

ГУСТОТА И НАДЗЕМНАЯ ФИТОМАССА ПОДРОСТА СОСНЫ НА БЫВШИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДЬЯХ

Е. В. ЮРОВСКИХ,

аспирант,

С. В. ЗАЛЕСОВ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе,

А. Г. МАГАСУМОВА,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

А. В. БАЧУРИНА,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Уральский государственный лесотехнический университет

(620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37)

Ключевые слова: сельскохозяйственные угодья, зарастание, сосна обыкновенная, густота, фитомасса.

Приведены данные о густоте и надземной фитомассе подроста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), формирующегося на бывших сельскохозяйственных угодьях в подзоне южной тайги Урала. Исследования по изучению густоты и надземной фитомассы подроста сосны обыкновенной, формирующегося на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования, проводились на территории Черноусовского участкового лесничества Свердловского лесничества Департамента лесного хозяйства Свердловской области. По действующему районированию лесного фонда леса Свердловского лесничества относятся к Средне-Уральскому лесному району таежной лесорастительной зоны. Территория района исследований относится к округу сосново-березовых предлесостепных лесов Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесной области. Объектом исследования является бывшая пашня, которая располагается в 0,5 км от деревни Марамино Белоярского района. Площадь ее составляет 11,25 га. Вокруг участка заброшенной пашни произрастает спелое сосновое насаждение. Процесс зарастания пашни начался 12 лет назад. Отмечается, что густота подроста сосны зависит от расстояния до стены леса. Различие в густоте подроста объясняет зависимость его надземной фитомассы от расстояния до стены леса. Полученные данные позволяют установить расстояние до стены леса, где процесс формирования соснового древостоя протекает естественным путем. При исключении из сельскохозяйственного использования участков большего размера на расстоянии более 85 м от стены леса, для ускорения формирования сосновых насаждений, требуется искусственное лесовосстановление.

THE DEPTH AND EPITERRANEAN BIOMASS OF PINE UNDERGROWTH ON FORMER AGRICULTURAL LANDS

E. V. YUROVSKIKH,

post-graduate,

S. V. ZALESOV,

doctor of agricultural sciences, vice-rector for science,

A. G. MAGASUMOVA,

candidate of agricultural sciences, assistant professor,

A. V. BACHURINA,

candidate of agricultural sciences, assistant professor,

Ural State Forest Engineering University

(620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37)

Keywords: artificial reforestation, regeneration of cut over stands, common pine, depth, biomass.

This article provides data on depth and an elevated phytolot of subgrowth of pine ordinary (*Pinus sylvestris* L.) which formed in the Urals on the former agricultural holdings in a subband of the southern taiga. Researches on studying of density and an elevated phytolot of subgrowth of pine, created on the lands excluded from agricultural use were conducted on the territory of the Chernousovsky local forest area of the Sverdlovsk forest area of Department of forestry of Sverdlovsk region. On the operating division into districts of forest fund woods of the Sverdlovsk forest area belong to Middle Ural forest region of taiga forest vegetation zone. The territory of the area of researches belongs to the district of the pine and birch preforest-steppe woods of the Trans-Ural hilly and foothill province of the West Siberian flat forest area. The object of research is the former arable land which is located 0.5 km from the village of Maramzino of the Beloyarsk district. Its area is 11.25 hectares. Around the site of the thrown arable land ripe pine planting grows. Process of overgrowing of an arable land began 12 years ago. It is noted that the depth of subgrowth of pine depends on the distance to the forest edge. Distinction in the depth of subgrowth explains dependence of its elevated phytoweight on distance from the forest edge. The obtained data allows to establish distance from the forest edge where process of forming of a pine forest stand proceeds in the natural way. In case of an exception of agricultural use of sites of a larger size at distance more than 85 m from a wood wall, for acceleration of forming of pine plantings, require artificial reforestation.

Положительная рецензия представлена И. В. Петровой, доктором биологических наук, директором научного учреждения «Ботанический сад» Уральского отделения Российской академии наук.

Переход к рыночным отношениям обусловил исключение из сельскохозяйственного оборота миллионов гектар бывших сенокосов, пастбищ и пашни. Причин последнего несколько. Это и отток сельского населения в города, и банкротство колхозов и совхозов, и низкая продуктивность сельскохозяйственных угодий в связи с недостаточным внесением минеральных и органических удобрений. Имеются, естественно, и другие причины. В таежных условиях после прекращения активного сельскохозяйственного использования бывшие сельскохозяйственные угодья зарастают древесной растительностью, что уже через несколько лет делает проблематичным их использование для выращивания сельскохозяйственной продукции.

В ряде зарубежных стран, бывшие сельскохозяйственные угодья активно используются для выращивания древесины. К сожалению, в нашей стране процесс зарастания древесной растительностью бывших сельскохозяйственных угодий протекает стихийно и нередко на бывших сенокосах, пастбищах и даже пашне формируются низкопроизводительные кустарниковые заросли и пустыри, заросшие сорной травянистой растительностью. Изменить ситуацию можно только при наличии объективных данных о густоте формирующихся насаждений в зависимости от площади участка, состава прилегающих насаждений, типа почв и вида сельскохозяйственных угодий [2, 3]. К сожалению, накопленных по данному вопросу научных данных крайне недостаточно, что и определило направление наших исследований.

Цель и методика исследований. Исследования по изучению густоты и надземной фитомассы подроста сосны обыкновенной, формирующегося на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования, проводились на территории Черноусовского участкового лесничества Свердловского лесничества Департамента лесного хозяйства Свердловской области. По действующему районированию лесного фонда [4] леса Свердловского лесничества относятся к Средне-Уральскому лесному району таежной ле-

сорастительной зоны. Согласно лесорастительному районированию Б. П. Колесникова, Р. С. Зубаревой и Е. П. Смолоногова [5], территория района исследования относится к округу сосново-березовых предлесостепных лесов Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесной области.

Объектом исследования является бывшая пашня, которая располагается в 0,5 км от деревни Марамзино Белоярского района. Площадь ее составляет 11,25 га. Вокруг участка заброшенной пашни произрастает спелое сосновое насаждение. Процесс зарастания пашни начался 12 лет назад.

Исследования проводились методом пробных площадей (ПП), которые закладывались по трансектам на расстоянии 5, 45, 85 и 125 м от стены леса параллельно друг другу.

При определении густоты подроста и его состояния использовались широкоизвестные методики [6, 7]. Определение надземной фитомассы подроста сосны производилось в соответствии с методическими рекомендациями В. А. Усольцева и С. В. Залесова [8].

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что спустя 12 лет после прекращения сельскохозяйственного использования на бывшей пашне сформировались чистые сосновые молодняки разной густоты (табл. 1).

Материалы, приведенные в табл. 1, свидетельствуют, что процесс зарастания пашни идет неравномерно. Так если у стены леса средний возраст подроста сосны составляет 12 лет при средней высоте 4,0 м и густоте 12,5 тыс. га, то на расстоянии 125 м указанные показатели составляют 7 лет, 1,9 м и 0,9 тыс. шт./га, соответственно. Если на расстоянии до 45 м подрост можно охарактеризовать как сформировавшийся сосновый молодняк, то на расстоянии больше 85 м процесс формирования соснового молодняка продолжается и экземпляры подроста чередуются с непокрытой лесной растительностью участками (рис. 1).

Таблица 1
Таксационная характеристика древостоев на ПП
Table 1
Mensurational description of forest stands on sample plots (SP)

№ ПП <i>No. of SP</i>	Расстояние от стены леса, м <i>Distance from the forest edge, m</i>	Состав по элементам леса <i>Composition according to forest elements</i>	Средние <i>Average</i>		Густота, шт./га <i>Depth, unit/ha</i>	Средний возраст, лет <i>Average age, year</i>
			Высота, м <i>Height, m</i>	Диаметр, см <i>Diameter, cm</i>		
A4 <i>A4</i>	5	10С	4,0	3,8	12500	12
B4 <i>B4</i>	45	10С	3,8	3,2	3400	10
G4 <i>G4</i>	85	10С	3,0	2,6	1700	8
D8 <i>D8</i>	125	10С	1,9	1,8	867	7



Рис. 1. Внешний вид исследуемых объектов на расстоянии 85 м от стены леса
 Fig. 1. Appearance of the researched objects 85 m away from the forest edge

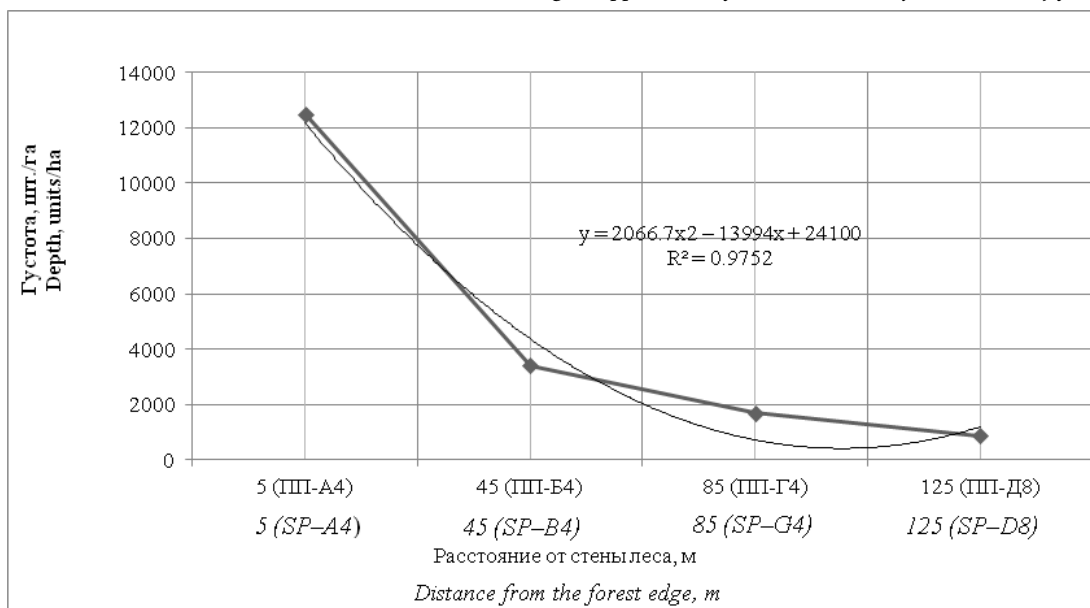


Рис. 2. Зависимость густоты молодняка от расстояния до стены леса
 Fig. 2. Correlation between the depth of young growth and distance from the forest edge

Поскольку единственным источником семян для лесовосстановления на пашне является стена леса логично предположить зависимость между густотой подраста сосны и расстоянием до стены леса. Она описывается уравнением с достаточно высоким коэффициентом аппроксимации ($R^2 = 0,9752$):

$$y = 2066 x^2 - 13994 x + 24100,$$

где y – густота подраста сосны, шт./га;
 x – расстояние до стены леса, м.

Полученные материалы подтвердили указанное предположение (рис. 2).

Материалы рис. 2 наглядно свидетельствуют об успешности лесовосстановления на пашне вдоль стены соснового леса. По мере удаления от стены леса процесс лесовосстановления растягивается по времени. Поэтому, если планируется формирование на бывших пашнях сосновых насаждений, то целесообразно на расстоянии более 85 м от стены леса прибегнуть к искусственному лесовосстановлению. Последнее позволит сформировать высокопроизводительные насаждения в сжатые сроки. Создание лесных культур в 85-метровой полосе вдоль стены леса экономически нецелесообразно, поскольку она

Таблица 2
Надземная фитомасса древостоев пробных площадей, кг/га
Table 2
Aboveground phytomass of forest stands on sample plots, kg/ha

Степень толщины <i>Diameter class</i>	Ствол <i>Trunk</i>	Ветви <i>Branch</i>	Хвоя <i>Acerouse leaf</i>	Итого <i>Total</i>
1	2	3	4	5
ПП–А4 (5 м от стены леса) <i>SP–A4 (5 m from the forest edge)</i>				
1	129,28	74,29	173,77	377,35
2	678,83	234,94	487,23	1401,00
3	6766,00	2482,00	2142,00	11390,00
4	3873,40	882,32	1034,99	5790,70
5	5745,00	2820,00	2985,00	11550,00
6	4203,00	2151,00	2682,00	9036,00
7	1143,63	724,31	750,40	2618,34
Всего <i>Total</i>	22539,14	9368,87	10255,39	42163,39
ПП–Б4 (45 м от стены леса) <i>SP–B4 (45 m from the forest edge)</i>				
1	57,46	33,02	77,23	167,71
2	363,66	125,86	261,01	750,53
4	815,45	185,75	217,89	1219,10
5	2298,00	1128,00	1194,00	4620,00
6	467,00	239,00	298,00	1004,00
Всего <i>Total</i>	4001,57	1711,63	2048,14	7761,34
ПП–Г4 (85 м от стены леса) <i>SP–G4 (85 m from the forest edge)</i>				
2	96,98	33,56	69,60	200,14
3	398,00	146,00	126,00	670,00
4	1427,04	325,07	381,31	2133,42
5	766,00	376,00	398,00	1540,00
6	934,00	478,00	596,00	2008,00
Всего <i>Total</i>	3622,02	1358,63	1570,91	6551,56
ПП–Д8 (125 м от стены леса) <i>SP–D8 (125 m from the forest edge)</i>				
1	28,73	16,51	38,62	83,85
2	72,73	25,17	52,20	150,11
3	199,00	73,00	63,00	335,00
4	135,91	30,96	36,32	203,18
Всего <i>Total</i>	436,37	145,64	190,13	772,14

вполне успешно восстанавливается естественным путем.

Различия в густоте подроста сосны обыкновенной обусловили, естественно, различие в структуре надземной фитомассы деревьев, даже относящихся к одной степени толщины (табл. 2).

Материалы табл. 2 и данных перечета подроста на пробных площадях позволили установить зависимость надземной фитомассы подроста от расстояния до стены прилегающего к пашне соснового древостоя (рис. 3). Зависимость описывается уравнением

$$y = 48272 x^{-2,547},$$

где y – надземная фитомасса подроста сосны в абсолютно сухом состоянии, кг/га;

x – расстояние до стены леса, м.

Наличие значительной надземной фитомассы у подроста сосны в сочетании разрастанием на бывшей пашне травянистой растительности обуславливает высокую пожарную опасность на бывших сельскохозяйственных угодьях. С целью минимизации опасности лесных пожаров в формирующихся сосновых молодняках необходимо планировать мероприятия по противопожарному устройству [9, 10]. В частности, разделение формирующихся молодняков на блоки противопожарными барьерами разных видов.

Выводы.

1. Формирование сосновых молодняков и накопление подроста сосны на бывших пашнях протекают неравномерно и зависят от расстояния до стены леса прилегающего к пашне.

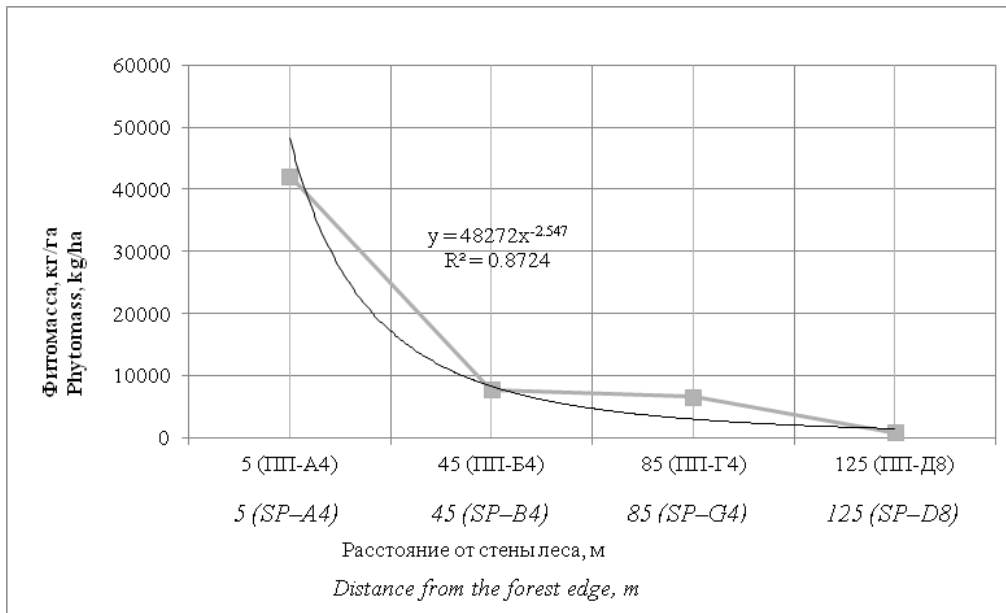


Рис. 3. Зависимость общей надземной фитомассы от расстояния до стены леса
 Fig. 3. Correlation between total aboveground phytomass and distance from the forest edge

2. Успешно лесовосстановление сосной обыкновенной наблюдается в полосе шириной 85 м, примыкающей к стене леса.

3. Для успешного лесовосстановления на крупных по размеру участках сельхозугодий необходи-

мо искусственное лесовосстановление на середине участка при дальности от стены леса более 85 м.

4. Формирующиеся на пашнях сосновые молодняки характеризуются значительной надземной фитомассой с высокой долей хвои, что существенно повышает их пожарную опасность.

Литература

- Zaleski A., Kahtorowicz W. Przydatnosc rozhedo typu sadzonek do zakladania uprav plantacyinych iedlicy | swierka na gruntach porotnich // Prace in styutu badawezego Lesnictwa. 1996. Seria A. № 882. S. 81–99.
- Новоселова Н. Н. Формирование лесных насаждений на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования, в таежной зоне Пермского края : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2007. 20 с.
- Морозов А. М. Формирование насаждений на землях, исключенных из сельскохозяйственного оборота, в подзоне предлесостепных сосново-березовых лесов Свердловской области : автореф. дис. канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2008. 23 с.
- Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации : приказ Минприроды России от 18 августа 2014 г. № 367.
- Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск, 1974. 177 с.
- Бунькова Н. П., Залесов С. В., Зотеева Е. А., Магасумова А. Г. Основы фитомониторинга : учебное пособие. Екатеринбург, 2011. 89 с.
- Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения : учебное пособие. Екатеринбург, 2015. 152 с.
- Усольцев В. А., Залесов С. В. Методы определения биологической продуктивности насаждений. Екатеринбург, 2005. 147 с.
- Залесов С. В., Магасумова А. Г., Новоселова Н. Н. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 4. С. 60–63.
- Залесова С. В., Магасумова А. Г., Новоселова Н. Н. Лесоводственные мероприятия на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования // Аграрный вестник Урала. 2010. № 6. С. 68–72.

References

- Zaleski A., Kahtorowicz W. Przydatnosc rozhedo typu sadzonek do zakladania uprav plantacyinych iedlicy | swierka na gruntach porotnich // Prace in styutu badawezego Lesnictwa. 1996. Seria A. № 882. S. 81–99.
- Novoselova N. N. Forming of forest plantings on the lands which left from under agricultural use in a taiga zone of the Perm region : abstract of dis. ... cand. of agr. sciences. Ekaterinburg, 2007. 20 p.

3. Morozov A. M. Forming of plantings on the lands excluded from agricultural turnover in a subband of the preforest-steppe pine and birch woods of Sverdlovsk region : abstract of dis. ... cand. of agr. sciences. Ekaterinburg, 2008. 23 p.
4. About approval of the List of forest vegetation zones of the Russian Federation and the List of forest regions of the Russian Federation : the order of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Russian Federation from August 18, 2014 № 367.
5. Kolesnikov B. P., Zubareva R. S., Smolonogov E. P. Forest vegetation conditions and types of the woods of Sverdlovsk region. Sverdlovsk, 1974. 177 p.
6. Bunkova N. P., Zalesov S. V., Zoteeva E. A., Magasumova A. G. Phytomonitoring bases : education guidance. Ekaterinburg, 2011. 89 p.
7. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Environmental monitoring of forest plantings of recreational appointment : education guidance. Ekaterinburg, 2015. 152 p.
8. Usoltcev V. A., Zalesov S. V. Methods of determination of biological productivity of plantings. Ekaterinburg, 2005. 147 p.
9. Zalesov S. V., Magasumova A. G., Novoselova N. N. The organization of the fire-proof device of the plantings which are created on the former agricultural holdings // Bulletin of the Altai State Agricultural University. 2010. № 4. P. 60–63.
10. Zalesova S. V., Magasumov A. G., Novoselova N. N. Forestry action on the lands excluded from agricultural use // Agrarian Bulletin of the Urals. 2010. № 6. P. 68–72.