

**ОСОБЕННОСТИ СЕМЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ *ULMUS PUMILA* L.
НА СТИХИЙНО ЗАКОНСЕРВИРОВАННЫХ ПАХОТНЫХ ЗЕМЛЯХ
В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ХАКАСИИ****Мартынова М.А.**

Реферат. В 90-х годах прошлого столетия объем стихийной консервации пахотных земель Средней Сибири составил 1,1 млн га. Стихийной консервации подверглись малопродуктивные земли с лесомелиоративным обустройством, которые используются как пастбища. В настоящее время происходит активное зарастание залежных полей вязовой древесно-кустарниковой растительностью. С тем, чтобы лесопастбища эффективно использовать, необходимо удалить лишнюю древесно-кустарниковую растительность. Исследования особенностей семенного возобновления *Ulmus pumila* L., произрастающего на стихийно законсервированных, сильно деградированных землях, используемых как пастбища, проведены в 2013–2017 гг. в степной зоне на территории Хакасии. Срок консервации пахотных земель равен 17 годам. Условия для произрастания естественного возобновления *Ulmus pumila* неблагоприятные. К категории санитарного состояния – ослабленные относилось 47 % подроста *Ulmus pumila*. Основная часть, 73 %, подростка была мелкой и не превышала 50 см высоты. На межполосных полях естественное возобновление распределялось неравномерно. С заветренной стороны от материнских полевых защитных лесных полос на расстоянии до 20 м произрастало 65 %; с наветренной стороны на этом же расстоянии – 18 % от всех имеющихся особей *Ulmus pumila*. Оптимальная численность *Ulmus pumila* в возрасте 10 лет составляла от 1,0 до 2,5 тыс. шт./га, так как при этих показателях получена максимальная продуктивность травостоя – 12,7 ц/га воздушно-сухой массы. Для повышения продуктивности травостоя на лесопастбище необходимо проводить коренное улучшение по уничтожению излишней кустарниковой растительности. На полях следует оставлять древесные растения численностью менее 2,5 тыс. шт./га, при условии, что они равномерно распределены по территории, с тем, чтобы *Ulmus pumila*, достигнув своего взрослого состояния, формировал насаждения с оптимальной сомкнутостью крон, которая не должна превышать значения 0,2.

Ключевые слова: залежь, оптимальная численность, продуктивность, вязовый подрост, зарастание, сомкнутость крон.

Введение. Защитные лесные полосы играют многофункциональную положительную роль для сельскохозяйственных полей [1]. В 90-х годах прошлого столетия ситуация в сельском хозяйстве сложилась таким образом, что пахотные земли, в том числе и обустроенные системами полевых защитных лесных полос (ПЗЛП), стали использоваться как пастбища из-за массовой стихийной консервации. Так, в одной только Средней Сибири объем консервации пахотных земель составил 1,1 млн га [2].

Проблема трансформации растительных сообществ заброшенных сельскохозяйственных угодий, плодородия почв залежей на различных стадиях сукцессий, оценка возможности их дальнейшего рационального использования является актуальной и комплексной [3]. Часть стихийно законсервированных земель относится к малопродуктивным и не может в дальнейшем использоваться как пашня. Вопросы оптимального использования малопродуктивных земель, выведенных из сельскохозяйственной эксплуатации, должно уделяться особое внимание [4], для этого необходимо исследовать сукцессионные процессы.

Процесс самореставрации (восстановления первичной целинной расти-

тельности) остается практически неизученным и не получил адекватной оценки научного и природоохранного сообщества [5]. В характеристике залежной растительности в процессах трансформации угодий в климаксовое состояние важна оценка её стратегических типов, имеющая не только научную, но и хозяйственную значимость, способствующая более глубокому пониманию процессов демуляции залежей в естественные угодья – сенокосы и пастбища [6].

В случае стихийной консервации пахотных земель с наличием ПЗЛП, в сукцессионных процессах участвует древесно-кустарниковая растительность, если древесные растения способны давать семенное потомство. К такой породе относится *Ulmus pumila* L. В настоящее время происходит активное естественное возобновление вязовой древесно-кустарниковой растительности на залежных полях. Анализ естественного лесозарастания старопахотных земель позволяет спрогнозировать последующие агротехнические мероприятия [7]. Ранее в системе лесополос Уйбатской степи Хакасии изучались процессы трансформации залежных земель [8], биолого-морфологическая характеристика *Ulmus pumila* [9]. Цель работы – выявление особенно-

стей распространения естественного возобновления *Ulmus pumila* на межполосных полях в системах ПЗЛП, определение лесоводственной характеристики особей семенного происхождения вяза приземистого и оптимальной численности подроста на лесопастбищах.

Условия, материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2013–2017 гг. в степной зоне Республики Хакасия на межполосных полях в системах ПЗЛП на стихийно законсервированных (срок консервации – 17 лет) сильнодеградированных землях, используемых как пастбища. В возрасте 34 года деревья в насаждениях не плодоносили или семеношение наблюдалось на отдельных экземплярах, поэтому опасность появления нового естественного возобновления в большом количестве отсутствовала.

Для выявления особенностей распространения естественного возобновления *Ulmus pumila* закладывали линейные трансекты по рекомендациям, изложенным в «Общесоюзной инструкции по проведению геоботанического обследования...» [10]. В 4-х межполосных полях системы ПЗЛП закладывали 12 линейных трансект, где подсчитывали число особей подроста. Из полученных данных вычисляли среднеарифметическое значение численности особей вяза приземистого. Лесоводственные качества подроста изучали по методике А.В. Побединского, для этого в 15-ти кратной повторности в пределах одного выдела, расположенного вблизи материнской ПЗЛП, разбивали временные пробные площадки размером 2х2 м [11]. Для оценки успешности естественного семенного возобновления использовалась шкала В.Г. Нестерова [12].

Анализ и обсуждение результатов исследований. Особи семенного происхождения вяза приземистого обычно многоствольные. Жизненная форма – кустарник, реже – дерево. На межполосных полях естественное возобновление распределялось неравномерно. На

коротком отрезке длиной в 20 м произрастало: с заветренной стороны от материнских ПЗЛП – 65 %; с наветренной стороны – 18 % особей вяза приземистого от всей численности. С удалением к центру межполосного поля число особей вяза приземистого уменьшалась до 1,5 тыс. шт./га, что составило менее 1 % от всей численности кустарниковых растений (табл. 1).

На исследованных межполосных полях основная доля вяза приземистого, это 73 %, относилась к мелкому подросту с высотой ствола до 50 см. Чем выше кустарник, тем меньше его численность. Самый высокий кустарник (высотой более 200 см) произрастал вблизи материнской полезащитной лесной полосы с заветренной стороны.

В возрасте 5 лет высота *Ulmus pumila* составляла менее 50 см; в возрасте 7–8 лет – от 0,6 до 1,5 м; в возрасте 11–12 лет – более 2 м (табл. 2). В Нижнем Поволжье в 4–5-летнем возрасте высота вяза приземистого достигает 5 м, ежегодный прирост побега составляет более 130 см [13]. Объект исследования достигал 130 см к 8 годам. Сравнивая эти показатели, можно утверждать, что молодое поколение вяза приземистого в сухой степи на территории Усть-Абаканского района Республики Хакасия произрастает в неблагоприятных условиях. Этот факт подтверждается данными визуальных обследований. Несмотря на то, что подрост жизнеспособный, 47 % от его общей численности относилась к категории санитарного состояния – ослабленные. Наблюдалось усыхание скелетных ветвей.

В возрастной группе до 5 лет численность подроста в 14 раз больше отметки (10 тыс. шт.), которая, по шкале В.Г. Нестерова, характеризует возобновление как хорошее (табл. 2). В остальных фитоценозах семенное возобновление также оценивалось как хорошее. А. В. Побединский [12] отмечает, что при наличии на территории в сухих условиях подрост сосны численностью от 5 до 15 тыс. шт / га,

Таблица 1 – Характер распространения подроста вяза приземистого в межполосном поле в зависимости от его высоты и удаленности от материнской

Расстояние от материнской лесной полосы, м	Численность вяза приземистого, всего, тыс. шт /га	в том числе в % от общего числа				
		высота подроста, см				
		до 50 см	от 51 до 100	от 101 до 150	от 150 до 200	более 200
0–20	128,6	81,6	13,0	1,9	1,0	2,5
21–40	16,9	60,0	33,3	5,9	0,8	0
41–60	5,6	66,7	26,7	6,6	0	0
61–80	2,5	45,0	50,0	5,0	0	0
81–100	1,9	6,6	46,7	46,7	0	0
101–120	1,5	16,7	58,3	25,0	0	0
121–140	4,8	36,9	52,6	10,5	0	0
141–160	35,0	61,2	32,0	6,8	0	0

происходит лесовозобновление. Этот вывод приемлем для вязовых насаждений. Причина кроется в увеличении кроны деревьев с возрастом. С возрастом крона вяза приземистого, и, следовательно, сомкнутость насаждения увеличивается. Если сравнить площади крон кустарниковых растений, то выявляется, что кроны вяза приземистого при низкой и средней сомкнутости лучше развиты (имеют более раскидистую форму), чем с высокой сомкнутостью (за искл. фитоценозов в градации «низкой сомкнутости крон» при высоте вяза приземистого от 51 до 100 см из-за сильного механического повреждения) (табл. 3). При высоте древесных растений от 101 до 150 см, произрастающих в фитоценозах со средней и низкой сомкнутостью, площадь кроны в 1,8 – 4,0 раза больше площади кроны растений, произрастающих в высоко сомкнутых насаждениях.

Или, например, в 1-м классе возраста (5 лет) при численности, равной 143±0,1 тыс. шт./га, сомкнутость крон составляла 0,3 (табл. 3). Сомкнутость крон, равная 0,3, равнозначна закустаренности равной 30 %, что является пограничным допустимым значением закустаривания, согласно Общесоюзной инструкции

по проведению геоботанического обследования [10]. Но совсем другая ситуация складывается, если насаждение будет более старшим. Например, в мятlikово-вязовом фитоценозе, где возраст вяза составлял 12 лет, имелось число особей первого яруса вяза приземистого в 12 раз меньше. Однако, древесные растения численностью 12±0,01 тыс. шт./га сформировали первый ярус с сомкнутостью крон равную 1,0. Такие участки совсем непригодны для выпаса животных.

Во всех исследованных фитоценозах вяз приземистый присутствовал в количестве, превышающем 12±0,01 тыс. шт./га – это число достаточное для формирования плотно сомкнутого вязового многоствольного насаждения в возрасте 12 лет (табл. 2). Для эффективного использования пастбищ в агропромышленном комплексе необходимо на всех участках, где численность вяза приземистого как во взрослом состоянии, так и в классе возраста молодняки, превышает 5 тыс. шт./га, провести коренное улучшение, то есть удалить древесно-кустарниковую растительность.

Однако в небольших количествах присутствие вяза приземистого положительно влияет на продуктивность травостоя [14]. Установле-

Таблица 2 – Лесоводственная характеристика вяза приземистого в фитоценозах

Фитоценоз	Характеристика 1-го яруса вяза приземистого					Численность, тыс. шт./га, в т. ч. с высотой ствола		Оценка возобновления
	класс возраста	возраст, лет	сомкнутость крон	средняя высота, см	диаметр кроны, см	менее 50 см	более 50 см	
Пырейно-вязовый	1	5	0,3	32,3±3,9	22,7±3,1	143±0,1	0	хорошее
Полынно-пырейно-вязовый	2	7	0,4	101,8±4,7	42,7±4,6	138±0,2	44±0,1	хорошее
Мятlikово-пырейно-вязовый	2	7	0,5	111,3±7,1	80,0±1,0	5±0,07	32±0,5	хорошее
Полынно-пырейно-вязовый	2	8	0,7	143,5±3,1	77,8±4,1	8±0,3	38±0,8	хорошее
Ковыльно-пырейно-вязовый	2	8	1,0	132,2±5,1	52,8±4,2	163±2,0	66±1,1	хорошее
Полынно-ковыльно-вязовый	3	11	0,7	217±11,2	153±18,3	248±1,6	19±0,3	хорошее
Мятlikово-вязовый	3	12	1,0	207,6±15,2	122,4±11,3	20±0,04	12±0,01	хорошее
Пырейно-вязовый	4	17	1,0	295,4±7,7	171,3±17,2	2±0,01	24±0,1	хорошее

Таблица 3 – Морфометрическая характеристика семенного возобновления вяза приземистого на пробных площадках

Сомкнутость крон	Группы высот, см	Интервал варьирования	
		площади кроны, м ²	диаметра комля, см
Низкая	51-100	0,09-0,79	0,7-2,1
	101-150	1,38-3,71	2,5-7,0
Средняя	51-100	0,25-1,51	0,5-2,3
	101-150	1,06-1,71	1,9-2,6
Высокая	51-100	0,80 – 0,82	2,1-2,5
	101-150	0,41-0,92	1,9-3,0

на следующая зависимость: с уменьшением сомкнутости крон древесных растений продуктивность травостоя лесопастбищ увеличивается. Так, при сомкнутости крон 0,8–1,0 выявлена минимальная продуктивность травостоя – 0,4 ц/га; при сомкнутости крон 0,1–0,2 выявлена максимальная продуктивность – 12,7 ц/га воздушно-сухой массы [14]. Установленная закономерность характерна для разных возрастных категорий вяза приземистого (рис.). Максимальная продуктивность травостоя от 10 до 12,7 ц/га определена в фитоценозах с численностью от 1,0 до 2,5 тыс. шт./га в возрасте вяза 10 лет.

Выводы. В сухостепной зоне Хакасии в системах ПЗЛП, произрастающих на стихийно законсервированных (со сроком консервации 17 лет), сильно деградированных землях, используемых как пастбища, с заветренной стороны от материнских ПЗЛП на расстоянии до 20 м росло 65 %; с наветренной стороны – 18 % от всех имеющихся на межполосных полях особей вяза приземистого. К категории санитарного состояния – ослабленные относилось 47 % подростка, что свидетельствовало о неблагоприятных для него условиях произрастания.

На старой залежи, со сроком консервации 17 лет, более половины (63 %) обследованной территории уже не пригодна или в ближайшем будущем станет не пригодным для выпаса животных. Коренному улучшению подлежит вся территория, пролегающая на расстоянии до 60 м с заветренной части материнской ПЗЛП и 40 м с наветренной части материнской ПЗЛП, где численность вяза приземистого превышает 5 тыс. шт./га или приблизительно равна ей. Однако такие рекомендации приемлемы для фактического состояния растительности. То есть когда основная часть, 73 %, подростка была мелкой, и его высота не превышала 50 см.

Выявлена оптимальная численность вяза приземистого в возрасте 10 лет, которая составляла от 1 до 2,5 тыс. шт./га, так как при этих показателях получена максимальная продуктивность травостоя – 12,7 ц/га воздушно-сухой массы. Для повышения продуктивности травостоя на лесопастбище необходимо удалять кустарниковую растительность до тех пор, пока она будет составлять менее 2,5 тыс. шт./га, с тем чтобы в 10-летнем возрасте формировались насаждения с оптимальной сомкнутостью крон, которая не должна превышать значения 0,2.

Литература

1. Haddoway N.R. The multifunctional roles of vegetated strips around and within agricultural fields. A systemic map protocol / N.R. Haddoway, C. Brown, S. Brown, S. Eggers, J. Josefsson, B. Kronvang, N. Randall, J.U. Kampstra // *Environmental Evidence*. – 2016. – 5:18. – 11 p.
2. Савостьянов В.К. Агроресомелиоративное районирование засушливой зоны юга Средней Сибири и особенности создания защитных лесных насаждений: рекомендации / В.К. Савостьянов; РАСХН, СРО, ГНУ НИИАП Хакасии. – Абакан: Изд-во ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2009. – 24 с.
3. Широких П.С., Мартыненко В.Б., Зверев А.А., Бикбаев И.Г., Ибрагимов И.И., Бикбаева Г.Г., Каримова Л.Д., Баишева Э.З. Растительность заброшенных сельскохозяйственных угодий Башкирского Предуралья // *Вестник Томского гос. ун-в. Биология*. – 2017. – № 37. – С. 66–104.
4. Дегтярьов В.В., Распопина С.П. Грунтові маркери для лісорослинної оцінки малопродуктивних земель // *Науковий вісник нубіп України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*. – 2015. – № 2019. – С. 79–84.
5. Левыкин С.В., Чибилев А.А., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Грудинин Д.А. Проблемы восстановления зональных степных экосистем на постцелинном пространстве России и Казахстана // *Степной бюллетень*. – 2013. – № 34. – С. 5–8.
6. Ледовский Н.В., Абаимов В.Ф., Ходячих И.Н. Анализ стратегий растительности залежей в сухостепной зоне Южного Урала // *Вестник Алт. аграр. ун-в*. – 2014. – № 10 (120). – С. 54–59.
7. Бакшеева Е.О., Ростовцева Т.И., Морозов А.С. Особенности зарастания древесной растительностью неиспользуемых сельскохозяйственных земель // *Вестник КрасГАУ*. – 2017. – № 10 (133). – С. 100–107.
8. Мартынова М.А., Мартынов М.С. Процессы зарастания залежных земель юга Средней Сибири в границах систем полезащитных лесных полос // *Степи Северной Евразии: матер. VI между. симп., Оренбург: ИПК «Газпромнефть» ООО «Оренбурггазпромсервис»*, 2012. – С. 479–482.
9. Мамышев К.В. Биолого-морфологическая характеристика *Ulmus pumila* L. в системе лесополос Уйбатской степи // *Theoretical & Applied Science*. – 2014. – № 3 (11). – С. 76–80.
10. Общесоюзная инструкция по проведению геоботанического обследования природных кормовых угодий и составлению крупномасштабных геоботанических карт // *МСХ СССР, Главн. упр. землепользования и землеустройства, Главн. упр. кормов, лугов и пастбищ*. – М.: Колос. – 1984. – 105 с.
11. Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Из-во Наука, 1966. – 64 с.
12. Нестеров В.Г. Общее лесоводство. – М.-Л.: Гослесбуиздат, 1954. – 646 с.
13. Лысова Н. В. Вяз мелколистный в защитном лесоразведении // *Лесное хозяйство*. – 1976. – № 1. – С. 44–47.
14. Мартынова М.А., Лобанов А.И. Сукцессионные процессы на стихийно законсервированных землях на юге Средней Сибири // *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сборник научных статей по материалам XIV международной научно-практической конференции (25–29 мая 2015 г., Барнаул)*. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015. – С. 205–209.

Сведения об авторе:

Мартынова Марина Александровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: artemisiadracun61@mail.ru

FEATURES OF ULMUS PUMILA L. SEEDLING COPPICE ON ARABLE LANDS
IN THE STEPPE ZONE OF KHAKASSIA

Martynova M.A.

Abstract. In the 90s of the last century, the volume of spontaneous conservation of arable land in Central Siberia amounted to 1.1 million hectares. Unproductive land with forest melioration facilities, which are used as pastures, underwent spontaneous conservation. Currently, there is an active overgrowing of fallow fields with elm trees and shrubs. In order to use forest forests effectively, it is necessary to remove excess tree-shrub vegetation. Studies of the characteristics of the seed renewal of *Ulmus pumila* L., growing on spontaneously conserved, highly degraded lands used as pastures, were carried out in 2013–2017. in the steppe zone in the territory of Khakassia. The term conservation of arable land is 17 years. Conditions for the growth of natural renewal *Ulmus pumila* adverse. 47% of the undergrowth of *Ulmus pumila* belonged to the category of sanitation - weakened. The main part, 73%, of the undergrowth was small and did not exceed 50 cm in height. On interband lanes, natural renewal was unevenly distributed. On the leeward side of the parental forest shelter belts at a distance of up to 20 m, 65% grew; on the windward side at the same distance - 18% of all existing *Ulmus pumila*. The optimal size of *Ulmus pumila* at the age of 10 years was from 1.0 to 2.5 thousand units per hectare, since with these indicators the maximum productivity of grass stand was obtained - 12.7 kg per hectare of air-dry mass. In order to increase the productivity of the grass stand at the forest pasture, it is necessary to carry out a radical improvement in the destruction of excessive shrub vegetation. Woody plants of less than 2.5 thousand units per hectare should be left on the fields, provided that they are evenly distributed over the territory so that *Ulmus pumila*, having reached its adult state, forms plantations with optimum crown density, which should not exceed the value of 0.2.

Key words: deposit, optimal size, productivity, elm undergrowth, overgrowing, crowns density.

References

- Haddoway N.R. The multifunctional roles of vegetated strips around and within agricultural fields. A systemic map protocol / N.R. Haddoway, C. Brown, S. Brown, S. Eggers, J. Josefsson, B. Kronvang, N. Randall, J.U. Kamppa // *Environmental Evidence*. – 2016. – 5:18. – 11 p.
- Savostyanov V.K. *Agroforestmeliorativnoe rayonirovanie zasushivoy zony yuga Sredney Sibiri i osobennosti sozdaniya zaschitnykh lesnykh nasazhdeniy: rekomendatsii*. [Agroforestry melioration zoning of the arid zone of the south of Central Siberia and features of creating protective forest plantations: recommendations]. / V.K. Savostyanov; RASKhN, SRO, GNU NIAP Khakassii. – Abakan: Izd-vo KhGU im. N.F. Katanova, 2009. – P. 24.
- Shirokikh P.S., Martynenko V.B., Zverev A.A., Bikbaev I.G., Ibragimov I.I., Bikbaeva G.G., Karimova L.D., Baisheva E.Z. Vegetation of abandoned agricultural land of the Bashkiriya region of the Urals. [Rastitelnost zabroshennykh sel'skokhozyaystvennykh ugodiy Bashkirsogo Preduralya]. // *Vestnik Tomskogo gos. univ. Biologiya. – The Herald of Tomsk State University. Biology*. – 2017. – №37. – P. 66–104.
- Дегтярьов В.В., Распопина С.П. Грунтово маркери для лісорослинної оцінки малопродуктивних земель // Науковий вісник нубіп України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. – 2015. – № 2019. – С. 79–84.
- Levykin S.V., Chibilev A.A., Kazachkov G.V., Yakovlev I.G., Grudin D.A. Problems of restoration of zonal steppe ecosystems in the post-virgin area of Russia and Kazakhstan. [Problemy vosstanovleniya zonalnykh stepnykh ekosistem na postselinnom prostranstve Rossii i Kazakhstana]. // *Stepnyy byulleten. – Steppe Herald*. – 2013. – №34. – P. 5–8.
- Ledovskiy N.V., Abaimov V.F., Khodyachikh I.N. Analysis of vegetation strategies of deposits in the dry steppe zone of the Southern Urals. [Analiz strategiy rastitelnosti zalezhey v sukhostepnoy zone Yuzhnogo Urala]. // *Vestnik Alt. agrar. univ. – Herald of Altay Agrarian University*. – 2014. – №10 (120). – P. 54–59.
- Bakshееva E.O., Rostovtseva T.I., Morozov A.S. Features of overgrowing woody vegetation of unused agricultural land. [Osobennosti zarastaniya drevesnoy rastitelnostyu neispolzuemykh sel'skokhozyaystvennykh zemel]. // *Vestnik KrasGAU. – The herald of KrasSAU*. – 2017. – №10 (133). – P. 100–107.
- Martynova M.A., Martynov M.S. *Protsestry zarastaniya zaleznykh zemel yuga Sredney Sibiri v granitsakh sistem polezaschitnykh lesnykh polos*. // *Stepi Severnoy Yevrazii: mater. VI mezhd. simp.* (Overgrowing fallow lands in the south of Central Siberia within the borders of forest shelter systems. // Steppes of Northern Eurasia: Proceedings of VI International Symposium). Orenburg: IPP "Gazprompechat" LLC "Orenburggazpromservice", 2012. – P. 479–482.
- Mamyshv K.V. Biologo-morfologicheskaya kharakteristika *Ulmus pumila* L. v sisteme lesopolos Uybatskoy stepi. [Biological and morphological characteristics of *Ulmus pumila* L. in the system of forest belts of the Uibat steppe]. // *Theoretical & Applied Science*. – 2014. – №3 (11). – P. 76–80.
- Obschesoyuznaya instruktsiya po provedeniyu geobotanicheskogo obsledovaniya prirodnykh kormovykh ugodiy i sostavleniyu krupnomasshtabnykh geobotanicheskikh kart*. // *MSKh SSSR, Glavn. upr. zemlepolzovaniya i zemleustroystva, Glavn. upr. kormov, lugov i pastbishch.* (All-Union instructions for geobotanical examination of natural forage lands and the compilation of large-scale geobotanical maps. // USSR, Ministry of Agriculture, Main management of land use and land management, Main Department of feed, meadows and pastures). – M.: Kolos. – 1984. – P. 105.
- Pobedinskiy A. V. *Izuchenie lesovosstanovitel'nykh protsessov*. [Studying reforestation processes]. M.: Iz-vo Nauka, 1966. – P. 64.
- Nesterov V.G. *Obschee lesovodstvo*. [General forestry]. M.-L.: Goslesbumizdat, 1954. – P. 646.
- Lysova N. V. Elm small-leaved in defensive afforestation // *Vyaz melkolistnyy v zashchitnom lesorazvedenii // Lesnoe khozyaystvo. – Forestry*. – 1976. – № 1. – P. 44–47.
- Martynova M.A., Lobanov A.I. *Suktsessionnye protsestry na stikhiyno zakonservirovannykh zemlyakh na yuge Sredney Sibiri*. // *Problemy botaniki Yuzhnoy Sibiri i Mongolii: sbornik nauchnykh statey po materialam XIV mezhd-mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (25–29 maya 2015g)*. (Succession processes on spontaneously conserved lands in the south of Central Siberia. // Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia: a collection of scientific articles based on the proceedings of XIV International Scientific and Practical Conference (May 25–29, 2015). – Barnaul: Izd-vo AltGU, 2015. – P. 205–209.

Authors:

Martynova Marina Aleksandrovna – Ph.D. of Biological Sciences, Senior Researcher; “Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia”; Research Institute of Agricultural Problems of Khakassia. Khakassia, Russia, e-mail: artemisiad-racun61@mail.ru