

Изменение основных компонентов деструкционного звена биологического круговорота в ряду равнинных почв Котловины Больших озер Западной Монголии

М. В. ЯКУТИН, В. С. АНДРИЕВСКИЙ, Ч. ЛХАГВАСУРЕН*

*Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
630099, Новосибирск, ул. Советская, 18
E-mail: yakutin@issa.nsc.ru*

**Ховдский государственный университет
Монголия, Ховд*

АННОТАЦИЯ

Изучены особенности трансформации основных компонентов деструкционного звена биологического круговорота в катенном ряду почв в Котловине Больших озер Западной Монголии. Показано, что в процессе обсыхания озер в ряду почв происходит изменение запасов биомассы почвенных микроорганизмов, численности и видового состава панцирных клещей.

Ключевые слова: зона полупустынь, почва, катенный профиль, комплекс деструкторов, биомасса микроорганизмов, панцирные клещи, численность, видовое богатство.

Котловина Больших озер – часть Центрально-Азиатского региона Озерных равнин Западной Монголии – имеет площадь, несколько превосходящую 100 тыс. км². В ней преобладают высокие равнины, иногда сильно всхолмленные и повсюду изрытые сухими руслами. В больших понижениях располагаются озера, окруженные глинистыми равнинами, в прошлом также представлявшими дно озера. Самое большое поднятие котловины – хр. Хан-Хухэй. Им Котловина Больших озер разделяется на две замкнутые депрессии: Убсу-Нурскую на севере и Хиргис-Нурскую на юге [1].

Все озера Западной Монголии обнаруживают следы усыхания. Особенно отчетливо они проявляются по северному побережью оз. Хир-

гис-Нур, где прослеживаются несколько террас с древнеозерными отложениями. Наивысшие террасы поднимаются над озером на 110–120 м. Таким образом, современные озера Западной Монголии являются реликтами огромных водоемов, существовавших в раннечетвертичное время. По распространению озерных отложений установлено, что древние озера по площади превосходили современные в 5–8 раз. Особенно больших размеров достигал древний Хиргис-Нур, представлявший одно целое с Хара-Нуром и покрывавший всю равнину нижнего течения Дзобхана [1].

На территории Озерных равнин Западной Монголии – одной из самых засушливых областей Центральной Азии – преобладают бурые полупустынные почвы. По берегам озер встречаются гумусово-гидрометаморфические почвы, а между бурыми полупустынными и гумусово-гидрометаморфическими на берегах озер находится пояс солончаков.

Якутин Михаил Владимирович
Андреевский Владислав Семенович
Лхагвасурен Чойжилжав

С учетом сведений об усыхании озер на равнинах Западной Монголии в процессе аридизации климата в четвертичном периоде можно сделать вывод об эволюции почв ее равнин в направлении: гумусово-гидрометаморфические – солончаки – бурые полупустынные. По сути это катена, характерная для исследуемого региона.

К настоящему времени микробио- и зоологические характеристики почв в зоне полупустынь Западной Монголии изучены очень слабо. Также для этого региона практически отсутствуют данные об особенностях функционирования деструкционного блока экосистем и об особенностях трансформации этого блока в процессе естественной эволюции почв и экосистем [2].

Основу деструкционного звена биологического круговорота в подземном блоке аридных экосистем составляют почвенные микроорганизмы и некоторые почвенные животные [3]. Имеются многочисленные данные о количественном участии почвенных микроорганизмов и беспозвоночных животных (среди которых особо важную роль играют микроартроподы, в частности панцирные клещи) в разложении органического вещества почв. Так, у Звягинцева и др. [3] указывается, что доля участия микроорганизмов в разложении опада составляет примерно 85 %. Оставшаяся часть приходится на беспозвоночных животных. Макфадьен [4] говорит о 10–15 % участия почвенной фауны в углеродном потоке, что соответствует приведенной выше цифре. В лабораторных и полевых опытах неоднократно показано увеличение скорости разложения органического вещества почв в присутствии микроартропод по сравнению со скоростью разложения его только микроорганизмами. Так, установлено, что скорость разложения листьев деревьев увеличивалась вдвое в присутствии микроартропод [5, 6]. При этом вдвое увеличивалось содержание гумусовых веществ по сравнению с разложением только микроорганизмами. В опытах по разложению клеверного сена в пахотной почве в Подмоскowie потери массы и энергии органического вещества в присутствии микроартропод составили 90 %, в их отсутствие – 60 % [7]. В полевом опыте в северной тайге Западной Сибири показано, что образцы почв без доступа микроартропод обеднялись органическим углеродом [8].

Правильное понимание процесса разложения возможно только при изучении биологического единства почвенных животных и микроорганизмов, которые осуществляют процесс разложения органического вещества в почве в тесном взаимодействии [9]. Функциональная роль этих компонентов деструкционного звена в составе почвенной биоты различна. Микроорганизмы, формируя пул гидролитических ферментов в почве, напрямую разлагают почвенную органику. Участие почвенных животных в этом процессе в меньшей мере является прямым, а в большей – опосредованным [10]. Прямое участие заключается в предварительной фрагментации растительных остатков и перемешивании их с почвой, а также в переработке экскрементов и кусочков растительных тканей, не переваренных крупными животными – первичными разрушителями. Косвенное участие заключается в разнообразном влиянии на комплекс микроорганизмов [9]. Выявлен высокий уровень потребления микроорганизмов животными, за счет которого они способны оказывать влияние на микробные процессы [11], вследствие чего степень их участия в разложении органического вещества почв качественно гораздо более существенна, чем указанная выше цифра в 10–15 % количественного влияния. Роль беспозвоночных животных в почвенных процессах во многом связана с регуляцией состава и активности микроорганизмов. Животные модифицируют физико-химические условия в среде обитания микроорганизмов, измельчая и перемещая подстилку и почву и тем самым распространяя микробные propagулы [12].

Одна из наиболее многочисленных и важнейших групп среди почвообитающих животных – микроартроподы, среди которых доминируют две таксономические группы: коллемболы и панцирные клещи (орибатиды). Их численность в некоторых типах почв достигает сотен тысяч и даже миллионов экземпляров на 1 м². Уровень потребления микробной биомассы у мелких беспозвоночных в сотни раз выше, чем у крупных. С учетом большой численности вклад этих животных в регуляцию микробного комплекса намного больше. Тем самым они влияют на рост и активность микроорганизмов, а также на видовой состав и структуру микробных сообществ,

ОБЪЕКТЫ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

формирующихся при разложении растительных остатков [13]. Микроартроподы – активные участники процесса разложения органического вещества в почве, но не как непосредственные разлагатели (у них не обнаружено ряда ферментов для химического разложения тканей растений), а как регуляторы активности микроорганизмов, в основном грибов. Хотя имеются отдельные примеры наличия у микроартропод разлагающих ферментов. Так, в кишечнике разных видов панцирных клещей обнаружены хитиназа (разлагающая клеточную стенку грибов) и трегалаза (разлагающая содержимое клеток грибов) [14].

Зоомикробные взаимодействия в той или иной степени определяют протекание основных почвенных процессов и состояние биотического сообщества в целом. Эффекты от взаимодействий микроорганизмов и животных реализуются в процессах разложения и минерализации органического вещества, мобилизации-иммобилизации и др. Взаимодействия определяют судьбу популяций микроорганизмов и фауны: состав, обилие, активность. Следствием взаимодействия является формирование микробных сообществ и комплекса фауны почвы [13].

Цель данного исследования – изучение особенностей распределения биомассы почвенных микроорганизмов и характеристик ее активности, а также распределения видов панцирных клещей и их численностей в профилях основных типов почв в зоне полупустынь Западной Монголии, изучение трансформации основных компонентов деструкционного звена биологического круговорота в подземном блоке экосистем в катенном ряду равнинных почв в Котловине Больших озер Западной Монголии.

Объекты исследования выбраны во время совместной российско-монгольской экспедиционной поездки в Ховдском аймаке Республики Монголия вблизи оз. Хара-Ус-Нур: три почвы, находящиеся на естественной катене и являющиеся характерными для зоны полупустынь. Катена начинается на северо-восточном берегу оз. Хара-Ус-Нур и заканчивается на южном склоне в шлейфе горы Цаган-Унет.

Образцы всех исследованных почв для микробиологических анализов отбирали в конце июля 2006 г. из почвенных разрезов. Из каждого почвенного слоя отбирали 4 индивидуальных образца. Классификация почв проведена в соответствии с усовершенствованной классификацией почв России [15]. Краткая характеристика исследованных экосистем приведена в табл. 1.

Образцы доставляли в лабораторию и хранили до анализа в течение нескольких дней при температуре около +4 °С. Подготовка образцов для микробиологического анализа проводилась по общепринятой методике [16]. В образцах определяли влажность почвы [17], содержание углерода в биомассе почвенных микроорганизмов методом фумигации-инкубации (С-биомассы) [18]. Дыхательную активность комплекса почвенных микроорганизмов оценивали по количеству CO₂, выделившемуся из почвы, инкубированной в течение суток в темноте в плотно закрытом пенициллиновом флаконе при температуре 24 °С и влажности 60 % от полной влагоемкости [16].

Вычисляли также показатель удельной активности почвенного микробоценоза – метаболический коэффициент (q_{CO_2}), как отношение величины C–CO₂, выделившегося из поч-

Т а б л и ц а 1

Характеристика исследованных экосистем

№ п/п	Высота над ур. м., м	Почва	Экосистема	Проективное покрытие, %	Высота растений, см
1	1157	Гумусово-гидрометаморфическая типичная	Осоково-разнотравный мезофитный луг	100	5–20
2	1162	Солончак типичный	Разреженный кустарниково-чиевый луг	10	20–50
3	1168	Бурая типичная щебнистая	Кустарниково-разнотравное полупустынное сообщество	10	5–50

вы за 1 ч, к величине С-биомассы микроорганизмов ($\text{мкг С-CO}_2 / (\text{мг С-биомассы} \cdot \text{ч})$) [19].

Для анализа населения панцирных клещей отбирали пробы стандартным цилиндрическим пробоотборником из верхнего 0–5 см слоя почвы в 10-кратной повторности в каждой экосистеме. Выгонка клещей из почвы осуществлялась также общепринятым для микроартропод методом термоэктекции Тульгрена-Берлезе [20]. Статистическая обработка полученных результатов проводилась методами вариационного и дисперсионного анализов [21].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Влажность бурой типичной щебнистой почвы в момент отбора образцов была очень низкой (0,6–1,4 %). В почвах гидроморфного ряда (солончак типичный и почва гумусово-гидрометаморфическая типичная) влажность оказалась значительно выше (до 20,9 %).

Содержание С-биомассы было максимальным в верхних горизонтах почвы гумусово-гидрометаморфической типичной (Р. 1) и резко снижалось вниз по профилю (рис. 1). С-

биомассы в верхних слоях в солончаке типичном (Р. 2) и в бурой типичной щебнистой почве (Р. 3) в 13–42 раза ниже, чем в верхних горизонтах почвы 1. Снижение данного показателя вниз по профилям почвы 2 и 3 постепенное.

В процессе проведения данного исследования встал вопрос об оценке силы влияния таких факторов, как тип почвы и глубина взятия образцов, на изучаемые показатели. С использованием дисперсионного анализа рассчитан F-критерий для этих факторов и их взаимодействия.

Влияние факторов, определяемых типом почвы и глубиной отбора образцов, оказалось сильным и достоверным (см. рис. 1, F). Но наиболее значительным, как и следовало ожидать, оказалось влияние типа почвы.

Максимум дыхательной активности зафиксирован в верхнем (0–10 см) слое почвы 1 и резко снижался вниз по профилю (рис. 2). При переходе от почвы 1 к почве 2 дыхательная активность резко снижалась: в 16 раз в слое 0–10 см и в 8 раз в слое 10–30 см. При переходе от почвы 2 к почве 3 дыха-

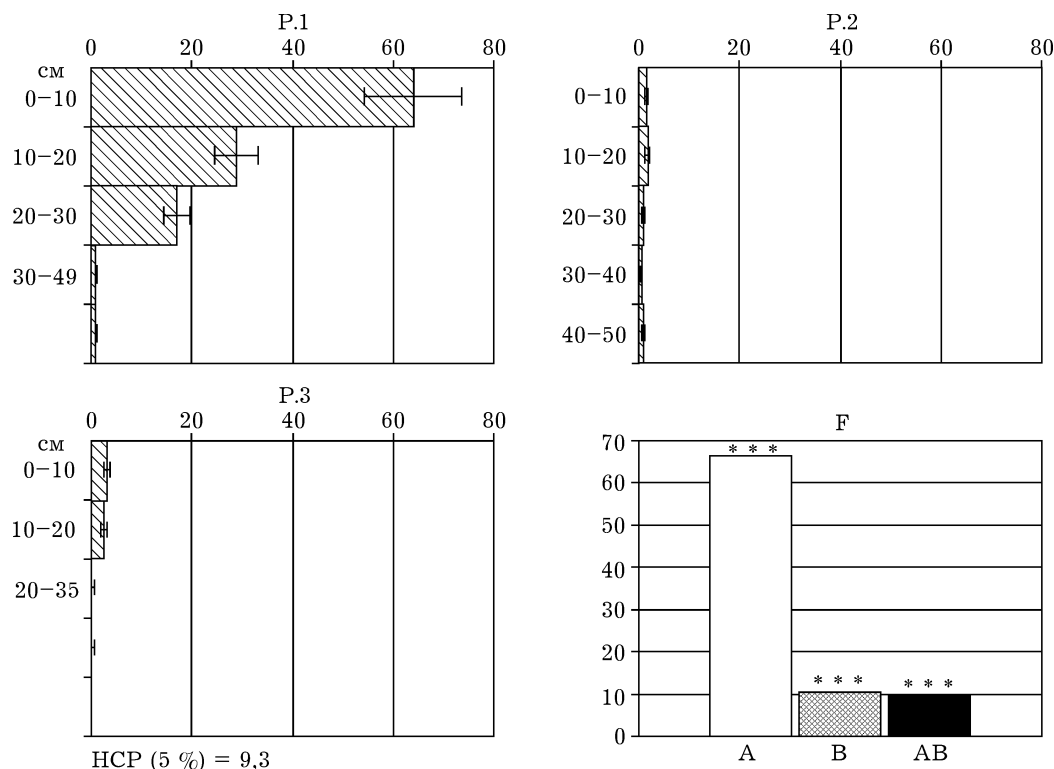


Рис. 1. Содержание углерода в биомассе микроорганизмов в профилях исследованных почв ($\text{мг С} / 100 \text{ г}$ почвы) (Р. 1, Р. 2, Р. 3) и значения F-критерия для различных факторов, влияющих на С-микробиомассы (А – тип почвы, В – глубина по профилю почвы, АВ – взаимодействие факторов; *** – $p < 0,001$)

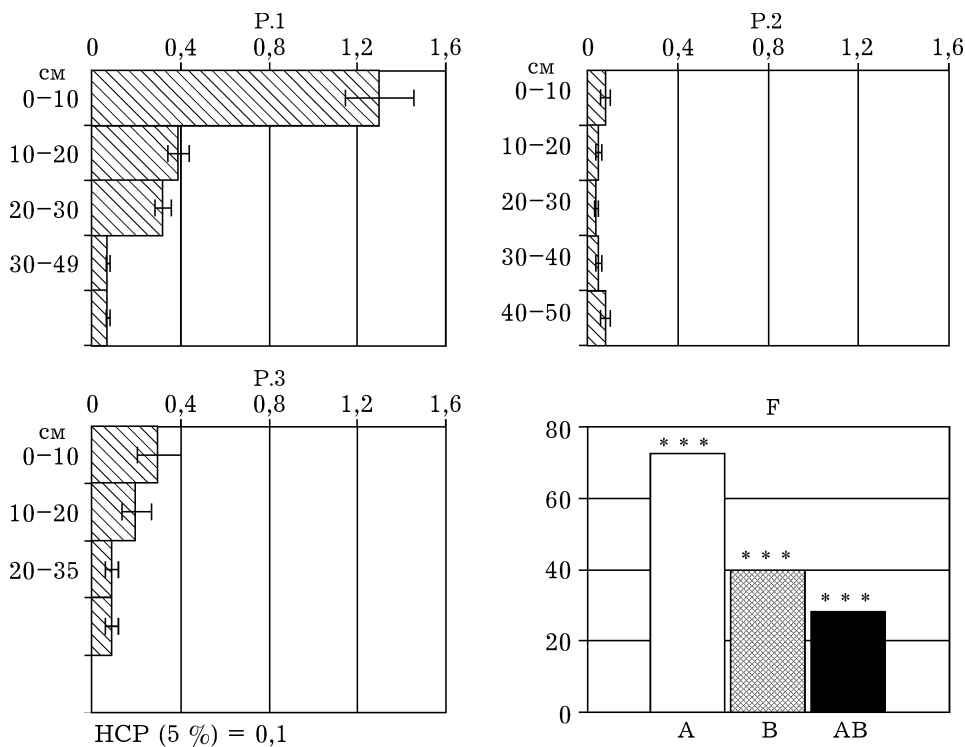


Рис. 2. Дыхательная активность в профилях исследованных почв ($\text{мкг CO}_2\text{-C / (г почвы} \cdot \text{ч)}$) (Р. 1, Р. 2, Р. 3) и значения F-критерия для различных факторов, влияющих на дыхательную активность (обозначения см. рис. 1)

тельная активность в слое 0–20 см увеличилась в 4 раза.

При оценке силы влияния на дыхательную активность факторов, определяемых типом почвы и глубиной по профилю, оказалось, что они оказывают сильное влияние на данный показатель. Но сила влияния фактора, определяемого типом почвы, оказалась наибольшей (см. рис. 2, F).

Отмечены максимальная удельная активность (q_{CO_2}) в нижних горизонтах (10–35 см) почвы 3 и ее снижение вверх по профилю этой почвы. В слое 0–10 см почвы 3 q_{CO_2} был в 1,9 раза ниже, чем в слое 10–35 см этой же почвы (рис. 3). В почве 2 отмечено общее снижение данного показателя по сравнению с почвой 3. Минимальные значения метаболического коэффициента отмечены в верхнем (0–10 см) слое почвы 1 (в 4,3 раза ниже, чем в почве 3).

При оценке силы влияния факторов, определяемых типом почвы и глубиной по профилю, на удельную активность оказалось, что влияние только комплекса факторов, связанных с типом почвы, достоверное и значимое (см. рис. 3, F).

Таким образом, в почве 2 по сравнению с почвой 1, происходит резкое уменьшение биомассы и дыхательной активности, но удельная активность микробиомассы увеличивается. В почве 3 по сравнению с почвой 2 биомасса увеличивается незначительно, но происходит увеличение и базального дыхания, и удельной активности микробиомассы так, что уровень удельной активности относительно небольшой биомассы почвы 3 оказывается значительно выше удельной активности относительно большой биомассы почвы 1. Это свидетельствует о значительной перестройке комплекса почвенных микроорганизмов (основы деструкционного блока экосистемы) в катенном ряду почв от гумусово-гидрометаморфических к солончакам и от солончаков к бурым полупустынным.

При обследовании катенного профиля с целью выявления населения панцирных клещей обнаружено 3 вида (табл. 2). Малое видовое богатство, по-видимому, объясняется одноразовым обследованием. Тем не менее определенные выводы по населению панцирных клещей в исследуемом профиле можно сделать.

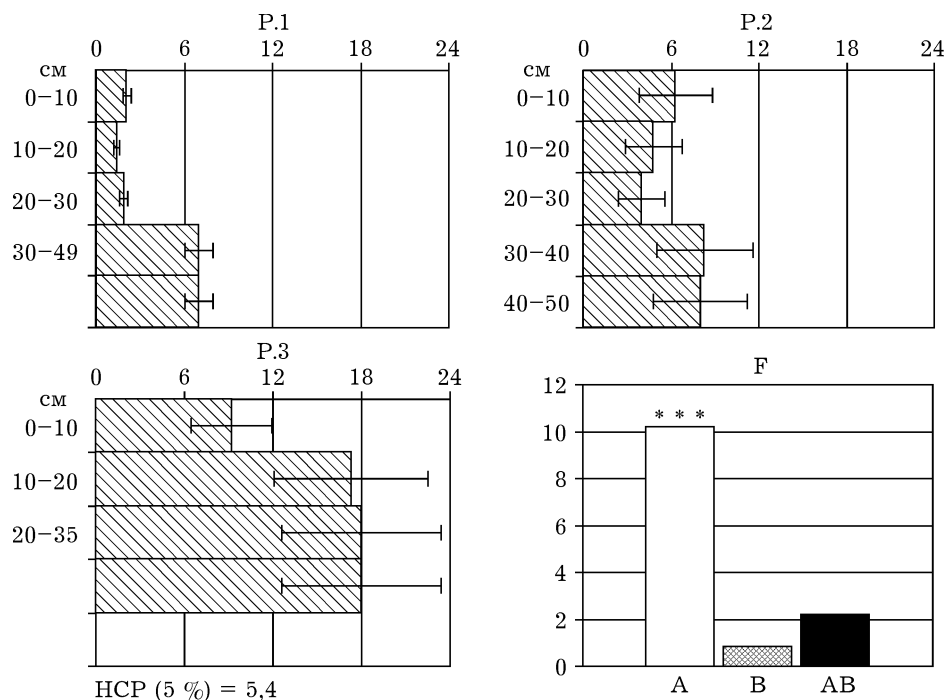


Рис. 3. q_{CO_2} – метаболический коэффициент в профилях исследованных почв (мкг CO_2 -C / (мг С биомассы · ч)) (P. 1, P. 2, P. 3) и значения F-критерия для различных факторов, влияющих на метаболический коэффициент (обозначения см. рис. 1)

В работах ряда авторов выявлена зависимость численности орибатид от степени увлажнения местообитания и запаса корней растений, что является общей закономерностью для распределения панцирных клещей [22–27]. В почве 1, где наибольшие в пределах профиля увлажнение и запас корней, численность панцирных клещей в 6 раз выше, чем в следующей по степени увлажнения экосистеме (почва 2) (см. табл. 2). В почве 2 также увеличивается концентрация солей. В наиболее сухой почве 3 орибатиды не найдены. Отметим, что в условиях исследуемой катены орибатиды распределяются в соответствии с общей закономерностью, выявленной для этой группы, тогда как в семиаридных условиях сопредельных регионов степной зоны распределение панцирных клещей вдоль профилей катен меняется на обратное, демонстрируя относительную ксерофильность там этой группы [28, 29]. В наиболее населенной экосистеме (в почве 1) численность определяется одним видом – *Oribatula pallida*, видимо, наиболее влаголюбивым в пределах изучаемого профиля, так как в более сухих почвах он не встречается. Второй вид – *Tectocepheus velatus*, видимо, относительно влаголюбивый, обнаружен в двух

более увлажненных местообитаниях (почве 1 и 2). Третий вид (*Bipassalozetes cf. lineolatus*) встречен только в почве 2, занимающей промежуточное положение по степени увлажнения между почвами 1 и 3. Два последних вида, в отличие от *Oribatula pallida*, встречены в малых количествах.

Обследование показало, что население панцирных клещей катенного профиля полупустынной зоны Западной Монголии весьма бедно как по численности, так и по видовому богатству. С одной стороны, это естественно, так как большинство видов орибатид влаголюбиво. Количественные параметры их населения в полупустыне не могут быть столь велики, как в более северных зонах: степной, лесостепной, лесных и даже тундровой [30, 31] (только в пустынной зоне население орибатид беднее). В немногочисленных публикациях по полупустынной зоне приводятся данные по численности панцирных клещей в диапазоне от ~2000 до ~3500 экз./м². Это намного меньше, чем в более северных зонах, где показатели численности находятся в диапазоне от 4,5 тыс. в тундре до 108 тыс. экз./м² в лесах [30]. С другой стороны, можно не сомневаться, что при более подробном обследова-

Население панцирных клещей (орибатид) в экосистемах катены в полупустынной зоне Западной Монголии, экз./м²

Вид	Почва		
	1	2	3
<i>Oribatula pallida</i> Banks, 1906	1200	–	–
<i>Tectocepheus velatus</i> (Michael, 1880)	40	120	–
<i>Bipassalozetes cf. lineolatus</i> (Sitnikova, 1975)	–	80	–
Всего	1240	200	–

нии обнаружили бы другие, ксерофильные, виды орибатид, не попавшие в образцы почвы при одноразовом обследовании.

Таким образом, в результате проведенного исследования показано, что при переходе от гумусово-гидрометаморфической типичной почвы, находящейся в нижней позиции катены, к солончаку типичному происходит резкое уменьшение биомассы микроорганизмов и дыхательной активности, но удельная активность микробобиомассы увеличивается. При переходе от солончака типичного к бурой типичной щебнистой почве биомасса микроорганизмов увеличивается незначительно, но происходит увеличение и базального дыхания, и удельной активности микробобиомассы так, что уровень удельной активности относительно небольшой биомассы бурой типичной щебнистой почвы оказывается значительно выше удельной активности относительно большой биомассы гумусово-гидрометаморфической типичной почвы. Подобные закономерности (снижение уровня удельной активности при увеличении микробобиомассы) отмечались нами и ранее [32, 33].

Численность панцирных клещей – важнейшего компонента зоомикробного деструкционного комплекса – при переходе от гумусово-гидрометаморфической типичной почвы к солончаку типичному и далее к бурой типичной щебнистой почве снижается практически до нулевых значений. По аридным экосистемам имеются отдельные данные, демонстрирующие тесную взаимосвязь панцирных клещей и микроорганизмов. Например, в экосистемах пустыни Чиуауа в Мексике в полевых опытах показано, что исключение микроартропод (среди которых орибатиды играют одну из ведущих ролей) снижает разложение на 40–43 % [34]. Этот эффект авторы объясняют увеличением в опыте числа нематод-бак-

териофагов, которыми питались микроартроподы, и соответственным снижением числа бактерий, а также заселением подстилки спорами грибов посредством микроартропод.

В данном исследовании распределение панцирных клещей по профилю катены коррелирует с содержанием углерода в биомассе микроорганизмов только в почвах 1 и 2. В бурой полупустынной (почва 3) роль панцирных клещей в процессах разложения минимальна.

Все это свидетельствует о значительной перестройке деструкционного звена биологического круговорота, основой которого является зоомикробный комплекс, состоящий в основном из почвенных микроорганизмов и панцирных клещей, в катенном ряду почв в зоне полупустынь Западной Монголии. При усилении ксероморфности почв все большую роль в процессах деструкции органического вещества начинают играть почвенные микроорганизмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сеницын В. М. Центральная Азия. М.: Гос. изд-во географической литературы. 1959. 456 с.
2. Гунин П. Д., Востокова Е. А., Матюшкин Е. Н. Охрана экосистем Внутренней Азии. М.: Наука, 1998. 219 с.
3. Звягинцев Д. Г., Бабьева И. П., Зенова Г. М. Биология почв: Учебник, 3-е изд., испр. и доп. М.: МГУ, 2005. 445 с.
4. Macfadyen A. The contribution of soil fauna to total soil metabolism // Soil Organisms / J. Doeksen, J. Van der Drift (eds.). North-Holland. Amsterdam, 1963. P. 3–17.
5. Симонов Ю. В. Сравнительная характеристика деятельности микроартропод и микроорганизмов в процессе гумификации лесной подстилки // Экология. 1989. № 4. С. 28–33.
6. Чернова Н. М., Кузнецова Н. А., Симонов Ю. В. Доклады на VII ежегодном чтении памяти академика В. Н. Сукачева. М.: Наука, 1989. С. 5–33.
7. Uvarov A. V. Тез. докл. 9-й Междунар. коллоквиум по почв. зоол., Москва, 16–20 авг., 1985. Вильнюс, 1985. 298 с.
8. Мордкович В. Г., Березина О. Г., Любечанский И. И., Андриевский В. С., Марченко И. И. Трансформация

- органического вещества почвы сообществом микроартропод в Западно-Сибирской северной тайге // Изв. РАН. 2006. № 1. С. 95–101.
9. Luxton M. General ecological influence of the soil fauna on decomposition and nutrient circulation // *Oikos*. 1982. Vol. 39, N 3. P. 355–388.
 10. Moore J. C., Walter D. E. Arthropod regulation of micro- and mesobiota in below-ground detrital food webs // *Annu. Rev. Entomol.* 1988. Vol. 33. P. 419–439.
 11. Anderson J. M. Invertebrates as Webmasters in Ecosystems / D. C. Coleman, P. F. Henrix (eds). CABI Publishing. 2000. P. 3–24.
 12. Visser S. Ecological Interactions in Soil / A. H. Fitter, D. Atkinson, D. J. Read, M. B. Usher (eds). Oxford: Blackwell scientific Publications, 1985. P. 297–317.
 13. Бызов Б. А. Зоомикробные взаимодействия в почве. М.: ГЕОС, 2005. 213 с.
 14. Sipel H., de Ruiter-Dukman E. M. Feeding guilds of oribatid mites based on their carbohydrate activities // *Soil Biol. Biochem.* 1993. Vol. 25, N 11. P. 1491–1497.
 15. Классификация и диагностика почв России / под ред. Г. В. Добровольского. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
 16. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д. Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1991. 304 с.
 17. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ, 1970. 487 с.
 18. Schinner F., Ohlinger R., Kandeler E., Margesin R. Methods in soil biology. Berlin: Springer-Verlag, 1996. 420 p.
 19. Anderson T. H., Domsch K. H. Determination of ecophysiological maintenance carbon requirements of soil microorganisms in a dormant state // *Biol. Fert. Soil.* 1985. Vol. 1, N 5. P. 81–89.
 20. Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975. 280 с.
 21. Плохинский Н. А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970. 367 с.
 22. Андриевский В. С. Панцирные клещи степной катены в Казахстане // *Экология*. 1988. № 3. С. 85–86.
 23. Гришина Л. Г., Стебаева С. К., Лапшина Е. И. и др. Микроартроподы, почвы, растительность в условиях пульсирующего увлажнения (на примере Карасукской равнины). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. 1991. 165 с.
 24. Криволицкий Д. А. Зоология беспозвоночных. Т. 5. Почвенная зоология. 1978. С. 70–134.
 25. Смелянский И. Э. Биоиндикация: теория, методы, приложения. Тольятти: ИЭВБ. 1994. С. 175–180.
 26. Смелянский И. Э., Кузнецова Н. А. Пространственная структура населения почвенно-подстилочных микроартропод на катене в степном Заволжье // *Зоол. журн.* 2000. Т. 79, № 1. С. 19–30.
 27. Стриганова Б. Р. Питание почвенных сапрофагов. М.: Наука, 1980. 244 с.
 28. Андриевский В. С. Сукцессии сообщества панцирных клещей в степи Центрального Казахстана под антропогенным влиянием. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 1992. 22 с.
 29. Смелянский И. Э., Андриевский В. С. Некоторые закономерности организации населения орибатид (*Ascariformes*, *Oribatei*) на степной катене в Центральной Азии // Убсу-Нурская котловина как индикатор биосферных процессов в Центральной Азии: материалы VIII Междунар. Убсу-Нурского симп., 26–30 июля 2004 г., Кызыл. Кызыл: ТуВИКОПР СО РАН, 2004. С. 109–111.
 30. Андриевский В. С. Панцирные клещи в почвах Сибири // *Почвоведение*. 1994. № 12. С. 84–89.
 31. Мордкович В. Г. Особенности зообиоты почв Сибири // Там же. 1995. № 7. С. 840–849.
 32. Якутин М. В. Биомасса микроорганизмов в засоленных почвах Восточной Барабы // *Сиб. экол. журн.* 2001. № 3. С. 299–304.
 33. Якутин М. В., Анопченко Л. Ю. Биомасса микроорганизмов в почвах, формирующихся в обсыхающих поймах соленых озер Барабы // Там же. 2007. № 5. С. 817–822.
 34. Santos F., Withford W. J. The effect of microarthropods on litter decomposition in a Chihuahuan desert ecosystem // *Ecology*. 1981. Vol. 62, N 3. P. 654–663.

Changes of the Main Components of the Destruction Link of Biological Turnover during the Evolution of Plain Soils in the Depression of Large Lakes in Western Mongolia

M. V. YAKUTIN, V. S. ANDRIEVSKY, Ch. LHAGVASUREN*

*Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS
630099, Novosibirsk, Sovetskaya str., 18
E-mail: yakutin@issa.nsc.ru*

**Khovd State University
Mongolia, Khovd*

The purpose of the present research consists in the study of peculiarities of transformation of the main components of destruction link of the biological turnover during the evolution of plain soils in the Depression of Large Lakes in Western Mongolia. It is shown that there is soil evolution from meadow typical soil to solonchak and further to brown typical soils during the lake-drying process. Changes of the soil microbial biomass occur; both the number and species composition of oribatid mites in this soils series change.

Key words: semi-desert zone, soil, catenic profile, destructor complex, microbial biomass, oribatid mites, abundance, species richness.