

## ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД И СВЕТОВОЙ РЕЖИМ В ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ КАМЕННОЙ СТЕПИ

кандидат сельскохозяйственных наук, врио директора **Н.В. Рыбалкина**

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник **В.Д. Тунякин**

научный сотрудник **А.В. Попов**

младший научный сотрудник **Л.М. Шеншин**

ФГБНУ «Каменно-Степное опытное лесничество» Воронежская область, Российская Федерация

С увеличением антропогенной нагрузки на аграрные ландшафты и глобальным изменением климата возрастает роль не только лесов России, но и искусственно созданных, рукотворных лесных насаждений, особенно систем защитных насаждений. Система лесных полос Каменной Степи состоит из лесных полос разного возраста, породного состава и ширины. Самым старым насаждениям 126 лет, самым молодым – 28 лет. После засухи 2010 года во многих лесных полосах юго-востока ЦЧЗ началась гибель берёзы, тополя и частично ясеня. Не исключением оказались и лесные полосы Каменно-Степной системы. Гибель берёзы и тополя произошла не только в старовозрастных насаждениях, но и в средневозрастных. Для восстановления защитных функций лесных полос необходимо знать их возобновительный потенциал. От засухи в большей степени пострадали старовозрастные лесные полосы, поэтому статья посвящена изучению основного резерва возобновительного потенциала – наличию благонадёжного подроста и условиям его существования под пологом материнского древостоя лесных полос возрастом от 62 до 120 лет. В статье затронута концепция нового направления в агролесомелиорации: показан механизм пространственного расширения защитных лесных полос на пашне за счёт появления лесных опушек из клёна ясенелистного и роль опушек в лесообразовательном процессе рукотворных полосных насаждений.

**Ключевые слова:** лесные полосы, структура насаждений, подрост, дуб, ясень обыкновенный, ясень пушистый, клен ясенелистный, лесообразовательный процесс, лесные опушки

## RESTORATION OF MAIN FOREST FORMING SPECIES AND LIGHT REGIME IN FOREST BELTS OF STONE STEPPE

PhD (Agriculture), Acting Director **N.V. Rybalkina**

PhD (Agriculture), Leading Researcher **V.D. Tunyakin**

Researcher **A.V. Popov**

Junior Researcher **L.M. Shenshin**

FSBSI "Stone-Steppe Experimental Forestry", Voronezh Region, Russian Federation

### Abstract

With an increase in the anthropogenic load on agricultural landscapes and global climate change, the role of not only the forests of Russia, but also artificially created, man-made forest stands, especially systems of protective stands, is growing. The system of forest belts of the Stone Steppe consists of forest strips of different ages, species composition and width. The oldest stands are 126 years old, the youngest are 28 years old. After the drought of 2010, the death of birch, poplar and partially ash began in many forest belts of the southeast of the Central Chernozem region. Forest strips of the Stone-Steppe system were not an exception. The death of birch and poplar occurred not only in old

plantings, but also in middle-aged ones. It is necessary to know their renewable potential to restore the protective functions of forest strips. Old-age forest belts have suffered more from drought. Therefore the article is devoted to the study of the main reserve of renewable potential - the presence of reliable undergrowth and the conditions of its existence under the canopy of the parent forest stand of forest belts aged 62 to 120 years. The article touches upon the concept of a new direction in agroforestry: the mechanism of spatial expansion of protective forest belts on arable land due to the appearance of forest edges consisting of maple and the role of forest edges in the forest-forming process of man-made strip stands have been shown.

**Keywords:** forest belts, plantation structure, undergrowth, oak, European ash, fluffy ash, ash-leaved maple, forest-forming process, forest edges

### Введение

На защитное лесоразведение в ЦЧЗ возложена важная функция стабилизации аграрных ландшафтов и повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

В последнее время проявляется и экологическая значимость искусственно созданных лесных полос. Для выполнения всех этих функций лесные полосы должны быть долговечными, высокорослыми, а их конструкция должна соответствовать функциональному назначению, т.е. тем проектным параметрам, которые предусмотрены для полезащитных, стоко-регулирующих или приовражно-балочных и водоохраных насаждений.

Конструкция лесных полос поддерживается рубками ухода, а долговечность обеспечивается правильным подбором древесных и кустарниковых пород с учётом почвенных условий и рельефа местности.

К сожалению, многие лесные полосы создавались из набора пород, не обеспечивающих долговечность насаждения, а лесохозяйственные уходы проводились в редких случаях. Поэтому в настоящее время в условиях южной лесостепи мы видим массовое усыхание лесных полос, достигших 50-60 летнего возраста.

По исследованиям Е.С. Павловского [1], долговечность главных лесобразующих пород в лесных полосах лесостепной зоны ЦЧО 90-100 лет: дуб черешчатый – 100-120 лет, клён остролистный, липа и ясень обыкновенный – 90-100 лет, вяз – 80-90 лет, ясень пушистый – 70-80 лет, берёза – 60-70 лет, тополь чёрный – 50-60 лет. Эти выводы сделаны полвека назад, современное состояние

лесных полос Каменной Степи подтверждает их достоверность.

Но природа вносит свои поправки. Экстремальные погодные условия 2010 года привели к гибели берёзы и тополя во многих лесных полосах Воронежской области. Необходимо более критично подходить к подбору пород при закладке лесных полос в этом регионе. Поэтому анализ состояния аналогичных лесных полос, достигших возраста спелости, поможет оптимизировать породный состав для защитных насаждений и совершенствовать технологию лесохозяйственных уходов за ними, что делает нашу работу актуальной.

**Цель исследований** – выявление резерва естественного возобновления лесных полос с учётом микрорельефа и структуры лесных полос.

**Объектами исследований** явились старовозрастные лесные полосы с главными породами: дуб черешчатый, ясень обыкновенный, ясень пушистый, берёза, клён остролистный, тополь.

Почвы – типичный среднемощный чернозём, рельеф – плато и мелкие ложбины. Уровень грунтовых вод на период обследования насаждений (июль-август) – 5-6 м. от поверхности почвы.

Возраст лесных полос от 62 до 120 лет. Изучались лесные полосы широтного и меридионального, размещения.

В опыт включены лесные полосы, заложенные по разным типам и способам посадки.

Авторами лесных полос (л.п.) были: Г.Ф. Морозов (л.п. № 23, 35, 39), Н.А. Михайлов (л.п. № 40), Н.Ф. Зубович (л.п. № 138), Ю.В. Ключников (л.п. № 127), Е.С. Павловский, Л.Ю. Ключников (л.п. № 136). Тип культур при закладке насаждений показан в табл. 1.

### Методика исследований

Подбор лесных полос для данной работы проводился путём визуального обследования насаждений.

По архивным материалам выявлялись лесные полосы, в которых проводились рубки ухода на предмет сохранения дуба и не проводились или проводились с большим опозданием. На выбранных участках лесных полос закладывали учётные площадки на предмет оценки возможности естественного возобновления.

Учёт подроста проводился на площадках размером 2×10 м размещённым по диагонали участка, выбранного для исследований. Площадки закладывались строго через 10 м. Таким образом, получилась 5-6-кратная повторность. Подрост обмерялся по диаметру и высоте соответственно, штангельциркулем и мерной рейкой. Для учёта самосева закладывались площадки 1×1 м в трёхкратной повторности в местах средней его густоты.

Площадки закладывали в таких структурных элементах лесной полосы как лесная опушка, переходная зона, центр лесной полосы, противоположная переходная зона и противоположная опушка.

В местах типичных по сомкнутости крон материнского древостоя на этих же площадках измеряли доступ света к самосеву и мелкому подросту (высотой до 1,5 м).

Наблюдения проводились двумя люксметрами «ТКА - ЛЮКС» с 8 часов утра до 17 часов с интервалом 1-2 часа в зависимости от чистоты неба.

Характеристику материнского древостоя проводили общепринятым в таксации способом, формулу состава древостоя определяли по объёму деревьев. Для характеристики исходных параметров, представленных в табл. 1, пользовались работой А.А. Шаповалова, Е.С. Павловского [2].

### Результаты исследований

Проблема возобновления искусственно созданных лесных полос в Каменной Степи возникла в начале 30-х годов XX века. Лесным насаждениям в то время было по 30-35 лет. Причиной массового усыхания деревьев и

кустарников было наличие большого количества интродуцентов и чрезмерная густота насаждений.

В настоящее время, когда стабилизировался породный состав, частично естественным путём, а частично рубками ухода, снова возникает необходимость лесовосстановления. Теперь эту проблему создают лесные полосы, в составе которых преобладают быстрорастущие породы – тополь, берёза. Учеными Воронежского лесотехнического университета широко раскрыто состояние современных лесных полос и их жизнеспособность [3, 4]. Но надо учесть, что защитные лесные полосы Воронежской области, в основном, еще молодые и пока выдерживают погодные катаклизмы. Засуха 2010 года, возможно, первый звонок природы, предупреждение, что надо готовиться к более жестким погодным условиям. Глобальное потепление климата – это реальность, доказанная учеными; по исследованиям G.W. Walther, E. Post и др., с 1976 по 2017 гг. произошло самое интенсивное потепление за последнее тысячелетие [5]. Даже в Европе с ее мягким климатом отмечается плохое состояние дубрав [6].

Опыт Каменной Степи ценен тем, что здесь давно испытаны сотни вариантов смешения древесных и кустарниковых пород в лесных полосах разного предназначения, но главной породой везде считался дуб черешчатый. Наряду с дубом ставился ясень обыкновенный и пушистый, но в возрасте 100-110 лет началось усыхание как ясени обыкновенного, так и ясени пушистого.

Кульминацией этого процесса стало появление ясеневой узкотелой златки в 2017-2018 гг. В то же время ясень обладает уникальным свойством: его подрост появляется даже в тех насаждениях, где ясень отсутствует в материнском древостое. Это подаёт надежду на естественное возобновление распадающихся лесных полос. В Каменной Степи особое внимание уделяется возобновлению дуба. Испытаны культуры под пологом материнского древостоя, воспитание самосева и культуры на открытых лесосеках. Более успешными пока являются культуры на лесосеках после сплошно-лесосечных рубок при систематическом их осветлении. Естественное

## Природопользование

возобновление дуба пока находится на начальной стадии, а именно наличие самосева дуба в достаточном количестве, но подрост встречается единично и то в опушках или больших «окнах». Причиной этому, так же, как и в лесных массивах, считается недостаток света [7, 8]. Многолетние наши наблюдения подтверждают такое мнение (табл. 2).

Особенность структуры средне и старовозрастных полос такова, что до крон

однолетнего и двухлетнего самосева дуба доходит от 0,28 до 1,6 % освещённости открытого пространства. Исключение составляет полоса № 34, где после вырубki погибшего ясеня сомкнутость крон первого и второго яруса в среднем не превышает 0,3-0,4. Наблюдения за светообеспеченностью проводились на второй год после санитарных рубок.

Таблица 1

Характеристика объектов исследования

№ л.п.	Тип посадки	Год посадки	Главная порода	Подгон для дуба		Опушки
				Древесные породы	Кустарники	
23	Древесно-кустарниковый	1900	Дуб черешчатый	Берёза бородавчатая, сосна обыкновенная	Акация жёлтая, жимолость татарская, клён татарский	Лох узколистный, боярышник обыкновенный
34	Древесно-кустарниковый	1899	Дуб черешчатый	Липа, ясень обыкновенный, абрикос	Черёмуха, жимолость, клён татарский, бузина, бобовник	Клён татарский, клён ясенелистный, тёрн, бобовник, ед. ясень обыкновенный
35	Древесно-кустарниковый	1900	Дуб черешчатый	Берёза бородавчатая, груша лесная	Абрикос, жимолость татарская	Акация жёлтая, лох узколистный
39	Древесно-кустарниковый	1901	Дуб черешчатый	Берёза бородавчатая, сосна обыкновенная, ясень пушистый	Лещина, черёмуха	Акация жёлтая, лох узколистный
40 <sup>г</sup>	Древесно-кустарниковый	1903	Дуб черешчатый	—	Бересклет европейский	Лох узколистный
127 <sup>а</sup>	Древесно-кустарниковый коридорным способом	1947	Дуб черешчатый	Тополь + вяз обыкновенный + ясень пушистый	Малина, акация жёлтая	Не создавалась
127 <sup>б</sup>	Древесно-кустарниковый коридорным способом	1947	Дуб черешчатый	Берёза + вяз обыкновенный + ясень пушистый	Малина, акация жёлтая	Не создавалась
127 <sup>в</sup>	Древесно-кустарниковый коридорным способом	1947	Дуб черешчатый	Клён ясенелистный + вяз + ясень пушистый	Малина, акация жёлтая	Не создавалась
138	Древесно-кустарниковый коридорным способом	1951	Дуб черешчатый	Берёза + ясень пушистый + клён остролистный	Акация жёлтая, клён татарский	Не создавалась
156 <sup>а</sup>	Древесно-теневой	1957	Дуб черешчатый	Берёза, вяз	—	Не создавалась

Источник: использовался материал из статьи Шаповалова А.А., Павловского Е.С. (1967) [2]

Показатели освещённости напочвенного покрова под пологом лесных полос разной ширины  
и пространственного размещения (в центре л. п.)

№ лесных полос	Преобладающие породы	Ширина, м при посадке	Время наблюдений					
			первая половина дня		полдень		вторая половина дня	
			КЛК	% от открытого пространства	КЛК	% от открытого пространства	КЛК	% от открытого пространства
Меридиональное направление								
39	дуб черешчатый	42,7	0,6-0,95	1,22-1,25	0,6	0,65	0,36-0,31	0,54-0,60
127 <sup>в</sup>	дуб черешчатый, клён остролистный, ясень пушистый	55	0,44-0,75	0,55-0,75	1	1,04	0,67-0,81	1,32-1,60
138	дуб черешчатый, клён остролистный, ясень пушистый	34	0,39-0,66	0,8-0,9	0,7	0,96	0,20-0,36	0,92-1,34
156	клён остролистный, дуб черешчатый	22	0,34-0,87	0,48-0,9	0,6	0,64	0,31-0,42	0,65-0,38
40 <sup>г</sup>	дуб черешчатый	106,5	0,42-0,36	0,69-0,51	0,5	0,58	0,41-0,35	0,66-0,63
Широтное направление								
34	дуб черешчатый, ясень обыкновенный	42,7	0,67-0,89	1,0-1,61	2,4	4,92	0,96-1,21	2,38-10,60
23	дуб черешчатый	42,7	0,39-0,52	0,72-0,78	0,6	0,78	1,26-0,33	1,82-0,71
35	дуб черешчатый	21,3	0,20-0,21	0,28-0,38	0,2	0,31	0,11-0,14	0,23-0,25

Источник: собственные разработки авторов



Рис. 1. Подрост ясеня обыкновенного после санитарных рубок

Источник: собственное фото авторов

В настоящее время, два года спустя, в этих местах образовался густой подлесок и подрост из ясеня, клёна остролистного и клёна ясенелистного, а имеющийся там самосев превратился в торчки. Данные табл. 2 указывают на то, что светообеспеченность под пологом насаждений не зависит от их ширины и пространственного размещения, и крайне мала во всех насаждениях. Надо учитывать, что исследования ведутся в насаждениях, где элементы лесной среды уже присутствуют, сформировалась многоярусность, имеется подлесок, лесная подстилка и даже подрост многих пород, кроме дуба. В табл. 1 показаны лесные полосы, в которых опушки высаживались целенаправленно и лесные полосы, заложенные без опушек. В настоящее время все вышеуказанные лесные полосы имеют лесные опушки разной ширины и высоты. Вертикальная сомкнутость крон опушек с кронами материнского древостоя наблюдается во всех насаждениях. Поэтому светообеспеченность подростка под пологом насаждений в настоящее время зависит только от сомкнутости крон материнского насаждения и породного состава (рис. 1). Надо отметить тот факт, что во многих старовозрастных насаждениях Каменной Степи появился жизнеспособный подрост ясеня обыкновенного и клёна остролистного, причём, даже в тех насаждениях, где в материнском древостое эти породы отсутствуют (табл. 3). Подроста главных пород в старовозрастных лесных полосах Каменной степи оказывается больше, чем в естественной дубраве, где его количество менее 1000 шт./га [9]. Нередки случаи, когда семена клёна и ясеня попадают под полог насаждений из соседних лесных полос (л.п. № 40) или от опушечных деревьев (л.п. № 156). Например, в лесной полосе № 40, в дубово-бересклетовом литере, яшень обыкновенный является основной породой третьего яруса, а в лесной полосе № 156 лидирует в подросте клён остролистный, хотя в составе древостоя его нет, но есть плодоносящие деревья клёна остролистного на этом литере в опушке, которая образовалась естественным путём, как и все лесные опушки насаждений, заложенных в сороковые-пятидесятые годы прошлого века и позже. По нашему мнению, процесс образования

опушек в искусственно созданных лесных полосах является составной частью лесообразовательного процесса в узкополосных насаждениях. В опубликованной ранее работе [10] мы показали, как лесная полоса шириной 10,7 м превратилась в насаждение шириной более 60 м. В данной статье мы раскрываем динамику расширения лесных полос, заложенных Г.Ф. Морозовым в 1900 и в 1901 гг. в условиях разного микрорельефа. Лесная полоса № 23 широтного направления и лесная полоса № 39 меридионального направления созданы на типичном среднемощном чернозёме и обе пересекаются потяжинами с лугово-чернозёмными почвами с примесью солонцов [11]. Насаждение лесной полосы № 23 расширилось в сторону обрабатываемого поля на 31 м (табл. 4), лесная полоса № 39 на 18,2 м (табл. 5).

Вдоль лесной полосы № 39 всегда проходила полевая дорога. Вдоль лесной полосы № 23 поле распаивалось вплотную к опушке полосы. При тщательном обследовании этих насаждений, нами выявлены новые элементы в структуре лесных полос. В обеих полосах просматривается переходная зона (пространство между материнским древостоем и вновь образованной лесной опушкой насаждения). В лесной полосе № 23 ширина переходной зоны 10,5 м, в лесной полосе № 39 – 7 м и 3 м (табл. 5). Для более полной оценки структуры лесных полос необходимо учитывать и напаша, которые образуются при вспашке поля, когда отступают от опушки лесной полосы или же вспаханное поле засеивается не вплотную к опушке.

Причины тому могут быть разные, но результат один – заселение брошенной пашни древесной и кустарниковой растительностью, таким образом опушка расширяется. В нашем опыте, как видно из табл. 4 и 5, на напашах появился подрост клёна ясенелистного, клёна остролистного, вяза и ясеня. Для лесоводственной оценки насаждений важно отметить, что в опушках с преобладанием клёна ясенелистного появляется подрост ясеня и клёна остролистного, в то же время идёт дифференциация самого клёна ясенелистного: часть деревьев наклонены в сторону поля, угол наклона составляет 40-50°, а часть развиваются в прямостоящий древостой.

## Природопользование

Таблица 3

Наличие подроста главных пород в старо- и средневозрастных полосах разного пространственного размещения

№ л.п.	Возраст, лет	Ширина л.п. при посадке	Породный состав в 2019 году	Ширина лесной опушки в 2019 г.*	Состав опушки	Подрост				Подлесок	Наличие переходной зоны	
						Порода	Н, м	D1,3м/дкш, см	Кол-во шт./га			
Широтное направление												
23	119	42,7	I II III	10Д 10 Кло 7 Кло 3В	15-39	Кля, Бяр, ед.Яо, Кло, Лп	В Кло Гш	0,4-2,9 0,6-1,7 1	0/1,6 0/0,5	550 830 270	Аж, Бзн, Бяр	к северной опушке
34	120	42,7	I II III	6Д 3Яо 1Лп 3Д 6Лп 1Яп 6Яо 1В 1Кло 2Лп ед.Яп	15-16	Кля, Клт, Трн, Бяр	Яо Кло	1,0-8,0 1,2-1,6	9/0,5 0/0,8	2260 371	Бзн, Чр, Кля, Аж, Бяр, Клт	к северной и южной опушке
35 <sup>б</sup>	119	21,3	I	10Дч	северная 25/34-27	Кля, В, Чр, Кло, Бзн	Кло	0,9-4,2	0,8/3	3276	Аж, Брк, Бзн, Бяр	к северной и южной опушке
			II	5Дч 3Гш 1Яо 1В								
			III	9Яо 1В								
Меридиональное направление												
39 <sup>г</sup>	118	42,7	I	10Дч	—	Кля, Бзн, Бяр, Кло, ед.Яп	Яо Кло В	10,8 0-0,8 1,1	9,1 0/0,8 0/1,1	500 1920 1117	редкий Клт, Бзн, Чр	к восточной опушке
			II	10Яп								
			III	10Яп ед.Кло								
40 <sup>а</sup>	116	106,5	I	10Дч	15/20	Кля, ед.В, Яо	Яо В Кло А	2,3-7,5 0,7-1,7 0,8-1,8	1,1/8 0/0,8 0/4 0/0,5	1800 1250 100 600	Бзн, Брк, Кля, Чр, В, Бяр	к западной и восточной опушке
			II	—								
			III	Яо								
127 <sup>а</sup>	72	23	I	5Дч 3Т 2Кло	западная 2,9/6,4	Кло, Ир, Брк, Бяр, Яо	Кло Яп	2,1 1,65	1,3 0/0,4	3200 1200	Аж, Бяр, Ир	не проявляется
			II	9Кло 1Дч 8 Кло 2В								
127 <sup>б</sup>	72	22	I	7Дч 2Яо 1Кло	—	насаждение между ли- терами "а" и "в"	Кло Яп	3,6 4,9	2,6 6,5	3200 400	Ир, ед.Аж, Бзн	—
			II	5Кло 3Дч 2Яо								
			III	6 Кло 4 В								
127 <sup>в</sup>	72	55	I	5Дч, 4Кло, 1Яп	восточная 4,2/7,6	Кля, Клт, Бяр, Лп, Мл, Яп, Брк, Ир	Яп Яп В Кло	1,8 0,31 2 2,3	0,6 0/0,6 1,4 1,7	800 2800 400 400	Бзн, ед.Аж, Бзн	не проявляется
			II	5Дч 4 Кло 1Яп + В								
			III	7Кло 2В 1Яо								
138 <sup>б</sup>	68	67	I	10Дч	—	Клт, Яз, Кло, Яп, Бяр	Кло Яо	1,35 0,61	0/0,5 0/0,8	8000 2800	редкий Аж, Бяр, Ир, Клт	не проявляется
			II	8Кло 2Дч ед.Яп								
			III	8Кло 2Яп								
156	62	62	I	10Дч	западная 2,0/4,3	Брч, Клт, Кло, Ал, Бяр, В, Скм, Крс, Чр	Кло Яп	5,7	3,5 1 0/0,6	8500	отсутствует	не проявляется
			II	7В 3Дч								
			III	10В								

Источник: собственные разработки авторов

Условные обозначения: Нм – высота в метрах, D1,3 м – диаметр на h =1,3 м в сантиметрах, дкш – диаметр у корневой шейки в сантиметрах.

\* В числителе ширина опушки по стволам, в знаменателе – по кронам. Полные и сокращённые названия древесных пород и кустарников:

Бяр – боярышник, Яо – ясень обыкновенный, Яп – ясень пушистый, Кля – клён ясенелистный, Кло – клён остролистый, Клт – клён татарский, Трн – тёрн, Дч – дуб черешчатый, В – вяз, Лп – липа, Бзн – бузина, Аж – акация жёлтая, А – акация белая, Чр – черёмуха, Ир – ирга, Брк – бересклет, Брч – бирючина, Ал – алыча, Гш – груша, Скм – скумпия, Мл – малина.

Характеристика подроста в переходной зоне и на напашах л. п. № 23 (119 лет)

Направление восток-запад								
Структурный элемент	Ширина, м	Порода	d ср, см	H ср, м	Кол-во подроста (шт./га)			
					Ж.	О.Ж.	С.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Переходная зона	10,5	В	4,5	4,2	381	—	381	762
		В	9,2	9	238	—	48	286
		В	13	12,40	95	—	—	95
		Кло	3,1	3,6	381	—	48	429
Напаш № 1	4	В	5,3	4,9	375	—	1125	1500
		В	9,2	9	625	125	500	1250
		Кло	5	4,9	250	—	—	250
		Кло	8	11,3	125	—	—	125
Напаш № 2	2,5	В	2,7	3	600	400	—	1000
		Кло	1,7	2,5	800	—	200	1000
		Кля	2,7	3,2	—	—	600	600
		Кля	6	6,4	200	—	—	200
		Кля	9	8,9	400	—	—	400
		Кля	14	14,7	200	—	—	200
Напаш № 3	6,5	В	4,7	5	231	77	77	385
		В	8,7	8,7	231	77	—	308
		В	16	15,4	—	—	77	77
		Кло	2,7	3,3	308	—	231	539
		Кло	10	11,1	—	—	77	77
		Кля	4	4,1	—	—	308	308
		Кля	8	7,8	—	77	—	77
		Кля	11	11,3	846	—	—	846
Напаш № 4	7,5	Кля	5,5	4,9	200	—	1601	1801
		Кля	9,3	8,9	200	67	200	467
		Кля	15,8	16	734	—	—	734
		Кля	26,8	20,1	333	—	—	333

Источник: собственные разработки авторов

Этот процесс зависит от состояния и породного состава, ближайших к опушке деревьев материнского древостоя. Чем мощнее крона приопушечных деревьев, тем сильнее наклон клёна ясенелистного в сторону поля. Усыхающие деревья крайних рядов способствуют повышению жизнеспособности опушечного клена ясенелистного.

С точки зрения лесообразовательного процесса наклонённые деревья клёна ясенелистного создают лучший световой режим для имеющегося в опушках самосева дуба, ясеня и

клёна остролистного, но для сельского хозяйства наклонённые деревья уменьшают площадь поля. Нередко опушечные деревья клёна ясенелистного ложатся на пашню, а их высота бывает по 15-18 м, кроме того, они продолжают обильно плодоносить, что угрожает дальнейшим расширением лесной полосы, соответственно за счёт пашни.

Характеристика подроста в переходной зоне и на напашах л.п. № 39 (118 лет)

Направление север-юг								
Ложбина								
Структурный элемент	Ширина, м	Порода	d ср, см	H ср, м	Кол-во подроста (шт/га)			
					Ж.	О.Ж.	С.	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Переходная зона	7	Кло	4	4,3	95	—	48	143
		Кло	14	15,6	48	—	—	48
		Кля	3,7	4	286	—	619	905
		Кля	8	7,8	190	—	—	190
		Кля	12	11,9	143	—	—	143
Напаш № 1	3,2	Кля	10	10,2	625	—	625	1250
		Кля	16	17,1	1875	—	—	3636
Напаш № 2	2,2	Кля	4	4,7	3636	—	—	714
Напаш № 3	2,8	Яо	4	5,8	714	—	—	714
		Кля	12	12,7	714	—	—	2000
Напаш № 4	3	Яо	5	6,9	2000	—	—	1334
		Яо	10	10,7	1334	—	—	1334
		Кля	14	15,1	1334	—	—	1066
Плато								
Переходная зона	3	Кло	3,4	4,5	999	—	67	199
		Кло	8,8	11	166	—	33	100
		Кло	12,7	13,6	100	—	—	100
		Кля	4	4,7	—	—	100	67
		Кля	10	10,3	67	—	—	67
		Кля	13	13,5	67	—	—	33
Напаш № 1	4,5	Кло	10	12,5	33	—	—	67
		Кло	14	14,5	67	—	—	67
		Кля	6	6,1	—	—	67	100
		Кля	9,3	9,7	100	—	—	67
		Кля	17	14,5	67	—	—	952
Напаш № 2	2,1	Кля	12	12,2	952	—	—	1428
		Кля	22	16,3	1428	—	—	952
		Кля	6	7,3	952	—	—	476
Напаш № 3	2,1	Кля	10	10,2	476	—	—	476
		Кля	18	15,4	476	—	—	476
		Кля	28	19,3	476	—	—	476
		Кло	10	12,5	476	—	—	476
		В	14	15	476	—	—	476
		Яо	2	9,2	—	—	476	476

Источник: собственные разработки авторов

**Таким образом, можно сделать следующие выводы:**

1. В старовозрастных насаждениях Каменной Степи, не смотря на ничтожную светообеспеченность нижних ярусов, имеется реальный потенциал

для их восстановления, но смена пород неизбежна. При естественном лесовозобновлении роль главных пород займут ясени и клён остролистный.

2. Появление широких лесных опушек указывает на то, что в искусственно созданных

насаждениях идёт длительный лесообразовательный процесс детали которого необходимо изучать, чтобы научиться им управлять или учитывать его особенности для подбора пород при создании новых лесных полос на сельхозугодьях.

3. Для рационального использования имеющихся на сельхозугодьях лесных полос

необходимо содержать их в проектных параметрах, а именно – своевременно регулировать их ширину, которая неизбежно будет увеличиваться путём нарастания лесных опушек. Решением проблемы может быть создание специализированных организаций типа агролесомелиоративных станций.

### Библиографический список

1. Павловский, Е. С. Уход за лесными полосами / Е. С. Павловский – Москва : Лесная промышленность, 1976. – 248 с.
2. Шаповалов, А. А. Лесокультурные работы Г.Ф. Морозова по созданию защитных лесных полос / А. А. Шаповалов, Е. С. Павловский // Лесные полосы Каменной Степи : сб. науч. работ. – Воронеж : Центрально-Чернозёмное книжное издательство, 1967. – С. 93–144.
3. Михин, В. И. Лесомелиорация ландшафтов : моногр. / В. И. Михин, – Воронеж, 2006. – 127 с.
4. Михин, Д. В. Формирование и рост полезащитных насаждений Воронежской области / Д. В. Михин, О. В. Трегубов // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 3 (11). – С. 7–12.
5. Ecological responses to recent climate change / G.-R. Walther [et al.] // Nature. – 2002. – V. 416. – P. 389–395.
6. The Condition of Forests in Europe: executive report. – Hamburg. ICP Forests, 2011. – URL: <https://www.icp-forests.org/pdf/ER2011.pdf>.
7. Иванов, В. И. Условия появления подроста дуба в дубравах южных районов СССР по исследованиям в Шиповском опытном лесничестве Воронежской губернии / В. И. Иванов // Записки Воронежского сельскохозяйственного института. – 1926. – Т. 6. – С. 89–144.
8. Тунякин, В. Д. Лесовосстановительные рубки и возобновление дуба в лесных полосах Каменной Степи : дис. ...канд. с.-х. наук : специальность 06.03.04 «Агролесомелиорация» : защищена 02.06.1980 / В. Д. Тунякин. – Каменная Степь, 1980. – 199 с.
9. Ащеулов, Д. И. Естественное возобновление древостоев в дубравах лесостепи / Д. И. Ащеулов, А. И. Миленин // Лесотехнический журнал. – 2012. – № 4. – С. 33–41.
10. Тунякин, В. Д. Новое в лесообразовательном процессе в лесных полосах Каменной Степи / В. Д. Тунякин, В. С. Вавин, Н. В. Рыбалкина // Лесной журнал. – 2018. – 6/366 – С. 89–100.
11. Павловский, Е. С. Таксационное описание лесных насаждений Каменной Степи / Е. С. Павловский. – Воронеж : Коммуна, 1962. – 103 с.

### References

1. Pavlovskij E.S. *Uhod za lesnymi polosami*. M.: «Lesnaya promyshlennost'», 1976. 248 s. (in Russian)
2. Shapovalov A.A., Pavlovskij E.S. *Lesokul'turnye raboty G.F. Morozova po sozdaniyu zashchitnyh lesnyh polos* / Lesnye polosy Kamennoj Stepi: Sb. nauchnyh rabot. Central'no-Chernozyomnoe knizhnoe izdatel'stvo. Voronezh. 1967. P. 93-144 (in Russian).
3. Mihin V.I. *Lesomelioraciya landshaftov* : monogr. Voronezh, 2006. 127 p. (in Russian)
4. Mihin D.V., Tregubov O.V. (2013). Formirovanie i rost polezashchitnyh nasazhdenij Voronezhskoj oblasti. *Lesotekhnicheskij zhurnal* [Forestry Engineering Journal], № 3 (11), pp. 7-12 (in Russian).
5. Walther G.-R. et al. (2002). Ecological responses to recent climate change. *Nature*, v. 416, pp. 389-395.

6. The Condition of Forests in Europe: executive report. Hamburg. ICP Forests, 2011. URL: <https://www.icp-forests.org/pdf/ER2011.pdf>.

7. Ivanov V.I. *Usloviya poyavleniya podrosta duba v dubravah yuzhnyh rajonov SSSR po issledovaniyam v SHipovskom opytном lesnichestve Voronezhskoj gubernii*. Zapiski Voronezhskogo sel'skohozyajstvennogo instituta. Voronezh, 1926. Т. 6. P. 89-144 (in Russian).

8. Tunyakin V.D. *Lesovosstanovitel'nye rubki i vozobnovlenie duba v lesnyh polosah Kamennoj Stepi* : dis. ... kand. s.-h. nauk.: special'nost' 06.03.04 "Agrolesomelioraciya": zashchishchena 02.06.1980 [PhD thesis]. Kamennaya Step', 1980 g. 199 p. (in Russian).

9. Ashcheulov D.I., Milenin A.I. (2012). *Estestvennoe vozobnovlenie drevostoev v dubravah lesostepi*. *Lesotekhnicheskij zhurnal* [Forestry Engineering Journal], № 4, pp. 33-41 (in Russian).

10. Tunyakin V.D., Vavin V.S., Rybalkina N.V. (2018). *Novoe v lesoobrazovatel'nom processe v lesnyh polosah Kamennoj stepi*. *Lesnoj zhurnal*. 6/366 P. 89-100 (in Russian).

11. Pavlovskij E.S. *Taksacionnoe opisanie lesnyh nasazhdenij Kamennoj Stepi*. Voronezh, «Kommuna», 1962. 103 p. (in Russian).

### Сведения об авторах

*Рыбалкина Наталия Владимировна* – кандидат сельскохозяйственных наук, врио директора ФГБНУ «Каменно-Степное опытное лесничество», Воронежская область, Российская Федерация; e-mail: ksolnauka@mail.ru.

*Тунякин Владимир Дмитриевич* – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Каменно-Степное опытное лесничество», Воронежская область, Российская Федерация; e-mail: ksolnauka@mail.ru.

*Попов Александр Васильевич* – научный сотрудник ФГБНУ «Каменно-Степное опытное лесничество», Воронежская область, Российская Федерация; e-mail: gjgdktc@mail.ru.

*Шенин Леонид Михайлович* – младший научный сотрудник ФГБНУ «Каменно-Степное опытное лесничество», Воронежская область, Российская Федерация; e-mail: ksolnauka@mail.ru.

### Information about authors

*Rybalkina Natalia Vladimirovna* – PhD (Agriculture), Acting Director, Federal State Budget Scientific Institution "Stone-Steppe Experimental Forestry", Voronezh region, Russian Federation; e-mail: ksolnauka@mail.ru.

*Tunyakin Vladimir Dmitrievich* – PhD (Agriculture), Leading Researcher, Federal State Budget Scientific Institution "Stone-Steppe Experimental Forestry", Voronezh region, Russian Federation; e-mail: ksolnauka@mail.ru.

*Popov Alexander Vasilievich* – Researcher, Federal State Budget Scientific Institution "Stone-Steppe Experimental Forestry", Voronezh region, Russian Federation; e-mail: gjgdktc@mail.ru.

*Shenshin Leonid Mikhailovich* – Junior Researcher, Federal State Budget Scientific Institution "Stone-Steppe Experimental Forestry", Voronezh region, Russian Federation; e-mail: ksolnauka@mail.ru.