



DOI: <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu11.2016.1.5>

УДК 631.5(1-925.22)

ББК П14(2Рос.Калм)+П14(235.8)

ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

Олег Федорович Дорджиев

Кандидат биологических наук, доцент, заведующий отделением
факультета среднего профессионального образования,
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова
dof22021951@yandex.ru
ул. Пушкина, 11, 358000 г. Элиста, Российская Федерация

Раим Мусаевич Файзиев

Начальник инновационно-аналитического отдела,
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова
inno@kalmsu.ru
ул. Пушкина, 11, 358000 г. Элиста, Российская Федерация

Стефания Сергеевна Криворук

Студентка II курса,
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова
stefanya.melnik@yandex.ru
ул. Пушкина, 11, 358000 г. Элиста, Российская Федерация

Владимир Аркадьевич Аюшев

Преподаватель факультета среднего профессионального образования,
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова
aushev-vladimir@bk.ru
ул. Пушкина, 11, 358000 г. Элиста, Российская Федерация

Аннотация. В работе представлена технология проведения фитомелиоративных работ на открытых движущихся песках с учетом характеристики участков, их культуртехнического состояния, деградированности, рельефа, транспортнопроходимости и приводится в схемах рабочего проекта. Устройство рядовых защит из камыша предотвращает занос песком саженцев после их посадки, на период начала вегетации и укоренения и способствует накоплению и сохранению влаги в корнеобитаемой толще песка в течение вегетационного периода. Это все в конечном итоге привело к повышению приживаемости джужгуна и лучшему его развитию.

Ключевые слова: ручная посадка саженцев джужгуна, ручная посадка сеянцев, открытые движущиеся пески, картографо-аэрокосмический мониторинг, деградация сельскохозяйственных угодий в аридном поясе.

Анализ статистических данных показал, что наибольший прирост опустыненных территорий в Российской Федерации произошел за счет деградации сельскохозяйственных угодий в аридном поясе в течение последних 30 лет [2; 8; 9; 12]. Беспрецедентными для России и в целом Европы по территориальному охвату и тяжести социально-экономических последствий оказались темпы опустынивания Черных земель и Кизлярских пастбищ в российской части Прикаспия, когда за период 1976–1986 гг. появилась антропогенная пустыня на площади около 1 млн га [1; 3; 10; 11; 13].

В настоящее время необходима переоценка деградированных земель и определение площади земель, подверженных опустыниванию [14; 15; 17–20]. Наземными методами данную оценку осуществить очень сложно, так как это потребует больших затрат. Поэтому наиболее перспективным методом изучения состояния агроландшафтов является картографо-аэрокосмический мониторинг [4; 5; 7; 16]. Преимущество данного метода заключается в том, что используя данные АКФ, можно осуществить оценку природно-экономического потенциала территории в 3–4 раза быстрее при затратах в 12–15 раз меньше, чем при традиционных (наземных) методах [6].

Нами была осуществлена компьютерная привязка снимков к географическим координатам, сохранялась в виде отдельного слоя и совмещалась со слоем оцифрованной топографической карты. Определение уровня деградации осуществлялось по средним статис-

тическим значениям фототона изображения, причем учитывался диапазон, установленный для каждого типа почв (песков) на оцениваемых площадях.

Итоги проведенных исследований можно использовать для разработки концептуально-методологической основы, подходов, определения стратегии, тактики и системы мер по борьбе с опустыниванием, а также системы программных мероприятий разного уровня: федерального, регионального и субрегионального.

Наши исследования были проведены на территории Хулхутинского СМО Яшкульского района Республики Калмыкия. В центре вышеуказанных очагов опустынивания в подовой зоне находятся водопойные колодцы. Анализ проведенных исследований показывает, что в непосредственной близости очага дефляции (рис. 1, 2, Зона: К-12, Л-12) проявляется очень сильная степень скотобойной (пастбищной) дигрессии. Площадь троп на 1 м² составляет более 70 %.

В Зоне К-13, И-13 (рис. 2, 3) на расстоянии 50 м от подовой зоны – проявление пастбищной дигрессии снижается незначительно и составляет 50–60 %.

В Зоне Ж-13, З-13 (рис. 2, 4) на расстоянии 100 м от подовой зоны – проявление пастбищной дигрессии отмечено на уровне 30–40 %.

100 м до подовой зоны – умеренная степень нарушенности. Состав видов – доминантов сохраняется, но изменяются отдельные структурно-физиономические характеристики сообществ; происходит изменение в



Рис. 1. Развитие скотобойных троп в непосредственной близости подовой зоны (Зона: К-12, Л-12)

А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р

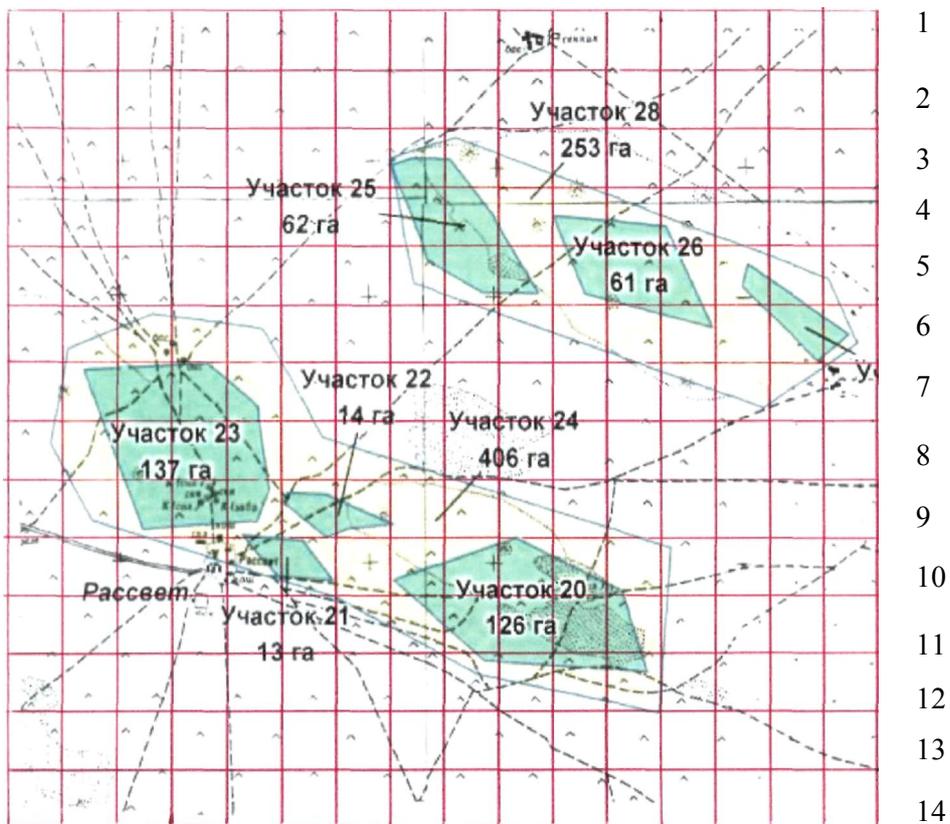


Рис. 2. Карта участков фитомелиорации на территории Хулхутинского СМО



Рис. 3. Развитие скотобойных троп на расстоянии 50 м от подовой зоны (Зона: К-13, И-13)

видовом составе сообществ в сторону усиления фитоценотической роли более ксерофитных видов; ухудшается жизнеспособность видов; происходят морфологические изменения ор-

ганов растений; средненарушенные сообщества неполноценны флористически (выпадение кормовых и других ценных видов), с участием сорных видов, разреженным травяным



Рис. 4. Развитие скотобойных троп на расстоянии 100 м от подовой зоны (Зона: Ж-13, 3-13)

покровом, удовлетворительным жизненным состоянием особей при незначительном механическом повреждении, удовлетворительной генеративностью, снижением задернованности почвы на 10–25 %; динамика имеет характер направленных сукцессий; способность к самовосстановлению возможна при ограничении или смягчении нагрузок.

50 м до подовой зоны – сильная степень нарушенности. Происходят изменения в видовом составе доминантов и эдификаторов – доминируют стержнекорневые, корневищные, вегетативно подвижные виды; видовой состав сообществ сильно изменен и обеднен – увеличивается число малолетних, синантропных (рудеральных, сорных видов) – более 50 %; появление новых сообществ; опад и ветошь отсутствуют; компоненты сообщества обладают слабой генеративностью; сообщества характеризуются разреженным травостоем и сниженной задернованностью почвы более чем на 50 %; динамика имеет характер катастрофических сукцессий; способность к самовосстановлению возможна при полном прекращении нагрузок.

Непосредственно вблизи подовой зоны – очень сильная степень нарушенности. Катастрофические изменения растительности, вплоть до гибели коренных сообществ; сообщества характеризуются полностью измененным флористическим составом и структурой, незначительным участием ви-

дов аборигенной флоры, сильно изреженные или имеющие невысокое проективное покрытие (не более 20 %); динамика имеет хаотический характер; не способны к самовосстановлению без специальных мероприятий по фитомелиорации.

На сегодняшний день, по материалам дешифрования космических снимков, площадь открытых песков в Калмыкии составляет 126,2 тыс. гектаров. Опустынивание создает множество социально-экономических и демографических проблем не только в ареалах опустынивания, но и на прилегающих землях. Экологические связи пустынных и полупустынных территорий очень хрупки, и поэтому так важно расширить площади лесного фонда, закреплять подвижные пески, создавать защитные лесные насаждения на деградированных пастбищах. Все это позволит производить конкурентоспособную сельскохозяйственную продукцию на базе естественных кормовых угодий, а значит, в сжатые сроки решить вопросы продовольственной и экологической безопасности.

Опыт закрепления открытых песков показывает, что одним из главных древесных растений, пригодных для этих целей, является джугун безлистный [*Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke], который высаживается на открытых барханных песках с большой амплитудой колебания рельефа. Это сильно ветвящийся кустарник из семейства Гречишные,

высотой до 2 м, со светлой, беловато-серой, или розовой корой. Дает обильную поросль и корневые отпрыски, а при засыпании песком образует придаточные корни. Посадки джужгуна, проведенные даже на крупных движущихся барханах, быстро приводят к закреплению песков и постепенному залужению междурядий. На 3–4-й год после высадки джужгун начинает плодоносить; семена начинают прорастать по понижениям (особенно после снежных зим), что лучше способствует закреплению открытых песков.

В условиях Калмыкии после закрепления песков и залужения междурядий джужгун постепенно отмирает, оставляя на 10–15-й год после себя пустынные и полупустынные пастбища хорошего качества с редкими куртинами джужгуна.

Территория Хулхутинского СМО представляет собой естественные пастбищные угодья, предоставляемые в аренду различным категориям сельхозтоваропроизводителей.

Для проведения фитомелиоративных мероприятий отобраны 31 участок деградированных пастбищ (открытые пески, слабо-закрепленные пески, «сбитые» пастбища) общей площадью 5 500 га. Участки отдаются во временное пользование только на период проведения фитомелиоративных работ, а после завершения работ передаются по актам ввода в эксплуатацию земель владельцу.

Рельеф участков представляет собой мелкобугристые, мелкобарханные, среднебарханные и крупнобарханные открытые развеванные пески с межбугровыми понижениями, на которых сформировались массивы бархано-грядовых песков высотой до 3 м с очагами выдувания в виде котловин и бугров, открывающимися очагами песков, слабозаросшие деградирующие потенциально опасные участки. Растительный покров сильно изрежен и представлен венечной полынью, кумарчиком, единичными редкими кустами песчаного овса и однолетними группировками. Пески характеризуются легким гранулометрическим составом (менее 10 % физической глины) по всему профилю. Исходный состав – песчаный. Растительный покров на открытых движущихся песках отсутствует. Движущиеся шлейфы песков образуют песчаные наносы на прилегающей территории (в основном

западная часть) пастбищных угодий, охватывают деградацией новые участки пастбищ, снижая их продуктивность до минимума – 0,7–0,0 ц/га поедаемой массы.

Технология проведения фитомелиоративных работ определялась с учетом характеристики участков, их культуртехнического состояния, деградированности, рельефа, транспортности и приводится в схемах рабочего проекта.

По технологической схеме № 1 предусмотрена механизированная посадка джужгуна на общей площади 1 223 га по схеме (5,0 × 1,0) – 2 000 т/га ручная посадка джужгуна.

По технологической схеме № 2 предусмотрена ручная посадка на средне- и крупнобарханных песках с высотой барханных гряд, барханов, барханных цепей 3–7 и более метров, с глубокими котловинами выдувания сложным нетракторопроходным рельефом, опасностью опрокидывания агрегатов и лесопосадочных машин на площади 332 га.

При ручной посадке схема размещения сеянцев (саженцев) джужгуна (5,0 × 1,5) – 1 333 м/га. Ручная посадка джужгуна проводится под защитой разложения по всей длине посадки рулонов из камыша. Устройство рядовых защит из камыша будет служить для защиты от выдувания и заноса песком сеянцев после посадки и в период начала вегетации и их укоренения. А также будет способствовать накоплению и сохранению влаги и в конечном итоге повышению приживаемости джужгуна (см. рис. 5).

Посадку сеянцев джужгуна безлистного проводят в зависимости от климатических условий осенью (октябрь, ноябрь) или рано весной (февраль, март, до середины апреля). Возможно, в зимние окна-оттепели (декабрь), обязательно поперек направления эрозионно-опасных ветров (юго-восточного направления), то есть основная ориентация рядов север – юг (или вдоль барханных цепей, поперек основной вредоносной розы ветров). Рекомендуемая глубина посадки не менее 40 см. На мелкобарханных, среднебарханных и крупнобарханных песках со значительным запасом переносимого песка необходимо применять крупномерный посадочный материал и увеличивать глубину посадки не менее 70–80 см и более.

В таблице 1 и на рисунке 6 представлены данные по приживаемости саженцев джужгуна на территории Хулхутинского СМО Яшкульского района Республики Калмыкия.

Наши наблюдения показали, что устройство рядовых защит из камыша послужило эффективной защитой от выдувания и заноса песком саженцев как непосредственно после по-



Рис. 5. Устройство рядовых защит из камыша

Таблица 1

Приживаемость (%) саженцев джужгуна на открытых песках в зависимости от способов посадки

Способ посадки	Месяцы						% гибели саженцев	
	V	VI	VII	VIII	IX	X	всего	за сезон
Ручная	98,6	96,4	91,6	89,7	83,2	80,8	19,2	17,8
Механизированная	78,2	73,9	68,4	65,7	60,3	58,0	42,0	20,2

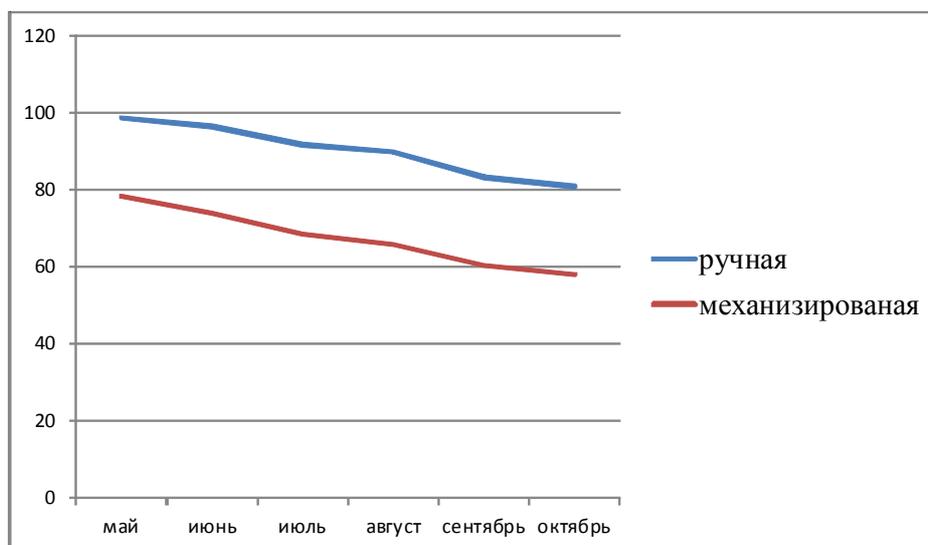


Рис. 6. Приживаемость саженцев джужгуна на открытых песках в зависимости от способов посадки

садки (сохранность 98,6 против 78,2 %) на начало вегетации (май), так и в течение всего вегетационного периода.

К концу первого года жизни приживаемость саженцев джужгуна при ручной посадке составила 80,8 против 58 % при механизированном способе посадки. При ручном способе посадки (1 333 саженцев джужгуна на га) в течение вегетационного периода из травостоя выпало 259 саженцев (табл. 2, рис. 7), в то время как при механизированном способе (2 000 саженцев джужгуна на га) – за вегетацию – 837.

Одним словом, изначально при разной норме посадки – к концу вегетационного сезона густота стояния саженцев была практически одинакова – 1 074 – при ручном способе и 1 163 – при механизированном. Таким образом, в течение 1-го года жизни приживаемость саженцев джужгуна не зависела от способа посадки растений.

Формирование растительности в песчаной пустыне целиком и полностью зависит от запасов влаги в почве. Поэтому, чтобы понять механизмы адаптации растений к усло-

виям среды, в первую очередь необходимо разобраться в вопросах водообеспеченности почвогрунтов. Влажность почвы в поверхностном слое (0–100 см) как в начале, так и в конце вегетации была выше на варианте – ручная посадка саженцев джужгуна + камыш (см. табл. 3).

В первую очередь на средообразующую роль рулонов камыша при посадке саженцев джужгуна на открытых песках указывает тот факт, что при использовании данного укрывного материала увеличивается в 3,8 раза количество атмосферных осадков в поверхностном слое. То есть рулоны камыша уменьшают скорость инфильтрации осадков в глубокие горизонты с фильтрацией их через песчаную толщу, до уровня минерализованных грунтовых вод с образованием локальных пресных линз на поверхности соленых.

Большее содержание влаги в корнеобитаемом слое положительно сказалось и на степени охвата почвогрунта саженцами, высаженными по варианту – ручная посадка + камыш (табл. 4, рис. 8).

Таблица 2

Густота стояния джужгуна (шт./га) на открытых песках в зависимости от способа посадки

Способ посадки	Месяцы						Выпало за сезон шт./га
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Ручная (1 333 шт./га)	1 314	1 285	1 221	1 196	1 109	1 074	259
Механизированная (2 000 шт./га)	1 564	1 478	1 368	1 314	1 206	1 163	837

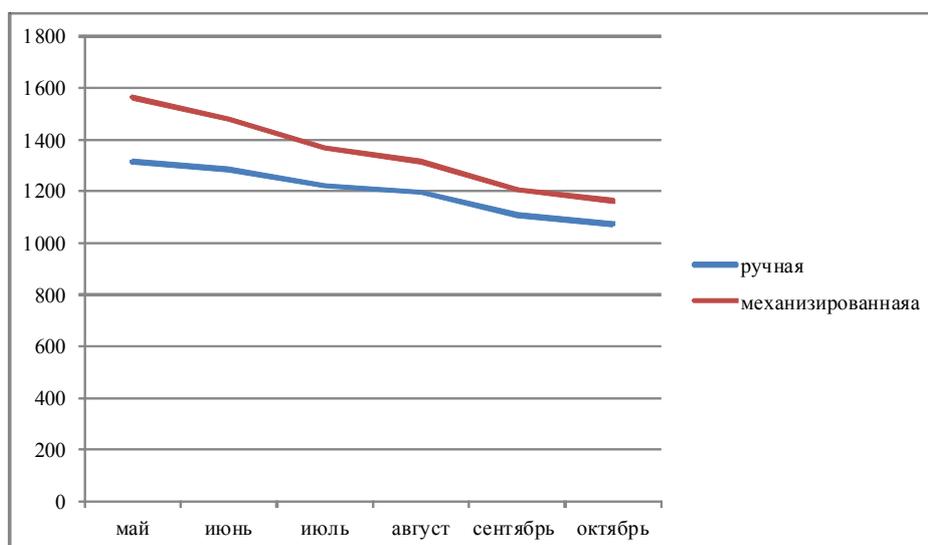


Рис. 7. Густота стояния джужгуна на открытых песках в зависимости от способа посадки

Таблица 3

Средообразующая роль рулонов камыша при посадке саженцев джужгуна на открытых песках

Параметры	Ручная посадка + камыш	Механизированная посадка
Количество атмосферных осадков (%), задерживаемых в поверхностном слое (0–100 см)	38	10
Наименьшая влагоемкость (%) в поверхностном слое (0–100 см)	16	12
Влажность почвы (%) в поверхностном слое (0–100 см)		
В начале вегетации	6–8	3–4
В конце вегетации	3–4	1–2

Таблица 4

Диаметр распространения корневой системы (м) у саженцев джужгуна 1-го года жизни на открытых песках

Способ посадки	Месяцы					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ручной	0,3	1,2	1,4	1,7	2,1	2,4
Механизированный	0,3	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8

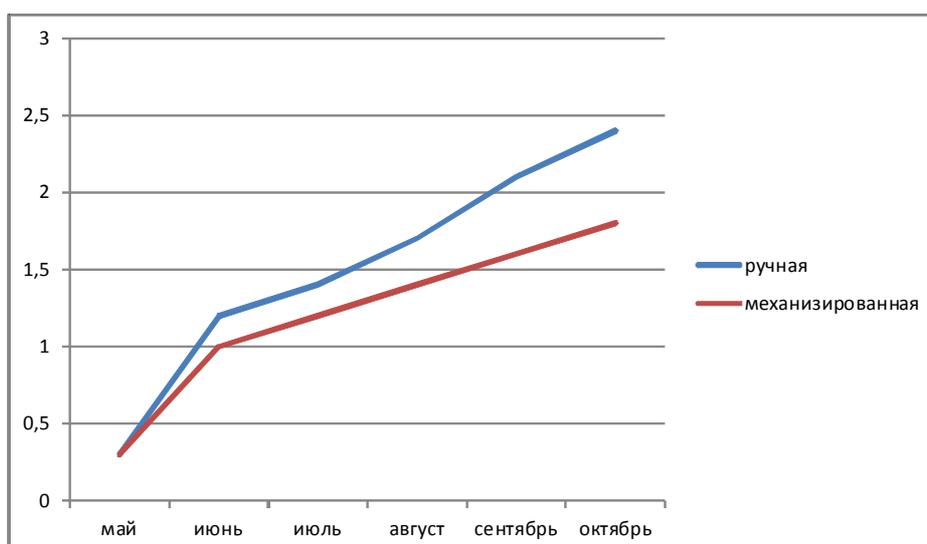


Рис. 8. Диаметр распространения корневой системы у саженцев джужгуна 1-го года жизни на открытых песках

Так, к концу вегетации у растений 1 года жизни диаметр охвата корневой системой толщи песка составили 2,4 против 1,8 м на варианте – механизированная посадка.

Большая влажность почвогрунтов, большой охват корнями толщи песка положительно сказались и на высоте растений (см. табл. 5, рис. 9).

Вышеуказанные предпочтения позволили растениям джужгуна к концу первого года подняться на высоту свыше 1 м – с преимуществом в росте растений с ручным способом посадки.

Ручная посадка саженцев джужгуна с использованием в качестве укрывного материала камыша объективна по всем параметрам (приживаемость, сохранность, рост и развитие растений), превосходит второй вариант посадки – механизированный.

Устройство рядовых защит из камыша предотвращает занос песком саженцев после их посадки на период начала вегетации и укоренения и способствует накоплению и сохранению влаги в корнеобитаемой толще песка в течение вегетационного периода. Это все в

Высота (м) саженцев джужгуна 1-го года жизни на открытых песках

Способ посадки	Месяцы					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ручной	0,5	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4
Механизированный	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2

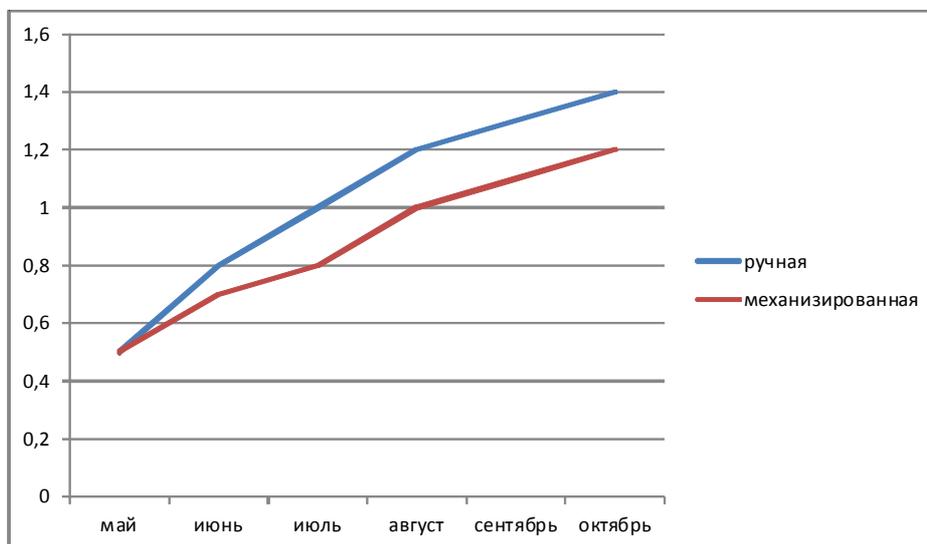


Рис. 9. Высота саженцев джужгуна 1-го года жизни на открытых песках

конечном итоге привело к повышению приживаемости джужгуна и лучшему его развитию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаева, М. А. Состояние почв Прикаспийской низменности Дагестана / М. А. Бабаева, З. Г. Магомедалиев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 2. – С. 35–37.
2. Залибеков, З. Г. О вкладе Н.Т. Нечаевой в разработку научных основ фитомелиорации почв пустынных экосистем Прикаспийской низменности / З. Г. Залибеков // Аридные экосистемы. – 2010. – Т. 16, № 42. – С. 30–37.
3. Казеев, К. Ш. Эколого-биологические особенности аридных почв Прикаспийской низменности / К. Ш. Казеев, Ю. С. Кузнецов // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2010. – № 5. – С. 83–85.
4. Кулик, К. Н. Геоинформационный анализ динамики опустынивания на территории Астраханской области / К. Н. Кулик, А. С. Рулев, В. Г. Юферев // Аридные экосистемы. – 2015. – Т. 21, № 3 (64). – С. 23–32.
5. Кулик, К. Н. Динамическая устойчивость аридных экосистем / К. Н. Кулик, А. Н. Салугин, Е. А. Сидорова // Аридные экосистемы. – 2012. – Т. 18, № 2 (51). – С. 28–34.

6. Кулик, К. Н. Картографо-геоинформационное обеспечение ландшафтно-экологических исследований / К. Н. Кулик // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11, Естественные науки. – 2011. – № 2. – С. 76–81.

7. Кулик, К. Н. Компьютерное математико-картографическое моделирование агроландшафтов на основе аэрокосмической информации / К. Н. Кулик, В. Г. Юферев // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 1. – С. 52–54.

8. Кулик, К. Н. Принципы и приемы адаптивно-ландшафтной системы земледелия / К. Н. Кулик, А. Т. Барабанов, Е. С. Павловский // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2012. – № 1. – С. 14–19.

9. Кулик, К. Н. Проблемы борьбы с опустыниванием агроландшафтов в России / К. Н. Кулик, З. П. Дорохина // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. – 2011. – Т. 2, № 2 (33). – С. 119–123.

10. Мушаева, К. Б. Оценка современного состояния агропастбищных ландшафтов полупустынной зоны Республики Калмыкия с применением ГИС-технологий / К. Б. Мушаева // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11, Естественные науки. – 2015. – № 1. – С. 103–110.

11. Перекрестов, Н. В. Почвенный потенциал северо-западной части Прикаспийской низменно-

сти / Н. В. Перекрестов // Вестник Прикаспия. – 2014. – № 2 (5). – С. 18–23.

12. Почвы в зоне контакта светло-каштановых и бурых аридных почв на юге европейской России / Е. И. Панкова, А. Ф. Панкова, М. В. Конюшкова, М. Б. Шадрина, В. И. Мухортов // Аридные экосистемы. – 2014. – Т. 20, № 3 (60). – С. 79–93.

13. Andreeva, O. V. Application of desertification assessment methodology for soil degradation mapping in Kalmyk Republic (Russian Federation) / O. V. Andreeva, G. S. Kust // Desertification Control Bulletin. – 1998. – Vol. 31. – Nairobi, UNEP. – P. 4.

14. Kharin, N. G. Explanatory note on the map of arid areas in Mongolian People Republic. Desertification revisited [Proc. of an Ad-Hoc Consultative Meeting on the assessment of desertification] / N. G. Kharin. – UNEP-DC/PAC. – Nairobi, 1990. – P. 267.

15. Kharin, N. G. Recommendations on the application in the Sahelian zone of FAO/UNEP Provisional Methodology for Assessment and Mapping of Desertification. Desertification revisited. [Proc. of an Ad-Hoc Consultative Meeting on the assessment of desertification] / N. G. Kharin. – UNEPDC/ PAC. – Nairobi, 1990. – P. 179.

16. Kulik, K. N. Computer-aided mathematical cartographic modeling of agroforestry landscapes on the basis of aerospace information / K. N. Kulik, V. G. Yuferev // Russian Agricultural Sciences. – 2010. – Vol. 36, № 1. – P. 63.

17. Report of the Kenya pilot Study Using the FAO/UNEP Methodology for Assessment and Mapping of Desertification. Desertification revisited. [Proc. of an Ad-Hoc Consultative Meeting on the assessment of desertification]. – UNEP-DC/PAC. – Nairobi, 1990. – P. 123.

18. Report on Ad-Hoc Consultation meeting: Assessment of Global Desertification: Status and Methodologies. – DC/PAC UNEP. – Nairobi, Kenya. – February, 1990. – P. 32.

19. Romo-Leon J.R., van Leeuwen W.J., Castellanos-Villegas A. Land Use and Environmental Variability Impacts on the Phenology of Arid Agro-Ecosystems // Environ Manage. – 2016 (Feb.). – 57 (2): 283-97. – DOI: 10.1007/s00267-015-0617-7.

20. Uzbekistan: rehabilitation of desert rangelands affected by salinity, to improve food security, combat desertification and maintain the natural resource base / K. N. Toderich, E. V. Shuyskaya, T. V. Rajabov [et al.] // Combating Desertification in Asia, Africa and the Middle East: Proven practices. – 2013. – P. 249–278.

Dagestana [Status of the Caspian Lowland Soils of Dagestan]. *Vestnik Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk*, 2010, no. 2, pp. 35-37.

2. Zalibekov Z.G. O vklade N.T. Nechaevoy v razrabotku nauchnykh osnov fitomelioratsii pochv pustynnykh ekosistem Prikaspiyskoy nizmennosti [On the Contribution of N.T. Nechaeva to the Development of Scientific Bases of Soil Phytomelioration in Desert Ecosystems of the Caspian Lowland]. *Aridnye ekosistemy*, 2010, vol. 16, no. 42, pp. 30-37.

3. Kazeev K.Sh., Kuznetsov Yu.S. Ekologo-biologicheskie osobennosti aridnykh pochv Prikaspiyskoy nizmennosti [Ecological and Biological Characteristics of the Arid Soils of the Caspian Lowland]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Estestvennye nauki*, 2010, no. 5, pp. 83-85.

4. Kulik K.N., Rulev A.S., Yuferev V.G. Geoinformatsionnyy analiz dinamiki opustynivaniya na territorii Astrakhanskoj oblasti [Geoinformation Analysis of the Dynamics of Desertification in the Astrakhan Region]. *Aridnye ekosistemy*, 2015, vol. 21, no. 3 (64), pp. 23-32.

5. Kulik K.N., Salugin A.N., Sidorova E.A. Dinamicheskaya ustoychivost aridnykh ekosistem [Dynamic Stability of Arid Ecosystems]. *Aridnye ekosistemy*, 2012, vol. 18, no. 2 (51), pp. 28-34.

6. Kulik K.N. Kartografo-geoinformatsionnoe obespechenie landshaftno-ekologicheskikh issledovaniy [Cartography and GIS Software for Environmental Studies]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya II, Estestvennye nauki* [Science Journal of Volgograd State University. Natural Sciences], 2011, no. 2, pp. 76-81.

7. Kulik K.N., Yuferev V.G. Kompyuternoe matematiko-kartograficheskoe modelirovanie agrolandshaftov na osnove aerokosmicheskoy informatsii [Computer Mathematics and Cartographic Modeling of Agroforest Landscapes Based on Aerospace Information]. *Doklady Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk*, 2010, no. 1, pp. 52-54.

8. Kulik K.N., Barabanov A.T., Pavlovskiy E.S. Printsipy i priemy adaptivno-landshaftnoy sistemy zemledeliya [The Principles and Techniques of Adaptive-Landscape System of Agriculture]. *Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa*, 2012, no. 1, pp. 14-19.

9. Kulik K.N., Dorokhina Z.P. Problemy borby s opustynivaniem agrolandshaftov v Rossii [The Problems of Combating Desertification of Agricultural Landscapes in Russia]. *Vestnik Instituta kompleksnykh issledovaniy aridnykh territoriy*, 2011, vol. 2, no. 2 (33), pp. 119-123.

10. Mushaeva K.B. Otsenka sovremennogo sostoyaniya agropastbishchnykh landshaftov polupustynnoy zony Respubliki Kalmykiya s primeneniem GIS-tehnologiy [Assessment of the

REFERENCES

1. Babaeva M.A., Magomedaliyev Z.G. Sostoyanie pochv Prikaspiyskoy nizmennosti

Current State of Semi-Desert Landscape of Agropastoral Areas of the Republic of Kalmykia Using GIS Technology]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11, Estestvennyye nauki* [Science Journal of Volgograd State University. Natural Sciences], 2015, no. 1, pp. 103-110.

11. Perekrestov N.V. Pochvennyy potentsial severo-zapadnoy chasti Prikaspiyskoy nizmennosti [Soil Potential of the North-Western Part of the Caspian Lowland]. *Vestnik Prikaspiya*, 2014, no. 2 (5), pp. 18-23.

12. Pankova E.I., Pankova A.F., Konyushkova M.V., Shadrina M.B., Mukhortov V.I. Pochvy v zone kontakta svetlo-kashtanovykh i burykh aridnykh pochv na yuge evropeyskoy Rossii [Soils in the Contact Zone of Light Chestnut Brown and Arid Soils in the South of European Russia]. *Aridnye ekosistemy*, 2014, vol. 20, no. 3 (60), pp. 79-93.

13. Andreeva O.V., Kust G.S. Application of Desertification Assessment Methodology for Soil Degradation Mapping in Kalmyk Republic (Russian Federation). *Desertification Control Bulletin*, 1998, Nairobi, UNEP, vol. 31, p. 4.

14. Kharin N.G. *Explanatory Note on the Map of Arid Areas in Mongolian People Republic. Desertification Revisited* [Proc. of an Ad-Hoc Consultative Meeting on the Assessment of Desertification]. UNEP-DC/PAC. Nairobi, 1990, p. 267.

15. Kharin N.G. *Recommendations on the Application in the Sahelian Zone of FAO/UNEP*

Provisional Methodology for Assessment and Mapping of Desertification. Desertification Revisited [Proc. of an Ad-Hoc Consultative Meeting on the Assessment of Desertification]. UNEPDC/PAC. Nairobi, 1990, p. 179.

16. Kulik K.N., Yuferev V.G. Computer-Aided Mathematical Cartographic Modeling of Agroforestry Landscapes on the Basis of Aerospace Information. *Russian Agricultural Sciences*, 2010, vol. 36, no. 1, p. 63.

17. *Report of the Kenya Pilot Study Using the FAO/UNEP Methodology for Assessment and Mapping of Desertification. Desertification revisited* [Proc. of an Ad-Hoc Consultative Meeting on the assessment of desertification]. UNEP-DC/PAC. Nairobi, 1990, p. 123.

18. *Report on Ad-Hoc Consultation Meeting: Assessment of Global Desertification: Status and Methodologies*. DC/PAC UNEP. Nairobi, Kenya. February, 1990, p. 32.

19. Romo-Leon J.R., van Leeuwen W.J., Castellanos-Villegas A. Land Use and Environmental Variability Impacts on the Phenology of Arid Agro-Ecosystems. *Environ Manage*, 2016 Feb; 57 (2): 283-97. DOI: 10.1007/s00267-015-0617-7.

20. Toderich K.N., Shuyskaya E.V., Rajabov T.V., Li E.V., Ismail S., Shumarov M., Yoshiko K. Uzbekistan: Rehabilitation of Desert Rangelands Affected by Salinity, to Improve Food Security, Combat Desertification and Maintain the Natural Resource Base. *Combating Desertification in Asia, Africa and the Middle East: Proven practices*, 2013, pp. 249-278.

PHYTOMELIORATION ACTIVITIES ON THE IMPROVEMENT OF DEGRADED PASTURES OF THE NORTHWESTERN CASPIAN SEA REGION

Oleg Fedorovich Dordzhiev

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Head of Department of the Faculty of Secondary Vocational Education,
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov
dof22021951@yandex.ru
Pushkina St., 11, 358000 Elista, Russian Federation

Raim Musaevich Fayziev

Head of Department of Innovations and Analytics,
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov
inno@kalmsu.ru
Pushkina St., 11, 358000 Elista, Russian Federation

Stefaniya Sergeevna Krivoruk

2nd year Student,
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov
stefanya.melnik@yandex.ru
Pushkina St., 11, 358000 Elista, Russian Federation

Vladimir Arkadyevich Ayushev

Teacher, Faculty of Secondary Vocational Education,
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov
aushev-vladimir@bk.ru
Pushkina St., 11, 358000 Elista, Russian Federation

Abstract. We have carried out computer reference images to geographic coordinates, saved in a separate layer and combined with a layer of digitized topographic maps. Determining the level of degradation was carried out by the statistical average values of phototone image, and taking into account the range set for each type of soil (sand) in the evaluated areas.

The technology of phytomeliorative works was determined taking into account the characteristics of sites, their technical condition, degradation, elevation, transport project and is contained in the schemas working draft.

A manual landing was carried out on the technological scheme on the medium and large-block sands with a height of sand ridges, dunes, barchan chains of 3-7 meters or more, with deep hollows blowing netratarpana difficult terrain, danger of tipping aggregates and forestry machines. In case of manual planting, the layout of the seedlings *Calligonum* (5,0 × 1,5) – 1 333 m/ha. The manual stop of *Calligonum* is protected by the decomposition along the length of the landing roll of reeds. The ordinary protections of a cane will serve for protection from blowing and drifting sand of the seedlings after planting and during vegetation and their rooting.

The protection device made of reeds prevents the sand drift seedlings after planting, in the period of early vegetation and rooting and contributes to the accumulation and preservation of moisture in the thick sand root zone during the vegetation period. This all eventually led to increasing the survival rate of *Calligonum* and its development.

Key words: manual planting of *Calligonum* seedlings, manual planting of seedlings, exposed shifting sands, cartographic and aerospace monitoring, degradation of agricultural lands in arid zone.