

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ. БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК 634.0.958: 634.9 (06)

DOI: 10.15350/2306-2827.2018.2.74

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСНОЙ МЕЛИОРАЦИИ ЭРОДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А. С. Манаенков, О. В. Ложкина

Федеральный научный центр агроэкологии РАН,
400062, Российская Федерация, Волгоград, пр. Университетский, 97
E-mail: manaenkov1@yandex.ru

*Изложены материалы предварительных исследований роста и состояния хвойных пород в противозерозионных насаждениях на склоновых землях Северной лесостепи, а также еловых насаждений на лёгких серых почвах плакоров Южной лесостепи. Сделан вывод о наличии перспективы широкого использования *Pinus silvestris* L., *Pinus strobus*, *Larix sibirica* Ledeb. и *Picea abies* (L.) H.Karst при формировании агролесокомплексов на эродированных землях переходной зоны, а также о необходимости более глубокого изучения способов создания и содержания насаждений этих пород. Наиболее вероятной причиной, ограничивающей распространение ельников на территории лесостепи, является периодическая гибель сформировавшихся высокополнотных насаждений в годы глубоких почвенных засух и проблематичность естественного возобновления её древостоев.*

Ключевые слова: лесостепная зона; смытые почвы; хвойные породы; рост и состояние насаждений; перспектива использования.

Введение. Одной из проблем защитного лесоразведения на склоновых землях является повышение устойчивости, долговечности и товарной продуктивности, а следовательно, и мелиоративной эффективности насаждений стокорегулирующих, приовражно-прибалочных лесных полос и древостоев в гидрографической сети [1, 2]. Использование при их создании различных форм дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), помимо сложности выращивания насаждений, ограничивает повышенная требовательность этой породы к плодородию почвы. Так, в культурах на средне- и сильно-смытых серых лесных почвах Среднерус-

ской возвышенности дуб медленно растёт, легко вытесняется берёзой (*Betula pendula* Roth) и другими мягколиственными породами, активно повреждается стволовыми гнилями (*Phellinus igniarius* (L.) Quél. и др.), поперечным надломовидным раком (*Pseudomonas quercina* Schem.), некрозами, резко снижающими продолжительность его жизни и выход деловой древесины [3, 4]. Даже на среднесмытом обыкновенном чернозёме Каменной Степи в 68-летних полевых защитных лесных полосах средняя высота и диаметр древостоя дуба на 18 и 41 % уступают таковым в насаждениях на полнопрофильной почве [5].

© Манаенков А. С., Ложкина О. В., 2018.

Для цитирования: Манаенков А. С., Ложкина О. В. Повышение эффективности лесной мелиорации эродированных земель Северной лесостепи // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2018. № 2 (38). С. 74–83. DOI: 10.15350/2306-2827.2018.2.74

Большим потенциалом повышения эффективности противоэрозионной лесомелиорации могут обладать насаждения ксерофитных, относительно малотребовательных к плодородию и быстрорастущих хвойных пород – различных видов сосен, лиственницы и ели. Одним из наиболее ранних очагов их использования при обустройстве эродированных земель является землепользование опытно-производственного хозяйства Новосильской ЗАГЛОС биостанции ВНИАЛМИ Россельхозакадемии (ныне ФНЦ агроэкологии РАН), расположенное в бассейне р. Зуши на территории Орловской области с нормой осадков около 540 мм/год, – испаряемости – 500 мм/год. Здесь, на эродированных в разной степени средне- и тяжелосуглинистых серых лесных почвах и оподзоленных чернозёмах преимущественно присетевого фонда земель и в гидрографической сети, в 30–40-е годы минувшего столетия были созданы насаждения сосен обыкновенной (*Pinus silvestris* L.), Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.) и веймутовой (*Pinus strobus*), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) и ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) H.Karst.) на общей площади около 110 га. Их закладывали на склонах и откосах различной крутизны и экспозиции местности массивами, куртинами и полосами по частичной (борозды, площадки, полосы) и сплошной обработке почвы, а также чистыми и смешанными разной густоты и с различными схемами размещения посадочных мест, что значительно повышает познавательную ценность сформировавшихся древостоев [6].

Последнее комплексное обследование этих насаждений проводилось в возрасте 40–60 лет при агролесомелиоративном устройстве 1991–1992 гг. По материалам этой работы её исполнитель Н.Е. Новиков [7] делает следующие выводы.

Как чистые, так и смешанные насаждения сосны обыкновенной во всём диапазоне условий местопроизрастания имеют хорошие показатели роста и высокую

товарность древостоя. Но нередко (повидимому, на участках с несмытой и слабосмытой почвой), вследствие быстрого роста по диаметру её древесина оказывается непрочной. На открытых участках, в т. ч. на откосах размывов, вблизи опушек сосна формирует обильное естественное возобновление.

Сосна веймутова в росте практически не уступает сосне обыкновенной. Лучшие условия для неё – теневые экспозиции, где формируются древостои I–Ia классов бонитета. Она обильно плодоносит, а её подрост, благодаря повышенной теневыносливости, появляется и успешно развивается под пологом материнского древостоя и лиственных пород в количестве, достаточном для естественной смены поколений леса.

Ель, как и сосна веймутова, предпочитает теневые склоны. В чистых насаждениях формирует высокотоварный древостой, имеет семенной подрост, особенно обильный на свободных от леса откосах теневых экспозиций.

Линейные насаждения (снегораспределительные, стокопоглощающие, прибалочные и приовражные лесные полосы) из перечисленных пород имеют плотный вертикальный профиль, задерживают много снега и не всегда соответствуют агрохозяйственным требованиям. Кроме того, сосна обыкновенная и ель в широких полосах и массивах на старопахотных землях активно повреждаются корневой губкой.

Наиболее универсальными свойствами для всех видов противоэрозионных насаждений обладает лиственница сибирская. Эта быстрорастущая порода в местных условиях формирует производительные древостои с высоким качеством стволовой древесины и не поражается корневой губкой. Лучшее развитие она имеет в смешанных, особенно липово-лиственничных насаждениях, и на освещённых местоположениях (на полевых опушках) может формировать жизнеспособный подрост.

Внимательный анализ материалов Технорабочего проекта ведения хозяйства

в защитных лесных насаждениях ОПХ Новосильской ЗАГЛОС (1992 г.) позволяет заключить, что хвойные породы на эродированных землях быстро растут и формируют устойчивые насаждения. К 30–35 годам они достигают высоты 15–20 м и запасают 150–240 м³ стволовой древесины в основном хорошего качества. Кроме того, они довольно индифферентно относятся к основным факторам, определяющим условия местопроизрастания: экспозиции, крутизне склона или берегового откоса, мощности почвенного покрова и т. п. (табл. 1). Это свидетельствует как об их невысокой требовательности к почве, так и о том, что в Северной лесостепи при самом разном сочетании экологических факторов на склоновых землях обеспечиваются вполне благоприятные условия для роста и развития сомкнутых древостоев этих пород. Массовый анализ материала вскрывает некоторое преимущество в их развитии в малорядных лесных полосах (за счёт опушечного эффекта, особенно при контакте с пашней). Однако очевидно, что основные и, в целом, небольшие различия в росте и продуктивности насаждений, при отсутствии своевременных лесоводственных уходов, обусловлены лесокультурными особенностями насаждений (способом создания, схемой размещения посадочных мест, типом смешения, породным составом), а не почвенно-грунтовыми, т. е. биоценологическими особенностями развития древостоев в первые десятилетия жизни. Это позволяет, манипулируя лесокультурными и лесоводственными приёмами, эффективно управлять ростовыми процессами и лесообразованием в защитных лесонасаждениях в широком диапазоне условий их применения, формировать оптимальный породный состав и повышать долговечность древостоев.

Цель настоящей работы – оценить возможность использования хвойных пород в лесомелиорации эродированных земель, выявить причину и особенности

усыхания еловых насаждений в лесостепи в первой половине текущего десятилетия.

Методика и результаты. Предварительные исследования, выполненные общепринятыми методами инструментальной и глазомерной таксации [8], свидетельствуют о том, что слабое влияние эдафических факторов и, наоборот, существенное – лесокультурно-биоценологических – прослеживается и в насаждениях более высокого возраста (табл. 2). Лучше хвойные породы растут в узких лесополосах с кустарником и в чистых насаждениях, хуже – в широких полосах и массивах, а также при наличии лиственных конкурентов. Некоторое преимущество в их развитии заметно и в насаждениях на смытых почвах, что можно объяснить лучшим водным режимом этих почв при достаточном для олиготрофов минеральном богатстве. Так, даже более требовательная к плодородию ель в двухрядной лесной полосе (посадка 2,0 x 0,75 м) на северном склоне крутизной 5° со смытой почвой (при отсутствии подлеска и подроста) в 84 года имеет среднюю высоту 26 м, диаметр 38 см. При хорошем состоянии насаждения запас высокоствольной стволовой древесины превышает 900 м³/га.

Вместе с тем, в начале текущего десятилетия в защитных лесонасаждениях и лесных культурах южнее широты г. Москвы происходило интенсивное усыхание ели. В 2014 году его можно было наблюдать как в массивах, так и придорожных лесных полосах на территории Тамбовской, Липецкой, Орловской, Тульской и других областей. Очевидно, что это следствие аномальной засухи 2010 года на юге Русской равнины. По-видимому, в основном пострадали её древостои старше 50–60 лет в смешанных с лиственными породами густых насаждениях на богатых почвах водоразделов, где произошло глубокое иссушение ризосферы, а также на лёгких полугидроморфных почвогрунтах арен вследствие резкого понижения и отрыва от корней капиллярной каймы грунтовых вод.

Таблица 1

Таксационные показатели противозерозийных насаждений хвойных пород на склоновых землях Северной лесостепи (ОПХ «Новосильское», 1992 г.)

№ выдела	Экспозиция, крутизна склона (откоса), состояние почвы	Породный состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Полнота	Запас, м ³ /га	Санитарное состояние
18	Ю, 4°, слабосмытая	8С2Б	30	14	15	0,8	143	Хорошее
20	Ю, 4-5°, слабо-среднесмытая	9С1Б	30	15	13	0,8	161	Хорошее
5	З, 4°, слабосмытая	10С	45	18	22	0,6	203	Хорошее
131	ЮЗ, 3-8°, среднесмытая	10С	50	21	20	0,6	263	Хорошее
170	С, до 12°, сильносмытая	10С	50	20	24	0,7	247	Хорошее
39	Разная, до 45°, сильносмытая	10С	50	18	22	0,3	98	Хорошее
61	В, 4°, слабо-среднесмытая	8Св 2Б	55	20	30	0,6	216	Хорошее
310а	СЗ, 18°, сильносмытая	10Л	36	20	18	0,7	190	Хорошее
360	СЗ, 18°, сильносмытая	10Л	36	21	22	1,0	236	Хорошее
285	ЮВ, 3°, слабосмытая	10Л	40	20	22	0,7	267	Хорошее
455	Водораздел, несмытая	10Л	42	20	24	0,8	269	Хорошее
180	ЮВ, 2-3°, слабосмытая	10Л	45	21	21	0,7	267	Хорошее
490	ЮВ, 6°, среднесмытая	10Л	59	26	21	0,7	359	Хорошее
33	С, до 30°, сильносмытая	6ЕЗБ1С	40	16	23	0,7	129	Хорошее
657	С, 3°, слабосмытая	5Е5Св	Е 55 Св 55	25 25	18 21	0,9	248 242	Очаги корн. губки, 5%
192	ЮВ, 5°, среднесмытая	10Е	60	23	26	0,5	384	Хорошее
686	СЗ, 12-16°, сильносмытая	10Е	60	22	18	0,8	395	Хорошее

Так, в Бригадирском лесничестве (кв. 169, выд. 13) на территории Первомайского района Тамбовской области в сильно расстроенное состояние пришёл старейший ельник (лесокультурный памятник), расположенный немногим восточнее усадьбы б. Раненбургского лесничества Хоботовского лесокомбината (п. Пруцкий) на маломощной светло-серой (или дерново-палево-подзолистой) связнопесчаной почве при глубине зале-

гания верховодки в обычные годы не более 2,0–2,5 м.

Насаждение (2,8 га) занимает плоскую равнину на северной окраине крупного заболоченного песчаного массива, приуроченного к невысокому водораздельному плато между лесными ручьями Хмелина и Криуша. К началу 10-х годов текущего столетия почти все верховые болота на этом и соседних плакорах Донского водосборного бассейна оказались высохшими.

Таблица 2

Таксационные показатели насаждений хвойных пород на склоновых землях ОПХ «Новосильское», 2017 г.

Показатели	Состояние почвы		
	несмытая	среднесмытая	сильносмытая
Сосна			
Тип культуры	посадка (выд. 817)	посадка (выд. 708)	посев (выд. 822)
Вид	лесополоса	лесополоса	массив
Состав	4С+аж	8С+лщ	10С
Возраст, лет	65	60	60
Ср. высота, м	18	21	30
Ср. диаметр, см	26	22	25
Бонитет	I	I	Iв
Полнота	0,8	1,5	1,0
Густота, шт./га	568	1500	890
Запас, м ³ /га	230	654	573
Лиственница			
Тип культуры	посадка (выд. 792)	посадка (выд. 490)	посадка (выд. 605)
Вид	лесополоса	массив	массив
Состав	10Л	8Л2Д	10Л
Возраст, лет	55	84	84
Ср. высота, м	16	20	29
Ср. диаметр, см	23	26	30
Бонитет	II	II	Iа
Полнота	1,0	0,6	1,2
Густота, шт./га	900	508	693
Запас, м ³ /га	315	259	755
Ель			
Тип культуры	–	–	посадка (выд. 640)
Вид	–	–	лесополоса
Состав	–	–	10Е
Возраст, лет	–	–	84
Ср. высота, м	–	–	26
Ср. диаметр, см	–	–	38
Бонитет	–	–	I
Полнота	–	–	1,5
Густота, шт./га	–	–	654
Запас, м ³ /га	–	–	915

По материалам лесоустройства 2011 года: ТУМ С₂, состав насаждения 7ЕЗБ + С, возраст 75 лет (создано в 1936 году, вероятно, на месте низкопродуктивной пашни), бонитет I. Средняя высота ели составляла 26 м, берёзы – 24 м. Средний диаметр ели – 28 см. Полнота насаждения – 0,7, запас стволовой древесины – 310 м³. Состояние хорошее.

При осмотре ельника 20 августа 2014 года была обнаружена прикопка глубиной около 1 м. Строение почвы:

0–4 – лесная подстилка;

4–20 – гумусовый горизонт: светло-серый, связно-песчаный, бесструктурный, свежий, обильно насыщен корнями. Переход в следующий горизонт резкий, неровный;

20–60 см (и далее) – палево-жёлтый (много светлее верхнего), песчаный с многочисленными железистыми потёками, мелких корней практически нет (является транзитной зоной для крупных вертикальных корней).

Напочвенный покров в насаждении ели хорошо развит (проективное покрытие около 50 %): папоротники (*Dryopteris*) – высотой 0,7–0,9 м), малина (*Rubus idaeus* L.), ежевика (*Rubus caesius*), сныть (*Aegopodium podagraria* L.), копытень (*Asarum europaeum* L.) и др. Подрост лесообразующих пород отсутствовал. Под-

лесок из клёна остролистного (*Acer platanoides* L.), ильма (*Ulmus laevis* PALL.), лещины (*Corylus avellana* (L.) H.KARST.), рябины (*Sorbus aucuparia* L.), бузины красной (*Sambucus racemosa* L.), волчеягодника (*Daphne mezereum* L.), здоровый, средней густоты, высотой до 3–5 м.

Насаждение пришло в расстроенное состояние с большим количеством сухостоя. Ряды ели не просматриваются. Возможно, ель высаживалась биогруппами, а берёза и сосна внедрились самосевом. Сомкнутость полога неравномерная, от 0,8 до 0,5. Средняя высота древостоя ели и берёзы 26–28 м (отдельные деревья ели достигают 30 м и более). Сосна в целом несколько выше. Ель в явно загущенных куртинах имеет большой разброс по диаметру стволов – от 12–16 до 50 см. Берёза в основном крупная – диаметр стволов 30–50 см, занимает ярус господствующих деревьев. Диаметр стволов сосны – 40 – 50 см.

Интенсивно отмирали ель и берёза (рис. 1). Усохшие деревья ели встречались и порознь, и куртинами. В основном они представлены II–IV классами роста. Сосна практически вся здоровая. Признаки развития очагов корневой губки не обнаружены. О породном составе насаждения в конце 2014 года приблизительно можно судить по следующим данным.



Рис. 1. 78-летнее насаждение ели обыкновенной на светло-серой маломощной связно-песчаной почве Южной лесостепи, пострадавшее от засухи 2010 года
Тамбовская обл., Бригадирское лесничество, кв. 169, выд. 13. Август 2014 года

На площадках в 100 м² имелось в среднем: две здоровых сосны диаметром 36–40 см, 15–16 деревьев ели (диаметр стволов от 14 до 40 см), в т. ч. Семь–восемь – здоровых и одна–две усохших берёзы диаметром 32–34 см.

На стволе (длиной около 30 м) и пне (диаметром 49 см) срубленного два–три года назад крупного дерева ели можно было видеть, что текущий прирост в высоту, начиная примерно с 10 м от пня, составляет 70–80 см, т. е. оно вступало в период быстрого роста. Текущий прирост по диаметру сравнительно мало варьирует по годам и не несёт следов длительных депрессий. Лишь 20–25 лет назад (в начале 90-х годов XX столетия) в четыре года он не превышал 1–2 мм. До 20–25 лет прирост составлял 2–5 мм, затем увеличился в среднем до 5–6 мм, а в последние 20–25 лет уменьшился до 3–1 мм.

В первый период доля поздней древесины в радиальном приросте составляла около 30 %, во второй – 50 %, а в последний – 20–30 %. Особенно большой она была в период с 13–15 до 27–30 лет (в течение 14–15 лет), что свидетельствует о наиболее благоприятном водном режиме ризосферы древостоя ели именно в этот период жизни.

Таким образом, динамика прироста ели свидетельствует о том, что древостой пережил периоды с разным уровнем влагообеспеченности. Он изменялся с достаточного – в период до смыкания культур (в первые 13–15 лет), а также с началом потребления грунтовой влаги, ускорения роста и завершения формирования высокополнотного насаждения (с 13–15 и, примерно, до 30 лет) на периодически дефицитный – в сформировавшемся густом, многоярусном насаждении, под которым происходило периодическое истощение верховодки в засушливые годы, т. е. на маломощных почвах лесостепи после тридцати лет водный режим массивов полнотных насаждений ели становится неустойчивым и следует ожидать их распада в периоды глубоких почвенных засух.

Отметим, что маломощные лёгкие почвы арен лесостепи, безусловно, сосновые местообитания. Эта порода имеет значительно более высокий порог засухоустойчивости по сравнению с елью. Тем не менее, создание описанного насаждения ели следует признать не только удачным лесокультурным опытом, но и целесообразным мероприятием при лесоразведении, поскольку позволяет разнообразить лесной покров переходной зоны и получать значительный запас высокотоварной древесины. Долговечность и хозяйственную производительность таких насаждений можно существенно повышать своевременным проведением лесоводственных уходов, направленных на снижение транспирационной активности древостоя.

Второе (осмотрено 24 августа 2014 года) берёзово-еловое насаждение расположено на правобережном плакоре реки Иловой, примерно в шести километрах к востоку от первого – вблизи западной границы трасс высоковольтных линий электропередач Волгоград–Москва. Культуры ели были заложены в 1977 году на поле двухлетней залежи с тёмно-серой глубокогумусированной супесчаной почвой посадкой двухлетних сеянцев в борозды ПКЛ-70 по схеме 2,0–2,5 x 0,5–0,7 м. Берёза поселилась самосевом. Рельеф участка ровный с довольно обширной потяжиной в северо-восточной части, впадающей в замкнутое понижение – эфемерное верховое болотце-луговину, расположенную за пределами насаждения. Понижение и потяжина ежегодно заполняются водой в период снеготаяния.

В 38 лет насаждение состояло почти из чистых густых куртин ели, березняка в потяжине и берёзово-еловых древостоев между куртинами ели и в пограничном с потяжиной поясе. Оно не пострадало от засухи 2010 года. Сухостой и валежник берёзы отсутствовал. Отпад ели в значительном количестве имелся только в густых куртинах, но состоял из сильно отставших в росте деревьев (рис. 2).



Рис. 2. 38-летнее берёзово-еловое насаждение на тёмно-серой глубоко гумусированной супесчаной почве Южной лесостепи, не пострадавшее от засухи 2010 года
Тамбовская обл., Бригадирское лесничество, кв. 232, выд. 25. Август 2014 года

Куртины мертвопокровные без подлеска и подроста. Мутовки сухих сучьев расположены до высоты 0,8–1,2 м. Преобладающая высота ели 15–17 м. Она находится во втором ярусе – под берёзой, но на стадии выхода в первый ярус. В густых куртинах стволы ели стройные, малосбежистые диаметром 8–16 см, в разреженно-смешанных древостоях – 16–24 см, максимальный – 28 см, а высота до 25 м. Берёза среди ели имеет диаметр 12–20 см, в редианах – до 22–26 см и в среднем на один–пять метров выше ели.

В потяжине чистый древостой берёзы диаметром 10–22 см имел стройную форму с компактной кроной на высоте 14–16 м, напочвенным покровом из ежевики, гравилата (*Geum rivale* L.), земляники (*Fragaria vesca* L.), хвоща (*Equisetum palustre* L.) высотой около 0,5 м средней густоты. Негустой подлесок высотой 1,5–7,0 м составляли ива козья (*Salix caprea* L.), рябина, клён остролистный и татарский (*A. tataricum* L.), крушина ломкая (*Frangula alnus* MILL.) и др.

Подрост неравномерно распределён по площади и представлен дубом, елью, осинной (*Populus tremula* L.) высотой 0,3–2,0 м. Подрост дуба слабо «торчкует», достигает высоты 1,0–1,3 м. Потяжина, занятая березняком, – единственное место, где сосредоточен самосев и подрост ели (3–5 тыс. га) в возрасте до 10–15 лет высотой 0,3–1,6 м удовлетворительного состояния. Текущий

прирост в высоту у него в 2012–2014 гг. уменьшился до 5–7 см, а три–четыре года до этого составлял 10–12 см (снижение прироста, по-видимому, явилось реакцией на засуху 2010 года). Отсутствие подроста ели на основной части выдела, очевидно, вызвано повышенной конкуренцией лиственных пород за почвенную влагу и периодическим обезвоживанием верхнего слоя ризосферы.

Насаждение в возрасте 20–30 лет остро нуждалось в уходах (осветлении ели, прочистке). А в последние годы – в прореживании для оказания содействия выходу ели в верхний ярус.

Выводы. Таким образом, приведённые данные свидетельствуют о том, что малотребовательные к плодородию почвы хвойные породы имеют значительную перспективу для использования при формировании устойчивых к деградации агролесоконструкций на эродированных склоновых землях и облесении маломощных лёгких почв гидрографической сети в условиях лесостепи и разнотравной степи. Большой интерес представляет изучение особенностей формирования и долговечность древостоев этих пород на смытых почвах при разных режимах создания и содержания насаждений.

Особого внимания заслуживает ель обыкновенная (европейская). Имеются основания полагать, что отсутствие естественных насаждений и редкое участие её в искусственных древостоях на территории

лесостепи, несмотря на неоднократную попытку широкого внедрения в культуры, не в последнюю очередь вызвано периодической гибелью высокополнотных ельни-

ков в засушливые годы и отсутствием их естественного возобновления на преобладающих типах местообитаний. Эта проблема нуждается в отдельном изучении.

Список литературы

1. Гаршинев Е.А. Эрозионно-гидрологический процесс и лесомелиорация. Волгоград: ВНИАЛМИ, 1999. 196 с.
2. Манаенков А.С., Корнеева Е.А. Эффективность противодефляционной лесомелиорации пахотных угодий на юге европейской территории России // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2015. № 4. С. 40-42.
3. Борец В.П. Итоги и перспективы работы Новосильской ЗАГЛЮС // Рациональное использование эродированных земель. Тула: Пробское книжное изд-во, 1985. С. 20-29.
4. Новиков Н. Е. Опыт защитного лесоразведения на Новосильской ЗАГЛЮС // Рациональное использование эродированных земель. Тула: Пробское книжное изд-во, 1985. С. 37-52.
5. Сауткина М.Ю., Кузнецова Н.Ф., Тунякин В.Д. Современное состояние полос защитных лесных полос с преобладанием дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в Каменной Степи // Лесохозяйственная информация. 2018. № 1. С. 79-87.
6. Петелько А.И., Новиков Н.Е., Манаенков А.С. Опыт противозерозионной лесомелиорации Северной лесостепи // Экология и мелиорация агроландшафтов: материалы международной научно-практической конференции 2-5 октября 2017 г. ФНЦ агроэкологии РАН. Волгоград, 2017. С. 158-162.
7. Новиков Н.Е., Павловский Е.С., Борец В.П. Защитные насаждения Новосильской ЗАГЛЮС (1923-1957 гг.). Волгоград: ВНИАЛМИ, 1995. 108 с.
8. Анучин Н.П. Лесная таксация. – изд. 4-е, пер. и доп. М.: Лесная промышленность, 1977. 512 с.

Статья поступила в редакцию 10.05.18.

Информация об авторах

МАНАЕНКОВ Александр Сергеевич – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, Федеральный научный центр агроэкологии РАН (ФНЦ агроэкологии РАН). Область научных интересов – лесоведение, лесоводство, лесная мелиорация. Автор 180 публикаций.

ЛОЖКИНА Ольга Витальевна – младший научный сотрудник, Новосильская ЗАГЛЮС – филиал ФНЦ агроэкологии РАН. Область научных интересов – лесовыращивание, лесоводство, лесная мелиорация. Автор двух публикаций.

UDC 634.0.958: 634.9 (06)

DOI: 10.15350/2306-2827.2018.2.74

IMPROVEMENT OF THE EFFECTIVENESS OF FOREST RECLAMATION OF THE ERODED SOIL IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE

A. S. Manaenkov, O. V. Lozhkina

Federal Research Centre of Agroecology of RAS,
97, Universitetskiy pr., Volgograd, 400062, Russian Federation
E-mail: manaenkov1@yandex.ru;

Keywords: forest-steppe zone; eroded soil; coniferous species; growth and condition of stands; perspective for use.

ABSTRACT

The **goal** of the research is to study growth and condition of coniferous erosion-preventing plantations on the slopes of Northern forest-steppe and spruce plantations on the flats of Southern forest-steppe. **Results.** It was determined that *Pinus silvestris* L., *Pinus strobus*, *Larix sibirica* Ledeb. and *Picea abies* (L.) H.Karst quickly grew and formed highly-productive stands on the heavy eroded (to different extents) grey forest soil and leached chernozem. Stands development is less specified with edaphic factors but it is more specified with silvicultural and biocenotic factors. Moreover, it can be managed with economic operations. Spruce groves on the upland soil limit death of the stands with high density in the years of great soil drought and make difficulty for their natural regeneration. **Conclusion.** The obtained data give the possibility to speak of a perspective for usage the coniferous oligotrophic plants when developing agricultural forest complexes on the eroded soil both in forest-steppe and steppe. However, a detailed study of the ways to establish and to keep the plantations of the considered species regarding water-deficient conditions is needed.

REFERENCES

1. Garshinev E.A. *Eroziionno-gidrologicheskiy protsess i lesomelioratsiya* [Erosion-Hydrological Process and Forest Melioration]. Volgograd: VNIALMI, 1999. 196 p. (In Russ).
2. Manaenkov A.S., Korneeva E.A. Effektivnost protivodeflyatsionnoy lesomelioratsii pakhotnykh ugodiy na yuge evropeyskoy territorii Rossii [Effectiveness of the Anti-Deflation Forest Reclamation of Arable Land in the South of European Russia]. *Vestnik Rossiyskoy selskokhozyaystvennoy nauki* [Vestnik of Russian Agricultural Science]. 2015. No 4. P. 40-42. (In Russ).
3. Borets V.P. Itogi i perspektivy raboty Novosil'skoy ZAGLOS [Results and Prospects for the Work of the Novosil'skaya Zonal Agroforestry Experimental Station]. *Ratsionalnoye ispolzovanie erodirovannykh zemel* [Rational Use of Eroded Lands]. Tula: Probskoye knizhnoye izd-vo, 1985. P. 20-29. (In Russ).
4. Novikov N. E. Opyt zashchitnogo lesorazvedeniya na Novosil'skoy ZAGLOS [The Experience of Protective Afforestation in the Novosil'skaya Zonal Agroforestry Experimental Station]. *Ratsionalnoye ispolzovaniye erodirovannykh zemel* [Rational Use of Eroded Lands]. Tula: Probskoye knizhnoye izd-vo, 1985. P. 37-52. (In Russ).
5. Sautkina M.Yu., Kuznetsova N.F., Tunyakin V.D. Sovremennoye sostoyaniye polezashchitnykh lesnykh polos s preobladaniyem duba chereschatogo (Quercus robur L.) v Kamennoy Stepi [Current State of Forest Shelterbelts with Predominance of English Oak (Quercus robur L.) in the Stone Steppe]. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya* [Forestry Information]. 2018. No 1. P. 79-87. (In Russ).
6. Petelko A.I., Novikov N.E., Manaenkov A.S. Opyt protiverozionnoy lesomelioratsii Severnoy lesostepi [An Experience of Anti-Erosion Forest Melioration of the Northern Forest-Steppe]. *Ekologiya i melioratsiya agrolandshaftov: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 2-5 oktyabrya 2017 g. FNTs agroekologii RAN* [Ecology and Melioration of Agricultural Landscapes, proceedings of the International Scientific-Practical conference, 2-5 October 2017. Federal Research Centre of RAS]. Volgograd, 2017. P. 158-162. (In Russ).
7. Novikov N.E., Pavlovskiy E.S., Borets V.P. *Zashchitnyye nasazhdeniya Novosil'skoy ZAGLOS (1923-1957 gg.)* [Protective Planting of the Novosil'skaya Zonal Agroforestry Experimental Station (1923-1957.)]. Volgograd: VNIALMI, 1995. 108 p. (In Russ).
8. Anuchin N.P. *Lesnaya taksatsiya* (izd. 4-e. perer. i dop.) [Forest Taxation (4th edition, revised)]. Moscow: Lesnaya promyshlennost, 1977. 512 p. (In Russ).

The article was received 10.05.18.

For citation: Manaenkov A. S., Lozhkina O. V. Improvement of the Effectiveness of Forest Reclamation of the Eroded Soil in the Northern Forest-Steppe. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest Ecology. Nature Management.* 2018. No 2(38). Pp. 74–83. DOI: 10.15350/2306-2827.2018.2.74

Information about the authors

MANAENKOV Aleksandr Sergeevich – Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Federal Research Centre of Agroecology of RAS. Research interests – silviculture, forestry, forest reclamation. The author of 180 publications.

LOZHKINA Olga Vitalyevna – Junior Research Worker, Novosil'skaya Zonal Agroforestry Experimental Station – branch of Federal Research Centre of Agroecology of RAS. Research interests – silviculture, forestry, forest reclamation. The author of two publications.