

На правах рукописи

Морозов

Морозов Андрей Михайлович

**Формирование насаждений на землях, исключенных из
сельскохозяйственного оборота, в подзоне предлесостепных
сосново-березовых лесов Свердловской области**

**Специальность 06.03.03 – Лесоведение и лесоводство,
лесные пожары и борьба с ними**

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук**

Работа выполнена на кафедре лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета.

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Сергей Вениаминович Залесов

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Людмила Ивановна Аткина
кандидат биологических наук, старший
научный сотрудник Юрий Михайлович
Алесенков

Ведущая организация: ФГОУ ВПО «Омский государственный
аграрный университет»

Защита диссертации состоится «25» сентября 2008 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Диссертационного совета Д 212.281.01 при Уральском государственном лесотехническом университете по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 36, УЛК-2, ауд. 320.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральского государственного лесотехнического университета.

Автореферат разослан «15» августа 2008 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
канд. с.-х. наук, доцент



А.Г. Магасумова

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Структура землепользования России на протяжении всей ее истории претерпевала значительные изменения. Основными причинами изменений выступали эпидемии, войны, революции и т.д.. В последние 20 лет основными причинами, определяющими интенсивность землепользования, можно считать новые экономические условия. Именно в период изменения социально-экономического строя произошло сокращение площади сельскохозяйственных угодий, затронувшее практически все области России. В свою очередь, оставление освоенных земель почти во всех случаях, приводит к формированию на них древесно-кустарниковой растительности даже в местах длительного аграрного использования.

Ограниченные сведения о ходе лесообразовательного процесса на бывших сельскохозяйственных угодьях не позволяют сформировать научно-обоснованную систему мероприятий для рационального ведения лесного хозяйства на данных площадях.

Таким образом, актуальность исследований по данной тематике определяется возможностью оптимизации лесоводственных мероприятий по формированию высокопродуктивных устойчивых насаждений на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования.

Цель и задачи исследования. Цель работы – изучение процесса лесообразования на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования в подзоне предлесостепных сосново-березовых лесов Свердловской области и разработка на этой основе системы лесоводственных мероприятий по обеспечению эффективного формирования молодняков.

В связи с поставленной целью задачи исследования включали:

1. Анализ почвенных условий бывших сельскохозяйственных угодий.
2. Изучение живого напочвенного покрова на бывших пашнях и сенокосах.
3. Анализ количественных и качественных показателей имеющегося подроста древесных пород.
4. Лесоводственную оценку использования исключенных из сельскохозяйственного оборота земель для целей лесовыращивания.

Научная новизна. Впервые в условиях подзоны предлесостепных сосново-березовых лесов Зауральской равнинной и Зауральской холмисто-предгорной провинций Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области изучены лесообразовательные процессы на землях, вышедших из под сельскохозяйственного использования. Установлены таксационные показатели формирующихся молодняков в зависимости от состава прилегающих древостоев, площади сельскохозяйственных угодий, физико-механических свойств почвы и других факторов. Дана лесоводственная оценка возможности использования данных участков для лесовыращивания.

Защищаемые положения. В работе исследованы и обоснованы следующие положения, представленные к защите:

1. Основными лесообразующими породами в условиях района исследований являются на пашнях сосна и береза, на сенокосах – береза.

2. На бывших пашнях возможно формирование сосновых молодняков как чистых по составу, так и с незначительной примесью лиственных пород.

3. Главными факторами, определяющими интенсивность накопления соснового подроста на бывших сельскохозяйственных угодьях, являются состав прилегающих насаждений и их расположение относительно направления преобладающих ветров, для березы лимитирующим фактором является механический состав почв.

Практическая значимость. Полученные материалы могут служить основой при разработке рекомендаций по проведению лесоводственных мероприятий в насаждениях, сформировавшихся на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследований по теме диссертационной работы были представлены на научно-технических конференциях студентов и аспирантов Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, 2006, 2007, 2008), VI Международной научно-технической конференции «Урал промышленный - Урал полярный» (Екатеринбург, 2007), X Международной научной школе-конференции студентов и молодых ученых «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» (Абакан, 2006), научных чтениях, посвященных 70-летию Ф.В. Аглиуллина (Чебоксары, 2005).

Обоснованность и достоверность исследований подтверждается значительным экспериментальным материалом, использованием современных методов его обработки и анализа.

Публикации. Основные положения диссертационной работы опубликованы в 6 печатных работах, в том числе 1 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и образования РФ.

Личный вклад автора состоит в разработке программы исследований, выполнении полевых и камеральных работ, обработке собранных материалов и их систематизации.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, общих выводов и рекомендаций производству, библиографического списка из 126 наименований. Работа изложена на 140 страницах, иллюстрирована 27 рисунками, содержит 20 таблиц и 3 приложения

1. КРАТКИЙ ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОБЛЕМЕ

Особенность естественного лесовозобновления обусловлена биоэкологическими свойствами древесных пород, лесорастительными условиями, а также определяется хозяйственной деятельностью человека. Независимо

от причин оставления сельскохозяйственных земель почти во всех случаях, по мнению А.И. Уткина и др. (2002), происходит поселение лесной растительности даже в местах длительного аграрного использования земель.

Восстановление сельскохозяйственных угодий после формирования на них древесно-кустарниковых молодняков невозможно без дорогой раскорчевки, что обуславливает экономическую целесообразность передачи заросших сельскохозяйственных угодий органам лесного хозяйства для лесовыращивания. По данным М.М. Войтюка (2005) к 2005 году в Российской Федерации сельским лесхозам передано для проведения лесокультурных мероприятий более 10 млн. га бывших сельскохозяйственных угодий.

Литературные данные о зарастании сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью имеют существенные различия. Что, отчасти, подтверждает мнение многих авторов о том, что взаимоотношения леса и луга принципиально отличаются в разных лесорастительных подзонах (Симон, 1934; Мильков, 1952; Пешкова, 1959; Маскаев, 1971; Жучков и др., 2003; Степанов, 2004; Новоселова, 2007).

На формирование молодняков на вышедших из сельскохозяйственного использования землях оказывают влияние площадь участка, удаленность от стены леса, тип почв и другие факторы. В ряде случаев на бывших сельскохозяйственных угодьях количество хвойного подроста позволяет рубками ухода сформировать высокопродуктивные устойчивые насаждения с преобладанием хвойных пород в составе.

Вышедшие из сельскохозяйственного оборота земли с количеством подроста, не обеспечивающим формирование высокопродуктивных молодняков, могут рассматриваться как объект лесокультурного производства. В пользу последнего свидетельствуют неоднократные попытки создания искусственных насаждений на данной категории земель (Подольская, Шабукин, 2004; Торцев и др., 2004). Однако анализ литературных данных свидетельствует, что большинство сформировавшихся естественным путем на бывших сельскохозяйственных угодьях древостоев отличаются высокой производительностью.

В целом необходимо отметить, что литературные данные о формировании насаждений на бывших сельскохозяйственных угодьях весьма ограничены. Результатов исследований по данной тематике для подзоны предлесостепных сосново-березовых лесов нами не обнаружено, что и обусловило направления выполненных исследований.

2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Климат района исследований обусловлен его значительным удалением от океанов и морей. Кроме того, Урал, представляя собой естественную климатическую границу между Русской и Западно-Сибирской равнинами, является примером физико-географической страны с достаточно ярко вы-

раженным влиянием орографии на климат. На формирование климата оказывают влияние воздушные массы трех типов: атлантические влажные и прохладные с запада; холодные и относительно сухие с севера; теплые и сухие с юга. Перенос указанных масс на континент происходит в результате циклонической деятельности. Климат и атмосферную циркуляцию района исследований можно рассматривать как частное выражение климата и атмосферной циркуляции на Среднем Урале.

В течение года в районе исследований преобладающими являются ветры юго-западного направления. Особенно высокой устойчивостью отличаются они с февраля по апрель (Справочник..., 1966; Кувшинова, 1968; Халевицкая, 1981). С мая направление ветров меняется на северо-западное.

Среднегодовое количество осадков составляет 447 мм, при максимальном количестве осадков в июле и августе. Наибольшее количество осадков выпадает летом – 48 %, а на долю зимних осадков приходится лишь 19 %.

Основные горные породы, на которых сформировались почвы, являются кристаллическими сланцами, известняками и гранитами. На отдельных участках территории района исследований, в результате отступления третичного моря и действия атмосферных осадков, верхние слои почвы были снесены, что привело к обнажению горных пород. В настоящее время эти обнажения покрыты тонким слоем элювиальных отложений малоразвитых щебенчатых почв, образовавшихся в процессе выветривания горных пород (Фирсова, 1969; Зубарева и др., 1972).

Под лесными насаждениями в районе исследований наиболее распространены дерново-подзолистые и серые лесные почвы по механическому составу, в основном представленные супесями средними и тяжелыми суглинками. На сельскохозяйственных угодьях наиболее распространены серые и лугово-черноземные почвы, а также чернозем оподзоленный, от легкосуглинистого до глинистого механического состава.

В целом следует отметить, что продолжительность вегетационного периода, годовая сумма осадков и другие природно-климатические условия района исследований вполне благоприятны для произрастания основных лесообразующих пород.

3. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

В соответствии с целью и задачами исследований программа работ включала:

1. Анализ научной и ведомственной литературы по зарастанию бывших сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью.
2. Изучение природных условий района исследований.

3. Подбор участков для закладки пробных площадей по изучению процесса лесообразования на бывших сельскохозяйственных землях.

4. Изучение почвенных условий обследуемых площадей.

5. Изучение количественных и качественных показателей подроста на бывших сельскохозяйственных угодьях.

6. Определение таксационных показателей прилегающих к сельскохозяйственным угодьям насаждений.

7. Изучение живого напочвенного покрова.

8. Анализ полученных результатов и разработку предложений по использованию исключенных из сельскохозяйственного оборота земель и проведению лесоводственных мероприятий в формирующихся молодняках.

В соответствии с разработанной методикой в качестве пробных площадей (ПП) подбирались участки заброшенных сельскохозяйственных угодий, используемых ранее как сенокосы и пашни. Поэтому далее в тексте автореферата ПП и участок нами понимаются как синонимы. Подобранные участки характеризовались разной давностью исключения из сельскохозяйственного оборота. В качестве границ ПП были приняты контуры сельскохозяйственных угодий.

Почвы изучались по почвенным разрезам, с описанием генетических горизонтов по общепринятой методике (Иванова, 1976).

Для определения качественных и количественных показателей подроста на всех пробных площадях закладывались учетные площадки размером 4 м² (2x2 м). Учетные площадки располагали через равное расстояние вдоль визиров, расположенных параллельно на расстоянии 10, 20, 30, 40, 50 ... м от стен леса.

Учет подроста производился с подразделением по породам, группам высот, жизнеспособности.

Живой напочвенный покров (ЖНП) описывался на учетных площадках, равномерно размещенных по ПП. Размер учетных площадок составлял 0,2x0,25 м, их число на каждой ПП – 15...30 шт. Все растения ЖНП на учетных площадках срезались вровень с поверхностью почвы и сортировались по видам.

Для определения проективного покрытия использовали сетку Раменского.

Все виды растений разделялись по ценотипам (лесные, луговые, лесолуговые и лугово-лесные) и хозяйственному значению (Черкасов и др., 2000) (лекарственные, пищевые, медоносные, кормовые, жирномасличные, эфирномасличные, ядовитые, технические и сорные).

Для насаждений, примыкающих к пробным площадям, устанавливались средний диаметр, средняя высота, возраст, полнота и состав. Эти показатели определяли на 10 круговых площадках с радиусом 5 м, их закла-

дывали лентами на расстоянии 30 м от границы сельскохозяйственных угодий, чтобы исключить влияние бокового освещения.

Для определения средней высоты измеряли высоты у 15-20 деревьев каждой древесной породы. Отбор деревьев производился по принципу ступенчатого представительства. Возраст деревьев определялся по кернам, взятым с использованием возрастного бурава.

Подрост, подлесок и ЖНП в прилегающих к сельскохозяйственным угодьям насаждениях изучали аналогично схеме, используемой на сельскохозяйственных угодьях.

Весь цифровой материал полевых исследований обработан традиционными методами математической статистики (Здворик, 1952; Свалов, 1977; Громыко, 1981; Зайцев, 1984).

Обработка материала, оформление диаграмм и графиков производились на ПК с помощью программы Microsoft Excel.

В результате проведенных исследований было заложено 23 пробных площади.

Для учета качественных и количественных показателей подроста на бывших сельскохозяйственных угодьях было заложено 3170 учетных площадок размером 2x2 м. Для установления возраста и прироста центрального побега было отобрано 275 экземпляров соснового подроста, 561 экземпляр подроста березы, 200 экземпляров осины и 300 экземпляров ивы.

Для определения таксационных характеристик древостоев, прилегающих к сельскохозяйственным угодьям, было заложено 416 круговых площадок радиусом 5 м. Осуществлены замеры диаметра у 159 деревьев сосны, 2694 деревьев березы и 509 деревьев осины. Замеры высот проведены у 240 деревьев сосны, 1140 деревьев березы, 840 деревьев осины.

Для установления количественных и качественных показателей подроста и подлеска под пологом древостоев было заложено 416 учетных площадок размером 2x2 м.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

В процессе выполнения настоящей работы было обследовано 23 участка. Из них 18 использовались ранее как пахотные земли, а 5 использовались в качестве сенокосов. Все объекты расположены на землях сельскохозяйственных организаций Богдановичского района Свердловской области. Общая площадь обследованных нами сельскохозяйственных угодий составила 200,1 га, в т.ч. на пашни приходится 178,3 га, на сенокосы - 21,8 га. Давность прекращения их использования варьируется от 4 до 12 лет, площадь - от 3,1 до 27,1 га (табл. 1).

На большей части ПП преобладают серая и светло-серая почвы от среднесуглинистой до глинистой по механическому составу. Также встречаются чернозем оподзоленный и лугово-черноземная почва. Основная часть

Таблица 1. Общие сведения о пробных площадях

№ ПП	Вид пользования	Давность отчуждения, лет	Площадь, га	Рельеф	Почва	Состав подроста
1	2	3	4	5	6	7
1	Сенокос	6	3,9	Выровненные участки и склоны водоразделов	Серая глинистая	10БедС
2	Сенокос	6	7,2	Выровненные участки и склоны водоразделов	Серая тяжелосуглинистая	9Б1ОседИв
3	Пашня	10	12,3	Выровненные участки и нижние трети склонов водоразделов	Лугово-черноземная оподзоленная среднесуглинистая	5Б3Ос2С
4	Сенокос	6	3,5	Выровненные участки и склоны водоразделов	Серая тяжелосуглинистая	9Б1Ос
5	Сенокос	4	3,0	Выровненные участки и склоны водоразделов	Серая глинистая	10БедС,Ос
6	Пашня	11	5,1	Пониженные участки и склоны водоразделов	Серая глееватая осолоделая глинистая	8Б2Ив+Ос
7	Пашня	7	22,8	Плоскоравнинные участки и нижние трети склонов водоразделов	Лугово-черноземная солонцеватая легкосуглинистая	6Б3Ив1Ос
8	Пашня	11	3,1	Выровненные участки и склоны водоразделов	Серая легкосуглинистая	7Б1Ос2Ив
9	Пашня	12	17,1	Выровненные участки и склоны водоразделов	Серая тяжелосуглинистая	5Б5Ив
10	Пашня	12	27,1	Выровненные участки и нижние трети склонов водоразделов	Чернозем оподзоленный средний слабосмытый глинистый	10Б
11	Пашня	10	6,7	Выровненные участки и нижние трети склонов водоразделов	Чернозем оподзоленный средний слабосмытый глинистый	10Б+Ив

1	2	3	4	5	6	7
12	Пашня	12	3,9	Выровненные участки и склоны водоразделов	Серая тяжелосуглинистая	10БедОс
13	Пашня	10	7,8	Выровненные участки и склоны водоразделов	Серая среднесмыгтая тяжело-суглинистая	6Б4Ив+Ос
14	Пашня	12	8,9	Плоскоравнинные участки и нижние трети склонов водоразделов	Лугово-черноземная осолоде-лая глинистая	8Б2Ив+Ос
15	Сено-кос	6	4,2	Пониженные плоские участки и западины на водоразделах	Светло-серая глееватая тяже-лосуглинистая	6С3Б1Ив
16	Пашня	5	5,1	Пологие склоны, выровненные участки водо-разделов	Серая тяжелосуглинистая	10СедБ
17	Пашня	5	3,1	Пологие склоны, выровненные участки водо-разделов	Серая тяжелосуглинистая	9С1Б
18	Пашня	5	14,8	Пологие склоны, выровненные участки водо-разделов	Светло-серая среднесуглини-стая	5Б3С2Ив
19	Пашня	5	3,4	Пологие склоны, выровненные участки водо-разделов	Светло-серая среднесуглини-стая	7С3БедИв
20	Пашня	4	13,4	Пологие склоны, выровненные участки водо-разделов	Светло-серая среднесуглини-стая	9С1Б
21	Пашня	9	16,5	Слабоповышенные участки водоразделов и их пологие склоны	Светло-серая среднесуглини-стая	8С1Б1Ив
22	Пашня	5	3,7	Слабоповышенные участки водоразделов и их пологие склоны	Серая тяжелосуглинистая	10С
23	Пашня	10	3,5	Выровненные участки и склоны водоразделов	Серая тяжелосуглинистая	6С3Б1Ив
Итого	Пашня			178,3		
	Сенокос			21,8		

ПП расположена на выровненных участках и склонах водоразделов. Все почвы обладают достаточно высоким содержанием гумуса, слабокислой до нейтральной реакцией верхних горизонтов.

Прилегающие к сельскохозяйственным угодьям насаждения представлены в основном березняками как чистыми по составу, так и с приме-сью осины до 60 %. Доминирование сосны в составе прилегающих древо-стоев зафиксировано лишь на одной ПП.

В целом подобранные участки пашен и сенокосов являются типич-ными для района исследований сельскохозяйственными угодьями.

5. ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ (ЖНП) НА ЗЕМЛЯХ, ИСКЛЮЧЕННЫХ ИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Сравнительный анализ видового разнообразия ЖНП на обследован-ных пашнях и сенокосах показал, что наиболее распространенными явля-ются виды семейства Сложноцветных (Asteraceae Dum), Бобовых (Fabaceae Lindl.), Злаковых (Poaceae Barnhart), Зонтичных (Apiaceae Lindl.). Однако на вышедших из пользования сенокосах доля семейства Бобовых и Злако-вых имеет незначительное преимущество в общем количестве видов по сравнению с участками, используемыми ранее под пашню.

Полученные нами данные свидетельствуют, что различия основных показателей ЖНП на старопахотных землях весьма существенны (табл. 2). Таблица 2. Основные показатели ЖНП на обследованных участках и в прилегающих насаждениях

Вид угодий	№ ПП	Давность отчужде-ния, лет	Место сбора	Масса, кг/га		Проектив-ное покрытие, %	Количество видов, шт./га
				в сыра-ра-стущем со-стоянии	абсолютно сухая		
Сено-кос	5	4	Поле	8820,0	3013,3	97,7	16
			Лес	4250,0	1466,7	85,3	11
Сено-кос	1	6	Поле	6126,7	1400,0	86,7	13
			Лес	4200,0	1126,7	74,7	11
Паш-ня	20	4	Поле	4240,0	1633,3	74,7	16
			Лес	4060,0	1180,0	46,7	14
Паш-ня	16	5	Поле	4753,3	1473,3	66,0	21
			Лес	2660,0	720,0	47,3	13
Паш-ня	7	7	Поле	5746,7	1740,0	81,3	9
			Лес	2693,3	573,3	54,7	12
Паш-ня	21	9	Поле	4906,7	2760,0	91,3	18
			Лес	2946,7	1793,3	54,0	16
Паш-ня	23	10	Поле	6193,3	1633,3	58,7	19
			Лес	3353,3	853,3	70,7	16
Паш-ня	8	11	Поле	8766,7	1713,3	54,3	16
			Лес	2386,7	666,7	69,3	12
Паш-ня	9	12	Поле	6020,0	1886,7	60,7	12
			Лес	3240,0	793,3	51,3	12

Масса ЖНП колеблется от 1473,3 (ПП-16) до 2760,0 кг/га (ПП-21). При этом надземная фитомасса на бывших сенокосах варьируется в больших пределах, чем на пашнях.

Основная масса ЖНП на пашне обеспечивается такими видами, как осока большехвостая и василек синий. На сенокосе наибольшую долю в надземной фитомассе составляют клевер ползучий, василек синий и одуванчик лекарственный. При увеличении давности выхода участка из сельскохозяйственного оборота на бывших пашнях в составе ЖНП возрастает участие видов семейства Злаковых, что приводит к образованию дернины, замедлению накопления подроста, а также к вытеснению видов ЖНП, заселившихся первоначально после отчуждения участка.

6. НАКОПЛЕНИЕ ПОДРОСТА НА ЗЕМЛЯХ, ВЫШЕДШИХ ИЗ ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Интенсивность зарастания исключенных из сельскохозяйственного использования угодий зависит от целого ряда факторов. Наиболее интенсивно протекает зарастание старопахотных угодий.

Формирование чистых сосняков отмечено лишь на участках небольшой площади и при преобладании данной породы в составе прилегающих древостоев (табл. 3). Так на ПП-22 площадью 3,7 га, не использовавшейся как пашня 5 лет, густота подроста сосны в среднем по ПП составляет 3366 экз./га, при варьировании густоты от 1492 до 5362 экз./га. Минимальное значение густоты отмечено на расстоянии 20 м, максимальное - на 40 м от стены леса. Большая густота подроста при максимальной удаленности от стены леса объясняется незначительной площадью участка. Встречаемость подроста сосны находится в пределах 32,3-64,5 %.

Таблица 3. Таксационные показатели подроста на ПП-22 в зависимости от удаленности от стены леса

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе подроста, %	Густота, экз./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
10	С	100,0	2742	0,38	45,2
20	С	100,0	1492	0,33	32,3
30	С	100,0	3871	0,34	58,1
40	С	100,0	5362	0,38	64,5
Среднее	С	100,0	3366	0,36	50,0

Наиболее интенсивно поселение древесно-кустарниковой растительности происходит на участках, расположенных с подветренной стороны по отношению к обсеменителям. Материалы табл. 4 свидетельствуют, что на таких ПП сосновый подрост характеризуется наиболее высокими значениями густоты и встречаемости. Густота подроста сосны варьируется от

8437 до 18750 экз./га, встречаемость на расстоянии до 70 м от стены леса составила 100 %, на расстоянии 80 и 90 м - 87,5 %.

Таблица 4. Таксационные показатели подроста на ПП-19 в зависимости от удаленности от стены леса

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе молодняка, %	Густота, экз./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
10	С	38,5	13625	0,60	100,0
	Б	58,5	19750	0,56	100,0
	Ив	3,0	1000	0,87	20,0
Итого		100,0	34375	0,58	
20	С	56,6	16750	0,88	100,0
	Б	38,9	11000	0,56	70,0
	Ив	4,5	1375	0,76	40,0
Итого		100,0	29125	0,75	
30	С	78,3	18750	1,06	100,0
	Б	20,6	4750	0,41	20,0
	Ив	1,1	250	0,85	10,0
Итого		100,0	23750	0,92	
40	С	80,8	14750	0,94	100,0
	Б	17,8	3250	0,71	50,0
	Ив	1,4	250	0,38	10,0
Итого		100,0	18250	0,89	
50	С	89,1	13000	0,54	100,0
	Б	10,9	1750	0,54	50,0
Итого		100,0	14750	0,54	
60	С	80,8	12083	0,77	100,0
	Б	17,3	2500	0,93	11,1
	Ив	1,9	278	0,38	11,0
Итого		100,0	14861	0,79	
70	С	78,2	14305	0,72	100,0
	Б	21,8	3889	0,93	55,6
Итого		100,0	18194	0,77	
80	С	71,6	15469	0,68	87,5
	Б	26,9	6094	0,63	37,5
	Ив	1,5	313	0,38	25,0
Итого		100,0	21876	0,66	
90	С	72,7	8437	0,61	87,5
	Б	27,3	2813	0,75	37,5
Итого		100,0	11250	0,65	
Среднее	С	67,3	14088	0,78	97,6
	Б	30,8	6279	0,61	48,8
	Ив	1,9	396	0,71	9,5
Итого		100,0	20763	0,73	

В отличие от пашни, где после прекращения сельскохозяйственного использования конкуренция всходам и подросту со стороны ЖНП минимальна, интенсивность зарастания сенокосов древесно-кустарниковой растительностью определяется развитием последнего. Однако даже при надземной фитомассе ЖНП 3013,3 кг/га на бывших сенокосах густота подроста достигает 19375 экз./га (табл. 5).

Материалы табл. 5 свидетельствуют, что на сенокосе, не выкашиваемом 6 лет (ПП-1), максимальная густота подроста березы (22727 экз./га) отмечена в 10-метровой полосе от стены леса. При большой густоте подрост характеризуется достаточно равномерным размещением по площади участка, его встречаемость варьируется от 68,8 до 84,8 %, при среднем значении 76,9 %. Густота подрост сосны при этом не превышает 81 экз./га, при встречаемости 3,1 %.

Таблица 5. Таксационные показатели подроста спустя 6 лет после прекращения сенокоса (ПП-1) в зависимости от удаленности от стены леса

Расстояние от стены леса, м	Древесная порода	Доля в составе подроста, %	Густота, экз./га	Средняя высота, м	Встречаемость, %
10	Б	100,0	22727	0,45	84,8
20	С	0,5	81	0,38	3,1
	Б	99,5	15726	0,50	68,8
Итого		100,0	15807	0,50	
Среднее	С	0,2	39	0,38	1,5
	Б	99,8	19336	0,47	76,9
Итого		100,0	19375	0,47	

Таким образом, густота подрост сосны, на бывших пашнях, в ряде случаев обеспечивает формирование как чистых по составу сосновых молодняков, так и с примесью мягколиственных пород. На вышедших из-под сельскохозяйственного использования угодьях подрост березы имеет семенное происхождение, что позволяет рассматривать участки формирующихся молодняков как объекты для ведения высокоствольного хозяйства по березе.

Густота и равномерность распределения подрост при разной удаленности от источника обсеменения (стен леса) определяют потенциальные возможности вида при захвате новых местообитаний. На вышедших из сельскохозяйственного оборота пашнях и сенокосах сосна и береза обладают одинаковой максимальной дальностью поселения - 250 м. Однако при наибольшем удалении от стены леса (250 м) густота подрост березы превышает таковую у подрост сосны. Аналогичная закономерность отмечается и для показателя встречаемости.

Зависимость густоты подрост сосны от удаленности от стены леса может быть описана уравнением (рис. 1):

$$Y = 8305,6e^{-0,0086x}, \quad (1)$$

где Y – густота подрост сосны, экз./га;

e – постоянная величина экспонента;

x – расстояние от стены леса, м.

Представленное уравнение характеризуется величиной достоверности $R^2 = 0,6872$.

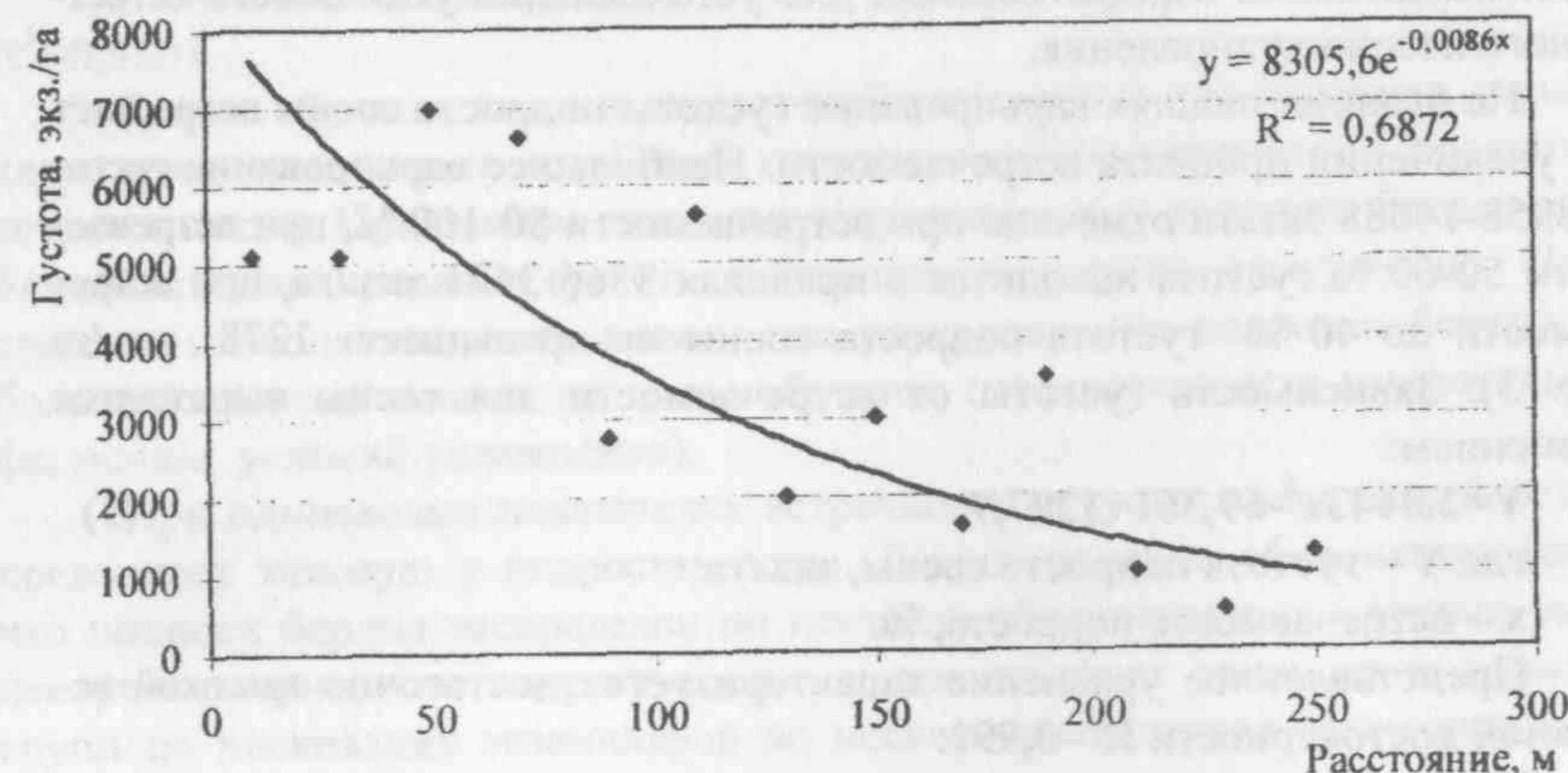


Рис. 1. Зависимость количества подрост сосны от расстояния от стены леса (ПП-20)

Зависимость распределения подрост березы относительно стен леса описывается уравнением вида (рис. 2):

$$Y = 18442x^{-0,3665}, \quad (2)$$

где Y – густота подрост березы, экз./га;

x – расстояние от стены леса, м.

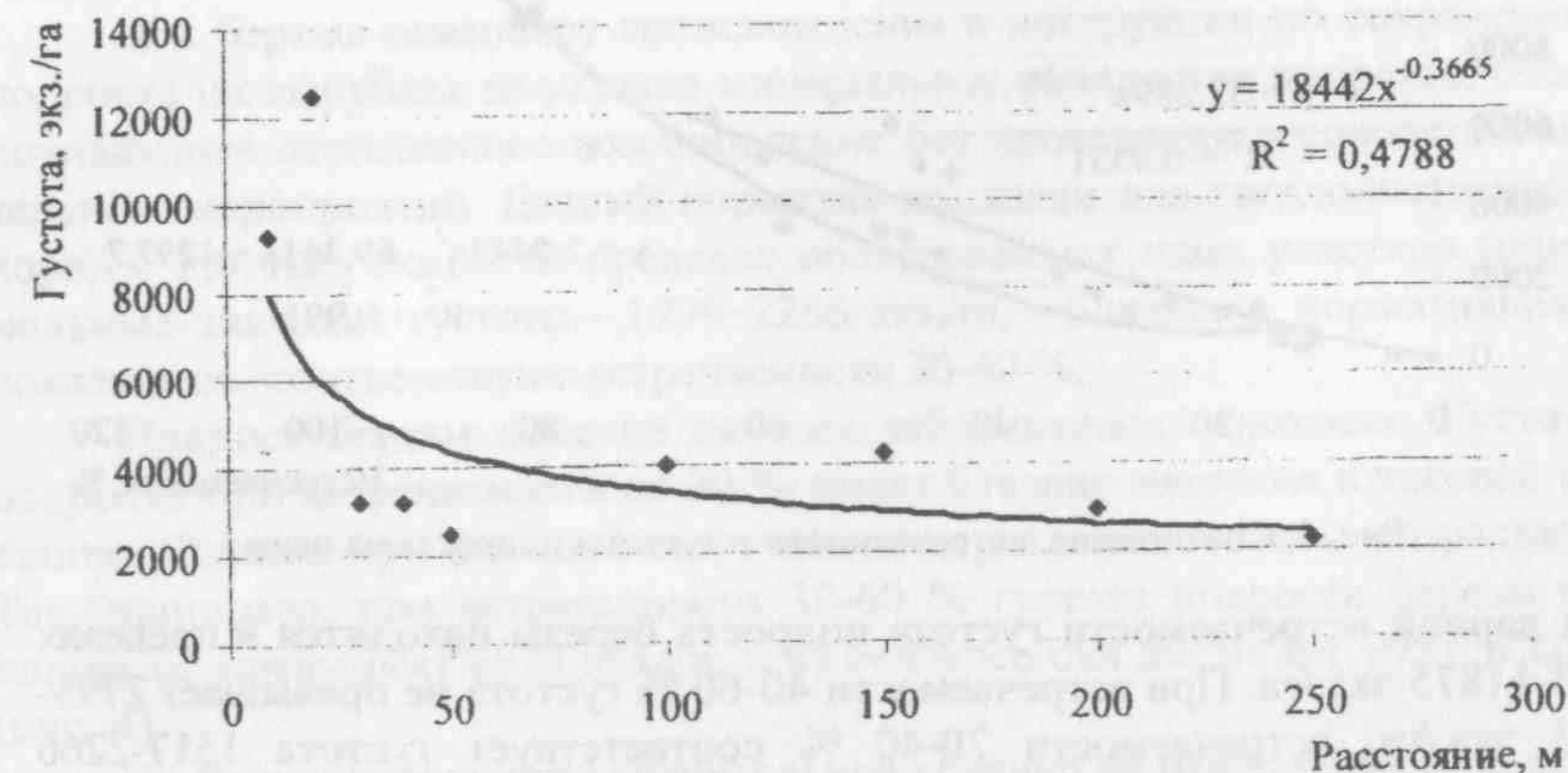


Рис. 2. Зависимость густоты подрост березы от расстояния до стены леса (ПП-9)

Величина достоверности для данной зависимости составила $R^2=0,4788$.

Встречаемость подростка зависит от густоты и особенностей пространственного размещения его по площади. Достоинством встречаемости является простота определения и возможность использования материалов крупномасштабной аэрофотосъемки для установления успешности естественного лесовосстановления.

На бывших пашнях варьирование густоты подростка сосны возрастает при увеличении процента встречаемости. Наибольшее варьирование густоты 8958-14088 экз./га отмечено при встречаемости 80-100 %, при встречаемости 50-60 % густота находится в пределах 3366-3471 экз./га, при встречаемости до 40 % густота подростка сосны не превышает 1278 экз./га (рис. 3). Зависимость густоты от встречаемости для сосны выражается уравнением:

$$Y=2,0443x^2-69,361x+1297,7, \quad (3)$$

где Y – густота подростка сосны, экз./га;

x – встречаемость подростка, %.

Представленное уравнение характеризуется достаточно высокой величиной достоверности $R^2=0,991$.

Варьирование густоты подростка березы также возрастает при увеличении процента встречаемости, достигая максимума при значении 60-70 %.

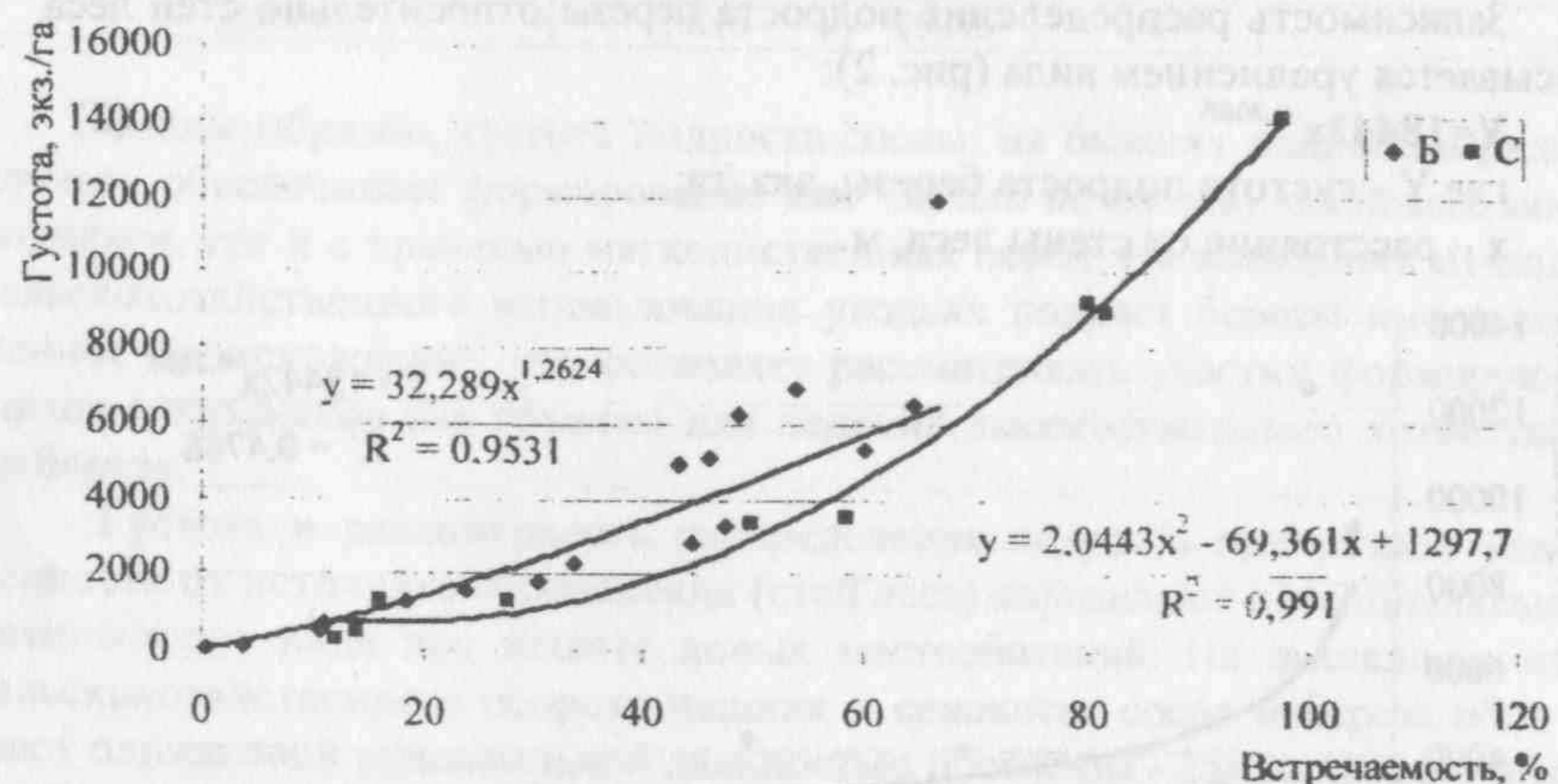


Рис. 3. Соотношение встречаемости и густоты подростка на пашне

При данной встречаемости густота подростка березы находится в пределах 5313-11875 экз./га. При встречаемости 40-60 % густота не превышает 2795-6923 экз./га, встречаемости 20-40 % соответствует густота 1517-2266 экз./га, при встречаемости до 20 % густота не превышает 986 экз./га

(рис. 3). В общем, зависимость густоты от встречаемости для подростка березы описывает уравнение следующего вида:

$$Y=32,289x^{1,2624}, \quad (4)$$

где Y – густота подростка березы, экз./га;

x – встречаемость подростка, %.

Величина достоверности для данной зависимости составила $R^2=0,9531$.

Таким образом, как для подростка березы, так и для подростка сосны характерно повышение колебаний густоты по мере увеличения процента встречаемости. При равном значении встречаемости у подростка березы наблюдается варьирование густоты в большем диапазоне, чем у сосны. Последнее позволяет сделать вывод, что распределение подростка березы в большей степени зависит от среды обитания (неоднородность микрорельефа, почвы, условий увлажнения).

При одинаковых показателях встречаемости густота подростка березы превышает таковую у подростка сосны. Данное явление объясняется тем, что подрост березы распределен по площади обследованных участков менее равномерно, чем подрост сосны, и произрастает чаще всего в виде групп от нескольких экземпляров до нескольких десятков экземпляров в группе.

Наиболее близкие к нормативу (4,0 тыс. экз./га) (Инструкция..., 1984) минимальные значения густоты подростка сосны, необходимые для естественного возобновления - 3366-3471 экз./га, - соответствуют встречаемости подростка 50-60 % (рис. 3). Мы считаем, что на пашне условия для формирования молодняков более благоприятные, чем на вырубках, и эти значения густоты обеспечивают формирование высокопроизводительных древостоев.

Для березы семенного происхождения в инструкции по сохранению подростка на вырубках не указано минимальное количество подростка, обеспечивающее естественное возобновление без проведения лесовосстановительных мероприятий. Данный норматив мы взяли для твердолиственных пород - 2,0 тыс. экз./га. В пределах обследованных нами участков минимальные значения густоты - 1799-2266 экз./га, - близкие к нормативному показателю, соответствуют встречаемости 30-40 %.

Подрост березы отмечен на всех заброшенных сенокосах. Густота подростка при встречаемости до 20 % имеет близкие значения к таковой на пашне. Однако при большей встречаемости различие густоты возрастает. Так, например, при встречаемости 30-60 % густота подростка березы на пашне не превышает 6923 экз./га, а на сенокосе она достигает 9957 экз./га (рис. 4).

На бывших сенокосах значительное влияние на накопление подростка сосны и березы оказывает живой напочвенный покров. На обследованных

сенокосах густота подроста березы 7387 экз./га обеспечивает естественное лесообразование и соответствует встречаемости 38,7 %. Зависимость густоты от встречаемости для подроста березы на сенокосах выражается уравнением:

$$Y = 7,0661x^{1,8397}, \quad (5)$$

где Y – густота подроста, экз./га;

x – встречаемость подроста, %.

Величина достоверности для данной зависимости составляет $R^2 = 0,9882$.

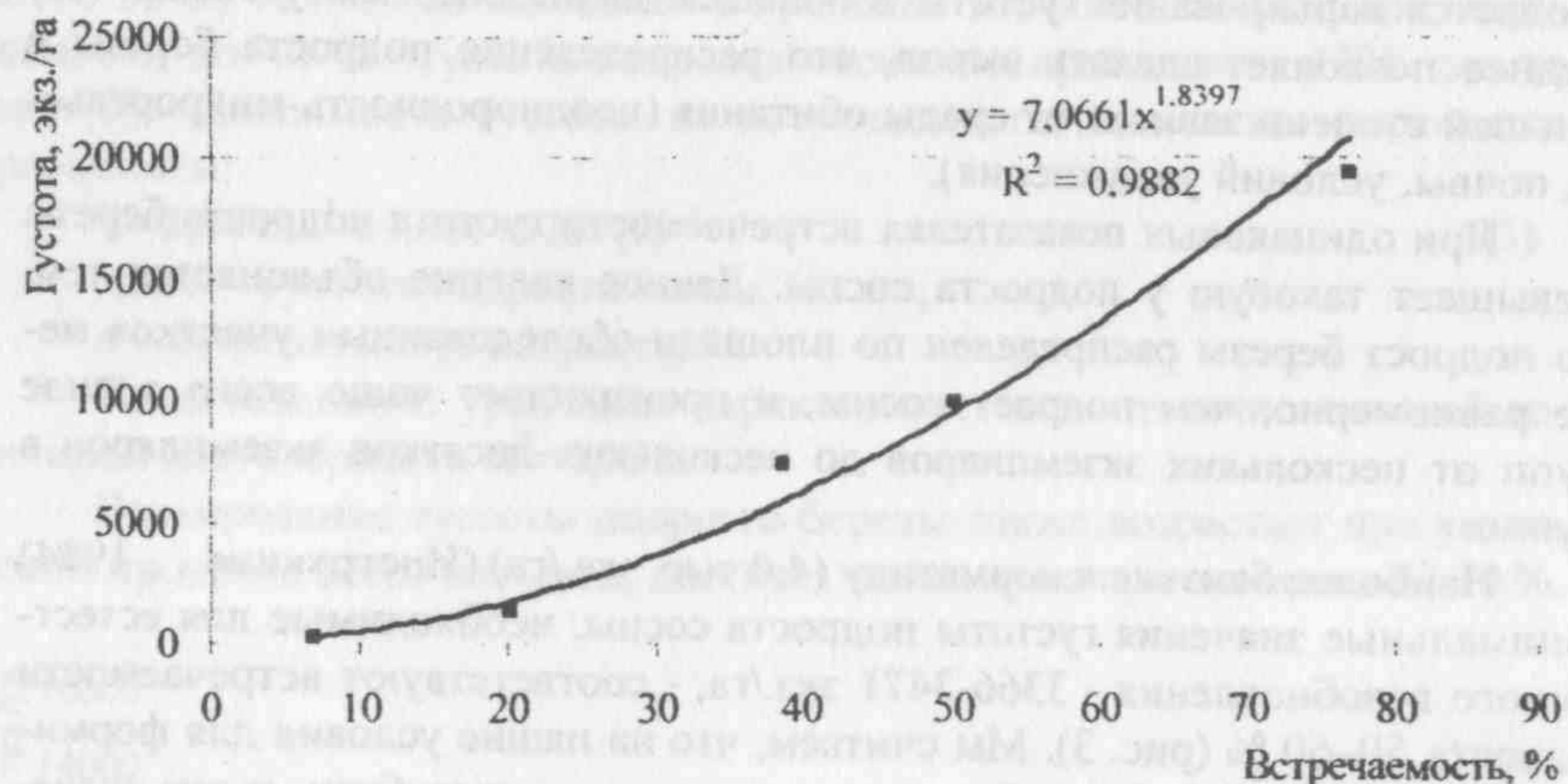


Рис. 4. Соотношение встречаемости и густоты подроста березы на сенокосах

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Вышедшие из сельскохозяйственного оборота угодья характеризуются типичными для данного района почвами, среди которых наиболее распространенными являются серая и светло-серая почвы от средне-суглинистой до глинистой по механическому составу. Кроме этих типов, также встречаются чернозем оподзоленный и лугово-черноземная почвы.

2. Чистые по составу березняки формируются на почвах тяжело-суглинистого и глинистого механического состава. Накопление подроста сосны в меньшей степени зависит от почвенных условий и определяется главным образом наличием этой породы в составе прилегающих насаждений, площадью участка, а также расположением обсеменителей относительно направления господствующих ветров.

3. Густота подроста на бывших сенокосах существенно варьируется в зависимости от надземной фитомассы ЖНП.

4. Преобладание березы в составе древостоев, прилегающих к сельскохозяйственным угодьям, определило большее участие данной породы в составе формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях молодняков.

5. На бывших пашнях в районе исследований возможно формирование сосновых молодняков как чистых по составу, так и с незначительной примесью лиственных пород.

6. На вышедших из пользования сенокосах густота подроста сосны не обеспечивает формирования естественных сосновых насаждений.

7. Подрост березы распределен по площади бывших сельскохозяйственных угодий менее равномерно, чем подрост сосны, и произрастает чаще всего в виде групп от нескольких экземпляров до нескольких десятков экземпляров в группе. Последнее объясняет факт большей густоты подроста березы по сравнению с подростом сосны при одинаковых показателях встречаемости.

8. Соотношение подроста сосны и березы в составе формирующихся молодняков на бывших сельскохозяйственных угодьях в первые 10 лет после отчуждения не оказывает существенного влияния на конкурентоспособность данных пород. Варьирование высоты сосны и березы в пределах обследованных участков определяется соотношением растений разного возраста в общем количестве подроста.

9. При увеличении давности выхода из сельскохозяйственного оборота старопахотных угодий наблюдается повышение доли видов семейства Злаковых, что приводит к образованию дернины и вытеснению видов ЖНП, первоначально заселившихся на данных участках.

10. Надземная фитомасса ЖНП на старопахотных землях достигает 2760,0 кг/га в абсолютно сухом состоянии и зависит главным образом от условий увлажнения и, как следствие, видового состава травостоя.

11. При обследовании исключенных из сельскохозяйственного оборота земель на предмет зарастания их древесно-кустарниковой растительностью рассчитанные нами уравнения зависимости густоты от встречаемости подроста позволяют использовать аэрофотоснимки и тем самым значительно снизить объем полевых работ.

12. На бывших пашнях наиболее целесообразно выращивание сосновых и сосново-березовых, а на бывших сенокосах – березовых насаждений.

13. Показатели успешности формирования подроста на бывших пашнях и сенокосах позволяют в районе исследований отказаться от создания лесных культур на данных категориях земель.

14. Отсутствие видимой конкуренции между подростом сосны и березы в первые 10 лет после исключения сельскохозяйственных угодий из

оборота позволяет отказаться от проведения осветлений в формирующихся молодняках.

15. Учитывая повышенную опасность возникновения пожаров на участках сельскохозяйственных угодий с формирующейся древесно-кустарниковой растительностью, следует проводить разъяснительную работу среди местного населения по недопущению выжигания прошлогодней травы, что, как правило, является основной причиной возникновения лесных пожаров не только на вышедших из сельскохозяйственного оборота землях, но и в прилегающих к ним насаждениях.

ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Залесов, С.В. Заращение сенокосов и пашни древесно-кустарниковой растительностью в подзоне сосново-березовых лесов [Текст] / С.В. Залесов, А.М. Морозов // Сб. науч. чтений: Пути рационального воспроизводства, использования и охраны лесных экосистем в зоне хвойно-широколиственных лесов. - Чебоксары, 2005. С. 153-157.

2. Морозов, А.М. Специфика зарастания сельскохозяйственных угодий в подзоне предлесостепных сосново-березовых лесов [Текст] / А.М. Морозов // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. - Абакан: Изд-во Хакасского государственного университета, 2006. Вып. 10.Т.2. С. 178.

3. Морозов, А.М. Формирование насаждений на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования в подзоне сосново-березовых предлесостепных лесов Свердловской области [Текст] / А.М. Морозов, Н.Н. Новоселова, С.В. Залесов // Материалы II Всероссийской научно-техн. конф. студентов и аспирантов. Ч. 2. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. С. 66-68.

4. Морозов, А.М. Взаимосвязь численности и встречаемости подроста на землях, исключенных из сельскохозяйственного использования [Текст] / А.М. Морозов, Н.Н. Новоселова // Аграрный вестник Урала. № 5 (41), 2007. С. 53-55.

5. Морозов, А.М. Естественное возобновление на пашне [Текст] / А.М. Морозов, Н.Н. Новоселова, С.В. Залесов // Сб. материалов VI Междунар. науч. – техн. конф: Урал промышленный – Урал полярный: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. С. 337-338.

6. Залесов, С.В. Обоснование использования соснового подроста на пашне для создания высокопродуктивных насаждений [Текст] / С.В. Залесов, А.М. Морозов // Сб. науч. тр.: Леса России и хозяйство в них. Вып. 1 (29) / Урал. гос. лесотехн. ун-т; Ботанический сад УрО РАН. Екатеринбург, 2007. С. 9-13.