i>Harpalus</i>), отряд дождевые черви (<i>Lumbricomorpha</i> , сем. <i>Lumbricidae</i> род. <i>Lumbricus</i>), кивсяки (сем. <i>Julidae</i>)
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> род. <i>Zabrus</i>), кивсяки (сем. <i>Julidae</i>) отряд дождевые черви (сем. <i>Lumbricidae</i> род. <i>Lumbricus</i> , сем. <i>Aporrectodea</i>)
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> род. <i>Zabrus</i>), отряд дождевые черви (<i>Lumbricomorpha</i> сем. <i>Lumbricidae</i> , род. <i>Lumbricus</i>)
	Буферная полоса трав	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> род. <i>Zabrus</i> , <i>Amara</i> , <i>Pterostichus</i>), клопы (сем. щитники <i>Pentatanidae</i> , род. <i>Palamena</i> , <i>Otiorhynchus</i>), кивсяки (сем. <i>Julidae</i>), отряд дождевые черви (<i>Lumbricomorpha</i> сем. <i>Lumbricidae</i> , род. <i>Lumbricus</i>)

1	2	3
A ₂	Лесная полоса	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> , род. <i>Ophonus</i> , <i>Amara</i>), жуки (сем. усачи <i>Cerambycidae</i> , род. <i>Dorcadion</i>), блестянки (сем. <i>Nitricluidae</i> , род. <i>Meligetus</i>), клопы (сем. щитники <i>Pentataniidae</i> , род. <i>Palamena</i> , <i>Otiiorhynchus</i> , сем. хищницы <i>Reduviidae</i> , род. <i>Rhynocoris</i> , сем. красноклопы <i>Pyrrhocoridae</i> , род. <i>Pyrrhocoris</i>), дождевые черви (сем. род. <i>Lumbricidae</i> , <i>Lumbricus</i> , <i>Aporrectodea</i> , род. <i>Eisenia</i>), кивсяки (сем. <i>Julidae</i>), мокрицы (<i>Lithobidae</i>)
A ₃	Контроль	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> , род. <i>Zabrus</i> , <i>Dinodes</i>), сем. чернотелки (<i>Tenebridae</i> , <i>Opatrum</i>), сем. блестянки <i>Nitricluidae</i> , род. <i>Meligetus</i>), долгоносики (сем. <i>Curculionidea</i> , род. <i>Psallidium</i>), клопы (сем. черепашки <i>Scutelleridae</i> , род. <i>Eurygaster</i>), стафилины (сем. <i>Staphilinidae</i>)
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> , род. <i>Zabrus</i> , <i>Harpalus</i>), чернотелки (сем. <i>Tenebridae</i> , <i>Opatrum</i>), блестянки (сем. <i>Nitricluidae</i> , род. <i>Meligetus</i>), нимфы клопов и клопы (сем. клоп черепашка <i>Scutelleridae</i> , род. <i>Eurygaster</i>), стафилины (сем. <i>Staphilinidae</i> , род. <i>Philonthus</i>), дождевые черви (сем. <i>Lumbricidae</i> , род. <i>Lumbricus</i>)
	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> , род. <i>Zabrus</i> , <i>Harpalus</i>), чернотелки (сем. <i>Tenebridae</i> , <i>Opatrum</i>), блестянки (сем. <i>Nitricluidae</i> , род. <i>Meligetus</i>), дождевые черви (сем. <i>Lumbricidae</i> , род. <i>Lumbricus</i>)
	Буферная полоса трав	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> , род. <i>Zabrus</i> , род. <i>Harpalus</i> , род. <i>Amara</i>), кивсяки (сем. <i>Julidae</i>), дождевые черви (сем. <i>Lumbricidae</i> , род. <i>Lumbricus</i>)
	Лесная полоса	Отряд жуки (<i>Cjoleoptera</i>): жужелицы (сем. <i>Carabidae</i> , род. <i>Harpalus</i> , <i>Zabrus</i> , <i>Ophonus</i>), стафилины (сем. <i>Staphilinidae</i>), дождевые черви (сем. <i>Lumbricidae</i> , род. <i>Lumbricus</i>), кивсяки (сем. <i>Julidae</i>), мокрицы (сем. <i>Lithobidae</i>), клопы (сем. красноклопы <i>Pyrrhocoridae</i> , род. <i>Pyrrhocoris</i>), мертвоеды (род. <i>Silpha</i>)

Представители типичных геобионтов дождевые черви, многоножки и кивсяки распространены повсеместно, однако более обильные сборы наблюдаются в полевых защитных лесных полосах в периоды достаточного увлажнения (весной и осенью). Средообразующая деятельность дождевых червей по обогащению почвы органическим веществом на пашне менее заметна, чем в лесных полосах: только в глубине полных разрезов можно проследить ходы червей и следы переноса ими переработанной органики.

На пашне и в буферных полосах трав отсутствуют представители вида *Ophonus rufibarbis*. Этот специфический лесной вид обитает исключительно в лесных полосах, где его можно рассматривать в качестве количественного индикатора.

Среди жуужелиц абсолютное лидерство принадлежит родам *Harpalus* – 42 % и *Zabrus* – 19 %, на третьем месте по встречаемости находятся представители рода *Ophonus* – 9 %.

Отряд полужесткокрылых клопов (*Hemiptera*) представлен на полигоне «Агроландшафт» пятью семействами: *Scutellerida* (черепашки), *Pyrrhocoridae* (красноклопы), *Pentatanidae* (щитники), *Reduviidae* (хищницы), *Miridae* (слепняки). Причем, на пашне доминирует сем. *Scutellerida*, иногда встречаются сем. *Pentatanidae* и *Pentatanidae*. В буферных полосах трав преобладают *Pyrrhocoridae* и *Pentatanidae*. В лесных полосах чаще встречаются представители сем. *Pyrrhocoridae*, особенно на таксонах A_3 и A_2 , затем *Pentatanidae*, *Reduviidae* и *Miridae*. Экологической нишей *Reduviidae* и *Miridae* служит не почва, а лесная подстилка, кусты и деревья. Реже они попадают и в верхних слоях почвы (поэтому их можно отнести к геоксенам).

Кроме вышеперечисленных групп на пашне обитают представители следующих семейств: *Nitidulidae* (блестянки), *Tenebridae* (чернотелки) и *Staphilinidae* (стафилиниды), многочисленные сборы, которых наблюдались на таксоне A_3 осенью.

Выводы

Наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности почвенной мезофауны складываются в лесных полосах и буферных полосах трав. Численность почвенных животных здесь превышает количество представителей мезофауны в почвах полевого севооборота без применения удобрительных средств в 2,5 A_3 – 5,2 A_1 и 1,4 A_3 – 2,6 A_2 раза соответственно.

Полное минеральное удобрение в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ оказывает положительное влияние не только на уровень содержания питательных веществ в почве, но и способствует увеличению обилия почвенной мезофауны по сравнению с контролем в 1,5 A_3 – 3,1 A_1 раза. Влияние более высокой дозы $N_{120}P_{120}K_{120}$ на численность животных зависит от генетических особенностей почв агроландшафта.

Уровень применения минеральных удобрений в земледелии должен определяться не только экономической эффективностью, но и экологическим состоянием почв, чутким биоиндикатором которого является почвенная мезофауна.

Список литературы

1. Количественные методы в почвенной зоологии / Ю.Б. Бызова [и др.]. – М. : Наука, 1987. – 288 с.
2. Власенко, Н.Г. Жуужелицы-индикаторы уровней применения средств химизации в посевах озимой ржи и яровой пшеницы / Н.Г. Власенко, Е.А. Иванов // Агро XXI. – 2007. – № 1–3. – С. 16–17.
3. Всеволодова–Перель, Т.С. Дополнение к фауне дождевых червей (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) Северного Кавказа / Т.С. Всеволодова–Перель // Зоологический журнал. – 2003. – Т. 82, № 2. – С. 275–280.
4. Стриганова, Б.Р. Влияние эдафического фактора на формирование животного населения почв агроценозов / Б.Р. Стриганова // Зоологический журнал. – 2003. – Т. 82, № 2. – С. 178–187.

5. Чеснова, Л.В. Почвенная зоология наука XX века / Л.В. Чеснова, Б.Р. Стриганова / Под ред. Г.В. Добровольского. – М. : Янус-К, 1999. – 156 с.
6. Шальнев, В.А. Ландшафты Ставропольского края / В.А. Шальнев. – Ставрополь : Изд-во СГУ, 1995. – 99 с.
7. Фасулати, К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. – М. : Высшая школа, 1971. – 424 с.
-

**The Status of Soil Mesofauna of Proving Ground
"Agrolandscape" Depending on Anthropogenic Impact Intensity**

E.I. Godunova, M.B. Patyuta

Stavropol State University, Stavropol

Key words and phrases: agrolandscape; bioindication; geobionts; soil mesofauna; ecological framework.

Abstract: The description of geobionts' ecotope conditions of proving ground "Agrolandscape" (Stavropol Agricultural Research Institute) is given. The Influence of type and intensity of soil used in agrolandscape on the structure and number of soil mesofauna is shown.

© Е.И. Годунова, М.Б. Патюта, 2008