DOI: 10.58168/MInBiFoA2026_102-108
УДК 631.411.6:631.455.5(470.61):634.0232:582.475.4

ОБЛЕСЕНИЕ СОСНОЙ БУГРИСТЫХ ПЕСКОВ ПОЛУПУСТЫНИ

AFFORESTATION OF HUMMOCKY SEMI-DESERT SANDS BY PINE

Манаенков А.С., доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией защитного лесоразведения и фитомелиорации низкопродуктивных земель Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, Волгоград, Россия

Manaenkov A.S., Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Head of the Laboratory of Protective Afforestation and Phytomelioration of Unproductive Lands of the Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russia

Жунисов Б.К., соискатель, Шимкент, Казахстан

Zhunisov B.K., the applicant, Shymkent, Kazakhstan

Аннотация: Улучшение условий жизни людей на территории острозасушливых регионов нуждаются в дополнительном облесении земель. Цель исследования – провести оценку гидрологических, лесорастительных ресурсов бугристых песков и разработать механизированную технологию создания насаждений. Общепринятыми методами установлено, что в условиях полупустыни (осадков 260, испаряемость 800 мм/год) на бугристых песках (НВ 3,5-4,5%) долговечными культурами сосны может быть занято 20-30% их площади. Высокую приживаемость обеспечивает весенняя посадка 2-летних сеянцев лесопосадочной машиной, образующей широкие борозды. Лучшие условия роста складываются в понижениях с грунтовой водой на глубине 1,5-2,5 м. Ниже и выше по рельефу необходимо снижение густоты древостоя.

Abstract: Improving living conditions in severely arid regions requires additional afforestation of the land. The aim of the study is to assess the hydrological and forest-growing resources of hummocky sands and to develop a mechanized technology for creating plantations. Using generally accepted methods, it was established that in semi-desert conditions (precipitation: 260 mm, evaporation: 800 mm/year), 20–30 % of the area of hummocky sands (soil moisture: 3.5–4.5 %) can be occupied by perennial pine plantations. High survival rates are ensured by spring planting of 2-year-old seedlings using a forest planting machine- that creates wide furrows. The best conditions for growth are found in depressions with groundwater at a depth of 1.5–2.5 m. Lower and higher in the relief, it is necessary to reduce the density of the stand.

Ключевые слова: засушливые регионы, песчаные земли, культуры сосны, лесистость, технология создания, условия роста.

Keyword: arid regions, sandy lands, pine crops, woodlands, technology of creation, growing conditions.

Введение. В полупустыне на европейской территории России и Казахстана единственным крупным фондом лесопригодных земель являются глубоко расчлененные низковлагоемкие пески с локально корнедоступной пресной (солей < 0,5 г/л) грунтовой водой (ГВ) [2, 11]. Их облесение породами-

© Манаенков А. С., Жунисов Б. К., 2026

олиготрофами (преимущественно сосной) позволяет решать как лесоклиматические, так и ландшафтно-хозяйственные проблемы, связанные с улучшением экологической обстановки, повышением лесосырьевого, рекреационного потенциала регионов и устойчивости кормовых угодий [6, 7].

Первые удачные работы по лесокультурному освоению бугристых песков (нарынов) Волго-Уральского междуречья были выполнены на рубеже 19 и 20 столетий на Урдинском (Нарынском) песчаном массиве (норма осадков 260, испаряемости 750-800 мм/год, сильные ветры в период весенних лесокультурных работ. Амплитуда поверхности мелкозернистого песка 5-8 м. Глины <1%, НВ 3-4%, высота капиллярной каймы ГВ около 70 см.) Они проводились вручную, участками по 0,01-0,3 га в понижениях с ГВ на глубине 1,5-2,0 м. Высаживали по 10 тыс./га 1-2-летних сеянцев в почву, перештыкованную лопатой узкими лентами, с поливом в наиболее засушливые годы и прополкой почвы 2-3 раза в год в течение 3-5 лет [4]. Было создано около 200 га насаждений. Несмотря на хорошие результаты [1,2, 3, 5, 8, 10] работы были прекращены из-за крайне низкой результативности и трудоемкости.

Цель исследования – провести оценку гидрологических, лесорастительных ресурсов бугристых песков и разработать механизированную технологию создания насаждений.

Материалы и методы исследования. Работы проводились в 1991-1994, 2011 и 2026 гг. преимущественно на территории нарына «Кондагаш».

Водный режим изучали на почвенно-экологических профилях и гидрологических площадках общепринятыми методами. Рельеф поверхности и растительный покров – на ключевых участках путем полной инструментальной съемки рельефа и контуров растительных ассоциаций с определением глубины залегания ГВ, урожая трав, массы листьев и хвои, запасов стволовой древесины в колковых насаждениях. Лесокультурные и лесоводственные исследования проводили па пробных площадях, заложенных по типовым методикам.

Результаты исследования. Все элементы рельефа бугристых песков имеют промывной водный режим и питают ГВ. Межбугровые депрессии, занятые лесом и луговыми экосистемами являются потребителями грунтовой влаги. Осадки теплого периода (более 50% годовой суммы) периодически промачивают верхнюю толщу песка и пополняют ГВ. Глубокое (более 0,5 м) летнее иссушение песка происходит только в наиболее засушливые годы. Полнотные насаждения сосны с массой сырой хвои 15-20 т/га расходуют 300-340 мм/год влаги. 30-50% их потребности компенсируют вертикальные осадки, выпадающие на лес. Остальная часть изымается из ГВ. Поэтому облесение нарынов сосной возможно только на 30-35%, а при частичном использовании лиственных пород на 7-10% меньше, или на 50-80% их лесопригодного фонда. На Урдинских нарынах дополнительно может быть создано до 30 тыс. га сомкнутых насаждений сосны, ольхи, робинии, тополя.

Качественную посадку и производительную работу обеспечивает применение агрегата из гусеничного трактора класса 30 кН и машины МЛУ-1, оборудованной дерноснимами с шириной захвата почвы около 1 м. Агрегат обеспечивает освоение 80-90% лесопригодной площади. Приживаемость 2-летних сеянцев сосны в весенних посадках на низких элементах рельефа в обычные годы составляет 70-80%, в острозасушливые – 50-60%. На высоких – несколько ниже. Применение агротехнических уходов не требуется.

Прирост сосны постепенно увеличивается с 7-8 см в год посадки до 15-20 см на третий год. В возрасте достижения корнями ГВ он может достигать 80-90 см.

В 2011 и 2026 гг. было установлено, что, несмотря на ухудшение погодных условий в районе (с 1995 г. по 2025 г. случилось 12 засух с суммой осадков на 15-30% меньше многолетней нормы) и снижение уровня ГВ (УГВ) на 70-80 см, колковые древостои сосны в возрасте 90-100 и 105-115 лет (и даже в 140 лет – сосна лесничего Турецкого) по-прежнему находились в хорошем состоянии. Заметно увеличился диаметр стволов, усилилось притупление вершин деревьев, но усиления их отпада не произошло, что свидетельствует о

более высокой потенциальной долговечности сосны в этих условиях, чем по известным прогнозам [8]. Исключение составляет очаг ускоренного самоизреживания старовозрастных насаждений в северо-восточной части нарына «Жаскус», причины которого нуждаются в отдельном изучении.

Обследование экспериментальных культур сосны в 16-19 показало их высокую сохранность почти во всем гипсометрическом диапазоне облесенных участков и при всех способах посадки. Несколько ниже она оказалась в относительно густых насаждениях машинной посадки на близководных понижениях (с УГВ ближе 1,5 м). На высоких элементах рельефа при большой площади питания, возникшей вследствие относительно низкой исходной приживаемости культур, усохли лишь отдельные слаборазвитые сосны. В опыте 1992 г. ручной посадки на небольшой террасе, выполненной на северном склоне бугра при залегании ГВ глубже 5 м, из 8 прижившихся сосен сохранилось 6, из которых 4 в хорошем состоянии.

В понижениях с УГВ 1,3-2,5 м насаждения хорошо сомкнулись, имели среднюю высоту около 8 м, средний диаметр 9-12 см. С 5-7 года их линейный прирост в отдельные годы достигал 1 м. С увеличением глубины залегания ГВ насаждения растут медленнее, а на возвышениях, где грунтовая влага не участвует в питании деревьев, их высота не превышала 4,0-4,5 м, а прирост 45-50 см. Исключение составляли внутренние участки обширных близководных (УГВ < 1,4-1,3 м) колков с густым (3-5 тыс./га) древостоем, где встречалось много угнетенных деревьев. Их высота была на 2 м, а диаметр на 4-5 см меньше, чем в периферийной части насаждений. Резче это прослеживалось в насаждениях более требовательной к плодородию сосны крымской.

В 31-34 года опытные культуры образовали массивы нового поколения колковых сосняков. Они состоят из строго дифференцированных по высоте и густоте насаждений площадью 0,05-0,5 га. Участки понижений с УГВ до 2,0-2,5 м занимают древостои высотой 11-13 м, диаметром 12-30 см и густотой 2,0-2,5 тыс. на 1 га с запасом стволовой древесины высокого качества до 500

м^3. Более высокие (УГВ до 3,5-4,0 м) соответственно 8-10 м, 8-22 см и около 1 тыс. деревьев на 1 га с запасом 100-120 м^3. В понижениях на опушках насаждений у подножья необлесенных склонов бугров – в зоне достаточного водного и минерального питания нередко встречаются выдающиеся по развитию деревья. Их высота на 2-3 м, а диаметр ствола вдвое превышает средний по насаждению, и свидетельствуют о большом лесорастительном потенциале бугристых песков региона, наличие двух лимитирующих рост сосны факторов – влажности и минеральной обеспеченности корнеобитаемого слоя.

Выводы и заключение. Низковлагоемкие бугристые пески являются ценным лесокультурным фондом семиаридных регионов. При их облесении наиболее ценными породами являются сосна обыкновенная и крымская, способные в этих условиях формировать долговечные сомкнутые и редкостойные насаждения производительностью 100-500 м^3/га. При соблюдении принципа бездефицитного водного баланса территории культурами этих пород может быть занято до 35-40% площади этих песков, по условиям доступности рельефа лесопосадочному агрегату – 20-30%.

Высокую приживаемость культур и производительность работ обеспечивает применение навесной модернизированной машины МЛУ-1 на базе гусеничного трактора класса 30 кН при весенней посадке 2-летних сеянцев сосны с открытой корневой системой.

Лучший режим питания древостоя складывается в мелкоконтурных насаждениях при уровне пресной грунтовой воды 1,5-2,5 м. С увеличением площади облесенных понижений и с приближением уровня водоносного горизонта (сокращением мощности корнеобитаемого слоя) развитие древостоя лимитируется минеральной бедностью песка, на возвышенных участках – низкой доступностью грунтовой влаги. Наиболее доступным средством оптимизации условий роста древостоев является регулирование их густоты.

Данное исследование было выполнено в рамках Государственного задания: «Теоретическое обоснование инновационных технологий создания многоцелевых защитных лесных насаждений (ЗЛН) на опустыненных, нарушенных и низкопродуктивных землях засушливой зоны России» №125021302093-8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белевцева О. В. Лесорастительные условия нарынских песков и лесные культуры на них: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Саратов: СХИ, 1953. – 16 с.

2. Гаель А. Г. Облесение бугристых песков засушливых областей. – М.: Географгиз, 1952. – 218 с.

3. Гаель А. Г., Якшина А. М., Брысова Л. П. Пески Волго-Уральского муждуречья и Урдинской дельты как объект для облесения // Повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий Прикаспия методами лесомелиорации: сб. науч. тр.; ВНИАЛМИ. – Вып. 3 (89). – Волгоград, 1986. – С. 12-26.

4. Годнев Е. Д. Облесение Нарынских песков // Лесное хозяйство. – 1949. – С. 4-13.

5. Манаенков А. С., Зюзь Н. С., Жунисов Б. К. Лесорастительные условия и лесокультурное освоение Урдинского песчаного массива // Лесное хозяйство. – 1995. - № 5. - С. 36-38.

6. Рекомендации по лесовыращиванию на бугристо-котловинных песках Западного Казахстана / А. С. Манаенков [и др.] ; ВНИАЛМИ.– Волгоград, 1997. – 35 с.

7. Методические рекомендации по облесению и фитомелиорации песчаных земель засушливых зон / А. С. Манаенков, А. И. Беляев, Т. Я. Турчин, Б. К. Жунисов ; под ред. д. с.-х. н., академика РАН К. Н. Кулика, д. с.-х. н., академика РАН А. А. Мартынюка и д. с.-х. н. А. С. Манаенкова. – Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2026. – 44 с.

8. Сапанов М. К., Сиземская М. Л. Причины гибели сосны обыкновенной в старовозрастных культурах Нарынских песков // Лесоведение. – 2018. – № 5. – С. 381-388.

9. Якубов Т. Ф. Песчаные пустыни и полупустыни Северного Прикаспия. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 532 с.

10. Якшина А. М., Гаель А. Г., Кандратьев Н. П. Результаты облесения Урдинских песков в полупустынном Заволжье // Повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий Прикаспия методами лесомелиорации: сб. науч. тр.; ВНИАЛМИ. – Вып. 3 (89). Волгоград, 1986. – С. 27-44.

REFERENCES

1. Belevtseva O. V. Forest-growing conditions of the Naryn sands and forest crops on them: Abstract of the Candidate’s Dissertation. – Saratov. SAI, 1953. – 16 p..

2. Gael A. G. Afforestation of hummocky sands in arid regions. – Moscow: Geografgiz, 1952. – 218 p.

3. Gael A. G., Yakshina A. M., Brysova L. P. Sands of the Volga-Ural interfluve and the Urdinskaya delta as a target for afforestation // Increasing the productivity of agricultural lands in the Caspian region by forest reclamation methods : Collection of scientific papers ; VNIALMI. Issue 3(89). Volgograd, 1986. Pp. 12-26.

4. Godnev E. D. Afforestation of Naryn sands // Forestry, 1949. - Pp. 4-13.

5. Manaenkov A. S., Zyuz N. S., Zhunisov B. K. Forest conditions and forest cultural development of the Urda sandy massif // Forestry, 1995. - No. 5. - Pp.36-38.

6. Recommendations for reforestation on the hummocky-hollow sands of Western Kazakhstan / A. S. Manaenkov [et al.]; VNIALMI. – Volgograd, 1997. – 35 p.

7. Methodological recommendations for afforestation and phytomelioration of sandy lands in arid zones / A. S. Manaenkov, A. I. Belyaev, T. Ya. Turchin, B. K. Zhunisov; edited by K. N. Kulik, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, A. A. Martynyuk, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, and A. S. Manaenkov, Doctor of Agricultural Sciences. – Volgograd: Federal Scientific Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences, 2026. – 44 p.

8. Sapanov M. K., Sizemskaya M. L. Causes of the death of Scots pine in old-growth stands in the Naryn sands // Forest Science, 2018. – No. 5. – Pp. 381–388.

9. Yakubov T.F. Sandy deserts and semi-deserts of the Northern Caspian region. Moscow: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1955. 532 p.

10. Yakshina A. M., Gael A. G., Kondratyev N. P. Results of afforestation of the Urdinsky sands in the semi-desert Trans-Volga region // Increasing the productivity of agricultural lands in the Caspian region using forest reclamation methods : Collection of scientific papers ; VNIALMI. Issue 3(89). Volgograd, 1986. Pp. 27–44.