

РАСТИТЕЛЬНОЕ ВЕЩЕСТВО КАТЕНЫ ХАКАСИИ

Елена Владимировна Михайлова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры экологии и природопользования; Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 8/2, тел. (923)246-06-59, e-mail: milek123@mail.ru

Нина Петровна Миронычева-Токарева

Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 8/2, кандидат биологических наук, зав. лабораторией биогеоценологии, тел. (383)363-90-18, e-mail: nina@issa.nsc.ru

В статье представлен материал о видовом составе и биологической продуктивности травяных экосистем вдоль катены к озеру Утичье на территории Июсо-ширинской степи Хакасии. Описана структура подземных и надземных компонентов растительного вещества в степных экосистемах, в которых около 30% живой фитомассы приходится на фотосинтезирующую фитомассу и не более 60% на подземные органы. Продуктивность степей варьируется в зависимости от типа экосистемы. В экосистеме опустынной степи растительный покров имеет минимальное количество видов, максимальное количество подземных органов, где доля отмерших корней может достигать до 50%. Чем богаче и влажнее экосистемы, тем выше разнообразие видов в растительном покрове, больше запас надземной фитомассы и живых подземных органов. Количество мертвых корней падает до 20-35%.

Ключевые слова: Продуктивность, запасы фитомассы, мортмасса, разнообразие, сухая степь

PLANT MATTER OF THE KHAKASIA CATENA

Elena V. Mikhailova

Siberian state University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo st., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph.D., Senior Lecture, Department of Ecology and Environmental Management; Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS, 8/2, Prospect Akademik Lavrentiev St., Novosibirsk, 630090, Russia, phone: (923) 246-06-59, e-mail: milek123@mail.ru

Nina P. Mironycheva-Tokareva

Institute of Soil Science and Agrochemistry SB RAS, 8/2, Prospect Akademik Lavrentiev St., Novosibirsk, 630090, Russia, Ph. D., Head of Biogeocenology Laboratory, phone: (383)363-90-18, e-mail: nina@issa.nsc.ru

The article presents the material on the species composition and biological productivity of grass ecosystems along the catena to Lake Utichye on the territory of the Iuso-Shirin steppe of Khakasia. Describes pattern of below-ground and above-ground components in stepp ecosystems 30% of the living phytomass is located in the soil and no then 60 % is allocated in below-ground organs. The productivity of the steppes varies depending on the type of ecosystem. In the ecosystem of the desert steppe, the vegetation cover has a minimum number of species, aboveground phytomass, a maximum number of underground organs, and the fraction of dead roots prevails, up to 50%. The richer and

more humid ecosystems, the greater the diversity of species in the vegetation cover, the more reserves of aboveground phytomass and living underground organs. Dead root stocks are reduced to 20-35%.

Keywords: Productivity, phytomass, mortmass, diversity, true, desert, dry steppes

Введение

Для правильного планирования использования, сохранения и воспроизводства природных ресурсов и оптимизации окружающей среды необходимо изучение как общих закономерностей динамики экосистем и составляемых ими природных комплексов, так и особенностей этих процессов в разных природных и социально-экономических зонах. Растительность и видовое разнообразие экосистем оказывает большое влияние на продуктивность в надземной и подземной сфере растительности. Растительность развивается по катенному принципу [1,2], изменяется ее видовой состав как в надземной части травостоя, так и в подземной, изменяются запасы зеленой фитомассы, подстилки, ветоши, живых корней и мертвых подземных [3,4,5,7,8,9].

Растительный покров окрестностей озер Июсо-Ширинской степи обладает значительной типологической сложностью интразональной растительности. Особый интерес вызывают сообщества, приуроченные к депрессиям соленых озер, так как они располагаются в легкодоступных районах и, в большинстве случаев, подвержены значительной рекреационной и пастбищной нагрузке [10,12,13,14].

Целью данной работы явилось изучение пространственной динамики растительности галофитных сообществ катен соленых озер Утичьих.

Материалы и методы

Для динамических наблюдений была выбрана цепь экосистем на склоне сопки наиболее отвечающая двум основным требованиям типичность и биоценотическое разнообразие. Катена располагается в юго-восточной части береговой линии озера Утичье 3. Это бессточное соленое озеро Беле-Ширинской группы. Расположено в Ширинском районе Хакасии в 23 км восточнее курорта «Озеро Шира». Абсолютная отметка уреза воды 362 м. Площадь – 1,41 км², длина береговой линии 5,4 км. Вытянуто в северо-восточном направлении на 2,1 км, ширина 1,2 км. (54°31'31" с. ш. 90°29'11" в. д.). Солончаковая растительность произрастает на засоленных почвах и распространена около минерализованных озер. Отмечается около 50 видов растений, из которых типичными растениями солончаков являются 20 видов (сведа, солярос, поташник, кармек Гмелина, горкуша солончаковая, селитрянки и др.). Атмосферное увлажнение неустойчивое и неравномерное, так как большая часть территории находится в дождевой тени Кузнецкого нагорья. Сумма годовых осадков в степи 250-350 мм, в лесостепи 350-600 мм и в горах до 1000 мм. Минимум осадков (менее 250 мм) получает Ширинская степь. Основная часть осадков приходится на теплый пе-

риод года. Зимой (ноябрь – март) их выпадает в степи 24-49 мм. Снежный покров в степи держится 140 дней, при средней высоте 13-15 см. Однако снег часто сдувается ветрами в лога, овраги и другие заветренные места.

От вершины катены, имеющей абсолютную отметку 742 м, склон полого спускается к береговой линии, гипсометрическая отметка которой 362 м. На каждой позиции катены на площади 10x10 м² проводилось геоботаническое описание, включавшее определение доминирующих видов растений, площади проективного покрытия по каждому виду, отмечались виды, встречающиеся одиночно. Затем внутри описанных площадей закладывались пять площадок, размером 50x50 см. На данных площадках производилось срезание надземной фитомассы – зеленой части растений и ветоши, сбор подстилки. На каждой площадке закладывался квадрат площадью 10x10 см² и отбирались пробы до глубины 0-30 см, и глубиной 10-20 см. Таким образом, с каждой позиции отбиралось 10 проб, за исключением элювиальной позиции, где было отобрано 5 проб до глубины 0-10 см. После отбора производилось промывание почвенного материала до стадии полного отделения корневых частей растений от почвенных частиц. Отмытые корни растений и надземное растительное вещество высушивались при температуре 60 градусов [15,16].

Результаты

Видовое разнообразие юго-восточного склона катены к озеру Утичье колеблется в пределах 25-40 видов. Максимальное количество видов отмечено в середине катены в транзитной позиции, где число видов достигает 36 в центральной части катены, на верхнем участке (Эль) составляет 25 видов и снижается до 10 видов в нижней части катены. Верхняя часть склона с каменистой поверхностью и маломощной почвой приводит к возникновению ассоциации злаково-разнотравно-полынной и характеризуется разряженным сообществом с ОПП до 60% с редкими генеративными побегами типчака и ковыля в первом ярусе. Во втором ярусе разрастаются вегетативные части злаков, осоки и до 60% разнотравья, таких как полынь и лапчатки. Ниже по склону увеличивается ОПП, обилие злаков достигает 60-70 %. Ярко выражена 3-хъярусная структура сообщества. Первый ярус достигает 50-70 см и сформирован ковылем. Во втором ярусе преобладают низкие злаки, типчак, тонконог и змеевка. Разнотравье снижает свое присутствие. Засоление на Тр 2 приводит к развитию солонцеватой степи с доминирования бескильницы, типчака и кустов чия. Повышение уровня воды на точке Тр.3 приводит к разрастанию осок, ситников, влаголюбивого разнотравья и повышению ОПП до 80%. У воды озера сообщество заболоченного луга сокращает количество видов, снижается высота травостоя, но при этом увеличивается густота, ОПП 100 %

Запасы фитомассы увеличиваются вниз по катене, особенно это выражено в подземной сфере (таблица). Запасы надземной фитомассы экосистем вдоль катенного градиента изменяются от 250 до 1100 г/м², зеленой от 122 до 290, мортмассы надземной от 125 до 800 г/м². Превышение запасов мертвой надземной

фитомассы над живой указывает на замедленную минерализацию органического вещества подстилки [17, 18].

Запасы фитомассы катены, г/м²

Фракция	Эль	Тр.1	Тр.2	Тр.3	Ак
Надземное растительное вещество					
Живая фитомасса	189,5	159,3	435	223	287
ветошь	67,3	270,9	1010,5	212	168
подстилка	57,4	168,5	136	224	65
сумма	314,2	598,7	1581,5	659	520
Подземное растительное вещество					
подземные	1791	3258	4057	5541	15192
живые корни и корневища	906	1732	2302	2629	4786
Мертвые корни и корневища	885	1526	1755	2912	10406
Сумма	1791	3258	4057	5541	15192
Сумма надземного и подземного растительного вещества	2105,2	3856,7	4574,5	6200	15712

Подземная фитомасса изменяется от 1700 до 15200 г/м². Чистая первичная продукция изменяется от 1750 до 11000 г/м² в год, минимальная продукция формируются на верхней части катены на Эль - позиции, максимальная образуется условиях аккумулятивной позиции (Ак). Масса живых корней превышает зеленую фитомассу в 11 раз и это отношение может меняться от 7 до 17 [19, 20].

Заключение

В статье представлен материал о видовом составе и биологической продуктивности травных экосистем вдоль катены к озеру Утичье на территории Июсоширинской степи Хакасии. Описана структура подземных и надземных компонентов растительного вещества в степных экосистемах, в которых около 30% живой фитомассы приходится на фотосинтезирующую фитомассу и не более 60% на подземные органы. Продуктивность степей варьируется в зависимости от типа экосистемы. В экосистеме опустынной степи растительный покров имеет минимальное количество видов, максимальное количество подземных органов, где доля отмерших корней может достигать до 50%. Чем богаче и влажнее экосистемы, тем выше разнообразие видов в растительном покрове, больше запас надземной фитомассы и живых подземных органов. Количество мертвых корней падает до 20-35%. Проведенный анализ показывает, что катенный градиент обуславливает одинаковый в целом характер изменения структуры растительного

вещества от элювиальной к аккумулятивной экосистеме. Сложное накладывающееся влияние еще двух градиентов (широтного-зонального и континентального) приводит к тому, что степные катены на засоленных почвах отличаются от степных на каштановых меньшими запасами растительного вещества в целом и живых подземных органов, меньшим запасом зеленой фитомассы и превышением запаса мортмассы над запасом фитомассы не только в нижней части катены, что характерно для степи, но и в ее транзитной части.

Работа выполнена по программе Президиума РАН, подпрограммы № 23 «Биоразнообразие».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мордкович В.Г., Шатохина Н.Г., Титлянова А.А. / Степные катены // Н., Наука, 1985. – 135 с.
2. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов//Из-во МГУ, М., 1964, 229 с.
3. Базилевич Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. – М.: Наука, 1993. – 294 с.
4. Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности /Титлянова А.А., Базилевич Н.И., Снытко В.А. и др. Новосибирск: Наука. Сиб.отд-ние, 1988. – 134 с.
5. Миронычева-Токарева Н.П. Антропогенная динамика степных экосистем Урала // Вестник геодезии и картографии, 2005, №6, с. 134-141.
6. Слюсарь (Кононова) Н.А., Печуркин Н.С., Зоркина Т.М. Особенности накопления надземной фитомассы растительности галофитных лугов в условиях разной степени засоления почв // Доклады академии наук, 2010, Т. 432, №1. – С. 138 – 141
7. Горшкова А.А., Гринева Н.Ф. Журавлева Н.А., и др. Экология и пастбищная дигрессия степных сообществ Забайкалья. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. – 192 с.
8. Martin, C. San, Subiabre, M., Ramirez C. A floristic and vegetational study of a latitudinal gradient of salt marshes in South-Central Chile. // Cien. Inv. Agr. V. 33 (1), 2006p
9. Титлянова А.А., Френч Н.Р., Шатохина Н.Г. Антропогенная трансформация травяных экосистем умеренной зоны. Часть 1. Изв. СО АН СССР, серия биол. вып. 2. – 1983, № 10. – С. 9-21.
10. Природные сенокосы и пастбища Хакасской автономной области. — Новосибирск: Наука, 1974. — 298 с.
11. Макунина, Н.И. Степи Минусинских котловин / Н. И. Макунина // Turczaninowia. 2006. — Т. 9, вып. 4. — С. 112-144.
12. Растительный покров Хакасии / А.В. Куминова. Новосибирск: Наука, 1976. 423 с.
13. Самойлова А.П. К характеристике флоры и растительности засоленных почв Хакасии // Известия Томскогоотделения всесоюзного ботанического общества. 1959. Т.4.С. 27-38.
14. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах / Н.И. Базилевич, А.А. Титлянова, В.В. Смирнов, Л.Е. Родин, Н.Т. Нечаева, Ф.И. Левин. – М.: Мысль, 1978. – 182 с.
15. Титлянова А.А., Косых Н.П., Миронычева-Токарева Н.П., Романова И.П. Подземные органы растений в травяных экосистемах. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1996. – 128 с.
16. Миронычева-Токарева Н.П., Курбатская С.С., Самбуу. Д. Демдирел А. Восстановление степей на каштановых почвах Убсунурской котловины / Почвы Сибири: Материалы Рос-

сийской научной конференции к 100-летию со дня рождения выдающегося организатора почвенной науки Романа Викторовича Ковалева Н-ск., – 2007г, С. 112-115

17. Титлянова А.А., Косых Н.П., Миронычева-Токарева Н.П. Корни, как компонент биоты почв Сибири в травяных экосистемах // Почвоведение, 1994, №12. – С.43-50.

18. Титлянова А.А., Миронычева-Токарева Н.П., Романова И.П., Косых Н.П., Кыргыз Ч.С., Самбуу А.Д. Продуктивность степей // Степи Центральной Азии. Новосибирск, 2002. С. 95–173.

19. Титлянова А.А., Романова И.П., Миронычева-Токарева Н.П. Структура растительного вещества степей Убсунурской котловины // Глобальный мониторинг и Убсунурская котловина Тувы. Тр. IV междунар. симпозиум. – М.: Интеллект, - 1996. - С. 15–19.

© Е. В. Михайлова, Н. П. Миронычева-Токарева, 2021