

УДК 630*266

UDC 630*266

**РОЛЬ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
В ИЗМЕНЕНИИ МИКРОКЛИМАТА
АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ
ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**THE ROLE OF FIELD-PROTECTION
PLANTATIONS IN THE CHANGE OF
AGROFORESTRY LANDSCAPES
MICROCLIMATE OF TAMBOV REGION**

Михин Вячеслав Иванович
к.с.-х.н., доцент

Mikhin Vyacheslav Ivanovich
Cand.Agr.Sci., associate professor

Баландин Андрей Витальевич
аспирант
*Воронежская государственная лесотехническая
академия, Воронеж, Россия*

Balandin Andrey Vitalyevich
postgraduate student
*Voronezh State Academy of Forestry and Technologies,
Voronezh, Russia*

В статье приведена абиотическая роль полезащитных лесных насаждений, где отражено влияние лесополос на ветровой режим, температуру приземного слоя воздуха и поверхности почвы, влажность воздуха и распределение снежного покрова

The article describes the abiotic role of field protection plantations, where the influence of forest belts on the wind mode, the temperature of the air surface layer and soil surface, air moisture and distribution snow cover are reflected

Ключевые слова: ПОЛЕЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЛОСЫ, КОНСТРУКЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ, ЗОНА ВЛИЯНИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Keywords: FIELD-PROTECTION PLANTATIONS, PLANTATIONS CONSTRUCTION, INFLUENCE ZONE, EFFECTIVENESS

Защитные лесные насаждения в лесоаграрном ландшафте являются своеобразными биологическими рубежами и границами фиторастительности сельхозтерриторий. Среди них формируется особый микроклимат, отличающийся от открытых участков ландшафтов [2,3]. Поэтому, важно иметь оценку экологической ситуации, что позволит разработать пути решения по оптимизации лесомелиоративных комплексов с учётом имеющихся экспериментальных и теоретических положений. При этом, в основу всех изменений микроклимата ландшафтов положены принципы и закономерности кинематики и динамики воздушного потока, обтекающего лесные полосы и проходящего через них [4,5].

Конструкция защитных лесных насаждений (ЗЛН) – важнейший

аэродинамический параметр, характеризующий степень, условия и распределение ветропроницаемости по вертикальному профилю насаждений, от которой зависит изменение скорости ветра в ландшафте. Е.С. Павловский [5] выделил основные конструкции лесных полос: продуваемая, ажурная и плотная (непродуваемая). Кроме того, имеются переходные: ажурно-продуваемая, ажурно-плотная.

Теорией и практикой лесомелиоративных работ доказано, что ветрозащитное влияние лесных полос увеличивается вместе с их высотой. Максимальное снижение скорости ветра в зоне влияния наблюдается при угле подхода воздушного потока к лесным полосам 90° [6].

Продуваемые насаждения действуют как аэродинамические диффузоры, в которых образуется два потока, где разделителями служат кроны, которые направляют одну часть потока вверх, а другую – в просветы между нижними частями стволов. На расстоянии $2H$ (высоты насаждения) на заветренной стороне скорость ветра составляет 63,2 % от скорости ветра контроля, на расстоянии $5H$ – 50,0 %. На участке $10 - 30H$ она плавно возрастает и изменяется от 68,4 до 89,5 %. Насаждение продуваемой конструкции обладает наилучшими ветрозащитными свойствами и оказывает наибольшее эффективное влияние на расстоянии до $30H$ в заветренную сторону. Общая эффективность влияния лесополос равна около $40H$. Лесные полосы других конструкций менее эффективны и их дальность влияния ограничивается $20 - 30H$ (высот) [3].

С изменением ветрового режима тесно связаны изменения экологических параметров ландшафтов.

Исследования агромелиоративной роли защитных насаждений проведены в 4-х районах Тамбовской области по «Методике системных исследований лесоаграрных ландшафтов...»[1].

Полезацинтные насаждения изменяют режим относительной и абсолютной влажности воздуха. Влияние зависит от конструкции и от времени суток (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние полезацинтных лесных полос на относительную (%) и абсолютную (мм) влажность воздуха

Конструкция лесных полос	Время суток	В лесной полосе	В зоне влияния полос 5Н _н -0-30Н _з	Контроль, 35-40 Н _з	Разница с контролем, %/мм
Продуваемая	1-ая половина дня	50/11,9	48,8/13,7	44,5/11,1	+4,3/+2,6
	Полдень	55/13,1	57/17,3	43/11,6	+14,0/+5,7
	2-ая половина дня	40,5/11,0	49,1/13,6	41,1/11,7	+8,0/+1,9
Ажурно-продуваемая	1-ая половина дня	53/10,7	50,3/10,6	47/9,9	+3,3/+0,7
	Полдень	54,7/10,8	58,1/11,7	53/10,6	+5,1/+1,1
	2-ая половина дня	63/14,1	61,3/14,2	59,3/13,6	+2,0/+0,6
Ажурная	1-ая половина дня	64,5/18,8	67,5/17,9	62/13,1	+5,5/+4,8
	Полдень	66,5/18,6	68,2/19,1	65/15,0	+3,2/+4,1
	2-ая половина дня	67,6/19,3	67,4/17,0	68/17,3	-0,6/-0,3
Непродуваемая(плотная)	1-ая половина дня	55,0/12,2	60,8/13,8	57,5/13,1	+3,3/+0,7
	Полдень	47/8,0	55/10,3	52,1/9,7	+2,9/+0,6
	2-ая половина дня	48/11,7	54,1/13,0	54,3/13,1	-0,2/-0,1

Влажность воздуха изучалась на тех же объектах и в одно и тоже время с изучением ветрового режима. Лесные полосы продуваемой конструкции в дневное время суток в среднем повышают относительную влажность воздуха в зоне 5Н_н-О-Н-30Н на 8,7 %, ажурно-продуваемые на 3,1%, ажурные – на

2,7%, плотные – на 2,0%. Наибольшее изменение отмечается на заветренной стороне на расстоянии 5 – 15Н от лесополос.

В исследуемых лесополосах в дневное время относительная влажность воздуха меньше на 1,5 – 6,6%, чем на межполосном пространстве, за исключением насаждений ажурно-продуваемой конструкции.

Аналогичная закономерность получена по влиянию полезащитных лесополос на абсолютную влажность воздуха. Продуваемые, ажурно-продуваемые, ажурные и плотные по конструкции насаждения в дневное время суток в среднем в зоне влияния увеличивают абсолютную влажность воздуха на 0,4 - 3,4 мм. При этом, наибольшее влияние отмечается от лесополос продуваемой и ажурно-продуваемой конструкции. Различия в показателях контрольных участков и межполосных зон математически достоверны ($t=2,87 - 4,18 > t_{0,05}=2,08 - 2,14$).

Полезащитные лесные полосы также и изменяют температуру приземного слоя воздуха на защищённых полях в результате уменьшения скорости ветра и ослабления вертикального его обмена. При этом, изменение температуры зависит, главным образом, от конструкции лесных полос (табл. 2).

Исследования проведены в период жаркой сухой погоды (июнь, июль) при угле подхода ветра к лесным полосам 60 - 80°.

Лесные полосы продуваемой конструкции в зоне 5Н_н-О-Н-30Н в первой половине дня, полдень и второй половине дня уменьшают температуру приземного слоя воздуха на 0,9 - 1,8 °С (3,9 - 5,8 %).

Таблица 2 – Влияние полезащитных лесных полос на температуру приземного слоя воздуха, °С

Конструкция лесных полос	Время суток	В лесной полосе	В зоне влияния полос 5Н _н -0-30Н _з	Контроль 35-40 Н _з	Разница с контролем, °С
Продуваемая	1-ая половина дня	27,3	29,0	29,9	-0,9
	Полдень	29,3	29,8	31,1	-1,3
	2-ая половина дня	30,6	30,8	32,6	-1,8
Ажурно-продуваемая	1-ая половина дня	28,0	29,8	29,4	+0,4
	Полдень	29,6	30,0	30,8	-0,8
	2-ая половина дня	30,5	30,9	31,5	-0,6
Ажурная	1-ая половина дня	25,3	26,7	27,5	-0,8
	Полдень	27,1	28,3	29,0	-0,7
	2-ая половина дня	27,2	28,1	28,1	0,0
Непродуваемая(плотная)	1-ая половина дня	29,5	30,1	29,9	-0,2
	Полдень	27,0	28,1	27,3	+0,8
	2-ая половина дня	28,4	29,4	28,7	+0,7

Полезащитные насаждения ажурно-продуваемой конструкции в первой половине дня повышают температуру воздуха на 0,4 °С (1,1 %) и снижают температуру в полдень на 0,8°С (2,7 %), второй половине дня до 0,6 °С (1,9 %). От ажурных лесополос в зоне 5Н_н-0-30Н_з в первой половине дня и полуденное время в среднем температура воздуха ниже на 0,2 – 0,8 °С (2,4 – 3,0 %), а затем существенных изменений не происходит. Лесные полосы плотной конструкции на межполосном поле в первой половине дня понижают температуру приземного слоя воздуха по сравнению с контролем на 0,2°С, а затем способствуют повышению к вечернему времени на 0,7 – 0,8°С.

Лесные полосы полезащитного назначения в дневное время суток продуваемой конструкции в зоне 5Н_н- 0- 30Н снижают температуру приземного слоя воздуха по сравнению с незащищёнными участками полей на 1,3 °С (4,3 %), ажурно-продуваемой конструкции – 0,4 °С (1,3 %), ажурной - 1,1 °С (3,9 %). Лесные полосы плотной конструкции повышают температуру

воздуха на 0,6 °С (2,1 %). В самих защитных насаждениях температура воздуха ниже их зон воздействия на 0,8 – 1,2 °С (2,7 – 4,5 %). Различия в показателях контрольных участков и приполосных зон статистически достоверны ($t = 3,03 - 4,22 > t_{0,05} = 2,08 - 2,14$).

Изменение температурного режима приземного слоя воздуха под влиянием лесных полос способствует перераспределению температуры поверхностного слоя почвы. Одним из основных факторов, от которого зависит температурный режим почвы в агролесоландшафтах, является конструкция лесных полос и агрофон межполосного пространства.

Исследования проводились в летний период (июнь, июль) полях, занятых озимой пшеницей. Основные результаты приводятся в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние полезащитных лесных полос на температуру почвы, °С (агрофон – озимая пшеница)

Конструкция лесных полос	Время суток	Лесная полоса	В зоне влияния полос 5Н _п -0-30Н _з	Контроль 35-40 Н _з	Разница с контролем, °С
Продуваемая	1-ая половина дня	15,5	27,8	29,5	-1,7
	Полдень	19,1	31,0	33,3	-2,3
	2-ая половина дня	24,1	34,6	37,0	-2,4
Ажурно-продуваемая	1-ая половина дня	17,0	28,5	28,5	0,0
	Полдень	17,8	30,7	32,2	-1,5
	2-ая половина дня	21,2	35,0	35,6	-1,6
Ажурная	1-ая половина дня	18,6	28,6	30,2	-1,6
	Полдень	19,7	30,2	32,4	-2,2
	2-ая половина дня	21,5	33,8	36,1	-2,3
Непродуваемая(плотная)	1-ая половина дня	20,1	24,9	26,1	-1,2
	Полдень	22,0	28,3	27,4	+0,9
	2-ая половина дня	24,9	31,1	29,9	+1,2

Установлено, что лесные полосы продуваемой, ажурно-продуваемой и ажурной конструкции в дневное время суток способствуют снижению

температуры поверхностного слоя почвы в приполосных зонах, а плотной конструкции – повышению.

Так, лесные полосы продуваемой конструкции в течение дня в зоне 5Н_н-0-30Н в слое почвы от 0 до 5 см снижают температуру в среднем на 2,2°C. Зона эффективного влияния наблюдается до 25 Н в заветренную сторону. Линейные насаждения ажурно-продуваемой конструкции в полуденные часы и во второй половине дня также понижают температуру почвы в слое 0 – 5 см на 1,5 – 1,6 °С. Однако, в первой половине дня различия в показателях не отмечается.

Лесные полосы ажурной конструкции в течение дневного времени также понижают температуру почвы в слое 0 – 5см в среднем на 2,0°C. Полезащитные насаждения плотной конструкции в первой половине дня способствуют снижению поверхностного слоя почвы (0 – 5 см) на 1,2°C, а в полуденное время и второй половине дня – повышению на 0,9 – 1,2°C. Лесные полосы наиболее эффективно влияют на расстояние до 5Н (высот).

В самих полезащитных насаждениях различных конструкций температура до глубины 0 – 5 см в течение дня дневного времени ниже на 6,3 – 13,5°C, чем в приполосных зонах. Различия в показателях контрольных участков и межполосных пространств достоверны ($t = 4,11 - 5,28 > t_{0,05} = 2,08 - 2,14$).

В зимний период лесные полосы в лесоаграрных ландшафтах перераспределяют снежный покров. Особенности перераспределения зависят от конструктивных особенностей насаждений (табл. 4)

Выявлено, что снежный шлейф с наветренной стороны от лесных полос продуваемой конструкции распространяется на расстояние до 75 м или 5,6 Н, ажурной- 81 м или 6,0 Н, плотной - 46 м или 3,4 Н. С заветренной стороны дальность шлейфов распространяется соответственно на 198 м, 112 и 74 м или 14,7 Н, 8,3 и 5,5 Н.

Таблица 4 – Снегоотложение и запас снеговой воды перед таянием на межполосных полях

Конструкция лесных полос	Протяженность снежного шлейфа, м/Н			Наветренный шлейф		Заветренный шлейф		Поле		Различия шлейфовых и межшлейфовых зон, %	
	Наветренного	Заветренного	Общая	Средняя высота снега, см	Запас воды, мм м ³ /га	Средняя высота снега, см	Запас воды мм м ³ /га	Средняя высота снега, см	Запас воды, мм м ³ /га	Высота снега	Запас воды
П	<u>75</u> 5,6	<u>198</u> 14,7	<u>273</u> 20,3	19,5± 0,32	<u>49,3</u> 493	17,4± 0,43	<u>52,2</u> 522	12,2± 0,38	<u>37,7</u> 377	34,0	22,5
Аж	<u>81</u> 6,0	<u>112</u> 8,3	<u>193</u> 14,3	16,7± 0,40	<u>41,4</u> 414	16,4± 0,36	<u>48,8</u> 488	11,9± 0,45	<u>36,5</u> 365	27,9	19,1
Н	<u>46</u> 3,4	<u>74</u> 5,5	<u>120</u> 8,9	15,0± 0,35	<u>37,7</u> 377	15,9± 0,29	<u>47,2</u> 472	11,5± 0,36	<u>34,8</u> 348	25,3	18,1

Примечание: П- продуваемая конструкция; Аж – ажурная; Н – непродуваемая (плотная)

При этом, протяжённость общего шлейфа от лесополос продуваемой конструкции больше в 1,41 раза, чем у ажурных и в 2,28 – плотных. Максимальная высота снежного покрова от полезащитных насаждений продуваемой конструкции находится на заветренной стороне на расстоянии 20 м, ажурной - 25 м, плотной – на заветренной опушке. Запас снеговой воды в наветренном шлейфе от воздействия продуваемых лесных полос равен 49,3 мм или 493 м³/га, что больше в 1,2 - 1,3 раза, чем у других по конструкции насаждений. С заветренной стороны максимальный запас воды в снеге отмечается также в шлейфе продуваемых лесополос (52,2 мм или 552 м³/га), который больше лишь на 6,5 - 11,0 % по сравнению с другими защитными насаждениями. Различия в средней высоте снежного покрова в наветренных шлейфах от лесополос различных конструкций существенны (t=3,21 -

8,49 > $t_{0,05}=2,14 - 2,18$). Аналогичные достоверные различия отмечаются и в показателях заветренных шлейфов ($t=2,82 - 3,00 > t_{0,05}=2,14 - 2,18$).

Вне зоны влияния полезащитных насаждений средняя высота снежного покрова составляет 11,5 - 12,2 см с запасами снеговой воды 34,8 - 37,7 мм или 348 - 377 м³/га. Различия высоты снежного покрова шлейфовых и межшлейфовых зон среди лесополос продуваемой конструкции составили 34,0 % , ажурных насаждений - 27,9 и плотных – 25,3 %; в запасе снеговой воды соответственно 22,5 %, 19,1 и 18,1 % . В самих лесополосах плотной конструкции средняя глубина снежного покрова больше 1,25 – 1,4 раза , чем в защитных насаждениях других конструкций. Коэффициент варьирования мощности снежного покрова по снегомерным маршрутам составил 10,7 - 16,8 %.

На основании вышеизложенного представляется возможным сделать следующие выводы:

1. Системы полезащитных лесных насаждений в лесоаграрных ландшафтах являются биологическими рубежами по формированию особого микроклимата в пространственно-временном аспекте лес - поле.

2. Лесные полосы в основном в сухую жаркую погоду в дневное время суток в зоне влияния снижают температуру приземного слоя воздуха, поверхностного слоя почвы и увеличивают относительную и абсолютную влажность воздуха. Различия в микроклиматических показателях приполосных зон и незащищённых участков зависят от конструктивных особенностей линейных насаждений и времени суток.

3. Наиболее существенное влияния в вегетационный период отмечается от воздействия защитных насаждений продуваемой и ажурно-продуваемой

конструкции. В зимний период также лучшими по снегораспределению снежного покрова являются лесополосы продуваемой конструкции, у которых протяжённость снежного шлейфа достигает в среднем 20,3 Н (высот), что больше в 1,4 раза, чем у ажурных насаждений и в 2,3 раза - плотных.

4.Полученные определённые закономерности по формированию микроклимата среди лесополос различных параметров в условиях Тамбовской области подтверждаются данными, полученные другими авторами в различных регионах нашей страны, но при этом они имеют свой отличительных зональный характер, что является научной новизной в теории и практике лесомелиорации ландшафтов.

5.Особый микроклимат в лесоаграрных ландшафтах среди лесных полос способствует созданию экологического каркаса, что в конечном итоге предопределяет биопродуктивность фиторастительности.

Список литературы

1. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов. М.: ВАСХНИЛ, 1985. 112 с.
- 2.Михина Е. А., Михин В.И. Агроэкологические условия формирования лесоаграрных ландшафтов // Оптимизация ландшафтов зональных и нарушенных земель. Воронеж: ВГУ, 2005. С. 38-39.
3. Михин В. И. Лесомелиорация ландшафтов : Монография. Воронеж, 2006. 127 с.
4. Михин В. И., Михина Е.А., Михин Д.В. Роль защитных насаждений в изменении агроэкологических условий ландшафтов ЦЧР // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия. Курск: ГНУ ВНИИЗ, 2010. С. 117-121.
5. Павловский Е.С. Экологические и социальные проблемы агролесомелиорации. М.: Агропромиздат, 1988. 181 с.
6. Родин А. Р., Родин С.А. Лесомелиорация ландшафтов : Учебн. пособие. М.: МГУЛ, 2007. 127 с.