

СТЕПИ ФОРМАЦИИ *STIPETA PENNATAE* НА ЗАПОВЕДНЫХ УЧАСТКАХ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

О.Г. Калмыкова, *Н.В. Дусаева, Г.Х. Дусаева

Институт степи УрО РАН, Россия, Оренбург

e-mail: *Maksutova1@mail.ru

В статье охарактеризованы распространение, состав и динамика надземной фитомассы фитоценозов, относящихся к формации *Stipeta pennata*, встречающихся на особо охраняемых природных территориях ранга заповедника в Южном Предуралье: участках «Буртинская степь» и «Предуральская степь» ГПЗ «Оренбургский». Обоснована необходимость охраны растительных сообществ этой формации согласно существующим критериям и подходам к оценке природоохранного статуса фитоценозов. Рассмотрены роль заповедных кластеров в охране перистоковыльных степей и проблемы их сохранения на этих территориях.

Ключевые слова: перистоковыльные степи, заповедник, «Буртинская степь», «Предуральская степь», охрана фитоценозов, динамика надземной фитомассы.

Введение

Выявление фитоценотического разнообразия, региональных особенностей состава, строения, сезонной и многолетней динамики степей лежит в основе оптимизации их сохранения. Анализ распространения и разнообразия фитоценозов основных степных формаций позволяет оценить репрезентативность и эффективность существующего природоохранного каркаса для сохранения зонального типа растительности.

Особо охраняемые территории, тем более с самым строгим, заповедным режимом, являются наиболее действенным способом сохранения растительного покрова. На заповедных участках есть возможность изучения особенностей фитоценозов и наблюдения за их динамикой при ограниченном влиянии антропогенных факторов с учетом исходного состояния растительного покрова, обусловленного использованием территории до присвоения заповедного статуса. В настоящее время эта возможность ограничивается предпринимаемыми попытками «управления экосистемами» (сенокосение, выпас, интродукция каких-либо видов животных, организация биотехнических мероприятий, приводящая к пространственному и сезонному перераспределению нагрузки на растительный покров и т.д.), а также туристической нагрузкой. Эти факторы могут влиять на исходные характеристики фитоценозов. Так, в Южном Предуралье расположены два заповедных участка: «Буртинская степь» и «Предуральская степь», находящиеся в 30 км друг от друга, но существенно отличающиеся по рельефу, степени сохранности степной растительности и времени присвоения природоохранного статуса. Фактором активного влияния на растительность в «Предуральской степи» является интродукция лошади Пржевальского.

Природоохранный статус *Stipa pennata* L. – вида, занесенного в Красную книгу региона, позволяет рассматривать перистоковыльные сообщества как потенциально нуждающиеся в особой охране. В условиях «Предуральской степи», основываясь на изучении состава, структуры и динамики надземной фитомассы, необходимо учитывать их способность к восстановлению после скармливания при использовании в качестве кормового ресурса для диких копытных. Подлежащие охране растительные сообщества выделяются по различным критериям и в силу этого могут значительно отличаться по распространению, пространственному распределению и встречаемости. Важным практическим аспектом сохранения таких фитоценозов является их территориальная охрана и детальное изучение.

Материалы и методы

В Южном Предуралье расположены два участка заповедника «Оренбургский»: «Предуральская степь» и «Буртинская степь». Участок «Предуральская степь» представляет собой территорию, испытавшую антропогенную нагрузку различного типа до присоединения к заповеднику в 2015 году. На участке широко распространены залежные, сбитые и сенокосные участки, кроме того, в прошлом на нем проводились военные учения. Помимо этих факторов, в «Предуральской степи» в 2010 и 2012 гг. произошли пожары. Участок «Буртинская степь» представляет собой более стабильную территорию с растительностью, в большей степени восстановившейся после воздействия антропогенного фактора в дозаповедный период, где основным дестабилизирующим фактором выступают пожары.

Растительный покров этих кластеров достаточно полно описан в ходе проведения геоботанических исследований. С учетом равномерного охвата территории участка и разных местообитаний выполнено 300 описаний степных фитоценозов в «Буртинской степи» и 80 – в «Предуральской степи». Это позволяет объективно оценить распространение и представленность фитоценозов перистоковыльной формации (*Stipeta pennatae*) на заповедных участках Южного Предуралья. Кроме того, на стационарной площадке в «Предуральской степи» в течение двух лет (2015-2016) на примере залесскоковыльно-типчаково-перистоковыльного сообщества, относящегося к рассматриваемой формации, оценивались запасы надземной фитомассы и их динамика. Для этого проводились укосы фитомассы «методом укосных квадратов» на площадках $50 \times 50 \text{ см}^2$ в трехкратной повторности [1]. Растения срезались вровень с почвой и делились на основные жизненные формы: злаки, разнотравье, полукустарнички, осоки. После укоса фитомассы с почвы вручную производился сбор подстилки (L). Укосы надземной фитомассы проводились в середине каждого месяца с мая по сентябрь. Полученные образцы высушивались до состояния воздушно-сухой массы, разбирались на живую фитомассу (G) и ветошь (D) всех жизненных форм, взвешивались на лабораторных весах. Динамика запасов фитомассы указанного сообщества сравнивалась с фитоценозами с доминированием других видов, развивающимися в аналогичных условиях антропогенного воздействия (залежи с выпасом).

По значениям гидротермического коэффициента Селянинова 2015 и 2016 годы исследования характеризовались как сухие (ГТК 0,32 и 0,39 соответственно) [2, 3].

Результаты и обсуждения

Распространение и состав фитоценозов. *Stipa pennata* L. – широко распространенный вид, встречающийся в различных местообитаниях от Средней Европы до Восточной Сибири в степной зоне, заходящий в лесостепную и пустынную зоны [4, 5].

В пределах Оренбургской области в настоящее время его распространение ограничено антропогенными факторами. Вид страдает не только от непосредственного нарушения местообитания путем распашки, но и быстро выпадает из травостоя под влиянием выпаса. Помимо влияния антропогенного фактора, уязвимость вида обуславливается длинным жизненным циклом. По данным Л.А. Жуковой, к генеративной фазе ковыль перистый приходит на третий год вегетации [6]. Согласно другим источникам, генеративный период ковыля наступает на 8-15 год развития. Только на этот момент дерновины достигают наибольшей мощности.

На заповедных участках Южного Предуралья, по нашим наблюдениям, сообщества с доминированием *Stipa pennata* немногочисленны. К перистоковыльной формации относится только одно из 300 описаний степных фитоценозов в «Буртинской степи» и три из 80 – в «Предуральской степи». Описанный в «Буртинской степи» фитоценоз занимает очень небольшую площадь в пределах лога между сопками (около 0,05 га). Территория, на которой встречаются перистоковыльные степи в «Предуральской степи», занимает не более 230 га. Значительно больше распространены и разнообразны такие сообщества за пределами охраняемых территорий.

В степной зоне Предуралья перистоковыльные псаммофитные степи встречаются как в северной, так и в средней подзонах на песчаных почвах. Участие в растительном покрове фитоценозов этой формации значительно увеличивается в лесостепной зоне, где они занимают не только легкие почвы. В Оренбургском Предуралье перистоковыльные степи обычны в песчаных массивах бассейна р. Илек и р. Самара. Приводятся они для территории Урало-Сакмарского водораздела и рек Волжского бассейна [7]. Для лесостепной части указываются Д.Е. Янишевским [8], И.И. Спрыгиным [9]. И.М. Крашенинниковым отмечены для лесостепных и степных районов Башкирского Предуралья [10], И.Н. Сафроновой – южнее Уфы [11].

Сообщества перистоковыльной формации на участке «Предуральская степь» представлены на песчаных почвах в его юго-западной части как на равнинах, так и на пологонаклонных склонах увалов юго-западной и северо-восточной экспозиций. В «Буртинской степи» они встречаются только в логе между сопками хребта Южный Кармен. В «Предуральской степи» перистоковыльные степи расположены на залежах, используемых под выпас участков до заповедования (до 2015 года), в «Буртинской степи» – на целинном участке с многолетним периодом (более 25 лет) после использования под пастбище.

Общее проективное покрытие большинства сообществ на нарушенной территории составляет 40-47 %, на восстановленных участках – 100 %. Сообщества состоят из 19-31 вида.

Видовой состав всех перистоковыльных сообществ территории исследования насчитывает 60 видов растений из 18 семейств. Доминантом сообществ является плотнодерновинный мезоксерофитный злак *Stipa pennata*. Его проективное покрытие в фитоценозах не превышало 20 % на равнине, 10-12 % на пологих склонах и достигало 55% в более влагообеспеченном местообитании в понижении рельефа. Проективное покрытие содоминантов, в качестве которых выступают плотнодерновинные ксерофитные злаки *Festuca valesiaca* Gaudin, *Stipa zalesskii* Wilensky, составляло 5-7 %. В сообществе в понижении содоминантом выступает *Poa transbaicalica* Roshev. с проективным покрытием 10 %.

Присутствующие в сообществах петрофиты, псаммопетрофиты: *Astragalus rupifragus* Pall., *Euphorbia seguieriana* Neck., *Iris pumila* L. и псаммофиты *Potentilla arenaria* Borkh., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench – единичны.

Большинство видов, входящих в состав перистоковыльной формации, относится к стержнекорневым многолетним травам. Доминирующие виды составляют небольшую группу плотнодерновинных трав. В сообществах формации встречается два полукустарничка (*Artemisia austriaca* Jacq., *Artemisia marschalliana* Spreng.) и один кустарник (*Amygdalus nana* L.). Из экологических групп по отношению к фактору увлажнения, по количеству входящих в их состав видов, преобладают мезоксерофиты, к которым относится доминант сообществ. Вторую весомую группу по числу видов составляют ксерофиты, часть которых является содоминантами.

Разный уровень антропогенного влияния, время присвоения заповедного статуса, а значит, и степень сохранности фитоценозов, отразились на их составе. Так, в «Предуральской степи» во всех фитоценозах встречаются сорные виды: *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Carduus uncinatus* Bieb., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum patulum* M. Bieb., *Berteroa incana* (L.) DC. В двух сообществах значительного обилия достигает *Poa bulbosa* L. – показатель пасторальной дигрессии, а в двух – *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv., подсевавшийся для улучшения пастбищ. Такие черты растительных сообществ «Предуральской степи» связаны как с использованием территории до присвоения заповедного режима под пашни и пастбища, так и с тем, что участок степи с перистоковыльными сообществами выгорал за 4 года до описания. Поэтому восстановление нарушенных фитоценозов не просто было остановлено, но и отброшено назад, к более ранним этапам. Такую тенденцию мы наблюдали в ходе многолетнего изучения влияния пожаров на степную растительность территории «Буртинской степи» [12].

В остальном различия в составе перистоковыльных сообществ двух заповедных участков связаны с разницей в местообитаниях фитоценозов, отличающихся в «Буртинской степи» большей влагообеспеченностью.

Запасы надземной фитомассы и их динамика. Исследование запасов надземной фитомассы проводилось на участке «Предуральская степь» в первый год его заповедования для залесскоковыльно-типчаково-перистоковыльного сообщества. Следует отметить, что формирование данного сообщества происходило на залежном участке с подсеиванием житняка, где периодически выпасался скот, и оно дважды выгорало за последние годы.

Запасы надземной фитомассы сообщества варьировали в 2015 г. от 252,16 г/м² в мае до 372 г/м² в конце лета (последний учетный месяц отсутствует), на следующий год запасы фитомассы возросли с весенних значений 265 г/м² до максимальных 490 г/м² в позднелетний период (рис. 1). Среднее значение запасов фитомассы в 2016 году, с большим увлажнением, составляло 433 г/м² и превысило значения прошлого года, который характеризовался меньшим количеством осадков и максимальными летними температурами в начале летнего сезона. Большие значения запасов надземной фитомассы на второй год исследования во многом обуславливались высокими значениями мортмассы в течение всего учетного периода. Средние значения мортмассы в 2016 году были в 1,6 раза больше, чем в предыдущем году, что в различные периоды было обусловлено либо значительным прибавлением ветоши, либо подстилки.

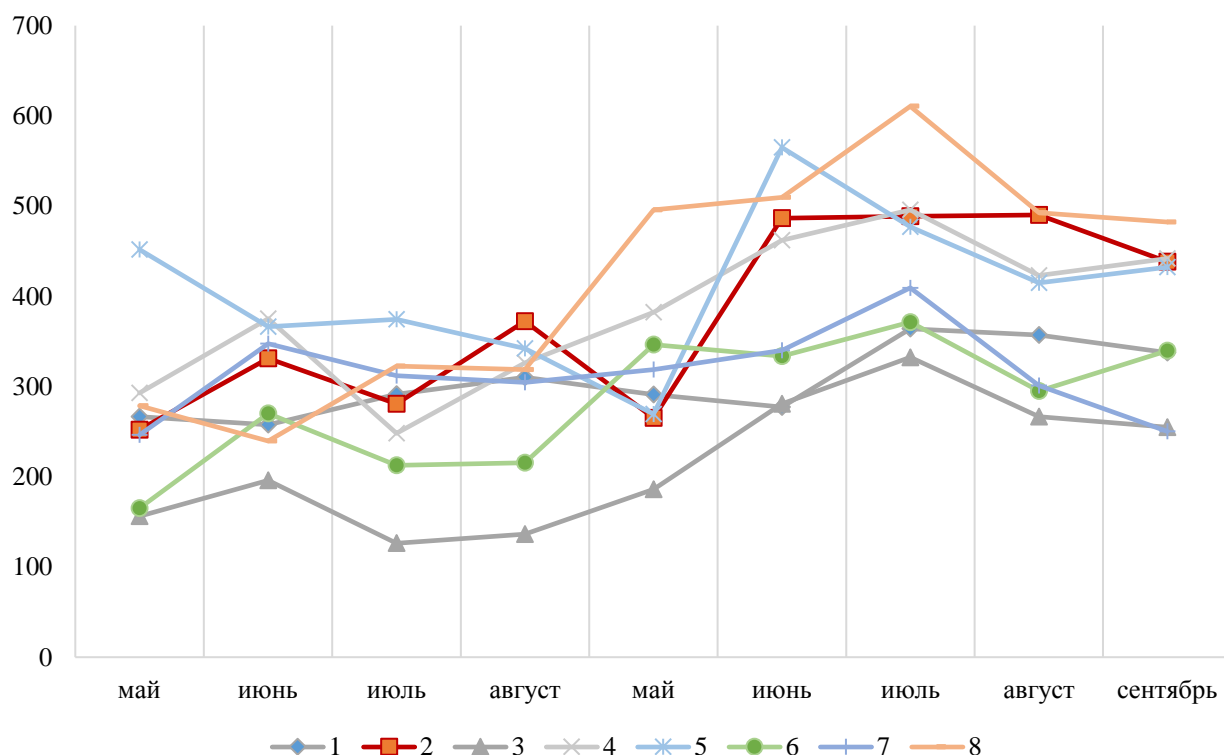


Рисунок 1 – Запасы надземной фитомассы растительных сообществ степных формаций: 1 – нитрозовополынной, 2 – перистоковыльной, 3 – мохнаторудницевой, 4, 6, 7 – залесскоковыльной, 5 – ковыльковой, 8 – житняковой

Общие запасы надземной фитомассы исследованного сообщества перистоковыльной формации сравнивались с запасами надземной фитомассы фитоценозов других формаций участка «Предуральская степь», формирующихся на залежах с периодическим выпасом (рис. 1). Значения этого показателя в рассматриваемом сообществе были сравнимы со значениями, полученными в других ковыльных и житняковом сообществах. В первый, более сухой год исследования, запасы надземной фитомассы у всех сообществ были ниже, чем в 2016 году. При этом значение этого показателя в фитоценозе перистоковыльной формации,

наряду с фитоценозами ковыльковой, житняковой и некоторыми фитоценозами залесскоковыльной формаций (4 сообщества), на второй год наблюдений выросло значительно (рис. 1). Это сообщество в 2016 году относилось к числу фитоценозов с наибольшими запасами надземной фитомассы.

Основу надземной фитомассы перистоковыльного сообщества составляли злаки (*Stipa pennata*, *S. zalesskii*, *Festuca valesiaca*). Доминирующие ковыли относятся к зимне-летним растениям раннелетнего и среднелетнего циклов развития. Максимальное развитие их фитомассы приходится на период колошения и цветения (июнь). Зрелые плоды образуются в июле. В фазе молочной спелости семян у ковылей начинают отмирать нижние листья. Далее, к восковой спелости, семян растения полностью желтеют (переходят в ветошь), за исключением 2-3 верхних листьев. После восковой спелости растения постепенно отмирают. В сентябре у ковылей снова начинается вегетация. Зеленые листья уходят в зиму и с новым вегетационным сезоном отмирают [13].

Доля живой фитомассы злаков от общих запасов надземной фитомассы в 2015 году варьировала от 33 % весной до 45 % в июле. В 2016 году этот показатель уменьшился до минимальных 20 % в начале осени и до 36 % в период максимального развития (июнь). Наибольшая доля злаков в первый год исследования приходилась на месяц позднее цветения ковылей, что обуславливается увеличением доли разнотравья в этот период (рис. 2).

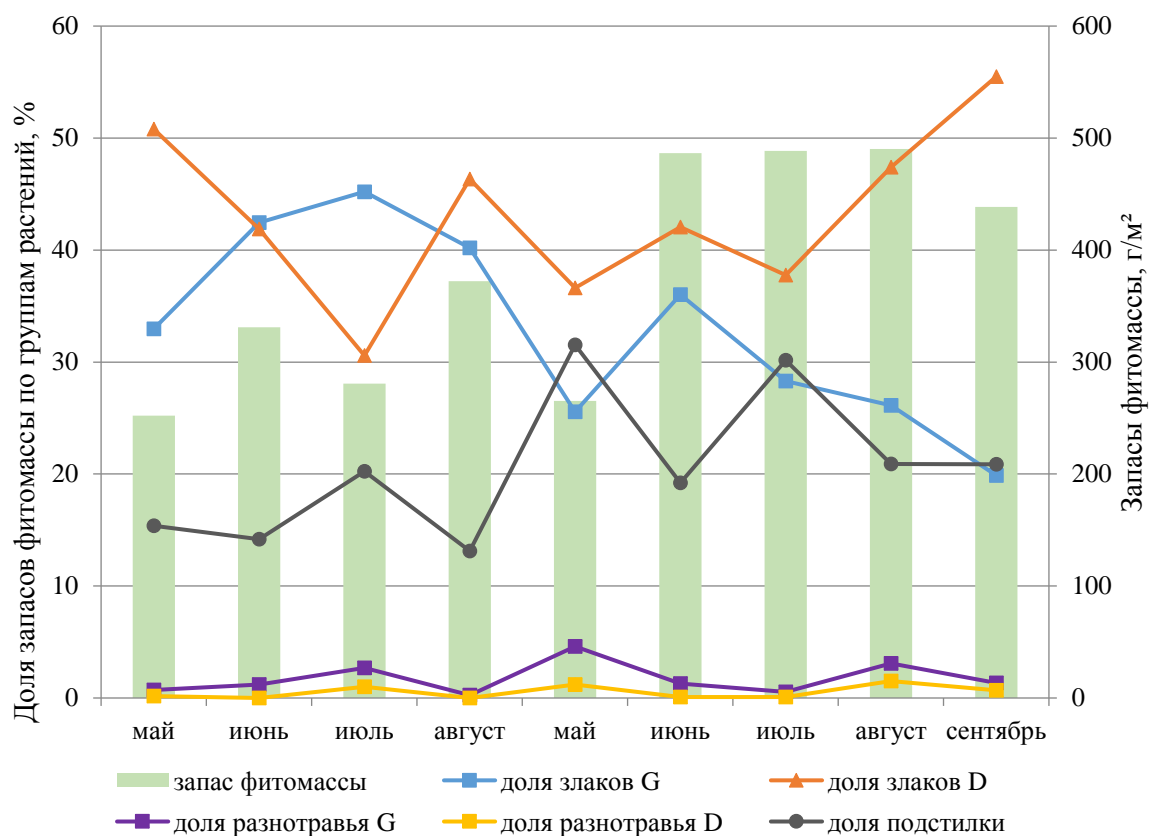


Рисунок 2 – Доля запасов фитомассы по группам растений и подстилки в общих запасах надземной фитомассы залесскоковыльно-типчаково-перистоковыльного сообщества

В течение двух лет наблюдений доля участия различных групп растений, их фракций (G, D) и подстилки в сложении запасов надземной фитомассы менялась (рис. 2). Несмотря на то, что первый год был более сухим, доля ветоши злаков превалировала в запасах надземной фитомассы только в весенний (51 %) и позднелетний период (46 %). Доля живой фитомассы злаков от общих запасов надземной фитомассы варьировала от 33 % весной до 45 % в июле.

Весной 2015 года запасы надземной фитомассы были минимальны, что в первую очередь определяется минимальным развитием живой надземной фитомассы злаков за год. В

этот период основную долю участия в сложении травостоя имеет ветошь злаков (рис. 2). Своих средних годовых значений достигает подстилка. Мортмасса в этот период почти вдвое превышает значение живой фитомассы.

В начале лета запасы надземной фитомассы пополнились в основном за счет живой фитомассы злаков, которая выросла в 1,7 раза. Доля живой фитомассы злаков и их ветоши сравнялись и составляли 42 %.

В середине лета наблюдалось общее уменьшение запасов надземной фитомассы, со значительным увеличением живой фитомассы и ветоши разнотравья, переходом злаков от периода максимального развития и цветения в период плодоношения (листья и стебли постепенно отмирали, созревали семена, ветошь активно пополняла запасы подстилки, превышая темпы отмирания живой фитомассы). Доля ветоши злаков в травостое была минимальна. Доля живой фитомассы злаков, напротив, имела максимальные значения в этот период, несмотря на уменьшение запасов живой фитомассы злаков. Обусловливается это общим уменьшением запасов надземной фитомассы и, главным образом, уменьшением ветоши злаков на 38 %.

На момент наибольшего накопления запасов надземной фитомассы (август) в 2015 году значения мортмассы также были максимальны. Доля ветоши злаков почти достигла своих весенних значений – 46 %, запасы ветоши злаков с прошлого учетного периода выросли вдвое. Заметно снизилась доля разнотравья и подстилки.

Следующий, более влажный, вегетационный период характеризовался большими запасами надземной фитомассы. К началу лета ее показатель вырос почти вдвое. Мортмасса на всем протяжении вегетации превышала запасы живой фитомассы от 1,5 до 3,5 раз. Выросли значения запасов всех ее составляющих. За сезон запасы ветоши злаков увеличились с минимальных весенних показателей в 2,5 раза, ветоши разнотравья – в 7 раз.

Доля ветоши злаков на протяжении всего 2016 г. превышала долю живой фитомассы злаков. Весной отмечалась высокая доля подстилки, которая была соизмерима с участием ветоши злаков в травостое и превысила долю живых злаков. Своего максимального развития достигали запасы разнотравья, которые при этом не имели значительной доли в общих запасах фитомассы.

В июне с увеличением запасов надземной фитомассы почти вдвое изменилось соотношение подстилки и фитомассы злаков. Доля подстилки уменьшилась в 1,6 раза. В этот период отмечалось максимальное развитие живой фитомассы злаков, запасы которых в 2,6 раза превысили прошлые показания. Запас ветоши злаков увеличился за этот период в 2 раза.

В течение всего лета запасы надземной фитомассы оставались примерно на одном уровне. К июлю заметно уменьшились как запасы живой фитомассы злаков, так и ветоши. Доля подстилки в июле выросла в 1,5 раза и сравнялась с долей живой фитомассы злаков. Отмечалось заметное присутствие в травостое полукустарничков. В конце лета значительно увеличились запасы живой фитомассы разнотравья и ветоши.

В конце вегетационного сезона запасы надземной фитомассы несколько уменьшились. Доля живой фитомассы злаков и подстилки постепенно снижались с середины лета и достигали своего минимального участия в запасах фитомассы. Доля ветоши злаков на данный момент была максимальной, она составляла основу травостоя.

В рассматриваемом растительном сообществе в более влажный год отмечалось повышение прироста живой надземной фитомассы (ANP) и минерализации подстилки (ΔM) (табл. 1). При этом наибольший прирост живой фитомассы (ΔG) и ветоши (ΔD) в 2015 году отмечался в период с июля по август, а подстилки (ΔL) с июня по июль. В 2016 году пик прироста живой фитомассы (ΔG) и ветоши (ΔD) приходился на май-июнь, подстилки также на июнь-июль (ΔL).

По данным Б.Д. Абатурова с соавторами, для лошадей, отличающихся заднекишечным типом пищеварения, питание почти во все сезоны года ограничивается преимущественно злаками, доля участия которых в питании >80 % [14]. Разнотравье, за небольшим исключением, практически неощутимо в их питании. В связи с этим злаки, составляющие

основу запасов надземной фитомассы рассматриваемого сообщества, в наибольшей степени будут испытывать влияние со стороны интродуцируемого вида лошадей. Учитывая неустойчивость перистых ковылей к выпасу, это может привести к коренной перестройке растительного сообщества, не восстановившегося от ранее оказываемого воздействия. Характерным результатом выпаса на определенной территории одного вида копытных с ограниченными пищевыми предпочтениями является угнетение и даже утрата на пастбищах наиболее поедаемых видов растений, что ведет к господству менее поедаемых, низкопитательных и даже ядовитых растений, как следствие, резко снижает кормовое качество пастбищ и кардинально меняет видовой состав растительного покрова [14].

Таблица 1 – Интенсивность продукционно-деструкционных процессов надземной фитомассы, в г/м²

Сезон	2015				2016			
	ΔL	ΔD	ΔG	ΔM	ΔL	ΔD	ΔG	ΔM
май-июнь	8,13	18,33	78,97	0,00	9,73	114,93	221,23	0,00
июнь-июль	60,18	10,18	0,00	50,31	53,93	35,73	2,17	0,00
июль-август	0,00	83,80	99,38	7,93	0,00	52,40	46,41	44,93
август-сентябрь					40,88	49,21	0,00	51,75
ANP/ΣΔM			263,25	58,25			351,08	96,68

Сравнивая суточные потребности лошади Пржевальского в корме по сезонам года и сезонную динамику фитомассы растительного сообщества, стоит отметить, что периоды накопления фитомассы соответствуют увеличению потребности в ней животных. Максимальную сухую массу корма лошади Пржевальского потребляют в летне-осеннее время и значительно меньше в зимне-весеннее (апрель), что отражает характерную для крупных растительных сообществ умеренных широт зимнюю гипофагию [14]. Запасы фитомассы злаков и общие запасы фитомассы максимальны в летне-осеннее время, а минимальны весной.

Считается, что копытные животные способны влиять на запасы подстилки в растительных сообществах, уменьшая их. В нашем случае идет поступательное нарастание подстилки в фитоценозе. Это связано с его послепожарным прошлым. Именно в выгоревших растительных сообществах подстилка накапливается, из года в год увеличиваясь, тогда как в негоревших ее количество изменяется с изменением условий среды [15]. В связи с этим уменьшение подстилки при выпасе в выгоревших фитоценозах может существенно замедлять процесс их восстановления после пожара.

Вопросы сохранения и охраны. К настоящему времени разработан целый ряд подходов к оценке природоохранного статуса растительных сообществ. Основоположителем теоретических разработок в этом направлении является Е.М. Лавренко [16], который считал, что наличие редких видов, особенно в статусе доминантов и содоминантов, служит одним из критериев охраны сообществ, указывал на необходимость охраны и характерных для региона сообществ, и фитоценозов, находящихся на границе своих ареалов. Разными авторами в качестве критериев редкости указываются также следующие: распространение местообитаний, к которым приурочены сообщества, то есть их экологическая амплитуда, редкость ценозообразователя, участие прочих редких видов в ценофлоре, сокращение площади, способность к восстановлению, естественность, устойчивость к антропогенному воздействию [17].

По многим из перечисленных критериев фитоценозы перистоковыльной формации могут рассматриваться как заслуживающие охраны. Так, доминант и эдификатор фитоценозов перистоковыльной формации – *Stipa pennata* – в пределах Оренбургской области относится к категории уязвимых видов, хотя из списка видов Красной книги РФ он исключен в 2023 году. В составе фитоценозов этой формации участвуют виды растений, занесенные в региональную

Красную книгу [18]. В описанных нами растительных сообществах на территории заповедных участков Южного Предуралья, на всех площадках в «Предуральской степи» встречался *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., на двух – *Iris pumila* L. и *Stipa zalesskii* Wilensky., причем последний в статусе содоминанта. В «Буртинской степи» из видов Красной книги в перистоковыльной степи отмечен *Fritillaria ruthenica* Wikstr.

Экологическая амплитуда фитоценозов перистоковыльной формации в степной зоне ограничивается механическим составом почв. Встречаясь в разных условиях рельефа, они приурочены к легким почвам. Как и любые степные сообщества, занимающие в зональных условиях в характерных для них местообитаниях значительные пространства, перистоковыльные степи в Южном Предуралье сильно пострадали от антропогенного воздействия в результате распашки и перевыпаса и продолжают находиться под угрозой, нередко страдая при нефте- и газодобыче. При этом влияние на степи исследуемой формации редко бывает локальным, приводя к значительному сокращению площадей естественных фитоценозов. Как в долине р. Самары, так и в долине р. Илек нередко крупные залежные массивы на песчаных почвах. В долине Илека характерны также сильнообитые (местами до состояния развеваемых песков) участки. Известно, что перистые ковыли одними из первых выпадают из травостоя при усилении выпаса. Обладая низкой устойчивостью к антропогенному воздействию, перистоковыльные степи имеют высокий потенциал к восстановлению, увеличивая конкурентоспособность за счет специфичности осваиваемых местообитаний. Однако длительность восстановительных процессов может быть довольно высокой, особенно при дополнительном воздействии выпаса интродуцированных копытных.

Среди рассматриваемых нами фитоценозов заповедных участков Южного Предуралья, как показано выше, наиболее близок к естественным, встречающийся в «Буртинской степи». Перистоковыльные степи, описанные нами в «Предуральской степи», – это нарушенные сообщества (залежи, перевыпас), имеющие хорошие перспективы восстановления до состояния близкого к естественному.

Таким образом, роль заповедных участков в охране перистоковыльных сообществ невелика. В то же время они сохраняются на территории некоторых региональных памятников природы. Однако контроль за состоянием ООПТ этого типа и охрана встречающихся там раритетных компонентов растительного покрова значительно менее надежна, чем в условиях заповедников.

Выводы

По таким критериям, как редкость ценозообразователя, участие прочих редких видов в ценофлоре, экологическая амплитуда, сокращение площади, способность к восстановлению, перистоковыльные степи могут быть отнесены к нуждающимся в охране. В то же время роль заповедных участков Южного Предуралья в их сохранении невелика. Здесь они не широко распространены, а в «Предуральской степи», кроме того, значительно пострадали от антропогенного воздействия (распашка, выпас, пожары) в дозаповедный период. Значительно большие площади перистоковыльные степи занимают за пределами заповедных кластеров, где также повсеместно распахивались и подвергались перевыпасу.

Негативные изменения антропогенно нарушенных перистоковыльных сообществ участка «Предуральская степь» указывают на уязвимость и неспособность к быстрому восстановлению этих фитоценозов, в особенности на песчаных почвах. Растительные сообщества характеризуются присутствием сорных видов во всех описанных фитоценозах, значительной фитоценотической ролью *Poa bulbosa* как показателя перевыпаса в прошлом. Длительность восстановления степей до состояния, близкого к естественному, определяется также присутствием *Agropyron pectinatum* на распахивавшихся участках. Этот вид с трудом выпадает из состава растительных сообществ и уступает место доминантам из числа степных дерновинных злаков. В остальном различия в составе перистоковыльных сообществ двух заповедных участков связаны с разницей в местообитаниях фитоценозов, отличающихся в «Буртинской степи» большей влагообеспеченностью.

Одним из факторов, влияющих на растительный покров в «Предуральской степи», является жизнедеятельность интродуцированной на заповедный участок лошади Пржевальского. Анализ сезонной динамики перистоковыльных фитоценозов показал, что характерные пики увеличения фитомассы совпадают с сезонной потребностью животных в увеличении ее потребления. В то же время такой компонент фитомассы, как подстилка, находится на стадии интенсивного восстановления после пожара. Уменьшение ее количества при выпасе может существенно замедлить этот процесс, тем самым повлияв на восстановление фитоценоза в целом за счет неадекватного выполнения подстилкой регулирующей напочвенный микроклимат функции и нарушения процессов ее минерализации.

Активное использование фитоценозов формации *Stipeta pennatae* в «Предуральской степи» в качестве кормовых участков может привести к укреплению роли *Poa bulbosa* и сорных видов в составе фитоценозов. Кормовая избирательность лошади Пржевальского, предпочитающей злаки, особенно ковыли и типчак, является фактором риска преобразования степных растительных сообществ в сторону усиления роли непоедаемых видов. Учитывая неустойчивость перистых ковылей к воздействию выпаса и текущее антропогенно измененное состояние фитоценозов, влияние животных на рассматриваемые фитоценозы будет иметь более глубокие и долгосрочные последствия.

Выведение подобных участков из пастбищеоборота лошади Пржевальского на участке «Предуральская степь» можно рассматривать как основной способ восстановления сообществ *Stipa pennata* данного участка, одну из мер охраны сообществ и их местообитаний.

В случае активного вмешательства в экосистемы, особенно в рамках реализации проектов по воспроизводству и охране редких видов животных, изучение состава, структуры, динамики различных показателей фитоценозов, оценка их природоохранного статуса должны предшествовать проведению таких проектов, учитываться как при анализе ресурсоемкости территории для сохраняемого вида животного, так и при оценке устойчивости фитоценозов к воздействию нового компонента экосистем. При необходимости, на основе данных о формационном разнообразии, закономерностях распределения и особенностях динамики фитоценозов, должно проводиться зонирование территории ООПТ, планирование туристических маршрутов.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках государственного задания по теме № ГР АААА-А21-121011190016-1 «Проблемы степного природопользования в условиях современных вызовов: оптимизация взаимодействия природных и социально-экономических систем».

Список литературы

1. Базилевич Н.И., Титлянова А.А., Смирнов В.В., Родин Л.Е., Нечаева Н.Т., Левин Ф.И. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах. М.: Мысль, 1978. 184 с.
2. Летопись природы. Кн. 24. 2015-2016 фенологический год. Оренбург, 2017. 246 с. / Оренбургский государственный природный заповедник. URL: https://orenzap.ru/sites/default/files/Летопись%20природы_книга%2024_2015-2016_Заповедники%20Оренбуржья.pdf (дата обращения: 20.10.2024).
3. Летопись природы. Кн. 25. 2016-2017 фенологический год. Оренбург, 2018. 210 с. / Оренбургский государственный природный заповедник. URL: https://orenzap.ru/sites/default/files/Летопись%20природы_книга%2025_2016-2017_Заповедник%20Оренбургский.pdf (дата обращения: 20.10.2024).
4. Ганнибал Б.К. Относительные эколого-фитоценотические позиции ковылей *Stipa pennata* L. и *Stipa tirsia* Stev. в сообществах Ямской степи (Белгородская область) // Растительность России. 2011. № 19. С. 29-54. DOI: 10.31111/vegrus/2011.19.29.

5. Сафронова И.Н. О зональных типах и зонально-экологических вариантах степной растительности в Европейской России // Вопросы степеведения. 2011. № 9. С. 141-143.
6. Онтогенетический атлас лекарственных растений: учебное пособие / Отв. ред. Л.А. Жукова. Йошкар-Ола: МаРГУ, 2013. Т. 7. 364 с. ISBN 978-5-94808-793-1.
7. Рожанец-Кучеровская С.Е. Очерк растительности Оренбургской губернии. Оренбург: 5-я Гостип. Полиграфтреста, 1926. 16 с.
8. Янишевский Д.Э. Материалы для флоры Бузулукского уезда Самарской губернии // Тр. общества естествоиспытателей при Императорском Казанском ун-те. 1898. Т. 32. № 2. 55 с.
9. Спрыгин И.И. Годовой отчет по управлению Средне-Волжского государственного заповедника на 1929-1930 г. // Природа и социалистическое хозяйство. 1931. Т. 4. № 1-3. С. 28-35.
10. Крашенинников И.М., Кучеровская-Рожанец С.Е. Природные ресурсы Башкирской АССР. Т. I. Растительность Башкирской АССР. М.; Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1941. 153 с.
11. Сафронова И.Н., Калмыкова О.Г. Вопросы зональности и роль заповедников в их решении // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1 (6). С. 1638-1641.
12. Kalmykova O.G., Dusaeva G.Kh., Maksutova N.V. Early Postfire Vegetation Dynamics of Shrub-steppe Communities (On the example of Burtinskaya Shrub-steppe of Orenburg Nature Reserve) // KnE Life Sciences. 2019. Vol. 4 (14). P. 946-955. DOI: 10.18502/cls.v4i14.5693.
13. Леушкина О.В. Вегетация ковыля перистого *Stipa pennata* L. в окрестностях с. Симкино Большеберезниковского района Республики Мордовия // Студенческий научный форум: Материалы V Междунар. студенческой науч. конф. Саранск, 2013. URL: <https://scienceforum.ru/2013/article/2013002989?ysclid=mio773mrfd536050826> (дата обращения: 10.10.2024).
14. Абатуров Б.Д., Джапова Р.Р., Казьмин В.Д., Аюшева Е.Ч., Джапова В.В. Сравнительные особенности питания лошади Пржевальского *Equus przewalskii*, двугорбого верблюда *Camelus bactrianus* и сайгака *Saiga tatarica* на степном изолированном пастбище // Известия РАН. Серия биологическая. 2019. № 6. С. 625-639. DOI: 10.1134/S0002332919060031/.
15. Dusaeva G.Kh., Kalmykova O.G., Dusaeva N.V. Fire influence on dynamics of above-ground phytomass in steppe plant communities in the Burtinskaya steppe (Orenburg state nature reserve, Russia) // Nature Conservation Research. 2019. Vol. 4. (Supp.1). P. 78-92. DOI: 10.24189/ncr.2019.050.
16. Лавренко Е.М. Об охране биологических объектов в СССР // Вопросы охраны биологических объектов. Л., 1971. С. 6-13.
17. Лысенко Т.М. Проблема охраны растительных сообществ // Экологический сборник 6: Труды молодых ученых Поволжья. Международная молодежная научная конференция. Тольятти, 2017. С. XVII-XXI.
18. Красная книга Оренбургской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: офиц. изд. / Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области, Оренбургский государственный педагогический университет, Институт степи Уральского отделения Российской академии наук. Воронеж: ООО «МИР», 2019. 488 с.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 24.06.2025
Принята к публикации 12.12.2025

COMMUNITIES OF THE STIPETA PENNATAE FORMATION IN PROTECTED AREAS OF THE SOUTHERN CIS-URALS

O. Kalmykova, *N. Dusaeva, G. Dusaeva

Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia, Orenburg
e-mail: *Maksutova1@mail.ru

The article describes the distribution, composition and dynamics of aboveground phytomass in phytocenoses pertaining to the Stipeta pennata formation, found in specially protected natural reserved areas in the Southern Cis-Urals. These areas include the Burtinskaya Steppe and Preduralskaya Steppe sites of the Orenburgsky Reserve. It substantiates the need to protect the plant communities of this formation according to existing criteria and approaches for assessing the conservation status of phytocenoses. The article discusses the role of protected clusters in preserving the feather grass steppes and the issues with their conservation on these areas.

Key words: feather grass steppes, nature reserve, Burtinskaya Steppe Site, Preduralskaya Steppe Site, protection of phytocenoses, dynamics of aboveground phytomass.

References

1. Bazilevich N.I., Titlyanova A.A., Smirnov V.V., Rodin L.E., Nechaeva N.T., Levin F.I. Metody izucheniya biologicheskogo krugovorota v razlichnykh prirodnnykh zonakh. M.: Mysl', 1978. 184 s.
2. Letopis prirody. Kn. 24. 2015-2016 fenologicheskii god. Orenburg. 2017. 246 s. Orenburgskiy gosudarstvennyy prirodnyy zapovednik. URL: https://orenzap.ru/sites/default/files/Летопись%20природы_книга%2024_2015-2016_Заповедники%20Оренбуржья.pdf (data obrashcheniya: 20.10.2024).
3. Letopis prirody. Kn. 25. 2016-2017 fenologicheskii god. Orenburg. 2018. 210 s. Orenburgskiy gosudarstvennyy prirodnyy zapovednik. URL: https://orenzap.ru/sites/default/files/Летопись%20природы_книга%2025_2016-2017_Заповедник%20Оренбургский.pdf (data obrashcheniya: 20.10.2024).
4. Gannibal B.K. Otnositel'nye ekologo-fitotsenoticheskie pozitsii kovylei Stipa pennata L. i Stipa tirsia Stev. v soobshchestvakh Yamskoi stepi (Belgorodskaya oblast'). Rastitel'nost' Rossii. 2011. N 19. S. 29-54. DOI: 10.31111/vegrus/2011.19.29.
5. Safronova I.N. O zonal'nykh tipakh i zonal'no-ekologicheskikh variantakh stepnoi rastitel'nosti v Evropeiskoi Rossii. Voprosy stepovedeniya. 2011. N 9. S. 141-143.
6. Ontogeneticheskii atlas lekarstvennykh rastenii: uchebnoe posobie. Otv. red. L.A. Zhukova. Ioshkar-Ola: MaRGU, 2013. T. 7. 364 s. ISBN 978-5-94808-793-1.
7. Rozhanets-Kucherovskaya S.E. Ocherk rastitel'nosti Orenburgskoi gubernii. Orenburg: 5-ya Gostip. Poligrafrest, 1926. 16 s.
8. Yanishevskii D.E. Materialy dlya flory Buzulukskogo uezda Samarskoi gubernii. Tr. obshchestva estestvoispytatelei pri Imperatorskom Kazanskom un-te. 1898. T. 32. N 2. 55 s.
9. Sprygin I.I. Godovoi otchet po upravleniyu Sredne-Volzhskogo gosudarstvennogo zapovednika na 1929-1930 g. Priroda i sotsialisticheskoe khozyaistvo. 1931. T. 4. N 1-3. S. 28-35.
10. Krashenninnikov I.M., Kucherovskaya-Rozhanets S.E. Prirodnye resursy Bashkirskoi ASSR. T. I. Rastitel'nost' Bashkirskoi ASSR. M.; L.: Izd-vo Akad. nauk SSSR, 1941. 153 s.
11. Safronova I.N., Kalmykova O.G. Voprosy zonal'nosti i rol' zapovednikov v ikh reshenii. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk. 2012. T. 14. N 1 (6). S. 1638-1641.
12. Kalmykova O.G., Dusaeva G.Kh., Maksutova N.V. Early Postfire Vegetation Dynamics of Shrub-steppe Communities (On the example of Burtinskaya Shrub-steppe of Orenburg Nature Reserve). KnE Life Sciences. 2019. Vol. 4 (14). P. 946-955. DOI: 10.18502/cls.v4i14.5693.
13. Leushkina O.V. Vegetatsiya kovyla peristogo Stipa pennata L. v okrestnostyakh s. Simkino Bol'shebereznykovskogo raiona Respubliki Mordoviya. Studencheskii nauchnyi forum:

Materialy V Mezhdunar. studencheskoi nauch. konf. Saransk, 2013. URL: <https://scienceforum.ru/2013/article/2013002989?ysclid=mio773mrfd536050826> (data obrashcheniya: 10.10.2024).

14. Abaturov B.D., Dzhapova R.R., Kaz'min V.D., Ayusheva E.Ch., Dzhapova V.V. Sravnitel'nye osobennosti pitaniya loshadi Przheval'skogo Equus przewalskii, dvugorbogo verblyuda Camelus bactrianus i saigaka Saiga tatarica na stepnom izolirovannom pastbishche. Izvestiya RAN. Seriya biologicheskaya. 2019. N 6. S. 625-639. DOI: 10.1134/S0002332919060031/

15. Dusaeva G.Kh., Kalmykova O.G., Dusaeva N.V. Fire influence on dynamics of above-ground phytomass in steppe plant communities in the Burtinskaya steppe (Orenburg state nature reserve, Russia). Nature Conservation Research. 2019. Vol. 4. (Suppl.1). P. 78-92. DOI: 10.24189/ncr.2019.050.

16. Lavrenko E.M. Ob okhrane biologicheskikh ob'ektov v SSSR. Voprosy okhrany biologicheskikh ob'ektov. L., 1971. S. 6-13.

17. Lysenko T.M. Problema okhrany rastitel'nykh soobshchestv. Ekologicheskii sbornik 6: Trudy molodykh uchenykh Povolzh'ya. Mezhdunarodnaya molodezhnaya nauchnaya konferentsiya. Tol'yatti, 2017. S. XVII-XXI.

18. Krasnaya kniga Orenburgskoi oblasti: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy zhivotnykh, rastenii i gribov: ofits. izd. Ministerstvo prirodnikh resursov, ekologii i imushchestvennykh otnoshenii Orenburgskoi oblasti, Orenburgskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet, Institut stepi Ural'skogo otdeleniya Rossiiskoi akademii nauk. Voronezh: OOO "MIR", 2019. 488 s.

Сведения об авторах:

Калмыкова Ольга Геннадьевна

К.б.н., старший научный сотрудник отдела ландшафтной экологии, Институт степи Уральского отделения Российской академии наук
ORCID 0000-0001-5743-5054

Kalmykova Olga

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Department of Landscape Ecology, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Дусаева Нейля Вакильевна

Младший научный сотрудник отдела ландшафтной экологии, Институт степи Уральского отделения Российской академии наук
ORCID 0000-0002-7224-1255

Dusaeva Neilya

Junior Research, Department of Landscape Ecology, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Дусаева Гульнара Хусаиновна

К.б.н., научный сотрудник отдела ландшафтной экологии, Институт степи Уральского отделения Российской академии наук
ORCID 0000-0002-7333-6416

Dusaeva Gulnara

Candidate of Biological Sciences, Researcher, Department of Landscape Ecology, Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Для цитирования: Калмыкова О.Г., Дусаева Н.В., Дусаева Г.Х. Степи формации *Stipeta pennatae* на заповедных участках Южного Предуралья // Вопросы степеведения. 2025. № 4. С. 93-104. DOI: 10.24412/2712-8628-2025-4-93-104