



DOI 10.21178/2079-6080.2021.2.28
УДК 631.6.02

Изучение факторов влияния мелиоративно-кормовых лесных насаждений на аридные пастбищные экосистемы

© К.Н. Кулик¹, Г.К. Булахтина², Н.А. Тютюма^{1,2}

Study of factors of influence of melioratory-fodder forest plantations on arid grazing ecosystems

K.N. Kulik, G.K. Bulakhtina, N.A. Tyutyuma (Federal Scientific Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences; Federal State Budgetary Scientific Institution “Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences”)

In the semi-desert and desert regions of the planet, where the traditional type of land use is pasture animal husbandry, the successful development of the economy and the well-being of the population fully depend on the state of pasture ecosystems. In modern conditions of aridization of the climate and the development of desertification processes, in order to maintain and increase the productivity of arid pastures, it is necessary to carry out phyto-reclamation works, including the creation of reclamation-fodder forest plantations (RFFP). In this regard, the aim of the research was to determine the role of reclamation-fodder forest plantations in arid pasture ecosystems and those factors that influenced changes in the semi-desert phytocenoses of the Northern Precaspian region. According to the results of the studies carried out with the forest plantations of *Tamarix ramosissima* and *Eurotia ceratoides*, it was revealed: RFFP of the openwork structure has a significant effect on changes in amelioration factors on the adjacent forage lands, including the distribution of snow cover on pastures with tamarix had a significant length of the leeward plume up to 10 m, and upwind – up to 5 m, teresken had almost no effect on the distribution of snow over the pasture, because the reliable range of its influence was limited to 2 m on both sides. Also, on pastures with tamarix RFFP, more favorable conditions are created for animals to rest during the summer heat, since in the zero zone (plantation) the temperature of the surface layer was 5 % lower than the control values, and during the cooling period at a distance of 5–20 m from them – 5–10 % higher. RFFP of teresken does not create such conditions in the summer period, but in the cold off-season they give an increase in air temperature above the soil within 1–2 m from plantings to 5–7 %. The presence of RFFP makes the adjacent forage lands more productive in comparison with natural semi-desert pastures, including with tamarix by 42 %, and with teresken – by 96 %.

Keywords: desertification, grazing phytocenoses, phytomelioration, snow cover distribution, planting design

Изучение факторов влияния мелиоративно-кормовых лесных насаждений на аридные пастбищные экосистемы

К.Н. Кулик, Г.К. Булахтина, Н.А. Тютюма

В полупустынных и пустынных регионах планеты, где традиционный тип землепользования — пастбищное животноводство, от состояния пастбищных экосистем полностью зависит успешное развитие экономики и благополучие населения. В современных условиях аридизации климата и развития процессов опустынивания для сохранения и наращивания продуктивности аридных пастбищ необходимо проведение фитомелиоративных работ, в том числе создание мелиоративно-кормовых лесных насаждений (МКЛН). В этой связи цель наших исследований заключалась в определении роли посадок тамарикса многоветвистого (*Tamarix ramosissima*) и терескена серого (*Eurotia ceratoides*) в аридных пастбищных экосистемах и факторов их влияния на фитоценозы Северного Прикаспия. В результате выявлено, что защитные кустарниковые полосы ажурной конструкции оказывают достоверное воздействие на прилегающие к ним кормовые угодья, в том числе — на распределение снежного покрова: на пастбищах с тамариксом протяженность подветренного шлейфа достигала 10 м, а наветренного — 5 м, терескен почти не имел влияния на распределение снега по выпасному участку, так как дальность его влияния ограничилась 2 м с обеих сторон. Также на пастбищах с МКЛН тамарикса создаются более благоприятные условия для отдыха животных в период летней жары, поскольку в нулевой зоне (насаждения) температура приземного слоя воздуха была ниже контрольных значений на 5 %, а в период похолодания на удалении 5–20 м от них — на 5–10 % выше. МКЛН терескена не создают такие условия в летний период, но в холодное межсезонье дают увеличение температуры воздуха над почвой в пределах 1–2 м от посадок до 5–7 %. Наличие МКЛН делает прилегающие кормовые угодья более продуктивными в сравнении с естественными полупустынными пастбищами, в том числе с тамариксом на 42 %, а с терескеном — на 96 %.

Ключевые слова: опустынивание, пастбищные фитоценозы, фитомелиорация, распределение снежного покрова, конструкция насаждений

Кулик Константин Николаевич — академик РАН, д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр. лаборатории гидрологии агролесоландшафтов и адаптивного природопользования ФНЦ агроэкологии РАН
E-mail: kulikkn@yandex.ru

Булахтина Галина Константиновна — канд. с.-х. наук, заведующий отделом рационального природопользования
E-mail: gbulah@mail.ru

Тютюма Никита Андреевич — аспирант ФНЦ агроэкологии РАН; мл. науч. сотр. ФГБНУ «ПАФНЦ РАН»

¹Федеральный научный центр агроэкологии РАН
400062, Россия, г. Волгоград, пр-т Университетский, 97

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»
416251, Россия, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, д. 8
Телефон: 8-85149-25-8-40
E-mail: pniiaz@mail.ru

Введение

За последние десятилетия глобальные изменения климата обострили экологические и социальные проблемы аридных пастбищ России, связанные с круглогодичным выпасом экологически опасного вида пастбищного скота – овец и коз – без учета кормовой емкости пастбищ [5, 6]. Это уже привело естественные степные экосистемы к высокой степени деградации, увеличению среднегодовой температуры воздуха, уменьшению осадков, в том числе их отсутствию не только в летний, но и в осенний и зимний периоды. Участилась повторяемость суховеев и пыльных бурь, что приводит аридные пастбища к опустыниванию и появлению открытых песков [1, 2, 13, 18].

В полупустынных и пустынных регионах планеты, где традиционный тип землепользования – пастбищное животноводство, от состояния пастбищных экосистем полностью зависит успешное развитие экономики и благополучие населения [12]. Поэтому, несомненно, большой интерес представляют работы, раскрывающие новое понимание роли вклада пастбищных кормовых угодий в глобальную продовольственную безопасность [21, 20].

Так, в Монголии из-за бескормицы поздней зимой и ранней весной 2010 г. погибло около 800 тыс. голов скота [22]. Исследования, проведенные в Средне-Гобийском аймаке Монголии, показали, что значимые корреляционные связи между сезонными характеристиками пастбищ и численностью животных разрушаются из-за повышенной антропогенной нагрузки и интенсивного опустынивания [7].

В Калмыкии и Астраханской области после осенних пыльных бурь 2020 года и предшествующей жесточайшей засухи произошло резкое снижение поголовья скота: с мая 2020 по февраль 2021 г. – почти на 1 млн голов. Ничем иным как следствием этих процессов объяснить сложившуюся ситуацию невозможно [19].

Исследование изменения климата и параметров увлажнения за 2010–2014 гг. выявило, что динамика показателей увлажнения аридных пастбищ юго-востока Европейской части России будет оставаться отрицательной и в последующие годы. Особенно отмечается, что на территории Республики Калмыкия и правобережной части Астраханской области наблюдается падение вегетационного индекса (NDVI), ухудшение условий вегетации и рост температуры поверхности на сухостепных и отчасти на полупустынных пастбищах [8].

На основании результатов исследований отечественных и зарубежных ученых можно констатировать, что в современных условиях аридизации климата и развития процессов опустынивания для сохранения и наращивания продуктивности аридных пастбищ необходимы: инвентаризация угодий, сбалансированность поголовья животных и кормовой емкости пастбищ, обеспечение периодического отдыха фитоценозу, проведение фитомелиоративных работ, в том числе – создание мелиоративно-кормовых лесных насаждений (МКЛН).

Кустарники и полукустарники, такие как тамарикс, джужгуны, терескен, прутняк, полыни, солянки и др. имеют широкий ареал распространения в Центральной Азии, Казахстане и на юге России. Они образуют высокопродуктивные растительные сообщества с высокой устойчивостью к засухе и засолению почвы. [3, 11]. Однако высокая нагрузка животных привела к выпадению из аридных пастбищных фитоценозов этих высокорослых жизненных форм растений. Полупустынные пастбища представлены сейчас в основном травами и низкорослыми полынками, которые не выделяются на общем фоне, не создают преграды для песка и ветра, а также не являются инструментом для снегозадержания [10].

Цель и задачи наших исследований заключались в определении роли МКЛН в аридных пастбищных экосистемах и факторов их влияния на фитоценозы Северного Прикаспия.

Объекты и методы исследования

Место проведения опыта – северный район Астраханской области, наиболее засушливая часть юга России. Климат отличается очень жарким летним периодом (до 45 °С в дневное время) и редкими осадками – 120–240 мм за год. В 2020 году отмечена жесткая засуха в летний период, когда с марта по сентябрь выпало всего 78,7 мм осадков. Продолжительность периода с температурами выше 10 °С составляет до 180 дней. Сумма температур выше 10 °С достигает 3200–3400 °С. Осадки превышают испаряемость в 3–5 раз. Был рассчитан показатель характеристики уровня влагообеспеченности территории (ГТК), который составил в апреле 0,7, в мае 0,8, а в остальные месяцы – 0. По классификации Г.Т. Селянинова, регион относится к сухой зоне. Анализ метеоусловий опытного периода (2018–2020 гг.) показал, что в сравнении со среднемноголетними данными температура воздуха увеличилась на 2–3 градуса, а годовая сумма осадков уменьшилась в среднем на 50 мм.

Опытные участки представляют собой старопаханные (1990 г.) земли, на которых в 80–90-х годах выращивались бахчевые культуры. В дальнейшем (в 2008 г.), по старым водогонам были созданы мелиоративно-кормовые лесные насаждения из тамарикса многоветвистого (*Tamarix ramosissima* Led.) и из терескена серого (*Eurotia ceratoides* (L.) С.А. Меу) для увеличения кормового запаса пастбищ и улучшения условий выпаса. Эти посадки расположены с севера на юг, перпендикулярно господствующим здесь ветрам восточных румбов. В качестве контроля оценивались естественные пастбища на этих же залежах, но без посадок. Почвы опытного и контрольного участка светло-каштановые солонцеватые тяжелосуглинистые, имеют слабощелочную реакцию.

В исследованиях использовались методики по агролесомелиорации В.М. Ивонина (2003), В.В. Танюкевича (2014), Н.Н. Дубен-

ка (2016) и Б.В. Лабазникова (1972) [4, 9, 14, 17].

Учет урожайности биомассы растительного покрова пастбищ и кустарников проводился по методике ВНИИ кормов (2015) [15]. Агрохимический анализ растительной массы выполнялся в агрохимцентре «Астраханский» (г. Астрахань).

Для определения вида защитных лесных полос и их конструкции использовался ГОСТ 26465-82 Агролесомелиорация: мелиоративно-кормовое лесное насаждение (МКЛН) – защитное лесное насаждение на пастбищах пустынной и полупустынной зон для защиты почв от эрозии и получения дополнительного корма.

К моменту начала исследований средняя высота (Н) тамарикса составила 2,5 м, а терескена – 1 м. За точки наблюдения (по 10 точек с каждой стороны) принимались расстояния для тамарикса кратные 1Н, 2Н, 5Н, 10Н и т. д., для терескена – 1Н...10Н.

Конструкции исследуемых МКЛН нами были определены как ажурные.

Результаты исследования и их обсуждение

Пастбищезащитные насаждения разных конструкций в целом оказывают положительное влияние на снегораспределение, так как на открытой местности снег сдувается в микропонижения, перемещаясь на расстояние до 2–3 км от места выпадения. Наиболее эффективными являются ажурно-продуваемые лесные полосы, которые в отличие от полос других конструкций меньше задерживают снега внутри полосы и более равномерно распределяют его на межполосных участках [16].

Замер высоты снежного покрова проводился: а) с наветренной стороны, б) в насаждении и в) с подветренной стороны (рис. 1). По высоте снежного покрова определяли длину снежного шлейфа с обеих сторон от посадок. Измерения проводились в относительном показателе X_i/X_k , где X_i – показатель в i -той точке; X_k – на контроле [9].



Рис. 1. Влияние мелиоративно-кормовых лесных насаждений на распределение снежного покрова (средние данные за период 2018–2020 гг.)

В результате наших исследований было выявлено, что МКЛН тамарикса имеют достоверную протяженность подветренного шлейфа до 4Н (10 м), а наветренного – до 2Н (5 м). Терескен почти не имел влияния на распределение снега, так как достоверная дальность его воздействия ограничилась 2Н (2 м) с обеих сторон. Объясняется это небольшой высотой кустарника и малоснежностью зим 2018–2020 гг.

В летнее время проводились замеры температуры воздуха на прилегающих к МКЛН пастбищах с помощью термометра на высоте

0–20 см от поверхности почвы (рис. 2). Было выявлено, что МКЛН тамарикса имеют дальность мелиоративного влияния на температуру приземных слоев воздуха с наветренной стороны до 4Н (10 м), однако, достоверным его можно считать только до 2Н (5 м); разность между вариантом и контролем – больше НСР₀₅. С заветренной стороны достоверная дальность влияния была равна 8Н (20 м). Посадки терескена достоверно воздействовали на температуру приземных слоев почвы пастбищ с наветренной стороны не далее 2Н (2 м), а с заветренной – до 1Н (1 м).



Рис. 2. Влияние мелиоративно-кормовых лесных насаждений на температуру приземного слоя воздуха на пастбище (средние данные за период 2018–2020 гг.)

Полученные данные показывают, что на пастбищах с мелиоративно-кормовыми насаждениями тамарикса создаются более благоприятные условия для отдыха животных в период летней жары, так как в нулевой зоне (насаждения) температура приземного слоя ниже контрольных значений на 5 %, а в период похолодания на удалении 5–20 м от них – на 5–10 % выше. МКЛН терескена не создают такие условия в летний период, но в холодный сезон дают увеличение температуры воздуха над почвой на удалении 1 м от насаждений до 5 % с наветренной стороны и до 7 % – с подветренной стороны.

По итогам проведенных исследований можно констатировать, что дальность мелиоративного воздействия насаждений в основном зависит от их высоты: МКЛН тамарикса, имея среднюю высоту 2,5 м, оказывают достоверное влияние в пределах 5–20 м, а терескена (высота – 1 м) – до 2 м.

Исследования видового состава прилегающих к кулисам пастбищ проводились в мае, в период вегетации наибольшего количества основных видов полупустынных растений. В таблице 1 представлены усредненные данные за 2018–2020 гг.

Таблица 1

Видовое наполнение и общее проективное покрытие (ОПП) растительности пастбищ с МКЛН (2018–2020 гг.)

Виды кустарника	Наличие видов при разной удаленности от МКЛН				Контроль
	0 м	2,5 м	5–7 м	≥10 м	
МКЛН тамарикса многоветвистого					
Пырей ползучий (<i>Elymus repens</i>)	+	+			
Мятлик луковичный (<i>Poa bulbosa</i>)	+	+	+	+	+
Лебеда татарская (<i>Atriplex tatarica</i>)	+	+			
Мортук восточный (<i>Eremopyrum orientale</i>)		+	+	+	+
Полынь белая (<i>Artemisia absinthium</i>)		+	+	+	+
Бассия очитковидная (<i>Bassia sedoides</i>)		+	+		
Ковыль Лессинга (<i>Stipales singiana</i>)				+	+
ОПП, %	82–87	70–77	75–91	75–85	40–50
МКЛН терескена серого					
	0	1	2–3	≥4	Контроль
Костер безостый (<i>Bromus inermis</i>)	+	+	+		
Мятлик луковичный (<i>Poa bulbosa</i>)	+	+	+	+	+
Терескен серый (<i>Eutoria ceratoides</i>)	+	+	+		
Ковыль Лессинга (<i>Stipales singiana</i>)	+			+	+
Мортук восточный (<i>Eremopyrum orientale</i>)		+		+	+
Полыньбелая (<i>Artemisia absinthium</i>)				+	+
ОПП, %	55–65	50–60	45–65	40–60	35–45

В итоге было выявлено, что растительность на пастбище с МКЛН терескена в пределах 0–3 м представлена такими хорошо поедаемыми и питательными видами растений, как костер безостый и самосевный терескен,

которые отсутствовали на контрольном участке и дальше 4 м от посадок, ОПП растительного покрова пастбища, прилегающего к насаждениям, отличалось от контроля не более чем на 10–15 %.

В пределах 0–2,5 м от посадок тамарикса были сосредоточены лучшие для поедания животными растения, такие как пырей, мятлик, лебеда. Далее 10 м видовой состав соответствовал контрольному участку. ОПП травяного покрова на прилегающем к посадкам пастбище в 1,5–2 было выше, чем на контроле.

В результате исследования общей среднегодовой урожайности опытных пастбищ мы опре-

делили, что наличие МКЛН достоверно делают прилегающие кормовые угодья более продуктивными в сравнении с естественными полупустынными пастбищами, в том числе с тамариксом на 42 %, а с терескеном – на 96 % (табл. 2).

Для характеристики кормовой ценности было определено содержание питательных веществ в кормовой массе пастбищ по вариантам, с кормовой массой кустарников (табл. 3).

Таблица 2

Урожайность кормовых угодий с МКЛН в сравнении с естественными пастбищами (средние данные за 2018–2020 гг.)

Древесно-кустарниковая порода МКЛН	Урожайность, т/га сухого вещества		НСР ₀₅
	Пастбища с МКЛН	Естественное пастбище (контроль)	
Тамарикс многоветвистый	0,88	0,62	0,08
Терескен серый	0,59	0,30	0,09

Таблица 3

Содержание питательных веществ в пастбищной растительности по вариантам опыта (2019 г.)

Вариант	Содержание питательных веществ, % от абсолютно сухого вещества					Содержание кормовых единиц в 1 кг корма
	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	
Тамарикс многоветвистый						
Пастбище с МКЛН	92,30	5,40	4,66	16,68	12,88	0,74
Естественное пастбище, контроль	91,80	3,96	3,41	12,62	9,71	0,52
Терескен серый						
Пастбище с МКЛН	91,48	7,45	2,13	14,51	6,56	0,79
Естественное пастбище, контроль	92,29	5,40	1,81	16,74	8,27	0,66

По результатам агрохимического анализа было установлено, что пастбищная растительность на участках с мелиоративно-кормовыми насаждениями отличается от природных выпасов по всем основным показателям питательности, в том числе имеет в 1 кг корма на 0,22 (пастбища с тамариксом) и 0,13 (пастбища с терескеном) кормовых единиц больше, чем на контрольных участках.

Выводы

Проведенные исследования на аридных пастбищах с мелиоративно-кормовыми лесными насаждениями тамарикса многоветвистого и терескена серого показали следующее: – МКЛН ажурной конструкции оказывают достоверное влияние на изменения мелиоративных факторов на прилегающих к ним пастбищах, в том числе на распределение

снежного покрова и температуры приземных слоев воздуха;

– по распределению снежного покрова выявлено, что МКЛН тамарикса имеют достоверную протяженность подветренного шлейфа до 4Н (10 м), а наветренного – до 2Н (5 м). Терескен почти не имел влияния на распределение снега по пастбищу, так как достоверная дальность его влияния ограничилась 2Н (2 м) с обеих сторон;

– по фактору «температура приземных слоев воздуха» установлено, что МКЛН тамарикса имеют достоверную дальность мелиоративного влияния с наветренной стороны 2Н (5 м), с заветренной – 8Н (20 м); посадки терескена – с наветренной стороны – 2Н (2 м), а с заветренной – Н (1 м);

– на пастбищах с МКЛН тамарикса создаются более благоприятные условия для отдыха животных в период летней жары, так как в нулевой зоне (насаждения) температура приземного слоя ниже контрольных значений на 5 %, а в период похолодания на удалении 5–20 м от них – на 5–10 % выше. МКЛН терескена не создают такие условия в летний период, но в холодное межсезонье дают увеличение температуры воздуха над почвой в пределах 1–2 м от посадок до 5–7 %;

– дальность мелиоративного воздействия насаждений в основном зависит от их высоты: МКЛН тамарикса, имея среднюю высоту 2,5 м, оказывают достоверное влия-

ние в пределах 5–20 м, а терескена (высота – 1 м) – до 2 м;

– исследуемые факторы повлияли на изменение видового состава растительности прилегающих пастбищ с МКЛН терескена: в пределах 0–3 м встречались такие хорошо поедаемые и питательные виды растений, как костер безостый и самосевный терескен, которые отсутствовали на контрольном участке и дальше 4 м от посадок, ОПП растительного покрова прилегающего к насаждениям пастбища отличалось от контроля не более чем на 10–15 %. В посадках тамарикса в пределах 0–2,5 м были сосредоточены лучшие для поедания животными растения, такие как пырей, мятлик, лебеда. Далее десяти метров видовой состав соответствовал контрольному участку. ОПП травяного покрова на прилегающем к посадкам пастбище было в 1,5–2 раза выше, чем на контроле;

– наличие МКЛН достоверно делают прилегающие кормовые угодья более продуктивными в сравнении с естественными полупустынными пастбищами, в том числе с тамариксом на 42 %, а с терескеном – на 96 %;

– пастбищная растительность на участках с мелиоративно-кормовыми насаждениями в сравнении с контролем имеет лучшие показатели питательности, в том числе в 1 кг корма на пастбище с тамариксом содержится на 0,22 и на пастбище с терескеном – на 0,13 кормовых единиц больше.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Власенко, М.В. Современное состояние степной растительности Придонских песчаных массивов / М.В. Власенко, А.К. Кулик // *Аграрная Россия*. – 2017. – № 9. – С. 22–29.
2. Власенко, М.В. Оценка экологического состояния и потерь продуктивности аридных пастбищных экосистем Сарпинской низменности / М.В. Власенко, А.К. Кулик, А.Н. Салугин // *Аридные экосистемы*. – 2019. – т. 25, № 4 (81). – С. 71–81.
3. Воронина, В.П. Продуктивность и биоразнообразие кустарниковых пастбищ с участием *Chamaecytisus borysthenicus* в аридных агроландшафтах / В.П. Воронина, М.В. Шубнова // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. – 2018. – № 3 (51). – С. 90–99.
4. Дубенок, Н.Н. Мелиоративное влияние и фитонасыщенность сосновых полезащитных насаждений / Н.Н. Дубенок, В.В. Танюкевич, А.В. Журавлева // *Мелиорация и водное хозяйство*. – 2016. – № 4. – С. 14–16.

5. Золотокрылин, А.Н. Увлажнение засушливых земель Европейской территории России: настоящее и будущее / А.Н. Золотокрылин, Т.Б. Титкова, Е.А. Черенкова // Аридные экосистемы. – 2014. – т. 20, № 2 (59). – С. 5–12.
6. Золотокрылин, А.Н. Оценка экологического состояния «норма» аридных пастбищ по геоботаническим и MODIS данным / А.Н. Золотокрылин, И.А. Трофимов, Т.Б. Титкова // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2014. – т. 11, № 2. – С. 197–207.
7. Золотокрылин, А.Н. Тренды поголовья скота и спектральных характеристик поверхности пастбищ (на примере Средне-Гобийского аймака Монголии) / А.Н. Золотокрылин, С.Н. Бажа, Т.Б. Титкова, С.-Х.Д. Сыртыпова // Аридные экосистемы. – 2018. – т. 24, № 3 (76). – С. 3–10.
8. Золотокрылин, А.Н. Динамика летнего увлажнения и биофизических параметров аридных пастбищ европейской части России в 2000–2014 гг. / А.Н. Золотокрылин, Т.Б. Титкова, Е.А. Черенкова, В.В. Виноградова // Аридные экосистемы. – 2016. – т. 22, № 1 (66). – С. 5–10.
9. Ивонин, В.М. Лесомелиорация ландшафтов. Научные исследования / В.М. Ивонин, Н.Д. Пеньковский. – Ростов-на-Дону: Издательство СКНЦ ВШ, 2003. – 150 с.
10. Кешен, Б. Создание высокопродуктивных пастбищных угодий в южном регионе Казахстана: Рекомендации / Б. Кешен, Б. Райымбеков, А. Сеиткаримов, А. Сартаев, Э. Керимбаева, К. Паржанов, К. Есман. – Шымкент: ЮЗНИИЖиР, 2020. – 21 с.
11. Кудрявцев, А.Ю. Степные кустарники в растительных сообществах лесостепной зоны Среднего Поволжья / А.Ю. Кудрявцев // Поволжский экологический журнал. – 2008. – № 4. – С. 282–292.
12. Кульжанова, С.Н. Особенности влияния антропогенных факторов на степные растения и их трансформация / С.Н. Кульжанова, А.А. Байдюсен, Б.Т. Ботабекова, Н.Б. Жумадилова, С.О. Кенжегулова // Корпоративное производство. – 2017. – № 7. – С. 7–12.
13. Кулик, К.Н. Геоинформационный анализ очагов опустынивания на территории Астраханской области / К.Н. Кулик // Аридные экосистемы. – 2013. – т. 19. – № 3 (56). – С. 87–94.
14. Лабазников, Б.В. Программно-методические указания по изучению агрометеорологической эффективности полезащитных и садозащитных лесных полос / Б.В. Лабазников. – Пушкино: Всесоюзный научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, 1972. – 76 с.
15. Методика эффективного освоения многовариантных технологий улучшения сенокосов и пастбищ в Северном природно-экономическом районе / Ред. А.А. Кутузова, К.Н. Привалова, Н.И. Георгиади. – М.: Угрешская типография, 2015. – 68 с.
16. Парамонов, Е.Г. Оценка влияния лесополос на снегонакопление в сухой степи / Е.Г. Парамонов, А.А. Обидин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 7 (69). – С. 40–42.
17. Танюкевич, В.В. Фитонасыщенность полезащитных лесных полос как фактор их мелиоративного влияния / В.В. Танюкевич, В.М. Ивонин // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2014. – № 2 (14). – С. 25–41.
18. Тубалов, А.А. Оценка состояния растительного и почвенного покровов аридных пастбищных ландшафтов / А.А. Тубалов, А.В. Вдовенко, А.С. Кравченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 1 (33). – С. 91–96.
19. Федеральная служба государственной статистики (сельское хозяйство). URL:<https://gks.ru/region/doc1185/IssWWW.exe/Stg/2021/d010/i010020r.htm>. (Дата обращения: 10.03.2021)
20. Gibbens, R.P. Vegetation changes in the Jornada Basin from 1858 to 1998 / R.P. Gibbens, R.P. McNeely, K.M. Havstad, R.F. Beck, B. Nolan // J. Arid Environ. – 2005. – P. 651–668.

21. Santiago, C. Identification of feeding systems used on dairy herds in Northern Spain: influence on milk performance / C. Santiago, A. Martinez-Fernandez, J.D. Jimenez-Carderon, F. Vicente // EGF. – 2016. – vol. 21. – pp. 43–48.
22. Shamsutdinov, Z.Sh. About the Main Directions of Sustainable Development of Pasture Management in the Arid Regions of Mongolia / Z.Sh. Shamsutdinov, S. Enkh-Amgalan, P.D. Gunin, Ch. Dugarjav // Protocol of International Conference “Ecosystems of Central Asia under Current Conditions”. Ulaanbaatar, Mongolia. – 2015. – vol. 1. – pp. 55–60.

REFERENCES

1. Vlasenko M.V., Kulik A.K. Sovremennoe sostoyanie stepnoj rastitel'nosti Pridonskikh peschanykh massivov. *Agrarnaya Rossiya*, 2017, no. 9, pp. 22–29. (In Russian)
2. Vlasenko M.V., Kulik A.K., Salugin A.N. Otsenka ehkologicheskogo sostoyaniya i poter' produktivnosti aridnykh pastbishnykh ehkosistem Sarpinskoj nizmennosti. *Aridnye ehkosistemy*, 2019, vol. 25, no. 4 (81), pp. 71–81. (In Russian)
3. Voronina V.P., Shubnova M.V. Produktivnost' i bioraznoobrazie kustarnikovykh pastbishh s uchastiem *Chamaecytisus borysthenticus* v aridnykh agrolandshaftakh. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheeprofessional'noe obrazovanie*, 2018, no. 3 (51), pp. 90–99. (In Russian)
4. Dubenok N.N., Tanyukevich V.V., Zhuravleva A.V. Meliorativnoe vliyaniye fitonasyshhennost' sosnovykh polezashhitnykh nasazhdenij. *Melioratsiya i vodnoe khozyajstvo*, 2016, no. 4, pp. 14–16. (In Russian)
5. Zolotokrylin A.N., Titkova T.B., Cherenkova E.A. Uvlazhnenie zasushlivykh zemel' Evropejskoj territorii Rossii: nastoyashhee i budushhee. *Aridnye ehkosistemy*, 2014, vol. 20, no. 2 (59), pp. 5–12. (In Russian)
6. Zolotokrylin A.N., Trofimov I.A., Titkova T.B. Otsenka ehkologicheskogo sostoyaniya «norma» aridnykh pastbishh po geobotanicheskim i MODIS dannym. *Sovremennyye problem distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2014, vol. 11, no. 2, pp. 197–207. (In Russian)
7. Zolotokrylin A.N., Bazha S.N., Titkova T.B., Syrtypova S.-Kh.D. Trendy pogolov'ya skota i spektral'nykh kharakteristik poverkhnosti pastbishh (na primere Sredne-Gobijskogo ajmaka Mongolii). *Aridnye ehkosistemy*, 2018, vol. 24, no. 3 (76), pp. 3–10. (In Russian)
8. Zolotokrylin A.N., Titkova T.B., Cherenkova E.A., Vinogradova V.V. Dinamika letnego uvlazhneniya i biofizicheskikh parametrov aridnykh pastbishh evropejskoj chasti Rossii v 2000–2014 gg. *Aridnye ehkosistemy*. 2016, vol. 22, no. 1 (66), pp. 5–10. (In Russian)
9. Ivonin V.M., Pen'kovskij N.D. Lesomelioratsiya landshaftov. *Nauchnye issledovaniya. Rostov-na-Donu*, 2003, 150 p. (In Russian)
10. Keshen B., Rajymbekov B., Seitkarimov A., Sartaev A., Kerimbaeva E., Parzhanov K., Esman K. Sozdanie vysokoproduktivnykh pastbishnykh ugodij v yuzhnom regione Kazakhstana (Rekomendatsii). Shymkent, 2020, 21 p. (In Russian)
11. Kudryavtsev A.Yu. Stepnye kustarniki v rastitel'nykh soobshhestvakh lesostepnoj zony Srednego Povolzh'ya. *Povolzhskij ehkologicheskij zhurnal*, 2008, no. 4, pp. 282–292. (In Russian)
12. Kul'zhanova S.N., Bajdyusen A.A., Botabekova B.T., Zhumadilova N.B., Kenzhegulova S.O. Osobennosti vliyaniya antropogennykh faktorov na stepney rasteniya i ikh transformatsiya. *Kormoproizvodstvo*, 2017, no. 7, pp. 7–12. (In Russian)
13. Kulik K.N. Geoinformatsionnyj analiz ochagov opustynivaniya na territorii Astrakhanskoj oblasti. *Aridnye ehkosistemy*, 2013, vol. 19, no. 3 (56), pp. 87–94. (In Russian)

14. Labaznikov B.V. Programmno-metodicheskie ukazaniya po izucheniyu agrometeorologicheskoy ehffektivnosti polezashhitnykh i sadozashhitnykh lesnykh polos. Pushkino, 1972, 76 p. (In Russian)
15. Metodika ehffektivnogo osvoeniya mnogovariantnykh tekhnologij uluchsheniya senokosov i pastbishh v Severnom prirodno-ehkonomicheskom rajone. Red. A.A. Kutuzova, K.N. Privalova, N.I. Georgiadi. Moskow, 2015, 68 p. (In Russian)
16. Paramonov E.G., Obidin A.A. Otsenka vliyaniya lesopolos na snegonakoplenie v sukhoj stepi. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2010, no. 7 (69), pp. 40–42. (In Russian)
17. Tanyukevich V.V., Ivonin V.M. Fitonasyshhennost' polezashhitnykh lesnykh polos kak faktor ikh meliorativnogo vliyaniya. *Nauchnyj zhurnal Rossijskogo NII problem melioratsii*, 2014, no. 2 (14), pp. 25–41. (In Russian)
18. Tubalov A.A., Vdovenko A.V., Kravchenko A.S. Otsenka sostoyaniya rastitel'nogo i pochvennogo pokrovov aridnykh pastbishhnykh landshaftov. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 2014, no. 1 (33), pp. 91–96. (In Russian)
19. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki (sel'skoe khozyajstvo) URL: <https://gks.ru/region/doc1185/IssWWW.exe/Stg/2021/d010/i010020r.htm> (data obrashheniya 10.03.2021) (In Russian)
20. Gibbens R.P., McNeely R.P., Havstad K.M., Beck R.F., Nolan B. Vegetation changes in the Jornada Basin from 1858 to 1998. *J. Arid Environ*, 2005, pp. 651–668.
21. Santiago C.A., Martinez-Fernandez J.D., Jimenez-Carderon F. Vicente Identification of feeding systems used on dairy herds in Northern Spain: influence on milk performance. *EGF*, 2016, vol. 21, pp. 43–48.
22. Shamsutdinov Z.Sh., Enkh-Amgalan S., Gunin P.D., Dugarjav Ch. About the Main Directions of Sustainable Development of Pasture Management in the Arid Regions of Mongolia. *Protocol of International Conference "Ecosystems of Central Asia under Current Conditions"*. Ulaanbaatar, Mongolia, 2015, vol. 1, pp. 55–60.

Статья поступила в редакцию 11.03.2021