

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ И РАСТИТЕЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮГА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучение растительности и растительного вещества по катенному градиенту в степной зоне Зауралья включало в себя определение сукцессионных изменений растительности в степных экосистемах, находящихся в режиме полного заповедания. В результате снятия антропогенной нагрузки с экосистем в растительных сообществах катены отмечается тренд в сторону мезофитизации.

Ключевые слова: растительность, надземное растительное вещество, подземное растительное вещество, продукция, ветошь, подстилка.

Каждая серия изменений экосистем, даже если она вызвана одними и теми же причинами может протекать различно. Соответственно этому главную цель наших исследований составляло выявление зональных особенностей некоторых форм динамики экосистем, по катенному градиенту, избранных в качестве моделей. Познание их может способствовать решению ряда теоретических и практических задач.

Изучаемая территория представляет собой степную часть Ильменского заповедника, которая находится на восточном склоне Южного Урала в зоне Зауральского пенеплена и представляет собой холмисто-равнинную территорию с превышениями 390–350 м над уровнем моря. Климат сухой и теплый, резко континентальный и его основные характеристики обусловлены взаимодействием атмосферной циркуляции с рельефом южной окраины Уральских гор. Средние температуры января -16 – 20° С. Длительность зимнего периода колеблется от 100 до 154 дней. Средняя глубина промерзания грунта 135 см. В среднем высота снежного покрова составляет 25 см. Средние температуры июля $+18$ – $+20^{\circ}$ С. Осадки составляют 250–300 мм в год, из них 45% выпадает летом и 10–12% зимой. Характер летних осадков преимущественно ливневый, район подвержен засухам, частым суховеям, водной и ветровой эрозии почвы. Господствующее направление ветра зимой – юго-западное, летом северное и северо-западное.

Для динамических наблюдений была выбрана цепь экосистем на склоне сопки наиболее отвечающая двум основным требованиям типичность и биоценотическое разнообразие. Катена располагается в юго-западной части за-

поведника. от вершины катены, имеющей абсолютную отметку 342 м, склон полого спускается к долине реки Караганки.

Почвообразующие породы представлены делювиальными, часто карбонатизированными суглинками и пестроцветными глинами. Содержание карбонатов в этих породах достигает 2–3%. На них формируются черноземы южные, обыкновенные и лугово-черноземные почвы. На карбонатах, содержащих пестроцветные глины сформировались автоморфные солонцы и солончаки с низким содержанием карбонатов и высокой степенью засоления хлоридами [1].

Всего на катене зарегистрировано 200 видов высших растений, которые относятся к 24 семействам и 74 родам. Наибольшее количество видов – 115 (82%) – включают следующие 9 семейств: *Asteraceae* – 30; *Poaceae* – 24; *Lamiaceae* – 12; *Rosaceae* – 11; *Cyperaceae* – 7; *Caryophyllaceae* – 6; *Ranunculaceae* – 6; *Chenopodiaceae* – 5; *Fabaceae* – 5. Первые пять семейств насчитывают 89 видов или 65%. Наиболее богаты видами следующие роды: *Artemisia* – 10; *Carex* – 7; *Astragalus* – 6; *Stipa* – 5; *Poa* – 4; *Potentilla* – 4; *Festuca* – 4; *Oxytropis* – 4. Распределение числа видов по растительным сообществам катены неравномерно. Наибольшее количество видов зарегистрировано в экосистемах средних позиций катены. Для сравнения использовалась мера включения – К (А, Вn) показывающая, какая часть видов растительного сообщества одной позиции катены (Вn) входит в состав зонального сообщества (А) [2].

Наиболее близки к зональным степным экосистемам фитоценозы элювиальной и первой транзитной позиции. Существенно отличается

от зонального галофитное растительное сообщество третьей транзитной позиции. Сообщество аккумулятивной позиции представляет собой влажный луг. В нем отсутствуют виды характерные для зональных степных экосистем (табл. 1).

Основу травостоя фитоценозов катены составляют ксерофитные виды до 85% на элювиальной позиции, их количество снижается вниз по катене до 56% на аккумулятивной. Мезоксерофитные виды встречаются на всех позициях катены. Их участие возрастает от 8% на Эль до 25% на Ак. по эколого-фитоценотической приуроченности эта группа растений принадлежит к лугово-степным с участием лесолуговых и луговосолончаковых видов. С увеличением увлажнения вниз по катене возрастает участие лесолуговой и лугово-степной растительности, снижается количество степных видов.

Абсолютное большинство на катене составляют длительно вегетирующие многолетние травянистые растения. Участие полукустарничков и кустарничков на всех позициях катены невелико. Эфемеры и эфемероиды такие как ирисы, тюльпаны, рябчик русский встречаются на четвертой и пятой позициях катены.

По весовому обилию преобладают так же травянистые многолетники. Доля кустарничков и полукустарничков колеблется в пределах от 0

до 18% величины максимального запаса зеленой массы. Эфемеры и другие раннецветущие виды к периоду полного развития травостоя уже отмирают и в общий запас не входят. Основную долю запаса зеленой фитомассы на катене составляют злаки.

Абсолютно заповедный режим на территории заповедника (снятие выпаса и сенокосения) в течение пятнадцати лет привел к возникновению эндогенных факторов, которые выразились в накоплении ветоши и подстилки.

Степные травостои с заповедным режимом изменялись в направлении:

1. Уменьшение видового разнообразия фитоценозов, число видов на 1 м² и 100 м² сократилось почти в 2 раза.

2. Изменение соотношения весового участия основных видов растений, в укосах повысилась доля злаков, уменьшилась доля разнотравья, бобовых.

3. Выпадение однолетников и малолетников, особенно на первых этапах развития.

4. Исчезновение многолетних, розеточных, полурозеточных растений, нижних ярусов, полупаразитов.

5. Разрастание и распространение ковылей, «заковыление», позднее ограниченное, наряду с увеличением присутствия корневищных злаков.

Таблица 1. Мера включения растительных сообществ заповедной катены

Позиции катены	Элювиальная позиция	Транзит1	Транзит2	Транзит3	Транзит4	Аккумулятивная позиция
Мера включения в %	83	100	66	24	38	0

Таблица 2. Динамика продукционно-деструкционных процессов в степной экосистеме заповедника, г/м²

процесс	IX/99-V/00	2000				IX/0 V/01	2001		
		V-VII	VII-IX	за сезон	за год		V-VII	VII-IX	за год
ΔG	85	400	0	400	485	64	137	0	201
ΔD	7	76	179	255	263	103	33	42	178
ΔL	18	41	60	101	119	136	97	25	258
ΔM	39	20	34	54	93	72	73	58	203
ΔB	-	868	0	868		382	1197	589	2168
ΔV	-	330	423	753		0	253	829	1082
ΔW	-	0	497	497		166	0	0	166
ANP					400				201
BNP					868				2168
NPP					1080				2271

Надземная часть: G – зеленая фитомасса, D – ветошь, L – подстилка, ΔM – минерализация подстилки. Подземная часть: B – живые подземные органы, (корни и корневища, погребенные стволы), V – мертвые подземные органы (подземная мортмасса), W – минерализация подземной мортмассы.

7. Внедрение лесных и луговых, сорных, опушечных видов травянистых растений.

На основе динамики запасов растительного вещества была рассчитана интенсивность процессов прироста и отмирания фитомассы. В течение 2000–2001 гг. от лета к осени живая фитомасса удваивалась. Наибольший прирост G (485 г/м^2) наблюдался в 2000 г., а его средний показатель за два года составил 284 г/м^2 .

Образование ветоши (ΔD) в результате отмирания трав происходило в период май–сентябрь, усиливаясь к осени, а образование подстилки (ΔL) происходило с сентября по май. Переход ветоши в подстилку был значителен за период с осени 1999 г. до осени 2001 г. Одновременно происходила и минерализация подстилки (ΔM). Максимальное разложение подстилочного вещества отмечено в 2000 г., причем большая ее часть минерализовалась к началу сезона.

В целом, в надземной части в весенне-летний период в основном шли процессы продуцирования, в то время как отмирание G и разложение L были очень низкими. В летне-осенний периоды фитомасса интенсивно нарастала и отмирала (табл. 2). При анализе динамики растительного вещества отмечается сходная динамика продуцирования и минерализации надземного и подземного растительного вещества на всех позициях катены, несмотря на различие гидротермических условий и идущие сукцессионные изменения в видовом составе растительности, что свидетельствует об устойчивости данных экосистем.

Выводы

Под влиянием процессов запоевания отчетливо выражена конвергенция растительных сообществ. В результате снятия антропогенной нагрузки с экосистем в растительных сообществах катены отмечается тренд в сторону мезофитизации, то есть при изменении внешних условий катена отвечает однонаправленной сукцессией.

При анализе динамики растительного вещества отмечается сходная динамика продуцирования и минерализации надземного и подземного растительного вещества на всех позициях катены, несмотря на различие погодных гидротермических условий и идущие сукцессионные изменения в видовом составе растительности, что свидетельствует об устойчивости данных экосистем.

В надземной сфере в фитоценозах верхних позиций катены (Эль-Транс) преобладают продукционные процессы, о чем свидетельствует превышение запасов зеленой фитомассы над величинами мортмассы.

В аккумулятивной позиции, процессы минерализации замедлены, что приводит к накоплению надземной мортмассы, ее величина практически вдвое превышает запасы на других позициях катены.

В подземной сфере растительных сообществ катены интенсивно протекают процессы минерализации мортмассы. Процессы продукции и деструкции уравновешены на элювиальной позиции.

12.08 2015

Список литературы:

1. Плеханова Л.Н., Иванов И.В., Ермолаев А.М. Некоторые результаты биомониторинга почв заповедника Аркаим Челябинской области – Москва: Издательский дом «Типография» Россельхозакадемии – 2001. – 308 с.
2. Семкин Б.И., Комарова Т.А. Анализ фитоценологических описаний с использованием мер включения // Ботанический журнал. – 1977. – №1 – с 54-63.
3. Степи Северной Евразии – Новосибирск. – Наука. – 2002. – 298 с.

Сведения об авторах:

Шибарева Светлана Васильевна, научный сотрудник лаборатории биогеоценологии Института почвоведения и агрохимии СО РАН, кандидат биологических наук
г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева 8/2, тел.: 8(383) 363 90 18, e-mail: argenta@issa.nsc.ru

Миронычева-Токарева Нина Петровна, заведующий лабораторией биогеоценологии Института почвоведения и агрохимии СО РАН, кандидат биологических наук, доцент
г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева 8/2, тел. 8(383) 363 90 18, e-mail: nina@issa.nsc.ru