hollows and karst subsidences is several times higher than in the sections of the slopes without marked meso- and microdepressions. In addition to changes in the degree of soil erosion, the composition of SCM combinations is determined by the water regime of soils and the depth of carbonates occurrence, which are also associated with the meso- and microrelief. Features of the SCM in the hollows

require additional and more detailed research, since multidirectional erosion processes can take place at different key sites. Karst subsidence in the studied areas is mainly represented by sediment accumulation zones. The total area of eroded and reclaimed soils within the range of ploughed relief depressions is relatively low and is less than 10 % of the arable land within the studied areas.

© Жидкин А.П., Комиссаров М.А.

УДК 631.4:630*322.22(470.57)

DOI: 10.31563/1684-7628-2020-53-1-20-26

Б.С. Мурзабулатов, И.С. Миннихметов, О.Н. Лыкасов

МОНИТОРИНГ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПОЧВ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ ЗАУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: почва; деградация почвы; плодородие почвы; лесной питомник; агроландшафт.

Введение. Создание искусственных лесных насаждений на всех территориях является основным фактором связывания углекислого газа в различных сельскохозяйственных зонах [19]. Рост содержания гумуса в почвах наблюдается при самозаращении лесными насаждениями пахотных земель [1], уменьшение содержания – при посадке леса на пастбищах и лугах; также положительный баланс гумуса – при количестве осадков до 800–1000 мм, отрицательный – более 1000 мм. Таким образом, при посадке леса на деградированных почвах сельскохозяйственных угодий происходит положительная динамика баланса гумуса при оптимальных увлажнении и наличия в насаждениях травянистого покрова. Также посадка леса оказывает воздействие на состав почвенно-поглощающего комплекса. Многие исследователи отмечают, что под хвойными насаждениями с увеличением влажности почв и возраста леса происходит увеличение кислотности почв [20]. В работах С.И. Коржинского [5], М.Е. Ткаченко [16, 17], К.П. Горшенина [2] изучены признаки деградации почв. Под древесными насаждениями уменьшается содержание гумуса, увеличивается кислотность, ухудшается структура почвы. Многие исследователи акцентировали внимание на положительном влиянии лесных культур на свойства исходных почв, поэтому не включали эти показатели в признаки их деградации [7, 8]. К признакам деградации почв относили улучшение водно-физических и физических показателей, увеличение мощности гумусового горизонта, выщелачивание легкорас-

творимых солей [3, 4, 8, 13, 15, 18]. Высокая увлажнённость может приводить к заметной деградации почвы, сформировавшейся под травяной растительностью. Выявлено существенное изменение свойств горно-луговых почв плато Ай-Петри под влиянием искусственных лесных насаждений (сосны, берёзы, лиственницы), созданных на Крымских нагорьях в середине прошлого столетия. Под лесной растительностью произошло увеличение доли крупных агрегатов в составе почвенной структуры, уменьшение гумусированности, увеличение кислотности и содержания железа из органо-минеральных соединений по сравнению с почвами под луговой растительностью [6]. В Республике Башкортостан (РБ) происходит нарушение природной экологической системы при добыче строительных материалов, полезных ископаемых в месторождениях, а также при интенсивной вырубке лесов. Леса – возобновляемый ресурс, который восстанавливается медленно и малоценными в хозяйственном отношении породами в связи с климатическими, почвенными и антропогенными факторами. Поэтому актуальным направлением является воспроизводство лесных насаждений высококачественным посадочным материалом, выращенным в лесных питомниках.

Цель и задачи исследования. Выявление изменений лесорастительных свойств почв лесных питомников Зауралья РБ при выращивании посадочного материала, создании лесоагроландшафтов, моделировании антропогенно-преобразованных земель.

Условия, материалы и методы исследования. В Зауралье РБ почти во всех лесничествах имеются лесные питомники (рисунок 1). Площадь многих из них не менее 10 га. Только в Баймакском лесничестве 8 лесных питомников (Баймакский, Иткуловский, Крепостной, Сибайский, Темясовский, Юлукский и др.), которые ежегодно обеспечивают посадочным материалом для посадки на лесокультурной площади.

Рисунок 1

Расположение лесных питомников Зауралья РБ: №№ 53, 54, 55 – Ургунские; № 90 – Абзелиловский; № 91 – Кирдасовский; № 95 – Темясовский; № 98 – Иткуловский; № 101 – Сибайский; № 106 – Баймакский; № 115 – Самарский; № 116 – Степной

Питомники в организационно-экономическом плане отвечают основным условиям, предусмотренным положениями и ГОСТами.

Результаты исследования. Ведение хозяйства в лесных питомниках имеет специфические

особенности. Прежде всего, это более интенсивное механическое воздействие при частой обработке почвы и особенно при выкопке посадочного материала. Другая особенность – практически полное отчуждение растительной массы и вынос гумусированного мелкозёма. Этот вынос сеянцами берёзы повислой 1,5-годовалого возраста в количестве 1,0 млн шт./га составил до 12 т почвы и 5 т с 1 га органического вещества. Все это за короткий период времени приводит к серьёзным деградационным изменениям в почве.

Интенсивное использование почв в лесных питомниках вызвало много негативных явлений в пахотном слое: уменьшение содержания гумуса, кальция, ухудшение физико-химических свойств, подкисление, снижение активности ферментов и, как следствие, истощение почвы и т. п. [9–12]. Поэтому в почвах питомников необходимо создавать другие условия почвообразования по сравнению с природными. Лесные питомники Зауралья РБ включают: 9 типов, 19 подтипов и 51 разновидностей. В лесных питомниках выращивают сеянцы и саженцы разного возраста следующих пород: арония черноплодная, барбарис обыкновенный, берёза повислая, вяз перистоветвистый, клён остролистный и татарский, лиственница Сукачёва, тополь balsamicкий и пирамидальный, смородина чёрная, сосна обыкновенная и другие. В основном практикуется интродукция (введение) ели сибирской и колючей (голубой формы), бузины чёрной и красной (сибирская) и других видов. Многие лесные питомники примыкают к лесным массивам, что позволяет успешно выращивать сеянцы сосны обыкновенной, лиственницы Сукачёва и другие виды. Специалисты продолжают работы по акклиматизации завезённых в республику экзотов – интродуцентов, различных форм кипарисовых, можжевельниковых и других пород. Сидеральный пар засеивается бобовыми травами (люпин многолетний, донник белый и другие). Выращивание посадочного материала в посевном отделении питомников производится по системе четырехпольного севооборота с чистым гербицидными и сидеральными парами. Для защитного лесоразведения хорошо зарекомендовал себя клён остролистный. Размножается клён семенами, порослью, отводками, черенками и делением. Семена клёна созревают в конце августа – сентябре. При осеннем высеве крылаток клёна весной появляются дружные всходы, а для весеннего посева семена необходимо в течение одного месяца стратифицировать при температуре +5 °С или выдерживать под снегом в течение 45–60 дней. Семена протравливают пестицидами, высеивают сеялкой СЛП-М по ленточной трехстрочной схеме в широкие бороздки. Глу-

бина заделки семян 3,0–4,0 см. Норма высева семян 1 класса качества составляет 480 кг на 1 га. Сеянцы вяза перистоветвистого широко используются для лесопосадочных работ. Сбор семян производился с деревьев и ценных гибридов, сохранившихся в посадках. Семена вяза не имеют семенного покоя и не требуют специальной подготовки. Посев вяза производится летом свежесобранными протравленными семенами. Глубина заделки семян составляет 1,5–2,0 см.

Норма высева семян 1 класса качества – 160 кг/га. Агротехника выращивания сеянцев вяза разработана в Баймакском и Сибайском питомниках. Достигнут довольно высокий выход посадочного материала – 1,1 млн шт./га (Самарский питомник, 2001). В конце вегетационного периода произведен учёт 2-летних сеянцев клёна ясенелистного, вяза мелколистного, берёзы повислой и лиственницы Сукачёва (таблицы 1, 2).

Таблица 1 Средние биометрические показатели 2-летних сеянцев

Выход с 1 га, млн шт.	Высота надземной части, см	Толщина стволика у корневой шейки, мм	Длина корня, см	Вес растения, г
клён ясенелистный, 2-летка				
3,6	54,0	5,5	63,0	7,14
вяз мелколистный, 2-летка				
2,4	83,0	7,4	96,0	14,0
берёза повислая				
0,9	2,4	83,0	7,4	96,0
лиственница Сукачёва				
1,2	39,0	3,2	47,0	5,2

Таблица 2 Эколого-лесоводственные показатели сеянцев

Название почв, гранулометрический состав	Выращиваемая порода, возраст	Эколого-лесоводственные показатели		Выход стандартных сеянцев, млн шт./га
		высота, см	диаметр корневой шейки, мм	
Бурангуловский питомник, ГАУ РБ «Абзелиловский лесхоз», квартал 45, в 3 км от с. Бурангулово на северо-восток. Площадь общая 3,0 га				
Агрочернозём глинисто-иллювиальный тяжелосуглинистый	лиственница 2-лет	20,5	3,0	0,65
	ель 3-лет	21,2	3,1	1,2
Кулукасовский питомник, ГАУ РБ «Абзелиловский лесхоз», квартал 62, в 0,5 км от с. Кулукасово на юго-запад. Площадь общая 8,2 га				
Агрочернозём глинисто-иллювиальный тяжелосуглинистый	лиственница 2-лет	22,5	3,1	0,7
	берёза 2-лет	30,1	4,0	0,5
Кидрясовский питомник, ГАУ РБ «Абзелиловский лесхоз», квартал 31. Площадь 4,0 га				
Агролитозём тёмногумусовый глинистый	ель 3-лет	22,3	3,0	1,2
Темясовский питомник, ГАУ РБ «Баймакский лесхоз», квартал 51. Площадь общая 4,8 га				
Агрочернозём глинисто-иллювиальный тяжелосуглинистый	лиственница 2-лет	26,8	3,2	1,1
	берёза 2-лет			
Иткуловский питомник, ГАУ РБ «Баймакский лесхоз», квартал 8,4 км от с. Иткулово на запад. Площадь 10,0 га				
Агрочернозём глинисто-иллювиальный тяжелосуглинистый	лиственница 2-лет	31,0	3,6	1,8
	ель 3-лет	23,8	3,5	2,0
	берёза 2-лет	43,4	5,2	0,5
Сибайский питомник, ГАУ РБ «Баймакский лесхоз», 3 км от г. Сибай на северо-восток. Площадь 10,0 га				
Агрочернозём глинисто-иллювиальный тяжелосуглинистый	лиственница 2-лет	25,1	2,8	0,8
	вяз 2-лет	36,9	3,3	0,6
Крепостной питомник, ГАУ РБ «Баймакский лесхоз», квартал 7. Площадь общая 3,8 га				
Агролитозём тёмногумусовый тяжелосуглинистый	сосна 2-лет	15,5	2,9	1,8
Баймакский п-к, ГАУ РБ «Баймакский лесхоз», в 5 км от г. Баймак на юг. Площадь 10,6 га				
Агрочернозём сегрегационный (обыкновенный) глинистый	лиственница 2-лет	24,9	3,2	0,9
	клён 1–2 лет	36,8	4,3	1,2
Юлукский питомник, ГАУ РБ «Баймакский лесхоз». Площадь 3,1 га				
Аллювиальная тёмногумусная тяжелосуглинистая	берёза 2-лет	32,3	3,1	0,6
	сосна 2-лет	17,2	2,7	1,7
Самарский питомник, ГАУ РБ «Хайбуллинский лесхоз», 0,4 км от с. Самарское. Площадь 4,5 га				
Агрочернозём текстурно-карбонатный (южный) глинистый	берёза 2-лет	27,5	3,1	0,5
Ургунский питомник, ГАУ РБ «Учалинский лесхоз», квартал 46, рядом с оз. Ургун. Площадь 10,8 га				
Агрочернозём гидрометаморфизированный тяжелосуглинистый	сосна 2-лет	19,3	3,3	2,9
	лиственница 2-лет	29,5	3,5	0,82

Результаты исследования показывают, что высота сеянцев и диаметр корневой шейки в значительной степени превышают показатели, предусмотренные в ОСТах [14]. Они соответствуют параметрам укрупнённых саженцев (таблица 1). Исследования показали, что интенсивное использование почв лесных питомников вызывает ряд негативных явлений в антропогенно-преобразованном слое (пахотном): дегумификацию, ухудшение водно-физических свойств, обескальцинирование, снижение активности ферментов, подкисление или подщелачивание, и, как следствие, истощение почвы и нарушение режимов питания растений. Установлено, что сельскохозяйственное использование почв в пашне, во-первых, способствует образованию на месте различных генетических горизонтов в естественных природных условиях одного гомогенного (однородного) гумусового горизонта (пахотный) определенной мощности, что нивелирует (выравнивает) природное разнообразие почвенного покрова. Во-вторых, уничтожение естественных биоценозов и создание агросистем приводит к выравниванию свойств почв в пахотных горизонтах.

Изучение свойства почв под воздействием различных антропогенных и природных факторов проведено в мониторинговых стационарах – лесных питомниках, в которых все агротехнические приемы проводились на высоком агротехническом уровне. Эти лесные питомники функционируют на агрочернозёмах, среднесуглинистых почвах, которые являются преобладающими в условиях Башкирского Предуралья и Зауралья РБ. В современных климатических условиях в почвах лесных питомников, как и в других природных средах, происходят значительные изменения в связи с усиливающимся антропогенным воздействием. Одним из

основных показателей деградиационного процесса является потеря гумуса. Во всех лесных питомниках Зауралья проводились несколько туров агрохимических исследований. Данные содержания гумуса, реакции среды $pH_{\text{сол.}}$, подвижных форм фосфора и калия, полученные путём прямого сопоставления разновременных (1965–2012 гг.) данных по фиксированным объектам – питомникам-стационарам, показали значительные изменения в пахотном слое в агрочернозёмах глинисто-иллювиальных типичных (выщелоченных) почвах под антропогенным воздействием. Динамика содержания гумуса в пахотном слое почв в трёх наиболее продуктивных питомников приведена на рисунке 2. В результате антропогенного воздействия на почву питомников выявлена динамика содержания гумуса, реакции среды ($pH_{\text{сол.}}$), подвижных форм P_2O_5 и обменного K_2O . В антропогенно-преобразованном или пахотном слое почвы Иткуловского лесного питомника в начальный период освоения содержание гумуса было наибольшее (14,3 %), в первый период произошло постепенное уменьшение – на 0,16 % в год, в последующем – 0,1 %. К четвертому периоду наблюдений происходит увеличение гумуса, а далее его доза снижается. Для гомогенного слоя почв Абзелиловского лесного питомника после освоения произошло резкое снижение гумуса на 0,58 % в год, а затем незначительное повышение – 0,03 %, в последующем значительное повышение – 0,2 % в год. В почвах Сибайского питомника, как показали исследования, произошло постепенное уменьшение содержания гумуса в пахотном слое. Динамика содержания гумуса, реакции среды ($pH_{\text{сол.}}$), подвижных форм фосфора и калия в агрочернозёмах Сибайского и Абзелиловского питомников приводится на рисунках 3 и 4.

Рисунок 2
Динамика содержания гумуса в агрочернозёмах глинисто-иллювиальных типичных

Рисунок 3
Динамика содержания гумуса, реакции среды ($pH_{\text{сол}}$), подвижных форм фосфора и калия в агрочернозёмах Сибайского питомника

Рисунок 4
Динамика содержания гумуса, реакции среды ($pH_{\text{сол}}$), подвижных форм фосфора и калия в агрочернозёмах. Абзелиловский питомник

Как видно из рисунков 3, 4, изменения реакции почвенной среды и содержания гумуса происходят медленнее, чем подвижных форм фосфора и обменного калия. Установлено, что даже при ведении хозяйства на высоком технологическом уровне тенденция уменьшения содержания гумуса в исследованных почвах сохраняется. Долговременные и усиленные технологии возделывания лесопосадочного материала приводят к деградационным процессам почв в резуль-

тате выноса плодородного мелкозёма с биомассой отчуждаемых саженцев. Следует отметить, что в Зауралье в последние годы отмечается снижение объёмов создания защитных лесных полос, овражно-балочных и других лесомелиоративных насаждений. В большинстве хозяйств, по имеющимся данным, плодородие почв уменьшается. В связи с интенсивным использованием почвенный покров изменился в сторону ухудшения, поэтому некоторые лесные питом-

ники временно не функционируют, т. е. заняты многолетними травами.

Выводы. Почвы лесных питомников достаточно благоприятны для роста и развития древесных растений. Выявленные тенденции проявления эволюционных изменений почв лесных питомников в результате антропогенных воздействий позволили разработать научно-обоснованные технологии выращивания посадочного материала, способствующего установле-

нию равновесия в агроландшафтах. Сохранение устойчивости почв и почвенного покрова достигается своевременной и качественной обработкой, внедрением травопольных севооборотов, рациональным подбором древесных пород и кустарников, внесением органических удобрений, включая нетрадиционные, внесением микоризной земли, нормированным орошением посевов при недостатке влаги.

Библиографический список

1. Баева, Л.А. Искусственные лесонасаждения в Крыму [Текст] / Л.А. Баева, Л.Я. Гаркуша // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2009. Вып. 20. С. 134–145.
2. Горшенин, К.П. Влияние лесных посадок на химико-морфологическое строение чернозема [Текст] / К.П. Горшенин // Почвоведение. 1924. № 3-4. С. 41–48.
3. Господарская, Н.Д. Почвопреобразующее влияние широких лесополос в сухой степи [Текст] / Н.Д. Господарская, В.И. Ерусалимский // Почвоведение. 1980. № 11. С. 109–116.
4. Гурин, П.Д. Влияние лесопосадок и длительного сельскохозяйственного использования на свойства южных черноземов [Текст] / П.Д. Гурин, Б.Ф. Апарин, Е.Ю. Сухачева // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2012. Сер. 3. Вып. 2. С. 109–119.
5. Коржинский, С.И. Предварительный отчет о почвенных и геоботанических исследованиях 1886 г. в губерниях Казанской, Пермской, Вятской [Текст] / С.И. Коржинский // Тр. О-ва естествоиспытателей при Импер. Казанском ун-те. Казань, 1887. Т. 18. Вып. 6. 72 с.
6. Костенко, И.В. Влияние искусственных лесных насаждений на горно-луговые почвы Крыма [Текст] / И.В. Костенко // Почвоведение. 2018. № 5. С. 515–525.
7. Кретинин, В.М. Влияние лесомелиорации на аккумуляцию гумуса и биофильных элементов в почвах различных природных зон России [Текст] / В.М. Кретинин // Почвоведение. 2004. № 6. С. 745–751.
8. Мигунова, Е.С. О характере почвообразования под пологом широколиственных древесных насаждений в черноземной зоне [Текст] / Е.С. Мигунова // Научн. докл. высшей школы. Биологические науки. 1960. № 1. С. 177–183.
9. Мурзабулатов, Б.С. Баланс элементов минерального питания в выщелоченном черноземе при внесении удобрений в условиях Зауралья Республики Башкортостан [Текст] / Б.С. Мурзабулатов, И.С. Миннихметов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (27). С. 22–24.
10. Мурзабулатов, Б.С. Изменения агрохимических показателей пахотных почв Зауралья при длительном сельскохозяйственном использовании [Текст] / Б.С. Мурзабулатов, И.С. Миннихметов // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Уфа, 2012. С. 234–236.
11. Мурзабулатов, Б.С. Оценка плодородия пахотных земель Зауралья Республики Башкортостан [Текст] / Б.С. Мурзабулатов, И.С. Миннихметов // Инновации, экобезопасность, техника и технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Уфа, 2012. С. 236–237.
12. Мурзабулатов, Б.С. Плодородие выщелоченного чернозема и баланс питания при различных системах удобрений в Зауралье Республики Башкортостан [Текст] / Б.С. Мурзабулатов, И.С. Миннихметов // Научное обеспечение устойчивого развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Уфа, 2011. С. 54–56.
13. Мустафаев, Х.М. Изменение свойств обыкновенного чернозема под лесными полосами различного возраста в межполосном пространстве [Текст] / Х.М. Мустафаев // Почвоведение. 1957. № 6. С. 102–107.
14. ОСТ 56-98-93. Отраслевой стандарт. Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия [Текст]. 39 с.
15. Стадниченко, В.Г. Почвы искусственных лесов Степной зоны Украины [Текст] / В.Г. Стадниченко // Искусственные леса Степной зоны Украины. Харьков: Харьковский гос. ун-т, 1960. С. 75–84.
16. Ткаченко, М.Е. О роли леса в почвообразовании [Текст] / М.Е. Ткаченко // Изв. Лесного ин-та. Санкт-Петербург, 1908. Вып. XVIII. С. 85–198.

17. Ткаченко, М.Е. Влияние отдельных древесных пород на почву [Текст] / М.Е. Ткаченко // Почвоведение. 1939. № 10. С. 3–16.

18. Травлеев, А.П. Лес как фактор почвообразования [Текст] / А.П. Травлеев, Н.А. Белова // Грунтознавство. 2008. Т. 9. № 3–4. С. 6–26.

19. Федоров, Б.Г. Экономико-экологические аспекты выбросов углекислого газа в атмосферу

[Текст] / Б.Г. Федоров // Проблемы прогнозирования. 2004. № 5. С. 86–100.

20. Хакимов, Ф.И. Изменение свойств серых лесных почв под насаждениями лиственницы [Текст] / Ф.И. Хакимов, М.П. Волокитин, Н.П. Сыроижко // Почвоведение. 2005. № 6. С. 653–663.

Сведения об авторах

1. **Мурзабулатов Булат Салаватович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кадастра недвижимости и геодезии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: +7 (347) 299-91-23, e-mail: bulatmurza@bk.ru.

2. **Миннихметов Ирек Сарварович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кадастра недвижимости и геодезии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: +7 (347) 228-08-71, e-mail: irek1109@mail.ru.

3. **Лыкасов Олег Николаевич**, ассистент кафедры кадастра недвижимости и геодезии, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, e-mail: onlyc0soft@mail.ru.

Сеянцы и саженцы древесных растений, плодово-ягодных и декоративных кустарников, выращенные в оптимальных условиях питания, смогут создавать такую пространственно-функциональную архитектуру в экосистеме, которая предупреждала бы возникновение нарушенных

свойств почв. Полученные результаты необходимы для моделирования антропогенно-преобразованных земель, а также для создания агролесоландшафтов для комфортного отдыха и проживания людей.

B. Murzabulatov, I. Minniakhmetov, O. Lykasov

MONITORING OF FOREST SOIL PROPERTIES OF FOREST NURSERIES OF THE TRANS-URALS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Key words: *soil; soil degradation; soil fertility; forest nursery; agrolandscape.*

Authors' personal details

1. **Murzabulatov Bulat**, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the Chair of Real Estate Cadastre and Geodesy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34, phone: +7 (347) 299-91-23, e-mail: bulatmurza@bk.ru.

2. **Minniakhmetov Irek**, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the Chair of Real Estate Cadastre and Geodesy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34, phone: +7 (347) 228-08-71, e-mail: irek1109@mail.ru.

3. **Lukashov Oleg**, assistant of the Chair of Real Estate Cadastre and Geodesy, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letiya Ocyabrya str., 34, e-mail: onlyc0soft@mail.ru.

Seedlings and young trees of woody plants, fruit and ornamental shrubs grown in optimal conditions of nutrition will be able to create such a spatial and functional architecture in the ecosystem, which would prevent the occurrence of disturbed soil

properties. They are also necessary for modeling anthropogenically transformed lands, as well as for creating agro-forest landscapes for comfortable rest and accomodation of people.

© Мурзабулатов Б.С., Миннихметов И.С., Лыкасов О.Н.