

ИЗМЕНЕНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ ВОЛГО-УРАЛЬСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПАСТБИЩНЫХ НАГРУЗОК

К. Н. Кулик, Б. Ж. Есмагулова, О. Ю. Кошелева, К. Б. Мушаева, С. С. Шинкаренко

Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт, Россия

Поступила в редакцию 7 февраля 2016 г.

Аннотация: В статье представлены материалы по влиянию выпаса сельскохозяйственных животных на пастбищные фитоценозы Волго-Уральского междуречья. Для ключевых участков «Эльтон» и «Аралсор» составлены геоботанические описания 4-х-километровой трансекты. Установлены зависимости общего проективного покрытия травостоя и степень деградации растительного покрова по мере удаления от животноводческой точки. Под влиянием пастбищных нагрузок происходят значительные фитоценотические смены: уменьшается количество видов, изменяется ботанический состав, снижается проективное покрытие и продуктивность.

Ключевые слова: пастбищные фитоценозы, проективное покрытие, трансекта, доминирующие растительные ассоциации, деградация, опустынивание.

Abstract: The article presents the results on the effect of grazing farm animals on pasture phytocenoses of the area between Volga and Ural. For the key areas of «Elton» and «Aralsor» geobotanical descriptions of the 4-km transect have been made. The dependence of the total projective cover of grass and the degree of degradation of vegetation as the distance from the point of stock-raising has been determined. The loads on pastures lead to significant phytocenotic changes, reducing the number of species, changes in botanical composition, reduction of projective cover and productivity.

Key words: pasture plant communities, projective cover, transect, the dominant plant associations, degradation and desertification.

Волго-Уральским междуречьем называют северную часть Прикаспийской низменности, заключенную между низовьями рек Волги (к югу от устья Еруслана) и Урала (к югу от города Уральска). По территории междуречья проходит граница двух крупнейших стран Евразийского материка – России и Казахстана. Пастбища Волго-Уральского междуречья обеспечивают развитие животноводства, которое составляет основу традиционного природопользования народов, населяющих этот край. Здесь издавна разводят таких животных как лошади, верблюды, мелкий и крупный рогатый скот. В настоящее время на Волго-Уральском междуречье, на российских и казахских землях, организован круглогодичный выпас. Отчего пастбищные угодья вблизи населенных пунктов и животноводческих пунктов чрезвычайно перегружены. Эти нагрузки влияют не только на биопродуктивность и флористический состав травостоя в настоящее время, но и на состояние пастбищных угодий

в будущем. Многие ученые отмечали [6, 9], что опустынивание начинается с появления язв дефляции на участках с нарушенным почвенно-растительным покровом в местах сосредоточения животных.

Правильное стравливание пастбищных участков с чередованием и элементами отгонной пастбы может помочь снизить давление на травостой вблизи населенных мест и животноводческих пунктов, но и увеличить их продуктивность.

Исследования проблем пастбищной дигрессии проводились на пастбищных угодьях Астраханской [2] и Волгоградской [14] областей России, Казахстана [7, 13] и Монголии [5, 12]. Во всех исследованиях отмечены значительные антропогенные нагрузки на пастбищные угодья вблизи стойбищ скотоводов и мест водопоя и установлено снижение пастбищной нагрузки по мере удаления от них.

По программе работ международной экспедиции в Западно-Казахстанскую область в июне 2015 года нами была проведена оценка пастбищных нагрузок рядом с животноводческими пунктами. Полученные результаты сравнивались с данными, полученными годом ранее в условиях рос-



Рис. 1. График зависимости проективного покрытия от расстояния до животноводческого пункта на ключевом участке «Эльтон»

сийского Заволжья. Представим сравнительный анализа на примере 2-х ключевых участков, заложенных в районе озера Эльтон, расположенного в Палласовском районе Волгоградской области РФ и озера Аралсор на севере Бокеевского района Западно-Казахстанской области Республики Казахстан.

Территория между озерами Эльтон и Аралсор относится к северной части Прикаспийской низменности и представлена суглинистой равниной, современный облик которой во многом обусловлен трансгрессиями Каспия [4]. Описываемая территория лежит на границе двух природных зон — полупустынной и пустынной. Расположение этой части Волго-Уральского междуречья вдали от морей и океанов, а также непосредственная близость центральных частей самого обширного материка — Евразии, определяют формирование здесь резко континентального климата. Континентальность проявляется в резких температурных контрастах дня и ночи, зимы и лета, в быстром переходе от зимы к лету, засушливости и обилии солнечной радиации. Летние температуры превышают $+40^{\circ}\text{C}$, зимние опускаются ниже -30°C . Резкое несоответствие тепла и влаги обуславливает крайне низкую увлажненность территории. Испаряемость доходит до 1000 мм, тогда как среднегодовое количество осадков не превышает 300 мм [10].

Зональным типом растительности здесь являются типчаково-ковыльные и полынно-типчаково-ковыльные степи, относящиеся к Ергенинско-Заволжской подпровинции Заволжско-Казахстанской степной провинции Евразийской степной области. Важнейшей особенностью опустыненных сте-

пей следует признать мозаичность строения их растительного покрова, обусловленного комплексным характером почв и наличием специфических бессточных понижений микро-, мезо- и макро-рельефа [4, 11].

Исследования проводились в полевых условиях с использованием стандартных методик геоботанических обследований кормовых угодий [1, 8]. Профиль местности на ключевых участках строился по данным натурных измерений абсолютных высот с использованием прибора GPS Garmin.

По ходу заложения геоботанической трансекты на отдельных точках определялись доминирующие ассоциации, а также количество доминантных и субдоминантных видов, общее проективное покрытие, продуктивность в сухой массе и степень деградации растительного покрова. Количественное соотношение видов характеризовалось по шкале Друде, которая имеет шесть градаций: Soc. — растения растут сплошь, смыкаясь своими надземными частями; Сор.3 — растения встречаются в очень большом количестве; Сор.2 — растения встречаются в большом количестве; Сор.1 — растения встречаются в немалом количестве; Sp. — вид обилён, но сплошного покрова не образует; Sol. — вид растёт рассеянно; Un. — вид встречается единичными экземплярами.

Для определения степени деградации растительного покрова по проективному покрытию за основу взята шкала В. П. Ворониной [3]: очень сильно сбитое пастбище — проективное покрытие $< 25\%$ (IV); сильно сбитое — $25-50\%$ (III); средне сбитое — $50-75\%$ (II); слабо сбитое — проективное покрытие $> 75\%$ (I).

Геоботаническое описание трансекты на ключевом участке «Эльтон»

Номер площадки	1	2	3	4	5	6	7	8
Проективное покрытие, %	20	45	35	30	45	45	65	55
Количество видов	3	4	8	10	9	13	6	9
Вид	Обилие по шкале Друде							
<i>Agropyron desertorum</i>					Sol.			Sol.
<i>Alyssum turkestanicum</i>		Sol.	Sol.	Sol.				
<i>Anisantha tectorum</i>				Sol.	Un.	Un.	Un.	Un.
<i>Artemisia lerchiana</i>	Sol.	Sp.	Sp.	Sol.	Sol.	Sol.	Sol.	Sol.
<i>Artemisia pauciflora</i>	Sol.	Sol.		Sol.	Un.			
<i>Carduus species</i>						Un.		
<i>Carex species</i>			Sol.	Un.				
<i>Convolvulus arvensis</i>						Un.		
<i>Descurainia sophia</i>						Un.	Un.	Un.
<i>Dianthus species</i>			Un.					Un.
<i>Elytrigia repens</i>					Sol.			
<i>Eremopyrum triticeum</i>				Un.				
<i>Euphorbia species</i>			Sol.			Sp.		
<i>Festuca valesiaca</i>						Sol.		
<i>Galium species</i>						Un.		
<i>Kochia prostrata</i>						Un.	Sol.	Un.
<i>Lepidium perfoliatum</i>					Un.			
<i>Limonium gmelini</i>			Un.	Un.	Un.			Un.
<i>Medicago species</i>			Un.	Un.				
<i>Poa bulbosa</i>	Sol.	Sp.	Sp.	Sp.	Cop1.	Sp.	Cop1.	Cop1.
<i>Potentilla species</i>						Un.		
<i>Stipa lessingiana</i>						Sp.		
<i>Stipa sareptana</i>						Un.		
<i>Tanacetum achilleifolium</i>				Un.	Un.		Sol.	Sol.

На ключевом участке «Эльтон» трансекта закладывалась недалеко от поселка Красная деревня, с началом в точке с координатами 49°08'11" с.ш. и 46°28'07" в.д. Протяженность трансекты составляла 4 км, направление – северо-запад. Рельеф ключевого участка представляет собой практически ровную поверхность с характерным западным суффозионным микрорельефом, где микрозападины (глубиной 0,1-0,4 м, шириной 1,3 м) чередуются с едва повышенными участками и мик-

робугорками многолетних сусликовин (высотой 0,2-0,5 м). Почвы исследованной территории отличаются большой пестротой, однако на водораздельных пространствах отмечается выраженное преобладание зональных светло-каштановых типов почв. Профиль местности по ходу заложения трансекты и график изменения проективного покрытия растительного покрова представлены на рисунке 1. Геоботаническое описание точек трансекты приведено в таблице 1.

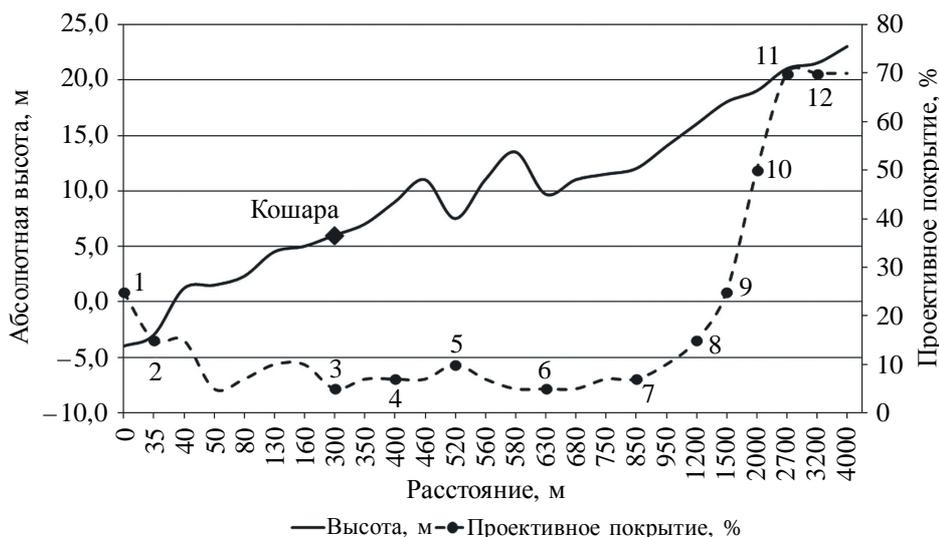


Рис. 2. График зависимости проективного покрытия от расстояния до животноводческого пункта на ключевом участке «Озеро Аралсор»

По мере удаления от поселка наблюдается снижение пастбищной нагрузки, выражающееся увеличением общего проективного покрытия и продуктивностью растительного покрова. На расстоянии 200-500 м от поселка проективное покрытие составляет 5-20 %, а продуктивность полынного (*Artemisia*) фитоценоза не превышает 0,6 т/га. Повышается проективное покрытие только по микрозападинам (точка 2), в которых произрастают мятликово-полынные (*Artemisia+Poa*) сообщества, да и то только в том случае, если почвы не солонцеватые, как это представлено на точке 4, где солонцеватость почв обусловила проективное покрытие разнотравно-полынно-мятликового (*Poa+Artemisia+Variherbetum*) сообщества менее 30 %. На удалении 3,5 км от поселка проективное покрытие уже превышает 65 %. Продуктивность фитоценозов здесь составляет около 2,1 т/га. На удалении больше четырех километров имеются следы выпаса крупного рогатого скота, но проективное покрытие остается практически постоянным. Это связано со значительным снижением пастбищной нагрузки, поскольку скот на такое расстояние выгоняется только к концу пастбищного сезона, когда вблизи поселений вся растительность уже практически стравлена.

По результатам исследования рассчитано уравнение зависимости проективного покрытия от расстояния до поселка, которое для ключевого участка «Эльтон» имеет вид:

$$\text{ОПП} = 1,23 \times L^{0,46}$$

$$R^2 = 0,72; 500 < L < 4000,$$

где ОПП – общее проективное покрытие, %; L – расстояние от кошары, м; R^2 – коэффициент детерминации.

На ключевом участке «Озеро Аралсор» трансекта начинается в точке с координатами 49°59'51" с.ш.; 48°11'07" в.д., имеет протяженность 4 км и идет в юго-западном направлении. Рельеф ключевого участка равнинный, постепенно повышающийся от озера, пересеченный двумя неглубокими балками, впадающими в озеро Аралсор. Почвенный покров, как и на ключевом участке «Эльтон», пестрый с доминированием суглинистых и супесчаных неполноразвитых светло-каштановых почвенных разностей.

Профиль местности по ходу заложения трансекты и график изменения проективного покрытия растительного покрова представлены на рисунке 2. Геоботаническое описание точек трансекты приведено в таблице 2.

На побережье озера (точка 1) почвы сильно засолены, что сказывается на произрастающих здесь растительных сообществах – на соляной корке встречаются только пятна сарсазана (*Halocnemum*) и единично обиона бородавчатая (*Halimione verrucifera*) и кокпек (*Artemisia santonica*). На склоне (точка 2) отмечается полынно-типчачковое сообщество (*Festuca+Artemisia*) с единичным включением кермека (*Limonium suffruticosum*) и осоки (*Carex*), общее проективное покрытие составляет 15%. Непосредственно рядом с кошарой проективное покрытие очень низкое – около 5%, что соответствует сильной степени сбитости пастбища, продуктивность фитоценоза составляет

Геоботаническое описание трансекты на ключевом участке «Озеро Аралсор»

Номер площадки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Проективное покрытие, %	25	15	5	7	10	7	7	15	25	50	70	70
Количество видов	8	2	4	3	4	5	4	5	8	10	10	10
Вид	Обилие по шкале Друде											
<i>Alyssum turkestanicum</i>								Un.	Un.	Un.	Sol.	Sol.
<i>Anisantha tectorum</i>			Sol.	Sol.	Sol.		Sol.		Sol.	Sol.	Sp.	Sp.
<i>Artemisia lerchiana</i>		Sol.	Sol.				Sol.	Sol.	Sol.	Sp.	Sp.	Sp.
<i>Artemisia pauciflora</i>								Un.				
<i>Artemisia santonica</i>	Un.											
<i>Atriplex cana</i>	Un.											
<i>Carex species</i>	Un.											
<i>Ceratocarpus arenarius</i>						Sol.				Sol.	Sol.	Sol.
<i>Convolvulus arvensis</i>						Sol.						
<i>Descurainia sophia</i>									Un.	Un.	Un.	Un.
<i>Dianthus species</i>					Un.					Un.		
<i>Elytrigia repens</i>					Sol.	Sol.	Sol.					
<i>Festuca valesiaca</i>		Sp.	Sol.	Sol.	Sol.			Sol.	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.
<i>Halimione verrucifera</i>	Un.											
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	Sp.											
<i>Kochia prostrata</i>									Un.		Un.	Un.
<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>				Sol.			Sol.					
<i>Limonium suffruticosum</i>	Sol.											
<i>Phragmites australis</i>	Un.											
<i>Poa bulbosa</i>								Un.	Un.	Un.	Sol.	Sol.
<i>Prangos odontalgica</i>										Un.	Un.	Un.
<i>Salicornia perennans</i>	Un.											
<i>Stipa capillata</i>			Un.									
<i>Tamarix species</i>						Un.						
<i>Thalictrum species</i>						Sol.						
<i>Tulipa gesneriana</i>									Un.	Un.	Un.	Un.

0,2 т/га. На всем протяжении трансекты доминируют полынно-типчачковые и полынно-злаковые (*Poaceae+Artemisia*) сообщества и только по склонам и днищам балок произрастают пырейно-раз-

нотравные (*Variherbetum+Elytrigia*) ассоциации, проективное покрытие и продуктивность которых также не очень высоки – соответственно 7% и 0,4 т/га. Только на удалении свыше 2-х километров от

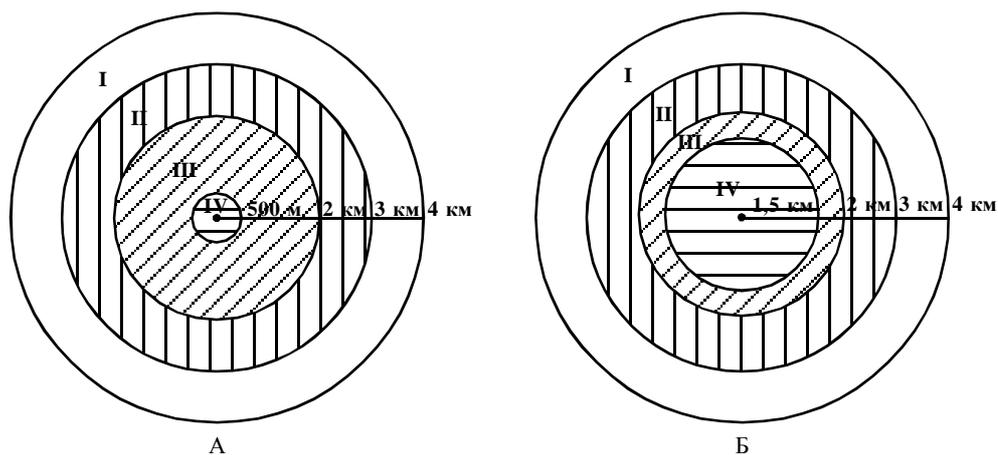


Рис. 3. Степень деградации пастбищных фитоценозов на ключевых участках «Эльтон» (А) и «Озеро Аралсор» (Б) по мере удаления от животноводческого пункта (I – слабо сбитое пастбище; II – средне сбитое; III – сильно сбитое; IV – очень сильно сбитое пастбище)

кошары проективное покрытие фитоценозов начинает стабильно превышать 50%, продуктивность повышается до 1,6 т/га. На 4-х-километровой отметке трансекты проективное покрытие полынно-злакового фитоценоза составляет 70% с продуктивностью около 2,0 т/га.

Уравнение зависимости проективного покрытия от расстояния до кошары на ключевом участке «Аралсор» имеет вид:

$$\text{ОПП} = 0,006 \times L^{1,1}$$

$$R^2 = 0,84; 500 < L < 4000,$$

где ОПП – общее проективное покрытие, %; L – расстояние от кошары, м; R^2 – коэффициент детерминации.

Сравнительный анализ изменения проективного покрытия по мере удаления от животноводческого пункта на ключевых участках показал рисунок 3, что существует некоторое «критическое» расстояние, около 2-х км от животноводческого пункта, после которого степень деградации растительного покрова переходит в среднюю стадию, а на удалении 2,5-3 км наблюдается переход к слабосбитым и несбитым пастбищным фитоценозам. В целом, территория, находящаяся вблизи от поселка или кошары (до 500 м) имеет продуктивность в 3,5-10,0 раз ниже, в сравнении с таковой на 4-х-километровом удалении. Полученные данные по продуктивности согласуются с аналогичными, полученными для условий Астраханской области России [2]. Это свидетельствует о том, что в условиях пастбищного животноводства России и Казахстана в пределах Волго-Уральского междуречья существуют одинаковые проблемы перегрузки пастбищных угодий вблизи 2-х-километро-

вой зоны вокруг поселков и кошар, отсутствии отарного перемещения скота на отдаленные пастбища, а также сезонного оборота использования пастбищ.

Перегрузка пастбищ в пределах Волго-Уральского междуречья постепенно приводит к диспропорции между кормовым балансом естественных пастбищ и дальнейшей интенсификацией продуктивного животноводства, зависящего от видового состава и продуктивности растительности [5]. Значительные территории вокруг поселков и кошар превращаются в выбитые язвы дефляции и процесс деградации становится необратимым. При сохранении существующих форм животноводства становится невозможным восстановление коренных ассоциаций, сохранение в регионе видового, ценотического и ландшафтного разнообразия.

Итак, в результате проведенных исследований удалось выявить динамику продуктивности фитоценозов в четырехкилометровом радиусе от животноводческих пунктов, в качестве которых могут выступать населенные пункты, кошары, фермы. На обоих ключевых участках, как на территории России, так и на территории Казахстана, отмечена сильная связь между проективным покрытием, продуктивностью и расстоянием до животноводческого пункта. По мере приближения к ним происходят заметные фитоценотические смены растительного покрова: уменьшается количество видов; изменяется ботанический состав; снижается проективное покрытие и продуктивность (в среднем с 2-2,5 т/га до 0,3-0,6 т/га).

Выход из сложившейся ситуации видится в разработке адаптивных технологий рационального использования естественных пастбищных эко-

систем с различными формами финансирования, включающих мероприятия по регулированию пастбищных нагрузок, формированию отгонной системы пастбы и фитомелиорации деградированных пастбищных ценозов, обеспечивающих ускоренное их восстановление и повышение продуктивности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ / И. Н. Бейдеман. – Новосибирск: «Наука», 1974. – 161 с.
2. Власенко М. В. Изменения растительного покрова под влиянием выпаса сельскохозяйственных животных на пастбищных угодьях Астраханской области / М. В. Власенко // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 12. – С. 757-759.
3. Воронина В. П. Агроэкологический потенциал пастбищных экосистем Северо-Западного Прикаспия в условиях меняющегося климата: автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук / В. П. Воронина. – Волгоград, 2009. – 48 с.
4. Доскач А. Г. Природное районирование Прикаспийской полупустыни / А. Г. Доскач. – Москва: Наука, 1979. – 142 с.
5. Казанцева Т. И. Продуктивность зональных растительных сообществ степей и пустынь гобийской части Монголии / Т. И. Казанцева. – М., 2009. – 336 с.
6. Кулик К. Н. Агроресомелиоративное картографирование и фитоэкологическая оценка аридных ландшафтов / К. Н. Кулик. – Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2004. – 248 с.
7. Насиев Б. Н. Режимы выпаса и флористический состав пастбищ / Б. Н. Насиев, Д. К. Тулегенова, А. К. Беккалиева, А. К. Беккалиев // *Молодой ученый*. – 2015. – № 6.3. – С. 44-47.
8. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического обследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт. – Москва: Колос, 1984. – 106 с.
9. Петров В. И. Лесомелиорация Прикаспия: автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук / В. И. Петров. – Волгоград, 1989. – 50 с.
10. Сажин А. Н. Погода и климат Волгоградской области / А. Н. Сажин, К. Н. Кулик, Ю. И. Васильев. – Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2010. – 306 с.
11. Сафронова И. Н. О зональном разделении растительного покрова междуречья Волга-Урал / И. Н. Сафронова // *Ботанический журнал*. – 1975. – Т. 60. – № 6. – С. 823-831.
12. Уртнасан М. Изменение растительности деградированных пастбищ (на примере сомона Алтанбулаг Центрального аймака Монголии) / М. Уртнасан, Е. Л. Любарский, С. Шийрэв-Адъяа // *Вестник Бурятского государственного университета*. – 2013. – № 4. – С. 123-127.

13. Чемидов М. М. К проблеме восстановления и сохранения естественных пастбищ Северо-Западного Прикаспия / М. М. Чемидов // *Вестник Казанского ГАУ*. – 2009. – Т. 12. – № 2. – С. 135-137.

14. Шинкаренко С. С. Оценка влияния выпаса на ландшафты Приэльтона / С. С. Шинкаренко // *Научное обозрение*. – 2015. – № 14. – С. 10-15.

REFERENCES

1. Beydeman I. N. Metodika izucheniya fenologii rasteniy i rastitel'nykh soobshchestv / I. N. Beydeman. – Novosibirsk: «Nauka», 1974. – 161 s.
2. Vlasenko M. V. Izmeneniya rastitel'nogo pokrova pod vliyaniem vypasa sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh na pastbishchnykh ugod'yakh Astrakhanskoj oblasti / M. V. Vlasenko // *Fundamental'nye issledovaniya*. – 2011. – № 12. – S. 757-759.
3. Voronina V. P. Agroekologicheskiy potentsial pastbishchnykh ekosistem Severo-Zapadnogo Prikaspiya v usloviyakh menyayushchegosya klimata: avtoref. diss. ... doktora s.-kh. nauk / V. P. Voronina. – Volgograd, 2009. – 48 s.
4. Doskach A. G. Prirodnoe rayonirovanie Prikaspiyskoj polupustyni / A. G. Doskach. – Moskva: Nauka, 1979. – 142 s.
5. Kazantseva T. I. Produktivnost' zonal'nykh rastitel'nykh soobshchestv stepey i pustyn' gobiyskoj chasti Mongolii / T. I. Kazantseva. – M., 2009. – 336 s.
6. Kulik K. N. Agrolesomeliativnoe kartografirovaniye i fitoekologicheskaya otsenka aridnykh landshaftov / K. N. Kulik. – Volgograd: Izd-vo VNIALMI, 2004. – 248 s.
7. Nasiev B. N. Rezhimy vypasa i floristicheskiy sostav pastbishch / B. N. Nasiev, D. K. Tulegenova, A. K. Bekkaliyeva, A. K. Bekkaliyev // *Molodoy uchenyy*. – 2015. – № 6.3. – S. 44-47.
8. Obshchесоyuznaya instruktsiya po provedeniyu geobotanicheskogo obsledovaniya prirodnykh kormovykh ugodiy i sostavleniyu krupnomasshtabnykh geobotanicheskikh kart. – Moskva: Kolos, 1984. – 106 s.
9. Petrov V. I. Lesomeliyatsiya Prikaspiya: avtoref. diss. ... doktora s.-kh. nauk / V. I. Petrov. – Volgograd, 1989. – 50 s.
10. Sazhin A. N. Pogoda i klimat Volgogradskoy oblasti / A. N. Sazhin, K. N. Kulik, Yu. I. Vasil'ev. – Volgograd: Izd-vo VNIALMI, 2010. – 306 s.
11. Safronova I. N. O zonal'nom razdelenii rastitel'nogo pokrova mezhdurech'ya Volga-Ural / I. N. Safronova // *Botanicheskiy zhurnal*. – 1975. – Т. 60. – № 6. – S. 823-831.
12. Urtnasan M. Izmeneniye rastitel'nosti degradirovannykh pastbishch (na primere somona Altanbulag Tsentral'nogo aymaka Mongolii) / M. Urtnasan, E. L. Lyubarskiy, S. Shiyrev-Ad'yaa // *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2013. – № 4. – S. 123-127.
13. Chemidov M. M. K probleme vosstanovleniya i sokhraneniya estestvennykh pastbishch Severo-Zapadnogo

Prikaspiya / M. M. Chemidov // Vestnik Kazanskogo GAU. – 2009. – Т. 12. – № 2. – С. 135-137.

Кулик Константин Николаевич
доктор сельскохозяйственных наук, академик Российской академии наук, директор Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт», г. Волгоград, т. (8442) 46-25-67, E-mail: kulikkn@yandex.ru

Есмагулова Баян Жумабаевна
аспирант отдела ландшафтного планирования и аэрокосмических методов исследований Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт», г. Волгоград, т. (8442) 46-25-68, E-mail: bayana_021284@mail.ru

Кошелева Ольга Юрьевна
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела ландшафтного планирования и аэрокосмических методов исследований Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт», г. Волгоград, т. (8442) 46-25-68, E-mail: olya_ber@mail.ru

Мушаева Кермен Батнасуновна
кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Калмыцкого филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт», г. Элиста, т. (84722) 2-26-31, E-mail: kermen@mail.ru

Шинкаренко Станислав Сергеевич
младший научный сотрудник отдела ландшафтного планирования и аэрокосмических методов исследований Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт», г. Волгоград, т. (8442) 46-25-68, E-mail: shinkarenko.stas@gmail.com

14. Shinkarenko S. S. Otsenka vliyaniya vypasa na landschafty Priel'ton'ya / S. S. Shinkarenko // Nauchnoe obozrenie. – 2015. – № 14. – С. 10-15.

Kulik Konstantin Nikolaevitch
Doctor of Agricultural Sciences, Academic of the Russian Academy of Sciences, Director of Federal State-Financed Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Agroforest Meliorative Institute», Volgograd, tel. (8442) 46-25-67, E-mail: kulikkn@yandex.ru

Esmagulova Bayan Zhumabaevna
Postgraduate student of department of landscape planning and aerospace methods of research of Federal State-Financed Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Agroforest Meliorative Institute», Volgograd, tel. (8442)46-25-68, E-mail: bayana_021284@mail.ru

Kosheleva Ol'ga Yur'yevna
PhD of Agricultural Sciences, Senior Researcher of department of landscape planning and aerospace methods of research of Federal State-Financed Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Agroforest Meliorative Institute», Volgograd, tel. (8442)46-25-68, E-mail: olya_ber@mail.ru

Mushaeva Kermen Batnasunovna
PhD of Agricultural Sciences, Senior Researcher of Federal State-Financed Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Agroforest Meliorative Institute», department of Kalmykia, Elista, tel. (84722) 2-26-31, E-mail: kermen@mail.ru

Shinkarenko Stanislav Sergeevitch
Junior Researcher of department of landscape planning and aerospace methods of research of Federal State-Financed Scientific Institution «All-Russian Scientific Research Agroforest Meliorative Institute», Volgograd, tel. (8442)46-25-68, E-mail: shinkarenko.stas@gmail.com