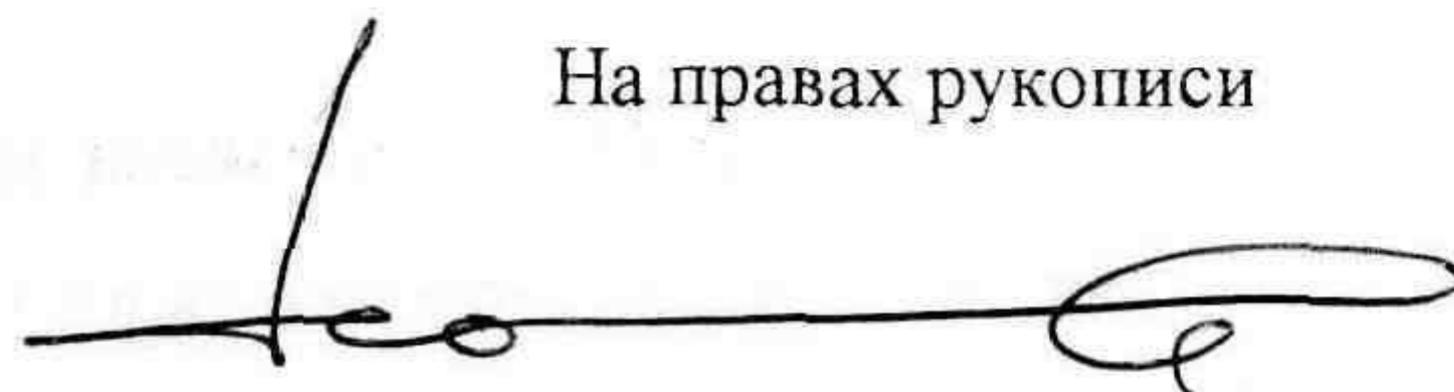


Ф42

На правах рукописи



**Феоктистов Сергей Викторович**

**Рекреационная дигressия сосновых  
насаждений г. Снежинска Челябинской области  
(южная подзона тайги Урала)**

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 С.В. Залесов.

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук, с.н.с. А.П. Кожевников;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Б.С. Фимушин.

Ведущая организация: Нижнегорская государственная сельскохозяйственная академия.

Защита состоится 22 декабря 2005 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при Уральском государственном лесотехническом университете по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 36.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральского государственного лесотехнического университета.

Реферат разослан «18» ноября 2005 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
д-р с.-х. наук, профессор

Л.И. Аткина

## Введение

**Актуальность исследований.** Сохранение природной среды – одно из важнейших условий рекреационного освоения любой территории. При этом антропогенные нагрузки не должны превышать пределов устойчивости природно-рекреационных систем, поскольку, в противном случае, последние утрачивают ценные для рекреации свойства. К настоящему времени разработано значительное количество классификаций деградации насаждений, а также рекомендаций по повышению их рекреационной устойчивости. Однако, рекреационная устойчивость насаждений в значительной степени зависит от лесоводственно-таксационных показателей и природных условий конкретного региона. Кроме того, большинство исследований по определению рекреационной устойчивости проводилось в зеленых зонах крупных городов, насаждения которых испытывают помимо рекреационного воздействия влияние промышленных поллютантов различного химического состава.

Возрастание роли эстетико-оздоровительной функции насаждений вызывает необходимость проведения комплексных исследований по установлению степени влияния рекреации на компоненты лесного насаждения на зонально (подзонально) типологической основе с целью разработки практических рекомендаций по повышению рекреационной устойчивости и недопущению деградации лесов.

В свете вышеизложенного тема исследований, выполненных на примере насаждений ЗАТО г. Снежинск, весьма актуальна.

**Цель и задачи исследований.** Целью настоящей работы являлось комплексное изучение влияния рекреационных нагрузок на сосновые насаждения ягодникового и разнотравного типов леса, произрастающие в Уфалейско-Сысертьском округе Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области для оптимизации лесоводственных мероприятий по повышению их устойчивости.

В соответствии с этой целью были сформулированы следующие задачи исследований:

1. Заложить постоянные пробные площади в лесном фонде ЗАТО г. Снежинск и определить их посещаемость населением в разное время суток с учетом наличия тропиночной сети с разными типами покрытия.
2. Изучить основные таксационные показатели сосновых древостоев разнотравного и ягодникового типов леса в целом по лесному фонду ЗАТО г. Снежинск и по материалам заложенных постоянных пробных площадей.
3. Изучить санитарное состояние деревьев сосны и березы, произрастающих в насаждениях, в различной степени подверженных рекреационному воздействию.
4. Изучить радиальный прирост деревьев различных рангов с учетом степени рекреационного воздействия.
5. Изучить влияние рекреационных нагрузок на нижние ярусы растительности и лесную подстилку.
6. Предложить рекомендации по повышению рекреационной устойчивости насаждений лесного фонда ЗАТО г. Снежинск, а также визуальные признаки установления степени деградации насаждений.

**Научная новизна исследований.** Впервые для района исследований проведено комплексное исследование влияния рекреации на компоненты лесных насаждений. Установлено влияние типа покрытия тропиночной сети на состояние древостоев и нижних ярусов растительности при различной посещаемости насаждений населением. Определены количественные показатели влияния рекреации на радиальный прирост деревьев различных рангов, санитарное состояние сосны и березы, видовой состав и надземную фитомассу живого напочвенного покрова.

Установлены виды живого напочвенного покрова, неспособные выдерживать рекреационные нагрузки, а также наиболее толерантные к изменению условий среды в рекреационных сосновках.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты исследований были доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение» (Ижевск, 2004), ежегодных научно-технических конференциях студентов и аспирантов Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, 2003, 2004, 2005) и лесохозяйственного факультета (Екатеринбург, 2004, 2005), а также легли в основу при подготовке двух отчетов о научно-исследовательской работе (Екатеринбург, 2003, 2004).

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

- рекреационные нагрузки оказывают отрицательное воздействие на все компоненты лесного насаждения;
- береза в условиях разнотравного и ягодникового типов леса характеризуется повышенной устойчивостью к рекреационным нагрузкам по сравнению с сосной;
- видовой состав и надземная фитомасса живого напочвенного покрова являются объективными показателями степени рекреационного воздействия на насаждение.

**Практическая значимость работы.** Материалы исследований, в том числе шкала рекреационной дигressии, могут быть использованы при проектировании и проведении лесоводственных мероприятий в рекреационных сосновках. Рекомендации по повышению рекреационной устойчивости и привлекательности насаждений используются при ведении лесного хозяйства в лесном фонде ЗАТО г. Снежинск.

**Обоснованность и достоверность материалов** исследований подтверждается большим по объему и разнообразию экспериментальным материалом, применением научно-обоснованных методик, комплексностью исследований, использованием современных методов обработки, анализа и оценки достоверности данных.

**Личный вклад автора.** Разработка программно-методических положений, сбор экспериментальных материалов, их обработка и анализ полученных результатов осуществлены автором лично или при его непосредственном участии и руководстве другими исполнителями.

**Публикации.** Основное содержание диссертации изложено в пяти печатных работах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 143 страницах машинописного текста, состоит из введения, 6 глав и заключения. Библиографический список включает 152 наименования, в том числе 4 иностранных. Текст иллюстрирован 25 таблицами и 26 рисунками.

## 1. Состояние проблемы

За последние десятилетия появилось довольно много работ, описывающих деградацию лесов под влиянием рекреации (Гальперин, 1967, 1975, 1980; Протопопов, Кузьмина, 1978, Савицкая, 1978; Горшенин и др., 1979; Тарасов, 1986; Репшас, Палишкис, 1981, 1983; Кузьмина, 1983; Кузьмина, Спицина, 1984; Кузьмичев, 1985; Рысин, Полякова, 1987; Юрьевич и др., 1989; Хайретдинов, 1990; Николаенко, 1992; Хайретдинов, Конашова, 1994, 2000; Конашева, 2000 и др.). Исследования, выполненные как в нашей стране, так и за ее пределами, наглядно свидетельствуют, что, выполняя рекреационные функции, лесные насаждения подвергаются интенсивному антропогенному воздействию, нередко значительно превышающему пороговые уровни устойчивости последних.

Решение проблемы повышения рекреационной устойчивости насаждений может быть достигнуто только при условии разработки и реализации научно-обоснованных систем лесоводственных мероприятий, учитывающих специфику лесорастительных условий, биологические особенности основных пород-лесообразователей, таксационные показатели насаждений

и уровень рекреационной нагрузки. Последнее обстоятельство определило направление наших исследований.

## 2. Природные условия и лесной фонд района исследований

Объектом исследований служили сосновые насаждения закрытого административного территориального объединения (ЗАТО) г. Снежинск. Согласно схеме лесорастительного районирования (Колесников, 1969а, б; Колесников и др., 1973) территория района исследований относится к Уфалейско-Сысертскому округу Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области.

На основании литературных данных приводится описание особенностей географического положения, рельефа, климата, почвенных условий и растительности ЗАТО г. Снежинск. Отмечается, что леса ЗАТО г. Снежинск выполняют важные климаторегулирующие, водорегулирующие, санитарно-гигиенические, противоэрозионные и рекреационные функции, значение которых в стоимостном выражении в десятки раз превосходит значение леса как источника древесины.

Лесной фонд ЗАТО г. Снежинск отнесен к лесопарковой части зеленой зоны поселений и лесам первой и второй зон охраны источников водоснабжения. Около 60% покрытой лесной растительностью площади приходится на сосняки, из них 70% занято насаждениями разнотравно-липняковой и ягодниковой групп типов леса.

Доминирование высокопроизводительных сосновых насаждений в сочетании с благоприятным климатом территории и микроклиматом отдельных участков, особенно вблизи водоемов, положительно сказывается на развитие здесь рекреационной деятельности.

### 3. Программа, методика исследований и объем выполненных работ

В соответствии с целью исследований программа работ включала проработку следующих вопросов: анализ литературных материалов о влиянии рекреации на рост и состояние лесных насаждений; изучение литературных и ведомственных материалов о специфике природно-климатических условий ЗАТО г. Снежинск; анализ современного состояния лесного фонда ЗАТО г. Снежинск; изучение основных таксационных показателей и санитарного состояния сосновых и березовых древостоев преобладающих групп типов леса (ГТЛ), подвергающихся в различной степени рекреационному воздействию; изучение видового состава, количества, встречаемости и состояния подроста под пологом древостоев, подвергающихся рекреационному воздействию; изучение видового состава и надземной фитомассы живого напочвенного покрова (ЖНП) при различной интенсивности рекреационной нагрузки; изучение состава и массы лесной подстилки в зависимости от степени рекреационного воздействия.

В основу исследований положен метод постоянных пробных площадей (ППП), заложенных в соответствии с ОСТ 56-69-83 и методических указаний А.А. Молчанова, В.В. Смирнова (1969), С.Н. Сеннова (1972) и др. Типологическое описание ППП проведено согласно методическим указаниям В.Н. Сукачева и С.В. Зонна (1961). Почвы описывались по генетическим горизонтам по общепринятой методике Е.Н. Ивановой (1976).

Основные таксационные показатели древостоев ППП определялись по общепринятым в лесной таксации методикам. Санитарное состояние древостоев оценивалось согласно методических рекомендаций (Инструкция ..., 1983; Тарасов, 1986; Санитарные правила ..., 1998).

Для установления величины радиальных приростов измерялась ширина годичных слоев у деревьев трех групп рангов (Третьяков, 1927; Поздняков, 1955; Комиц, 1970). Для каждой группы рангов высверливалось на

высоте 1,3 м по 5 кернов с помощью бурава Haglof. Образцы изучались с использованием бинокуляра МВС-2, точность замера ширины годичных колец составляла 0,01 мм.

Учет подроста и подлеска производился с использованием методических рекомендаций А.В. Побединского (1966) с закладкой 15-20 учетных площадок размером 2x2 м на каждой ППП.

ЖНП (обилие, проективное покрытие, видовой состав) описывался на учетных площадках размером 0,5x0,5 м по 20 шт. на каждой ППП. На этих же площадках определялась и надземная фитомасса ЖНП. Для определения надземной фитомассы срезанные на площадках и разобранные по видам образцы ЖНП высушивались до абсолютно сухого состояния.

Масса лесной подстилки на каждой ППП определялась по 10 учетным площадкам размером 0,5x0,5 м. При выемке из шаблона лесная подстилка разделялась на подгоризонты. Замер мощности лесной подстилки производился на каждой ППП в 20 точках металлической линейкой с точностью до 0,5 см.

Камеральная обработка экспериментальных данных реализована в соответствии с общепринятыми методиками, действующими ГОСТами и инструкциями. Статистико-математическая обработка материалов производилась на ПЭВМ типа IBM PC с использованием прикладных программ.

В процессе исследований было заложено 23 ППП, на которых произведен сплошной перечет всех деревьев с подразделением по породам и классам санитарного состояния. Для установления средних высот отобрано и обмерено 414 модельных деревьев.

У деревьев трех групп рангов взято и обработано 345 кернов на высоте 1,3 м и столько же для установления среднего возраста древостоев у шейки корня.

Выполнено 23 почвенных разреза. Заложено 414 учетных площадок размером 2x2 м для установления количественных и качественных

показателей подроста и подлеска, 460 учетных площадок размером 0,5x0,5 м для характеристики ЖНП и 230 учетных площадок аналогичного размера для установления массы лесной подстилки по подгоризонтам. Выполнены замеры мощности лесной подстилки в 460 точках. На основании десятидневных учетов в летний период установлены показатели посещаемости ППП рекреантами в периоды с 8 до 9, с 11 до 13, с 16 до 17 и с 20 до 22 часов. Для каждой ППП установлены площадь тропиночной сети по видам покрытия (асфальт, отсев, грунт).

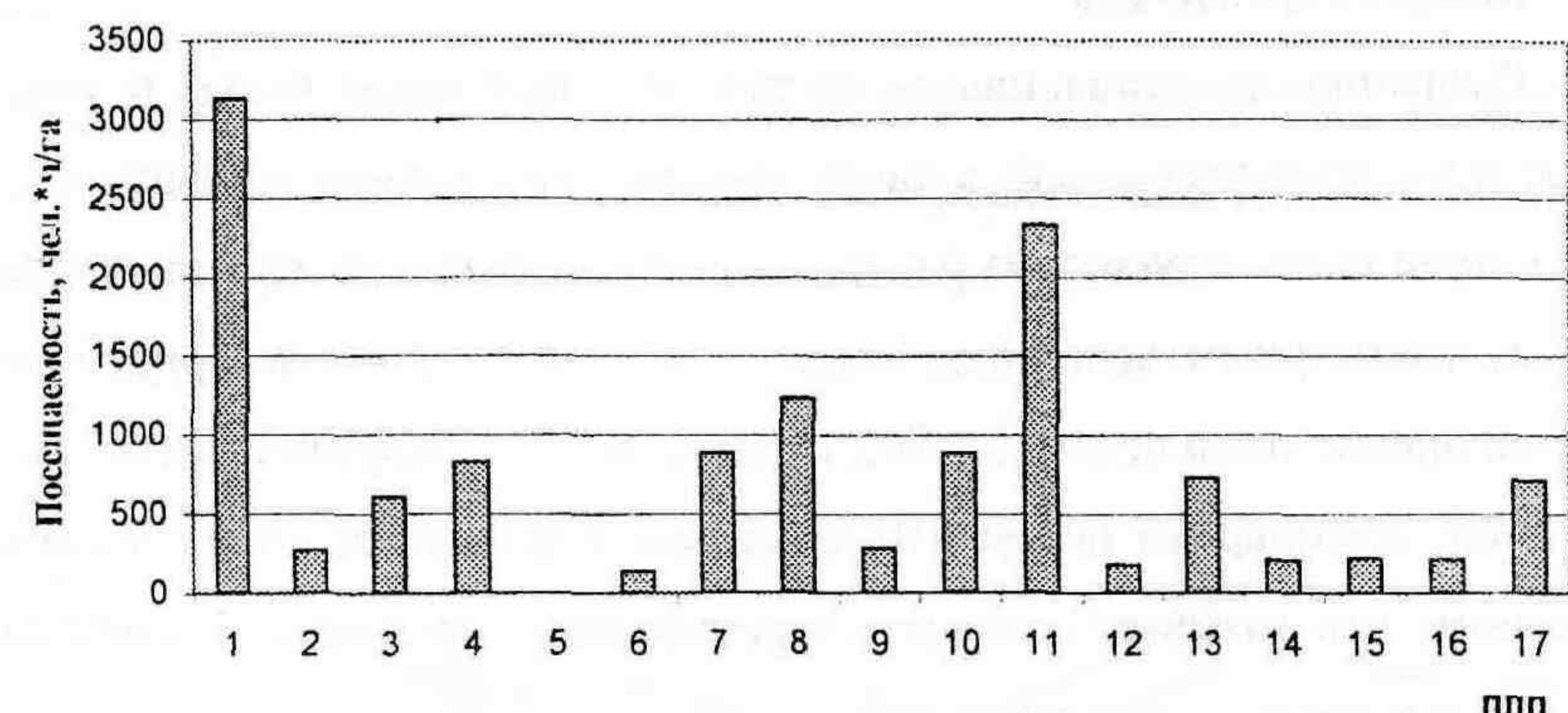
#### 4. Характеристика экспериментальных объектов

ППП заложены в сосновых насаждениях разнотравного и ягодниково-вого типов леса расположенных в селитебной и лесопарковой зонах ЗАТО г. Снежинск. Интенсивность рекреационного воздействия на насаждения ППП в значительной степени зависит от расположения последних относи-тельно центра города и наличия тропиночной сети. Исследования показа-ли, что тропиночная сеть с твердым покрытием (асфальт) обеспечивает транзит отдыхающих с минимальным отрицательным воздействием на на-саждение.

Максимальная посещаемость ППП рекреантами составила 6550 чел.\*час/га. При этом в утренние часы наибольшими показателями посе-щаемости характеризуются ППП в спальных микрорайонах. В полуденные часы наиболее посещаемы ППП, по которым проходят удобные маршруты к административным зданиям и пунктам торговли в центре города. В кон-це рабочего дня наблюдается интенсивная посещаемость ППП расположенных между спальными микрорайонами и центром города, а в вечерние часы – во дворах жилых микрорайонов, оборудованных для отдыха.

Наглядную картину посещаемости ППП рекреантами в разное время суток дает рис. 1.

а)



б)

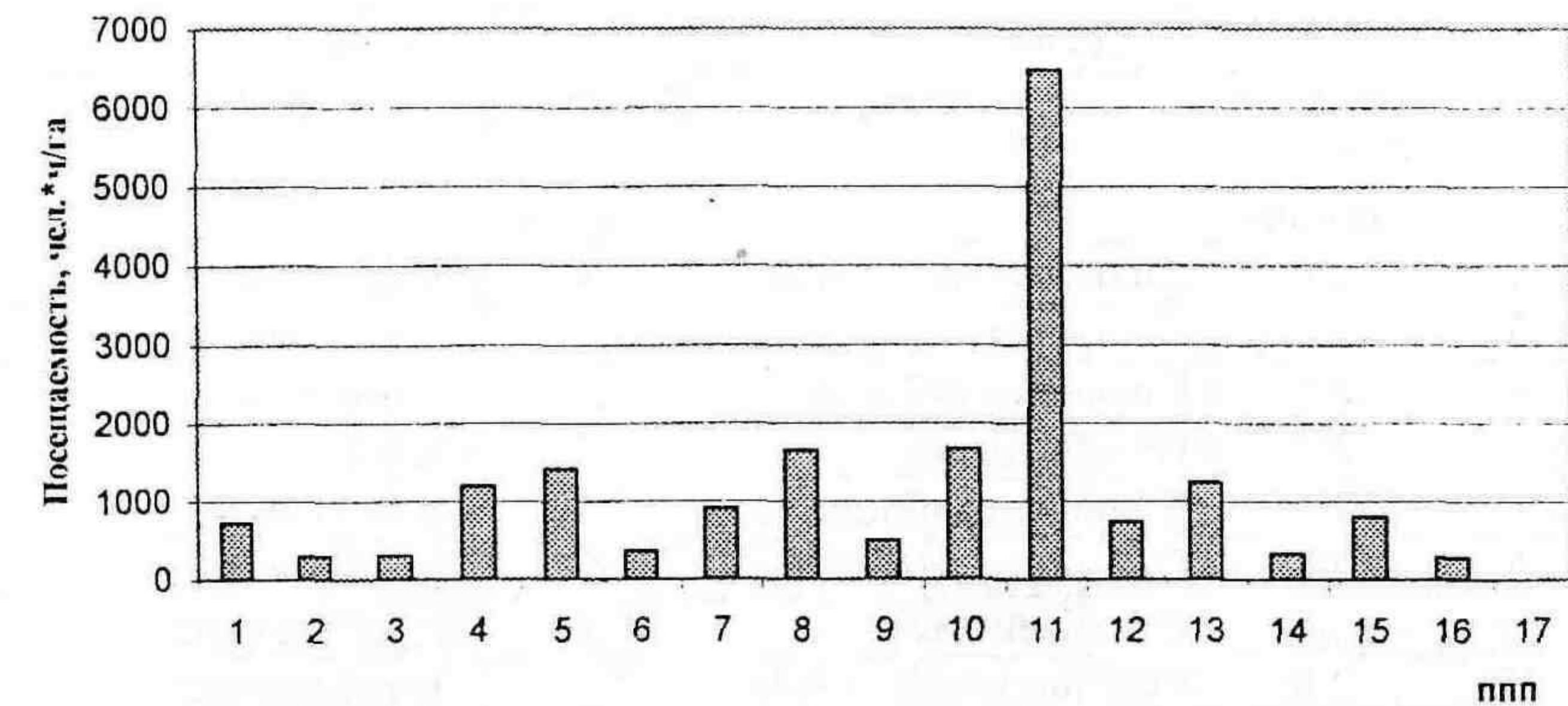


Рис. 1. Посещаемость ППП в полуденные (а) и вечерние (б) часы

Существенных различий в посещаемости насаждений сосняков раз-нотравного и ягодникового нами не установлено. Рекреационное воздейст-вие на древостои ППП проявляется, в конечном счете, через снижение класса бонитета и показателя густоты древостоя.

## 5. Влияние рекреационных нагрузок на санитарное состояние и прирост древостоев

Вызванное рекреационными нагрузками уплотнение почвы и ухудшение воздухообмена в ней, а также повреждение корней и стволов деревьев приводят к изменению распределения последних по классам (категориям) санитарного состояния (табл. 1) и ухудшению санитарного состояния древостоев в целом. На ППП, подверженных рекреационному воздействию, доминируют деревья III класса санитарного состояния, т.е. ослабленные, что вызывает опасность перехода этих деревьев в IV класс санитарного состояния (отмирающие).

Таблица 1 – Санитарное состояние древостоев на ППП в условиях сосняка разнотравного

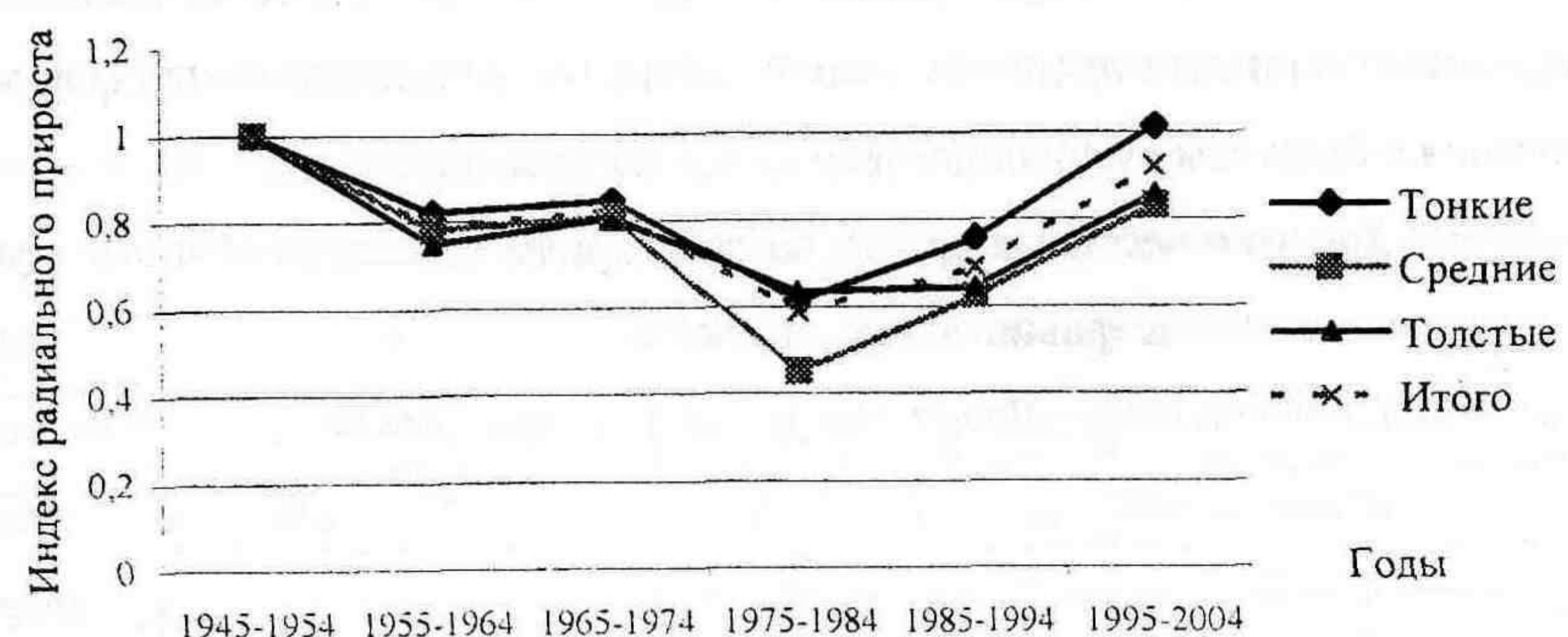
ППП	Сосна		Береза	
	Средний балл состояния	Состояние	Средний балл состояния	Состояние
1	2,6	Сильно ослабленные	2,4	Ослабленные
3	2,6	Сильно ослабленные	2,3	Ослабленные
4	2,6	Сильно ослабленные	2,2	Ослабленные
6	2,4	Ослабленные	2,3	Ослабленные
7	2,6	Сильно ослабленные	2,5	Ослабленные
8	2,6	Сильно ослабленные	2	Ослабленные
9	2,4	Ослабленные	2,4	Ослабленные
12	2,6	Сильно ослабленные	2,4	Ослабленные
15	2,1	Ослабленные	2	Ослабленные
16	2,7	Сильно ослабленные	2,5	Сильно ослабленные
17	3,1	Сильно ослабленные	2,7	Сильно ослабленные
18	1,2	Здоровые	1,6	Ослабленные
21	1,4	Здоровые	1,5	Здоровые
22	1,1	Здоровые	1,2	Здоровые

Существенных различий в показателях санитарного состояния у сосняков разнотравного и ягодникового типов леса при одинаковых рекре-

ционных нагрузках нами не установлено. При этом деревья березы отличаются повышенной, по сравнению с деревьями сосны, рекреационной устойчивостью.

Помимо ухудшения санитарного состояния увеличение рекреационных нагрузок сопровождается снижением радиального прироста у деревьев всех категорий крупности (рис. 2).

а)



б)

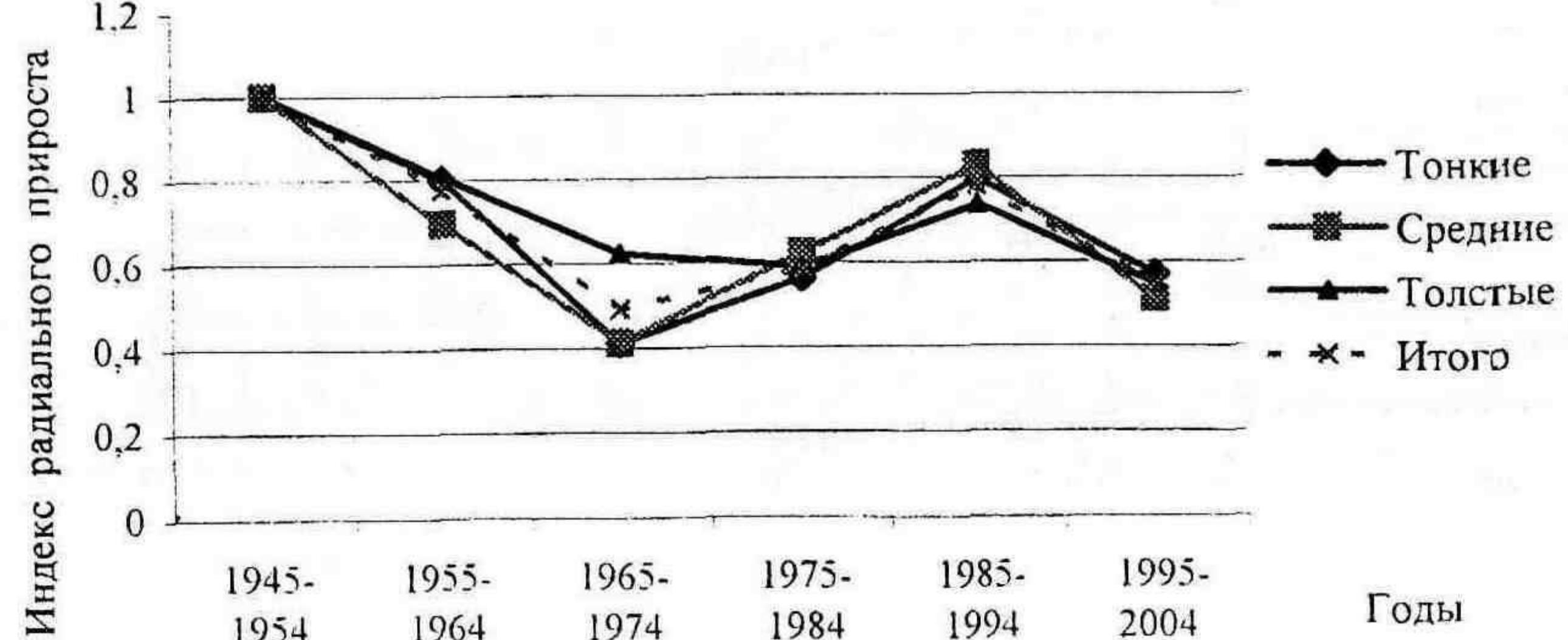


Рис. 2. Динамика индексов радиального прироста:

а) ППП-22 (контроль); б) ППП-8 (внутри жилой застройки)

Влияние рекреационных нагрузок на радиальный прирост деревьев сосны в условиях сосновка ягодникового проявляется более четко, чем в условиях сосновка разнотравного.

## 6. Влияние рекреационных нагрузок на нижние ярусы растительности и лесную подстилку

В условиях исследуемых типов леса под пологом спелых сосновых древостоев подроста предварительной генерации недостаточно для формирования в будущем высокопроизводительных древостоев (табл. 3).

Таблица 3 – Количество подроста по категориям жизнеспособности в условиях сосновка разнотравного, тыс.экз./га/%

Древесная порода	Количество всходов, тыс.экз./га	Количество подроста по группам высот						Всего	
		до 0,5 м		0,5-1,5 м		выше 1,5 м		Б	НБ
		Б*	НБ	Б	НБ	Б	НБ		
<b>ППП-3</b>									
Сосна	0 0	0 100	1,25 100	0,25 100	0 0	0 0	0,25 17	1,25 83	
Береза	0 0	0 0	0 100	0,75 0	0 100	0,5 0	0 0	1,25 100	0 0
<b>ППП-9</b>									
Сосна	3,0 100	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
<b>ППП-12</b>									
Сосна	0 0	0 0	0 100	1,25 0	0 0	0,25 50	0,25 50	1,5 86	0,25 14
<b>ППП-15</b>									
Сосна	48,0 100	0,25 100	0 0	0 0	0 0	0,25 100	0 0	0,5 100	0 0
Береза	0 0	0 0	0 100	0,25 0	0 100	0,25 0	0 0	0,5 100	0 0
<b>ППП-16</b>									
Сосна	28,8 100	0,75 100	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0,75 100	0 0
<b>ППП-18</b>									
Сосна	14,0 100	1,5 100	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1,5 100	0 0
Береза	0 0	0,75 100	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0,75 100	0 0
Осина	0 0	0,25 100	0 0	0,25 100	0 0	2,25 100	0 0	2,75 100	0 0

\* Б – благонадежный; НБ – неблагонадежный.

Насаждения сосновка ягодникового характеризуются большим, по сравнению с насаждениями сосновка разнотравного, количеством мелкого подроста, что в значительной степени определяется периодически повторяющимися в условиях сосновка ягодникового лесными пожарами.

Увеличение рекреационной нагрузки сопровождается сокращением или полным уничтожением подроста, а подлесок на ППП, подвергающихся рекреационному воздействию, либо отсутствует, либо представлен единичными, сильно угнетенными экземплярами.

Видовое разнообразие ЖНП зависит от условий произрастания и величины рекреационной нагрузки (табл. 4).

С увеличением рекреационной нагрузки меняется и надземная фитомасса ЖНП. Сокращается доля лесных, луговых и лесолуговых видов, возрастает доля лесных и луговых синантропов. На ППП с интенсивностью рекреационной нагрузки более 1000 чел. в час/га, при отсутствии тропической сети с твердым покрытием, надземная фитомасса ЖНП снижается до 3-6 кг/га при максимальной величине этого показателя 1030 кг/га в абсолютно сухом состоянии.

Масса лесной подстилки при отсутствии рекреационных нагрузок в условиях сосновка ягодникового почти в 2 раза превышает таковую в условиях сосновка разнотравного. Однако в селитебной зоне из-за частых беглых низовых пожаров масса лесной подстилки в условиях сосновка ягодникового резко снижается.

Примесь березы положительно сказывается на структуре лесной подстилки, однако на участках с интенсивной рекреационной нагрузкой приводит к снижению массы подгоризонтов  $A_0^2$  и  $A_0^3$ .

Таблица 4 – Встречаемость видов ЖНП в условиях сосняка разнотравного (фрагмент)

Окончание табл. 4

Основные виды ЖНП	Пробная площадь									
	1	3	4	7	8	9	12	15	16	18
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лесные										
Общее число видов, шт.	0	5	5	0	0	1	2	9	6	10
Встречаемость, %, в том числе										
Вероника дубравная	0	0	0	0	0	33	53	40	33	93
Щитовник мужской	0	0	0	0	0	0	0	7	0	20
Майник двулистный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Грушанка круглолистная	0	7	7	0	0	0	0	20	0	7
Земляника лесная	0	40	7	0	0	0	0	20	0	7
Костянка обыкновенная	0	53	13	0	0	13	33	93	53	67
Кровохлебка лекарственная	0	4	4	0	0	2	0	0	0	1
Сныть обыкновенная	0	0	0	0	0	7	0	0	47	53
Луговые										
Общее число видов, шт.	1	8	10	4	1	3	2	5	2	4
Встречаемость, %, в том числе										
Горец птичий	33	0	0	7	0	0	13	0	0	0
Герань сибирская	0	0	27	0	0	13	0	0	0	0
Клевер луговой	2	57	19	1	0	10	4	42	46	0
Порезник обыкновенный	53	0	0	0	0	0	0	20	0	7
Чина луговая	0	3	3	0	0	0	0	3	0	4
Лесолуговые										
Общее число видов, шт.	0	4	4	1	1	9	3	5	2	6
Встречаемость, %, в том числе										
Водушка золотистая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Вейник	0	93	73	0	20	67	60	87	87	93
Гравилат речной	0	13	13	0	0	33	13	0	0	0
Герань лесная	7	33	7	0	0	27	40	27	0	33
Лесные синантропы										
Общее число видов, шт.	0	3	3	0	1	3	2	3	4	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Встречаемость, %, в том числе										
Подорожник ланцетолистный	0	7	80	20	60	20	0	0	7	0
Подмаренник северный	0	20	27	0	0	40	0	73	20	13
Кипрей узколистный	0	13	0	0	0	0	0	20	7	13
Подорожник большой	20	7	13	0	0	0	40	0	0	0
Луговые синантропы										
Общее число видов, шт.	0	4	7	4	4	6	5	0	1	1
Встречаемость, %, в том числе										
Одуванчик обыкновенный	13	7	27	0	47	0	0	0	0	0
Клевер ползучий	13	20	20	13	53	0	0	0	0	0
Осот огородный	0	0	0	0	0	13	7	0	0	0
Тмин обыкновенный	0	0	27	0	0	33	13	0	0	0
Тысячелистник обыкновенный	0	0	67	7	7	7	0	0	0	0
ВСЕГО, шт.	1	24	29	9	7	22	14	22	15	24

#### Общие выводы и рекомендации производству

Решение проблемы повышения рекреационной устойчивости насаждений может быть достигнуто только при условии разработки и реализации научно-обоснованных систем лесоводственных мероприятий, учитывающих специфику конкретных лесорастительных условий, биологические особенности основных пород-лесообразователей, таксационные показатели насаждений и уровень рекреационной нагрузки.

Интенсивность рекреационного воздействия на насаждения ЗАТО г. Снежинск варьирует в значительных пределах и зависит от удаленности участка от центра города и остановок автотранспорта, а также транспортных маршрутов перемещения граждан. Последнее особенно характерно для насаждений, расположенных внутри городской застройки. Наличие тропиночной сети с твердым покрытием позволяет регулировать переме-

щение рекреантов по площади и резко снижает отрицательное влияние рекреации на все компоненты насаждения.

Посещаемость отдельных участков ЗАТО г. Снежинск в значительной степени зависит от времени года, сезона и суток. Так, летом в утренние часы наибольшей посещаемостью характеризуются насаждения в спальных микрорайонах, в дневное – в центре города, а в вечернее – во дворах микрорайонов, оборудованных для отдыха.

Рекреационное воздействие на древостой проявляется через снижение класса бонитета и показателей густоты, а также ухудшение санитарного состояния. Даже в условиях высокой потенциальной производительности (сосняки разнотравный и ягодниковый) на участках с интенсивными рекреационными нагрузками доминируют деревья третьего класса санитарного состояния, т.е. ослабленные.

Существенных различий в показателях санитарного состояния древостоев сосняков разнотравного и ягодникового при одинаковых рекреационных нагрузках нами не установлено. При этом деревья берески отличаются повышенной, по сравнению с деревьями сосны, рекреационной устойчивостью.

Влияние рекреационных нагрузок на радиальный прирост деревьев в условиях сосняка ягодникового проявляется более четко, чем в условиях сосняка разнотравного.

Под влиянием рекреации из насаждений практически исчезает подрост и подлесок. Последнему в значительной степени способствуют периодически повторяющиеся, особенно в условиях сосняка ягодникового беглые весенние низовые пожары. Они же в значительной степени способствуют в указанном типе леса и снижению массы лесной подстилки.

Видовое разнообразие живого напочвенного покрова зависит от условий произрастания и величины рекреационных нагрузок. Исчезновение

лесных видов ЖНП свидетельствует о прогрессирующей рекреационной дигрессии насаждений.

Надземная фитомасса ЖНП с учетом ее распределения по экосистемным группам, участвующих в нем видов, является объективной характеристикой изменения рекреационных нагрузок на лесные насаждения.

В качестве мероприятий по повышению рекреационной устойчивости сосняков разнотравного и ягодникового типов леса можно порекомендовать следующее:

1. При проектировании лесоводственных мероприятий использовать разработанную шкалу установления степени рекреационной дигрессии.
2. Создать сеть тропиночных маршрутов с твердым покрытием с целью ослабления отрицательного влияния рекреантов в местах маршрутных потоков граждан. Для регулирования перемещения вдоль троп создать живые изгороди из кустарников.
3. Участки, испытывающие чрезмерные рекреационные нагрузки и находящиеся на IV-V стадиях рекреационной дигрессии, ограничить в использовании, произвести поверхностное рыхление почвы и внести минеральные удобрения, т.е. создать систему реабилитационных участков.
4. Периодически производить омоложение подлеска и создавать подпологовые культуры из красиво цветущих подлесочных древесно-кустарниковых пород, включая интродуценты.
5. Усилить противопожарную пропаганду и организацию охраны лесов от пожаров с целью сокращения числа лесных пожаров.
6. Практиковать создание подпологовых культур крупномерным посадочным материалом с целью возможности последующего омоложения насаждений.
7. Расширить дорожно-тропиночную сеть по территории ЗАТО г. Снежинск с созданием объектов малой архитектуры с целью рассредоточения рекреационных нагрузок.

чения рекреантов и снижения рекреационной нагрузки на уже освоенных в рекреационном плане участках.

### **Основные работы, опубликованные по теме диссертации**

Феоктистов, С.В. Система озеленения малых городов (на примере г. Снежинска)/ С.В. Феоктистов // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. Вып. 24. С. 193-200.

Швалева, Н.П. Влияние рекреационных нагрузок на видовой состав живого напочвенного покрова в условиях г. Снежинска / Н.П. Швалева, С.В. Феоктистов, М.С. Залесова, Г.А. Годовалов // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. Вып. 25. С. 147-151.

Швалева, Н.П. Влияние рекреационных нагрузок на видовой состав живого напочвенного покрова в условиях г. Снежинска /Н.П. Швалева, М.С. Залесова, С.В. Феоктистов, Г.А. Годовалов // Материалы научно-техн. конф. студентов и аспирантов лесохозяйственного факультета. Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. С. 57-59.

Швалева, Н.П. Влияние рекреационных нагрузок на санитарное состояние древостоев в условиях г. Снежинска / Н.П. Швалева, М.С. Залесова, С.В. Феоктистов, Г.А. Годовалов // Материалы науч.-техн. конф. студентов и аспирантов лесохозяйственного факультета. Екатеринбург, 2004. С. 59-60.

Швалева, Н.П. Влияние рекреационных нагрузок на санитарное состояние древостоев в условиях г. Снежинска / Н.П. Швалева, С.В. Феоктистов, М.С. Залесова, Г.А. Годовалов // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение. Ижевск: РИО ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2004. С. 353-361.