Shumakova Raisa Ivanovna, full-time postgraduate student of the Department of Agricultural Reclamation, Forestry and Land Management, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazeva (Russian Federation, 127550 Moscow, Timiryazevskaya str., 49), phone 89053981105, ORCID https://orcid.org/0000-0002-9348-4408 email: raja14-1@mail.ru.
Martynova Anna Alekseevna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Volgograd Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Melioration named after V.I. A.N. Kostyakova, Volgograd, st. Timiryazeva, 9, office 36. phone 89093745458, ORCID https orcid.org 0000-0001-7050-6398 e-mail: anny-ma@yandex.ru

Информация об авторах
Дубенок Николай Николаевич, академик РАН, профессор, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства» Российского государственного аграрного университета – Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (РФ,127550. г. Москва, ул. Тимирязевская,49), доктор сельскохозяйственных наук, ORCID: номер https// orcid org/0000-0002-9059-9023, т. 89857544488 э/п ndubenok@rgau-msha.ru.
Шумакова Раиса Ивановна, аспирант очного обучения кафедры «Сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства» Российского государственного аграрного университета – Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (РФ,127550. г. Москва, ул. Тимирязевская,49),т.89053981105, ORCID номер https://orcid.org/0000-0002-9348-4408 э/п raja14-1@mail.ru.
Мартынова Анна Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Волгоградского филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова, г. Волгоград, ул. Тимирязева, д.9 оф.36. т.89093745458,ORCID https orcid.org 0000-0001-7050-6398 e-mail anny-ma@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-04-03

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF RECLAMATION PROTECTIVE PLANTS ON SEMI-DESERT PASTURES

K.N. Kulik[1], G.K. Bulakhtina[2], N.A. Tyutyuma[1,2]

[1]Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Russia
[2]Federal Public Budget Scientific Institution «Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences», Astrakhan region, Russia

Received 16.10.2020 Submitted 02.12.2020

Summary
The article presents comparative studies of two types of protective pasture plantations from tamarix and teresken. According to the results, it was revealed that tamarix, as a higher shrub, better protects pasture from dry winds and retains moisture in the soil than teresken, but having a lot of salt in its leaves, is a poorly eaten plant and negatively affects the creation of humus in the soil.

Abstract
Introduction. The most profitable and nature-saving method of combating the degradation of used lands is protective afforestation. It is necessary to increase the viability and durability of protective plantings by introducing ecotypes of forms and individuals adapted to the regional natural and ecological situation. The introduction of shrubs that are resistant to drought and soil salinity will extend the life of these plantations, since the shrub form of life is more adapted to survive in extreme conditions.
The objects of study are protective plantations from Teresken gray and Tamariks multibranched with adjacent semi-desert pastures. **Materials and methods**. The study region is the arid zone of the right bank of the Volga of the Astrakhan region, two plots of old-plowed lands (1990) with crops in 2008 of pasture protective plantations from teresken (plot No. 1) and tamariks (plot No. 2). The research was carried out according to the accepted methods of the All-Russian Scientific Research Institute of Agroforestry. **Results and conclusions**. The results obtained in the course of the study made it possible to assert that the range of

influence of protective plantations of tamariks on the speed of the wind flow is 5 times greater than that of teresken from the windward side, and 15 times from the leeward side, since the height of these stands is 2.5 times greater. Also, these plantations have a different range of influence on the amount of productive moisture in the soil, including tamarix from April to July - up to 10 m, in August - up to 5 m, and teresken - only in April at a distance of 4 m from them, and in July - up to 2m. Depending on the type of plantings, the accumulation of humus in the protective zones also occurred: in teresken, the highest indicator (1.37%) was noted in the plantings themselves, and in tamarix (2.2%) - at a distance of 10 m from them, which indicates the possible effect of salts that make up the leaves-twigs on soil fertility. On pasture productivity, the range of influence of tamarix was 3 times higher than teresken.

Key words: *protective plantings, arid pastures, wind regime, soil fertility, shrubs.*

Citation. Kulik K.N., Bulakhtina G.K., Tyutyuma N.A. Comparative characteristic of reclamation protective plants on semi-desert pastures. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 4(60). 39-47 (in Russian). DOI: DOI: 10.32786/2071-9485-2020-04-03.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 631.6.02

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЛИОРАТИВНЫХ ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПОЛУПУСТЫННЫХ ПАСТБИЩАХ

К. Н. Кулик[1], *академик РАН, главный научный сотрудник*
Г. К. Булахтина[2], *кандидат сельскохозяйственных наук*
Н. А. Тютюма[1,2], *аспирант*

[1]*ФНЦ агроэкологии РАН, г. Волгоград*
[2]*ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», с. Солёное Займище, Астраханская область, Россия*

Дата поступления в редакцию 16.10.2020 Дата принятия к печати 02.12.2020

Актуальность. Наиболее эффективный и природосберегающий метод борьбы с деградацией используемых земель – защитное лесоразведение. Повышение жизнеспособности и долговечности защитных насаждений на аридных пастбищах осуществляется путем введения экотипов форм и особей, адаптированных к региональной природно-экологической обстановке и устойчивых к засухе и засолению почвы. Кустарниковая форма жизни растений более приспособлена для выживания в экстремальных условиях, таким образом появляется возможность продления жизни насаждений. **Объекты исследования –** защитные насаждения из Терескена серого и Тамарикса многоветвистого с прилегающими полупустынными пастбищами на правобережье Волги Астраханской области. **Материалы и методы.** Исследования проводились на двух участках старопаханных земель (1990 г.) с посевами в 2008 году пастбищных защитных насаждений из терескена (участок № 1) и тамарикса (участок № 2). Исследования проводились по принятым методикам ВНИАЛМИ. **Результаты и выводы.** Полученные в процессе исследования результаты дали возможность утверждать, что дальность влияния защитных насаждений тамарикса на скорость ветрового потока больше, чем терескена с наветренной стороны в 5 раз, а с подветренной – в 15 раз, так как высота этих насаждений в 2,5 раза больше. Также эти насаждения оказывают различную дальность влияния на величину продуктивной влаги в почве, в том числе тамарикса, с апреля по июль – до 10 м, в августе – до 5 м, а терескена – только в апреле на расстоянии до 4 м от них и в июле – до 2 м. В зависимости от вида насаждений произошло и накопление гумуса в защитных полосах: у терескена наибольший показатель (1,37 %) отмечен в самих посадках, а у тамарикса (2,2 %) – на расстоянии 10 м от них, что говорит о возможном влиянии солей, входящих в состав листьев-веточек на почвенное плодородие. На урожайность пастбищ дальность влияния тамарикса была выше терескена в 3 раза.

Ключевые слова: *мелиоративные защитные насаждения, аридные пастбища, полупустынные пастбища, почвенное плодородие, защитное лесоразведение.*

Цитирование. Кулик К. Н., Булахтина Г. К., Тютюма Н. А. Сравнительная характеристика мелиоративных защитных насаждений на полупустынных пастбищах. *Известия НВ АУК*. 2020. 4(60). 39-47. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-04-03.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Природные экосистемы, используемые интенсивно, но без оглядки на определенные законы их восстановления, приходят в состояние не только глубокой деградации, но и экологического кризиса [3].

Так, деградация растительного покрова только в Калмыкии и Астраханской области составляет более 60 тысяч км^2 [5].

Неистощительное и рациональное землепользование с сохранением и увеличением почвенного плодородия – главная задача современных производителей сельскохозяйственной продукции [7, 13].

Учеными всего мира признан наиболее выгодный и природосберегающий метод борьбы с деградацией используемых земель – защитное лесоразведение [4, 8, 10, 11].

Основная масса защитных лесных насаждений (ЗЛН) создавалась в советский послевоенный период (50-80-е годы). Однако современное их состояние неоднородно [12].

Значительные площади ЗЛН требуют улучшения, насаждения страдают от пожаров, инфекционных болезней, вредителей и отсутствия агротехнических мероприятий. Необходимо повысить жизнеспособность и долговечность ЗЛН путем внедрения экотипов форм и особей, адаптированных к региональной природно-экологической обстановке. Введение засухо- и солеустойчивых кустарников позволит продлить жизнь ЗЛН, так как кустарниковая форма жизни более приспособлена для выживания в экстремальных условиях [6].

Цель нашей работы – сравнительное исследование защитных насаждений из Терескена серого и Тамарикса многоветвистого в полупустынных пастбищах юга России.

Материалы и методы. Исследования проводились в аридном районе Астраханской области на двух участках старопаханных земель (1990 г.) с посевами в 2008 году пастбищных защитных насаждений из терескена серого (участок № 1) и тамарикса многоветвистого (участок № 2). Рельеф участков выровненный с микрозападинами (5-10 %). Защитные полосы имеют направление север-юг, т.е. перпендикулярно по отношению к господствующим в этом регионе ветрам. Контрольный участок – залежные земли без кустарниковых кулис. Пастбищный фитоценоз представлен эфемерово-однолетниковыми ассоциациями (мятлик луковичный, мортук восточный, рогач песчаный, клоповник мусорный, пастушья сумка, дискурения софьи, бурачок пустынный, седобассия очитковидная), ковыль Лессинга.

Для исследования мелиоративного влияния защитных полос использовали общепринятые в агролесомелиорации методики Иванова А. Л. и Кулика К. Н. (2006) [1], Танюкевича В.В. (2014) [9], Дубенка Н.Н. (2016) [2].

Результаты и обсуждение. Регион исследования отличается большой интенсивностью солнечной радиации, которая определяет основные черты климата (воздушная и почвенная засуха). Исследования климатических условий роста и развития кустарниковых кулис показали, что среднемесячная температура воздуха увеличилась в

сравнении со среднемноголетними показателями на 2^0, а осадков уменьшилось на 86 мм. Особенно отчетливо такая тенденция прослеживалась в весенний период начала и летний период активной вегетации растительности полупустынной степи.

Используя ГОСТ 26462-85 (Агролесомелиорация), конструкции исследуемых кустарниковых кулис мы определили как ажурные. Средняя высота кустарников тамарикса составляет 2,5 м, терескена – 1 м.

Эффективность лесных полос измеряется дальностью влияния и степенью снижения скорости ветра. Измерение дальности влияния ЗЛН производилось в Н – высоте насаждения. В наших исследованиях применялся анемометр чашечный МС-13 (ГОСТ 6376-74), подбирались дни с перпендикулярным к ЗЛН направлением ветра. Расчет велся в относительном показателе Vi/Vk, где Vi – скорость ветра в i-той точке (м/с); Vk – скорость ветра на контроле (м/с). При этом крыльчатки анемометра размещались на высоте кратной 0,1Н (Ивонин В. М., 2003).

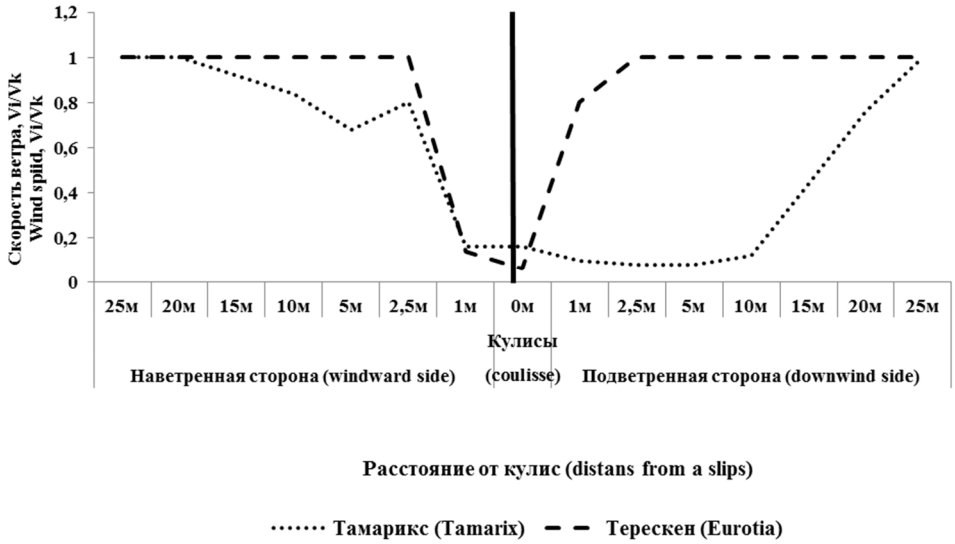


Рисунок – Влияние различных по составу защитных насаждений на ветровой режим пастбища

Figure – Effect of protective plantations different in composition on wind mode of pasture

По результатам исследования было выявлено, что тамариксовые ЗЛН оказывают влияние на скорость ветрового потока на межполосном пастбище в пределах 10Н (25 м) с обеих сторон от кулис, однако существенным это влияние можно признать только до 10 м с наветренной и до 15 м с подветренной стороны (разность с контролем больше $НСР_{05}$). Кулисы терескена имеют очень неглубокие наветренный и заветренный шлейфы. Так существенное мелиоративное влияние эти кулисы оказывают на пастбище с наветренной стороны до 2 м, а с подветренной – до 1 м (рисунок).

Микроклимат в системе ЗЛН меняется в связи с уменьшением скорости ветрового режима и турбулентного обмена, поэтому температура воздуха здесь бывает выше на 1-2 ^{0}С, чем в открытой степи [9]. В результате этого идет и неравномерное распределение запаса почвенной влаги (таблица 1).

Результаты показали, что защитные полосы тамарикса имели достоверное влияние на величину продуктивной влаги в почве с апреля по июль – до 4Н (10 м), а в августе – до 2Н (5 м), а терескена – только в апреле на расстоянии до 4Н (4 м) от них (разность больше НСР), и в июле – до 2Н (2 м).

Таблица 1 – Влияние различных защитных насаждений на наличие продуктивной влаги (мм) в слое почвы 0-50 см на прилегающем пастбище, средние данные за 2017-2020 гг.

Table 1 – Effect of various protective plantations on the presence of productive moisture (mm) in the soil layer 0-50 cm in the adjacent pasture, average data for 2017-2020.

Месяц / month	Удаленность от насаждений тамарикса, м / Distance from tamarix links, m						Контроль / control	НСР $_{05}$
	0	2,5	5	10	15	20		
Апрель / April	62,6	61,3	45,6	38,5	20,2	20,0	20,3	2,3
Разница с контролем / Difference with control	42,3	41,0	25,3	18,2	0,1	0,3	-	
Май / May	15,4	12,0	4,7	4,0	2,0	1,5	1,8	1,1
Разница с контролем / Difference with control	13,6	10,2	2,9	2,2	0,2	0,3	-	
Июнь / June	14,5	13,8	10,4	6,7	0	0	0	0,9
Разница с контролем / Difference with control	1405	13,8	10,4	6,7	-	-	-	
Июль / July	51,2	50,0	35,5	19,8	13,6	13,0	13,5	1,2
Разница с контролем / Difference with control	37,7	36,5	22,0	6,3	0,1	0,5	-	
Август / August	10,2	7,4	2,5	0	0	0	0	0,4
Разница с контролем / Difference with control	10,2	7,4	2,5	-	-	-	-	
Удаленность от насаждений терескена, м/ Distance from teresken links, m								
	0	1	2	4	6			
Апрель / April	32,9	30,8	23,4	18,1	15,0		15,2	2,4
Разница с контролем / Difference with control	17,7	15,6	8,2	2,9	0,2		-	
Май / May	0	0	0	0	0		0	
Июнь / June	0	0	0	0	0		0	
Июль / July	22,1	19,5	15,2	10,1	8,0		8,3	2,5
Разница с контролем / Difference with control	13,8	11,2	6,9	1,8	0,3		-	
Август / August	0	0	0	0	0		0	

Под лесными полосами происходит накопление гумуса, улучшение физико-химических свойств почв, улучшение почвообразовательного процесса в целом. Накопление гумуса возможно за счет лучшего развития растений и поступления в почву большего количества органического вещества. В результате улучшения экологического режима происходит активизация биологических процессов в почве (Танюкевич В. В. (2014). Нами было изучено влияние кустарниковых защитных полос на основные почвенные показатели (таблица 2).

Результаты анализа выявили, что защитные полосы терескена оказывают достоверное благотворное влияние на накопление гумуса, а также на наличие в почве легкогидролизуемого азота и подвижного фосфора, т.к. наибольшие показатели разности с контролем отмечены в пределах 0-2 м от кулис. На участке с тамариксом была отмечена обратная зависимость величины показателей гумуса и легкогидролизуемого азота от удаленности. Так, с увеличением расстояния от кулис отмечается увеличение этих показателей (таблица 2). Возможно, на такие результаты повлияло наличие в составе листоветок тамарикса большого количества соли. По данным ученых-почвоведов Т. В. Афанасьевой, В. И. Василенко, Т. В. Терешиной, гумус обладает свойством связывать химические вещества, такие как соли тяжелых металлов, радионуклиды, ароматические углероды и другие. Это главное защитное или экологическое его свойство. Связанные

таким образом, они «консервируются» и не попадают в организмы живых существ и человека (Афанасьева, 1979). Количество подвижного фосфора в почве в варианте с тамариксом так же, как и в варианте с терескеном, уменьшается при удалении от кулис.

Таблица 2 – Влияние защитных насаждений на изменение основных показателей почвенного плодородия

Table 2 – Effect of protective plantations on change of main indicators of soil fertility

Показатель / indicator	Виды кустарниковых защитных полос / Species of bush protective stripes									
	Тамарикс / Tamarix					Терескен / Teresken				
	Расстояние от насаждений, м / Distance from plantings, m									
	0	2,5	5	10	Контр. / control	0	1	2	3	Контр. / control
Гумус / humus , %	1,59	1,37	1,72	2,20	1,15	1,37	1,27	1,15	1,06	0,86
Разность с контролем / Difference with control	0,44	0,22	0,57	1,05	-	0,51	0,41	0,29	0,2	-
$НСР_{05}$	0,17					0,10				
Азот легкогидролизуемый/ Easily hydrolyzable nitrogen, Мг/кг, Mg/kg	35,0	36,4	37,8	46,2	21,0	30,8	29,4	25,2	23,8	22,4
Разность с контролем / Difference with control	14	15,4	16,8	25,2	-	8,4	7	2,8	1,4	-
$НСР_{05}$	1,82					0,65				
Подвижный фосфор / Mobile phosphorus Мг/кг, Mg/kg	89,6	64,4	63,3	61,6	29,1	61,3	58,2	46,0	30,6	21,5
Разность с контролем / Difference with control	60,5	35,3	34,2	32,5	-	39,8	36,7	24,5	9,1	-
$НСР_{05}$	0,67					0,42				

Урожайность прилегающих к ЗЛН пастбищ определяли в период наиболее активной вегетации раннеспелых (май-июнь) и позднеспелых (август-сентябрь) трав с участием кулисных кустарников (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние различных защитных насаждений на урожайность (среднее за 2017-2020гг, т/га сухого вещества) пастбищного фитоценоза

Table 3 – Effect of various protective plantations on the yield (average for 2017-2020, t/ha dry matter) of pasture phytocenosis

Виды кустарника / Shrub species	Расстояние от насаждений, м / Distance from plantings, m				
	0	2,5	5	10-15	Контроль / control
Тамарикс / Tamarix	1,45	0,95	0,73	0,64	0,62
Разность с контролем / Difference with control	0,83	0,33	0,11	0,02	0
$НСР_{05}$	0,02				
Терескен / Teresken	0	1	2-3	4-6	Контроль / control
	1,35	0,50	0,48	0,33	0,30
Разность с контролем / Difference with control	1,05	0,20	0,18	0,03	0
$НСР_{05}$	0,03				

Исследование урожайности показало, что защитные насаждения тамарикса имеют зону существенного влияния на этот показатель до 10 м (4Н), т.к. разность превышает НСР. Тамарикс является в период вегетации непоедаемым растением. Но мы включили его биомассу в общую урожайность, так как поздней осенью и зимой сухие

листоветочки достаточно хорошо поедаются всеми видами скота. На участках с кулисами терескена зона достоверного влияния не превысила 3 м. Такой результат на пастбище с терескеном объясняется тем, что кустарник расселился именно в этих границах и добавил хорошо поедаемой кормовой массы в показатель урожайности.

Выводы. Полученные в процессе исследования результаты дали возможность утверждать, что дальность влияния ЗЛН тамарикса на скорость ветрового потока больше, чем терескена с наветренной стороны в 5 раз, а с подветренной – в 15 раз, так как высота этих насаждений в 2,5 раза больше. Также эти насаждения оказывают различную дальность влияния и на величину продуктивной влаги в почве, в том числе тамарикса с апреля по июль – до 10 м, в августе – до 5 м, а терескена – только в апреле на расстоянии до 4 м от них, и в июле – до 2 м. В зависимости от вида насаждений произошло и накопление гумуса в защитных полосах: у терескена наибольший показатель (1,37 %) отмечен в самих посадках, а у тамарикса (2,2 %) – на расстоянии 10 м от них, что говорит о возможном влиянии солей, входящих в состав листоветочек, на почвенное плодородие. На урожайность пастбищ дальность влияния тамарикса была выше терескена в 3 раза.

Библиографический список

1. Агролесомелиорация / под ред. академиков РАСХН А. Л. Иванова и К. Н. Кулика; ВНИАЛМИ. – Изд. 5-е перераб. и доп. – Волгоград. 2006. – 746 с.

2. Дубенок Н. Н., Танюкевич В. В., Журавлева А. В. Мелиоративное влияние и фитонасыщенность сосновых полезащитных насаждений // Мелиорация и водное хозяйство. 2016. № 4. С. 14-16.

3. К вопросу о состоянии защитного лесоразведения в Волгоградской области / К. Н. Кулик, А. С. Манаенков, А. Н. Салугин, А. Н. Кузенко // Известия НВ АУК. 2020. № 1(57). С. 23-33.

4. Кулик К. Н. Защитное лесоразведение и агролесомелиорация в России: начало нового этапа // Агроэкология, мелиорация и защитное лесоразведение: материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 18-20 октября 2018 г. Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2018. С. 6-10.

5. Кулик К. Н. Геоинформационный анализ очагов опустынивания на территории Астраханской области // Аридные экосистемы. 2013.-Т. 19. № 3(56). С. 87-94.

6. Манаенков А. С. Развитие основ степного и защитного лесоразведения: теоретические, прикладные аспекты и задачи в современных условиях // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2016. № 2 (30). С. 5-23.

7. Моделирование процессов противоэрозионного земледелия и агролесомелиорации / А. В. Панфилов, П. Н. Проездов, А. В. Розанов, А. В. Карпушкин // Аграрный научный журнал. 2017. № 9. С. 19-23.

8. Опыт и стратегия защитного лесоразведения в Правобережье среднего Дона Волгоградской области / А. Т. Барабанов, А. С. Манаенков, А. И. Узолин, А. В. Кулик // Нива Поволжья. 2017. № 4 (45). С. 17-23.

9. Танюкевич В. В., Ивонин В. М. Фитонасыщенность полезащитных лесных полос как фактор их мелиоративного влияния // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. Новочеркасск: РосНИИМП, 2014. № 2 (14). С. 25-41.

10. Effects of farmland vegetation row direction on overland flow hydraulic characteristics / S. T. Zhang, J. Z. Zhang, Y. Liu, Y. C. Liu // Hydrology research. 2018. Vol. 49. Iss. 6. P. 1991-2001.

11. Kulik K. N., Rulev A. S., Sazhin A. N. Global processes of deflation in steppe ecosystems // Russian Meteorology and Hydrology. 2018. N. 43(9). P. 607-612.

12. Kulik K. N., Pugacheva A. M. The structure of plant communities of fallow land in the system of protective forest plantations in dry steppes // Arid Ecosystems. 2016. N. 6(1). P. 63-69.

13. Pimentel D., Burgess M. Soil erosion threatens food production // Agriculture. 2013. № 3(3). P. 443-463.

Conclusions. The results obtained during the study made it possible to argue that the range of influence of tamarix protective plantations on the speed of wind flow is more than teresken from the windward side by 5 times, and from the leeward side by 15 times, since the height of these plantations is 2.5 times larger. Also, these plantings have different ranges of influence on the value of productive moisture in the soil, including tamarix from April to July - up to 10 m, in August - up to 5 m, and teresken - only in April at a distance of up to 4 m from them, and in July - up to 2 m. Depending on the type of plantations, the accumulation of humus in protective stripes also occurred: teresken has a larger indicator (1.37%) - in the plantings themselves, and tamarix (2.2%) - at a distance of 10 m from them, which indicates the possible influence of the salts included in the leaflets on soil fertility. On the yield of pastures, the range of influence of tamarix was 3 times higher than teresken.

Reference

1. Agrolesomelioraciya / pod red. akademikov RASXN A. L. Ivanova i K. N. Kulika; VNIALMI. – Izd. 5-e pererab. i dop. - Volgograd. 2006. - 746 p.

2. Dubenok N. N., Tanyukevich V. V., Zhuravleva A. V. Reclamation influence and phytosaturation of pine field-protective plantings // Land reclamation and water management. 2016. No. 4. P. 14-16.

3. To the question of the state of protective forestry in the Volgograd region / K. N. Kulik, A. S. Manaenkov, A. N. Salugin, F. N. Kuzenko // Izvestia NV AUK. 2020. N. 1(57). P. 23-33.

4. Kulik K. N. Protective forestry and agroforestry in Russia: the beginning of a new stage // Agroecology, reclamation and protective forestry: materials of the International Scientific and Practical Conference, Volgograd, October 18-20, 2018 Volgograd: FSC Agroecology RAS, 2018. P. 6-10.

5. Kulik K. N. Geoinformational analysis of desertification centers in the Astrakhan region // Arid ecosystems. 2013. V. 19. No. 3 (56). P. 87-94.

6. Manaenkov A. S. Development of the foundations of steppe and protective forestry: theoretical, applied aspects and problems in modern conditions // Bulletin of the Volga State Technological University. Series: Forest. Ecology. Environmental management. 2016. № 2 (30). P. 5-23.

7. Modeling of the processes of erosion agriculture and agroforestry / A. V. Panfilov, P. N. Passage, A. V. Rozanov, A. V. Karpushkin // Agrarian Scientific Journal. 2017. No. 9. P. 19-23.

8. Experience and Strategy of Protective Forestry in the Pravoberezhye of the Middle Don of the Volgograd Region / A. T. Barabanov, A. S. Manafort, A. I. Uzolin, A. V. Kulik // Niwa Volga Region. 2017. № 4 (45). P. 17-23.

9. Tanyukevich V. V., Ivonin V. M. Fitonasaturation of field-protective forest strips as a factor in their reclamation influence // Scientific Journal of the Russian Research Institute of Reclamation Problems. Novocherkassk: RosNIIMP, 2014. No. 2 (14). P. 25-41.

10. Effects of farmland vegetation row direction on overland flow hydraulic characteristics / S. T. Zhang, J. Z. Zhang, Y. Liu, Y. C. Liu // Hydrology research. 2018. Vol. 49. Iss. 6. P. 1991-2001.

11. Kulik K. N., Rulev A. S., Sazhin A. N. Global processes of deflation in steppe ecosystems // Russian Meteorology and Hydrology. 2018. N. 43(9). P. 607-612.

12. Kulik K. N., Pugacheva A. M. The structure of plant communities of fallow land in the system of protective forest plantations in dry steppes // Arid Ecosystems. 2016. N. 6(1). P. 63-69.

13. Pimentel D., Burgess M. Soil erosion threatens food production // Agriculture. 2013. № 3(3). P. 443-463.

Authors Information

Kulik Konstantin Nikolaevich, Chief Researcher at the Laboratory of Hydrology of Agroforest Landscapes and Adaptive Nature Management of the Federal Research Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences (97, University of Volgograd, Volgograd, Russia), Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, ORCID: https: // orcid.org/0000-0001-7124-8116. E-mail: kulikkn@yandex.ru

Bulakhtina Galina Konstantinovna, Head of the Department of Environmental Management, FSBSI " Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (416251, Russia, Astrakhan region, Chernoyarsk district, village of Solenoye Zaimishche, Severny block, house 8), candidate of agricultural sciences, gbulaht@mail.ru, tel. 89275532822, ORCID -0000-0001-8949-8666; SPIN code 4070-8492.

Tyutyuma Nikita Andreevich, graduate student in the field of training 35.06.02 "Forestry," profile "Agroforestry, protective forestry and landscaping of settlements, forest fires and the fight against them" of the Federal Research Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences (97, University of Volgograd, Volgograd, Russia). Junior researcher FSBSI " Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"(416251, Russia, Astrakhan region, Chernoyarsk district, village of Solenoye Zaimishche, Severny block, house 8), tel. 89376930675.

Информация об авторах

Кулик Константин Николаевич, главный научный сотрудник лаборатории гидрологии агролесоландшафтов и адаптивного природопользования ФНЦ агроэкологии РАН (РФ, 400062, г. Волгоград, пр-т Университетский, 97), доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7124-8116. E-mail: kulikkn@yandex.ru

Булахтина Галина Константиновна, заведующий отделом рационального природопользования ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251, Россия, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, дом 8), кандидат сельскохозяйственных наук, gbulaht@mail.ru, тел. 89275532822, ORCID 0000-0001-8949-8666; SPIN-код 4070-8492.

Тютюма Никита Андреевич, аспирант по направлению подготовки 35.06.02 «Лесное хозяйство», профиль «Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними» ФНЦ агроэкологии РАН (РФ, 400062, г. Волгоград, пр-т Университетский, 97). Младший научный сотрудник ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (416251, Россия, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, дом 8). Тел. 89376930675.

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-04-04

THEORETICAL JUSTIFICATION OF AGRICULTURAL FORESTRY OF ADAPTIVE LANDSCAPE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL LANDS (on the example of Limited Liability Company «Bolshoi Moretz» Elansky district of the Volgograd region)

A.T. Barabanov, A.V. Kulik

Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration, and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russia

Received 17.08.2020 Submitted 25.11.2020

Summary

The article discusses the basic principles of adaptive landscape farming, which is based on an ecological framework of protective forest stands. The main stages of agroforestry development of the territory and creation of flow-regulating forest strips at the current level of knowledge about the patterns of formation of surface runoff of melt water are presented on the example of the pilot site.

Abstract

Introduction. To solve the problem of protecting lands from degradation, it is necessary to implement the principles of adaptive landscape agriculture, which allow regulating surface runoff, improving the water regime of soils, microclimatic conditions, suppressing erosion processes, and increasing the ecological and biological diversity of agroforestry landscapes. Our long-term studies of the erosion-hydrological process and the generalization of numerous literature data allowed us to establish the features of the formation of surface runoff and erosion processes, as well as to identify their regularities. Assessment of the impact of natural and anthropogenic factors and the effectiveness of runoff-regulating and anti-erosion measures made it possible to develop a system for managing degradation processes caused by water erosion of soils. Due to the fact that natural factors play a primary role in the formation of runoff, it is necessary to know the degree of anthropogenic impact on them for its regulation. The stock-regulating forest belts most effectively influence the natural factors of runoff through the functions of snow distribution, which, first of all, must be influenced taking into account the existing knowledge of the laws of snow deposition. The resulting developments formed the basis for the creation of a system of adaptive landscape farming, the basis of which is the