

УДК / UDC 582.475:581.526.426.2:630.232.42"321"+"323"(2825.256.16)

**АНАЛИЗ ВЕСЕННЕЙ И ОСЕННЕЙ ПОСАДКИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЛЕНТОЧНЫХ БОРАХ ПРИИРТЫШЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ГЛПР «СЕМЕЙ ОРМАНЫ»)**

**ANALYSIS OF THE SPRING AND AUTUMN PLANTINGS OF FOREST CULTURES OF PINUS SYLVESTRIS L. IN RIBBON-LIKE PINE FORESTS OF PRIIRTYSHIE (BY THE EXAMPLE OF STATE FOREST NATURAL RESERVE "SEMEI ORMANY")**

**Кабанова С.А.**, кандидат биологических наук  
Kabanova S.A., Candidate of Biological Sciences

**Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, Щучинск, Казахстан**

Kazakh Research Institute of Forestry and Agroforestry, Shchuchinsk, Kazakhstan

E-mail: [Kabanova.05@mail.ru](mailto:Kabanova.05@mail.ru)

**Данченко А.М.**, доктор биологических наук  
Danchenko A.M., Doctor of Biological Sciences

**Данченко М.А.**, кандидат географических наук  
Danchenko M.A. Candidate of Geographical Sciences

**Биологический институт Томского государственного университета, Томск, Россия**

Biological Institute, National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

ленточные боры Прииртышья, лесные культуры, осенняя посадка, приживаемость, высота, прирост.

**KEY WORDS**

belt Irtysh pine forests, forest plantations, autumn planting, survival, height growth.

**Введение.** Большие площади лесных пожаров и вырубка древесины на горях в ленточных борах Прииртышья привели к тому, что возникла острая необходимость в создании лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Одним из лимитирующих факторов выращивания продуктивных искусственных насаждений являются погодные условия района исследований – недостаток влаги, высокая температура воздуха, солнечная инсоляция и др. Кроме того, сжатые сроки весенней посадки на больших лесокультурных площадях также влияют на возможность выращивания лесных культур с хорошей приживаемостью из-за возможного нетщательного выполнения агротехнических требований.

Много споров между лесоводами вызывает определение оптимального времени посадки лесных культур, особенно в ленточных борах Прииртышья. Имеется много научной литературы, посвященной весенней посадке и практически нет сведений о проведении опытных работ по осенней посадке лесных древесных растений. Последние опыты по осенней посадке сосны обыкновенной в ленточных борах были проведены в прошлом столетии. С того времени многое изменилось – поменялся климат, некоторые приемы агротехники посадки и пр. Общеизвестно, что у весенней и осенней посадки есть как положительные, так и отрицательные стороны [1-13]. Немаловажным положительным фактором осенней посадки является увеличение срока

проведения лесокультурных работ. Весной осенние саженцы быстрее трогаются в рост, получают больше влаги по сравнению с весенней посадкой, что особенно актуально для засушливых условий ленточных боров.

Целью исследований являлся сравнительный анализ приживаемости и роста лесных культур сосны обыкновенной в ленточных борах Прииртышья.

**Условия, материалы и методы.** Объектами исследований являлись лесные культуры сосны обыкновенной в ленточных борах, произрастающих в государственном лесном природном резервате (ГЛПР) «Семей орманы». Климат в районе исследований резко-континентальный, отличается жарким и засушливым летом с частыми и сильными ветрами. Среднегодовое количество осадков колеблется от 194 до 275 мм. Амплитуда колебаний максимальных и минимальных температур составляет 37°C.

В порядке опыта в трех филиалах ГЛПР «Семей орманы» в осенний период с 2011 по 2013 гг. были созданы лесные культуры сосны обыкновенной на общей площади 109 га. Расчистка горельников для лесокультурных работ проводилась кулисами шириной 40 м, следующие 10 м занимали порубочные остатки. Размещение посадочного материала 3,0 x 0,7 м. Чистые культуры создавались 2-летними сеянцами сосны обыкновенной, выращенными в собственных питомниках. Посадка проводилась лесопосадочными машинами МПП-1 и СЛН-1 без подготовки почвы.

Пробные площади в осенних посадках подбирались в местах с различным типом лесорастительных условий (табл. 1), в весенних посадках закладывались в аналогичном типе леса.

Таблица 1 – Описание участков лесных культур сосны обыкновенной осенней посадки в ГЛПР «Семей орманы»

Филиал	Лесничество	Местонахождение		Год посадки	Тип леса
		квартал	выдел		
Канонерский	Тюменское	121	6	2012	C <sub>1</sub>
		121	8-13	2013	C <sub>1</sub>
Морозовский	Сосновское	123	1-6	2011	C <sub>1</sub>
		50	1-2	2013	C <sub>2</sub>
Букебаевский	Шадрухинское	29	13,7	2011	C <sub>3</sub>
		47	1	2011	C <sub>3</sub>
		32	1	2012	C <sub>3</sub>

Культуры посажены в местах с равнинным (Морозовский филиал) и холмистым (Букебаевский и Канонерский филиалы) рельефом.

Исследования проводились осенью 2014 г. в лесных культурах, созданных в осенний период предыдущего года и в весенний период следующего года наблюдений. Такие культуры считаются одновозрастными и поэтому весенние посадки считались как контрольные. Изучение роста и приживаемости растений проводилось по общепринятым методикам [14, 15]. На пробных площадях проводился учет живых, сомнительных и погибших растений, причем 50% сомнительных деревьев относилось к живым, 50% – к погибшим. Высота и прирост растений измерялись мерной рейкой с точностью до 1 см. Всего было заложено 12 пробных площадей в трех филиалах ГЛПР «Семей орманы», на которых учтено более 30000 саженцев сосны обыкновенной.

**Результаты и обсуждения.** В 2011 году в период с середины до конца октября посадка проводилась в Букебаевском и Морозовском филиалах, причем в последнем филиале посадка сделана после дождя. В 2012 году

осенние посадки проведены в Букебаевском (середина октября) и Канонерском филиалах (начало ноября) в сухую почву, осадков в момент посадки и после нее не было. В 2013 году посадки произведены в середине – конце октября в Канонерском и Морозовском филиалах в сухую почву, небольшое количество осадков выпало после посадки

Пробные площади были заложены в разных типах леса – очень сухом, сухом и свежем. Выявлено, что в более влажных условиях произрастания приживаемость и прирост сосны обыкновенной осенней посадки больше (рис. 1). Приживаемость культур в 2014 году в очень сухом типе леса колебалась от 52,0 до 63,2%, в сухом и свежем – соответственно 69,5 и 80,1%. Прирост 2014 года в очень сухом типе леса составил 15,7-16,9 см, в свежем – 19,6 см.

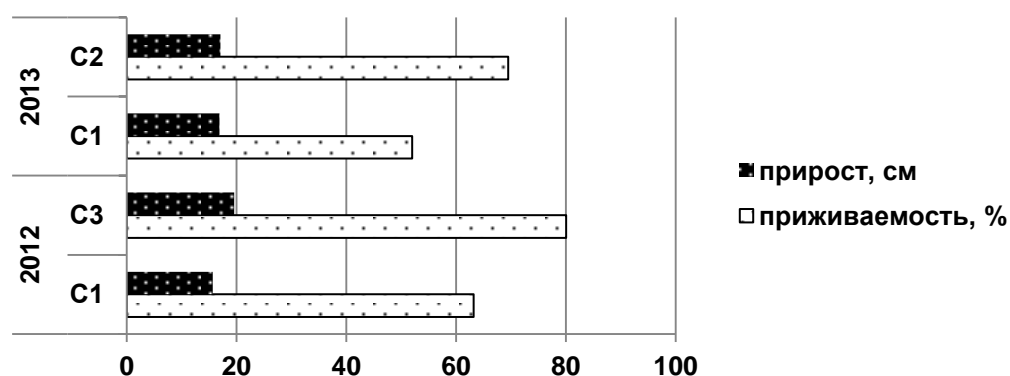


Рисунок 1 – Показатели лесных культур сосны обыкновенной осенней посадки в зависимости от условий произрастания

Дисперсионный анализ не выявил достоверной зависимости различий изучаемых признаков от условий местопроизрастания, поэтому мы в дальнейшем сравниваем показатели осенних и весенних культур без учета типа леса.

Практически во всех условиях произрастания число сомнительных деревьев при осенней посадке было меньше, чем при весенней посадке, что говорит о лучшем состоянии осенних культур. Определено, что в период осень 2011 г. и весна 2012 г. приживаемость осенних культур была ниже, чем весенних. В период 2012-2013 гг. приживаемость лесных культур практически не различалась по времени посадки и была самой большой (71,7% при осенней посадке, 69,4% - при весенней посадке). В период 2013-2014 гг. приживаемость осенних посадок превышала приживаемость культур весенней посадки (соответственно 60,8 и 46,8%). По данным табл. 2 видно, что наиболее благоприятным для создания лесных культур был период 2012-2013 гг.

Рассмотрим показатели роста лесных культур по филиалам. На рис. 2 приведены высота и прирост саженцев сосны в Канонерском филиале, произрастающих в сухом типе леса.

Прирост сосны в 2014 году был больше у весенних посадок по двум годам наблюдений. Осенние посадки 2013 года значительно превосходили по высоте весенние посадки (в 1,3 раза). Коэффициент вариации высоты и прироста растений колебался на повышенном и очень высоком уровне (соответственно 25-48% и 29-51%), что говорит о большой изменчивости основных биометрических показателей и прохождении адаптации в новых условиях после посадки.

Таблица 2 – Состояние и приживаемость лесных культур сосны обыкновенной в ГЛПР «Семей орманы»

Тип леса	Время посадки	Приживаемость, %	Число растений, шт./га		
			здоровых	погибших	сомнительных
C <sub>1</sub>	Осень 2012 г.	63,2	2823	1567	370
	Весна 2013 г.	73,2	3172	964	624
C <sub>1</sub>	Осень 2013 г.	52,0	2285	2095	380
	Весна 2014 г.	50,0	2223	2223	314
C <sub>3</sub>	Осень 2011	51,6	2301	2149	310
	Весна 2012 г.	41,5	1725	2535	500
C <sub>3</sub>	Осень 2012 г.	80,1	3749	883	128
	Весна 2013г.	65,5	2990	1514	256
C <sub>2</sub>	Осень 2013 г.	69,5	3211	1355	194
	Весна 2014 г.	43,5	1981	2599	180
C <sub>1</sub>	Осень 2011 г.	44,3	2078	2620	62
	Весна 2012 г.	64,3	2985	1623	152

В Морозовском филиале осенние посадки 2011 года произрастают в очень сухих условиях, посадки 2013 г. – в сухих. На рис. 3 видно, что осенние посадки по высоте и приросту превосходят весенние посадки в обоих типах леса.

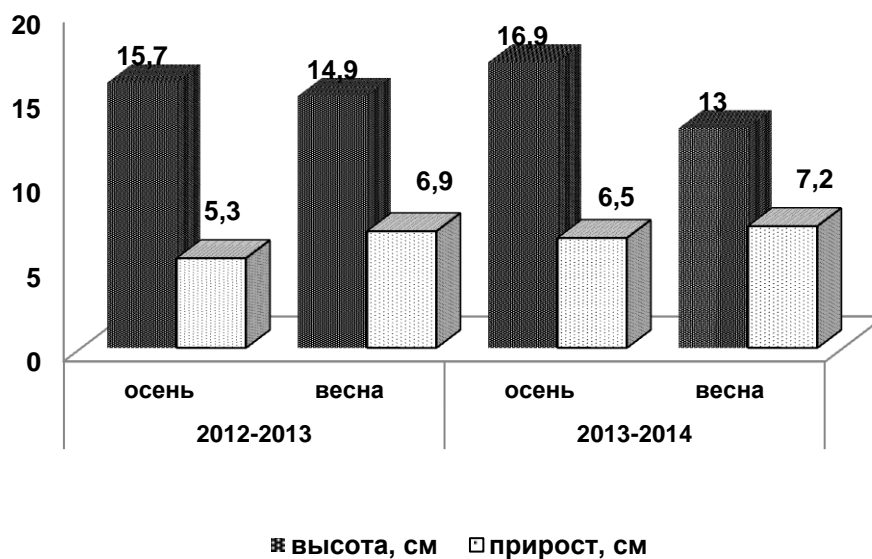


Рисунок 2 – Высота и прирост саженцев сосны обыкновенной по годам и срокам посадки в Канонерском филиале

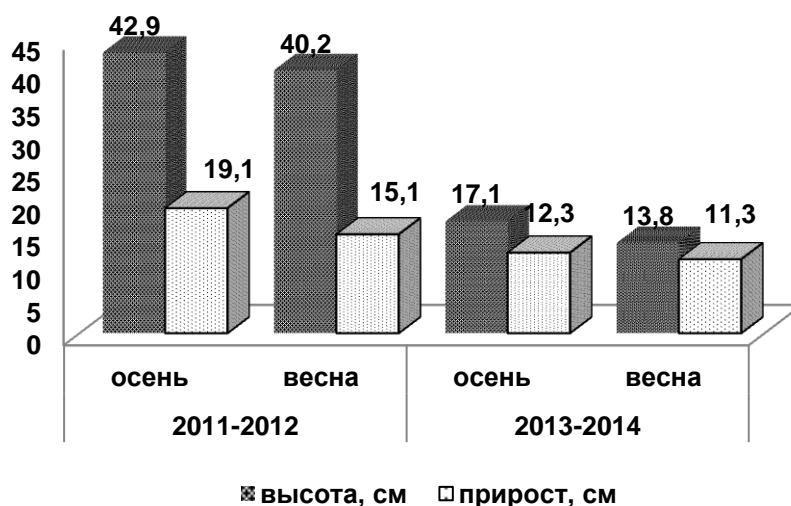


Рисунок 3 – Высота и прирост саженцев сосны обыкновенной по годам и срокам посадки в Морозовском филиале

В Букебаевском филиале осенние посадки созданы в свежем типе леса, показатели высоты и прироста саженцев сосны несколько превышали весеннюю посадку, но достоверно не различались (рис. 4).

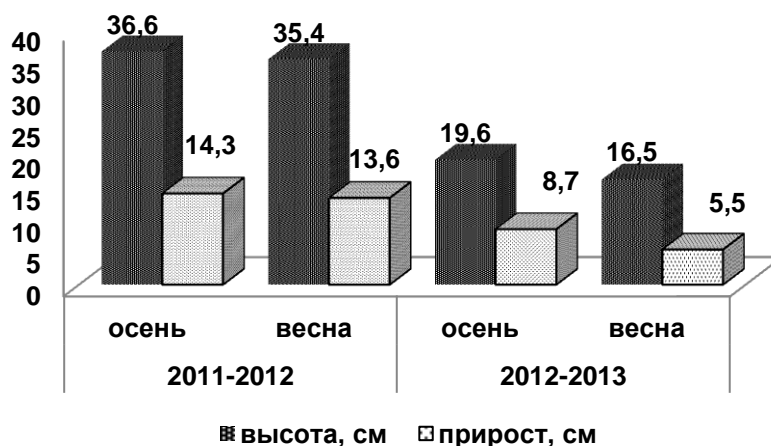


Рисунок 4 – Высота и прирост саженцев сосны обыкновенной по годам и срокам посадки в Букебаевском филиале

В целом, изучение роста лесных культур сосны обыкновенной показало, что в период 2011-2012 гг. весенние саженцы незначительно превосходили осенние (соответственно 39,2 и 38,4 см). Более показательным признаком в данных исследованиях является прирост растений, т.к. при посадке большинство растений заглублены при посадке до верхушечной почки и точно определить высоту было сложно. Прирост 2014 года был наибольшим в посадках 2011-2012 гг (14,7-16,3 см), наименьшим – в посадках 2012-2013 гг. (7,0 и 6,2 см) (рис. 5). Изменчивость признака колебалась на очень высоком уровне (36-40%), что говорит о нестабильности роста растений.

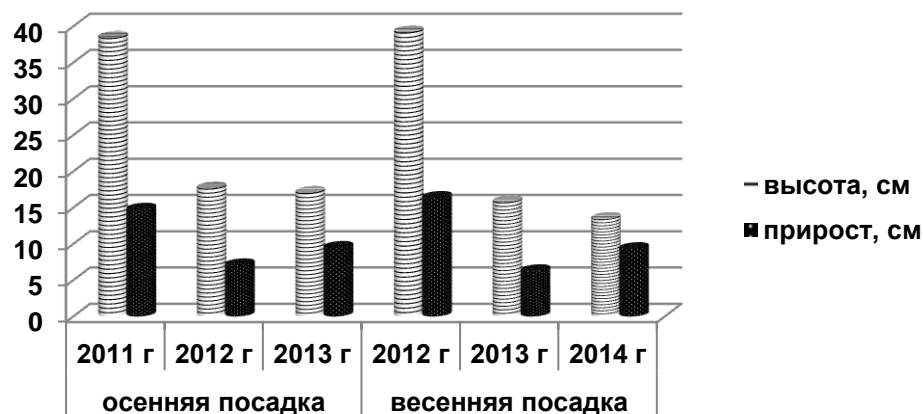


Рисунок 5 – Биометрические показатели лесных культур сосны обыкновенной, созданных в разные периоды

На рис. 6 приведены диаграммы по размаху значений прироста 2014 г. по годам и времени посадки, где 1 – осенняя посадка 2011 г. и весенняя посадка 2012 г., 2 – период посадки 2012-2013 гг., 3-период посадки 2013- 2014 гг.

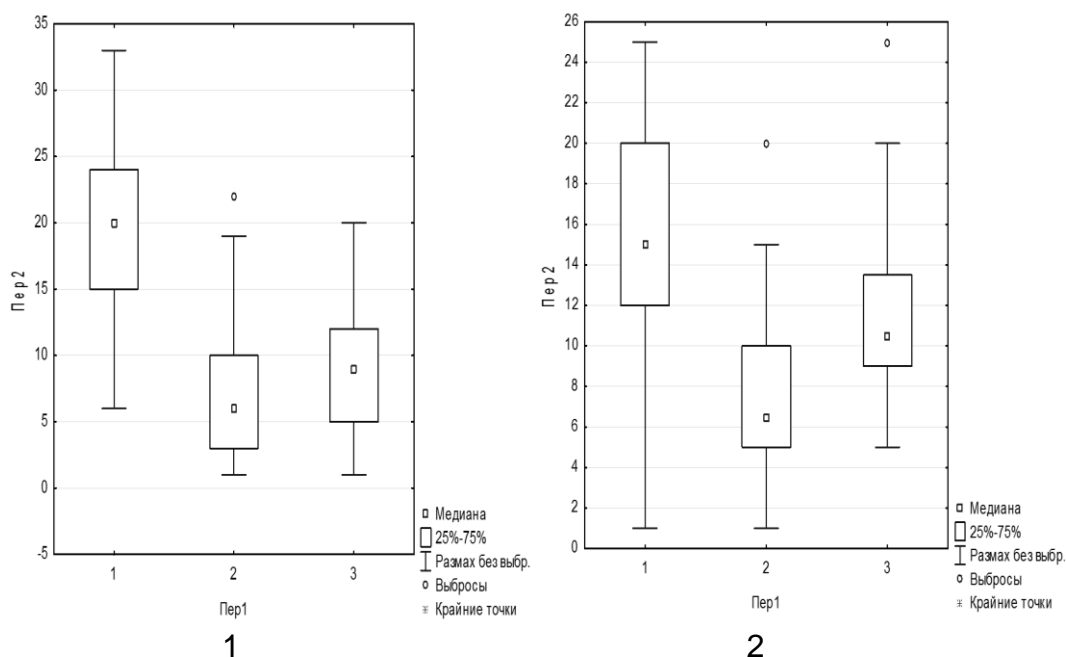


Рисунок 6 – Диаграмма размаха прироста осенних (1) и весенних (2) лесных культур сосны обыкновенной

Видно, что большой размах (различие) приростов наблюдалось при весенней посадке, особенно в 2012 г. При осенней посадке прирост растений был более однородным. Согласно критерию Шапиро-Уилка разница между значениями прироста по годам посадки незначительна ( $p < 0,005$ ).

Большую роль в увеличении приживаемости растений играет качество посадочного материала и соблюдение всех агротехнических требований посадки. Кроме того, немаловажным фактором при осенней посадке является наличие осадков до и после лесокультурных работ, а также календарный срок. Культуры, посаженные весной 2013 г., имели лучшую приживаемость по сравнению с посадкой, проведенной осенью 2012 г. Это объясняется тем, что

осенняя посадка 2012 г. была проведена в период отсутствия атмосферных осадков, поэтому высаженные растения не получили необходимого запаса влаги. Осенние культуры 2013 г. превышают по приживаемости культуры, посаженные весной 2014 г. Причиной этого различия является наличие осадков, которые в значительной мере увлажнили почву. В Канонерском филиале осенние посадки были проведены в начале – середине ноября и приживаемость их была самой низкой по сравнению с культурами других филиалов, посаженных в октябре.

Проведен однофакторный дисперсионный анализ осенних и весенних культур для определения влияния времени посадки на рост растений (табл. 3). Достоверное влияние времени посадки имеется в 1 варианте (2012-2013 гг.), во втором варианте (2013-2014 гг.) период посадки влияет только на высоту. В остальных вариантах влияние изучаемых признаков недостоверно.

Таблица 3 – Степень влияния времени посадки на рост сосны обыкновенной

Ва- риант	Период посадки, год	Показа- тели	Диспер- сия	Степень влияния фактора, %	Кор. диспер- сия	Коэффициент достоверности	
						вычис- ленный	табли- чный
1	Весна 2013, Осень 2012	Высота	211,6	44,0	211,6	6,3	4,1
		Прирост	14,4	42,9	14,4	6,0	4,1
2	Весна 2014, Осень 2013	Высота	220,9	51,1	220,9	8,4	4,1
		Прирост	1,6	1,8	1,6	0,1	4,1
3	Весна 2014, Осень 2013	Высота	144,4	34,6	144,4	4,2	4,1
		Прирост	28,9	22,2	28,9	2,3	4,1
4	Весна 2012, Осень 2011	Высота	136,9	17,2	136,9	1,7	4,1
		Прирост	62,5	24,6	62,5	2,6	4,1

Для определения зависимости показателей приживаемости и роста культур от наличия осадков до и после посадки, был проведен однофакторный дисперсионный анализ культур, высаженных осенью в хорошо увлажненную и сухую почву. Выявлено, что наличие осадков в период посадки оказывает положительное влияние на высоту и приживаемость высаживаемых культур (57,4 и 60,2% соответственно). Анализ достоверен по двум показателям ( $F=10,8$  и  $12,1$ ).

Успешность осенней посадки сосны обыкновенной зависит не только от погодных условий, но и от даты начала и конца посадки. Обычно осеннюю посадку начинают после окончания вегетации растений, но рост растений прекращается в разный период в зависимости от года. Сложно однозначно определить окончание вегетационного периода для древесных пород, т.к. оно зависит от многих факторов: биологических особенностей древесной породы, абиотических факторов, почвенно-климатических, погодных условий определенного года. Поэтому предлагаем для выявления сроков окончания вегетации проведение в ГЛПР «Семей орманы» многолетних наблюдений за фенологией сосны обыкновенной. По материалам наблюдений можно прогнозировать развитие сосны обыкновенной, время выкопки посадочного материала в питомниках, сроков пересадки древесных растений и др. Также это играет большую роль при планировании осенних посадок лесных культур.

**Выводы.** Высаженные осенью лесные культуры сосны обыкновенной ленточных боров Прииртышья при наличии необходимого запаса влаги имеют

более высокие показатели роста (на 10,1%) и приживаемости (на 10%) по сравнению с культурами весенней посадки. Однако, из-за непредсказуемости климатических факторов рекомендовать осенний период как лучший нет возможности. Оптимальным условием успешного лесовосстановления будет комбинирование посадки лесных культур весной и осенью. Кроме того, необходимо учитывать период посадки и проводить ее с середины сентября до середины октября, когда корневые системы растений еще растут и могут регенерировать после посадки.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Смирнов В.Е. Полувековой опыт лесовосстановления в ленточных борах Казахстана и Алтая. /Алма-Ата: Труды КазНИИЛХ. Т. V, вып. 3. – 130 с.
2. Кабанова С.А., Мироненко О.Н., Борцов В.А., Кабанов А.Н. Исследование влияния сроков посадки на показатели роста и развития лесных культур сосны обыкновенной в ГЛПР «Семей орманы». // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2014. – № 11. – С. 32-37.
3. Байзаков С.Б., Искаков С.И., Нысанбаев Е.Н. Рекомендации по восстановлению леса на гарях в ленточных борах Прииртышья. Алматы, 2012. – 12 с.
4. Байзаков С.Б. и др. Инновационные технологии лесовыращивания в ленточных борах Прииртышья. – Алматы, 2014. – 147 с.
5. Бопамбеков Д.И., Кентбаева Б.А. Опыт создания лесных культур в государственном лесном природном резервате «Семей Орманы» // Вестник КазНАУ (исследования, результаты). Алматы. – 2015. № 1. – С. 12-15.
6. Сиволапов А.И., Алиев Э.В., Чеботарев В.В. Особенности создания культур сосны, березы и дуба на гарях Усманского бора // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.
7. Вакулюк П.Г. Технология лесокультурных работ. – М.: Лесная промышленность, 1982. – С. 55-59.
8. Фучило Я.Д., Сбитная М.В., Кайдык В.Ю., Рябухин А.Ю., Левин С.В. Особенности создания лесных культур сосны обыкновенной посадкой и посевом // Вестник современной науки. – 2013. – № 7. – С. 7-11.
9. Павлов И.Н, Барабанова О.А. О формировании устойчивых лесных культур // Лесное хозяйство. – 2006. – № 3. – С. 31-33.
10. Рубцов В.И., Родин А.Р. Культуры сосны в лесостепи / М.: Лесная промышленность. 1964. – 204 с.
11. Острошенко В.В. Зимняя посадка культур хвойных в условиях Дальнего Востока. // Вестник КрасГАУ. 2012. – № 9. – С. 127-132.
12. Маслаков Е.Л., Введенский В.М., Белостоцкий Н.Н. Зимняя посадка саженцев с закрытой корневой системой. // Экспр.- инфо. ЦБНТИлесхоз. – 1975. – Вып. 31. – С. 1-3.
13. Бобринев В.П. Влияние возраста сеянцев на приживаемость при осенней посадке в Забайкалье. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1978. – 30 с.
14. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. – Л., 1967. – 50 с.
15. Данченко А.М., Кабанова С.А., Кибиш И.В. Лесные культуры: учебно-методическое пособие. Томск: ТМГП-пресс, 2010, 304 с.