

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ ЛЕСА им. В.Н. СУКАЧЕВА  
СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИГОРОДНЫХ ЛЕСОВ КРАСНОЯРСКА

Ответственный редактор  
доктор биологических наук, профессор *Л.И. Милютин*



НОВОСИБИРСК  
АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО "ГЕО"  
2009

УДК 630\*181.28:581.824.1:581.824.2

ББК 28.08

Э40

Авторы:

Л.Н. Скрипальщикова, А.И. Татаринцев, О.Н. Зубарева, В.Д. Перевозникова,  
В.В. Стасова, Н.В. Грешилова

**Экологическое состояние пригородных лесов Красноярска** / Отв. ред. д-р биол. наук, проф. Л.И. Милютин ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т леса им. В.Н. Сукачева ; Сиб. гос. технол. ун-т, Сиб. федер. ун-т. – Новосибирск : Академическое изд-во “Гео”, 2009. – 179 с., [8] с. цв. ил. – ISBN 978-5-9747-0160-3 (в пер.).

Впервые обобщены результаты многолетних мониторинговых наблюдений за изменениями, происходящими в пригородных сосновых и березовых лесах г. Красноярска, продуцирующих в зоне высоких техногенных и рекреационных нагрузок. Приведены полное геоботаническое описание живого напочвенного покрова и оценка его нарушенности на мониторинговых пробных площадях, лесоводственно-таксационные характеристики этих площадей, детальное описание жизненного состояния с анализом факторов, влияющих на лесопатологическое состояние насаждений.

Установлены уровни техногенного и рекреационного воздействия на сосновые и березовые насаждения. Проанализирован отклик насаждений на воздействия в системе атмосфера–растительность на фитоценологическом и тканевом уровнях. Приведена интегрированная оценка современного экологического состояния насаждений по компонентам. Созданы электронная база данных покомпонентных изменений, происходящих в насаждениях, и математические модели, отражающие взаимосвязь негативного влияния техногенного загрязнения на морфометрические и биометрические характеристики хвои и листьев, а также взаимосвязи с таксационными показателями. Приведены сценарии прогнозов возможных изменений экологического состояния насаждений в случае увеличения или ослабления нагрузок на пригородные леса.

Обобщенная информация и прогнозные данные могут быть особенно ценны для экологов, работников природоохранных организаций.

Книга предназначена для специалистов в области экологии и природоохранной деятельности, лесного хозяйства, зеленого строительства.

Authors:

L.N. Skripalshikova, A.I. Tatarintsev, O.N. Zubareva, V.D. Perevoznikova,  
V.V. Stasova, N.V. Greshilova

**Ecological state of Krasnoyarsk suburban forests** / Editor-in-chief L.I. Milyutin. – Novosibirsk: Academic Publishing House “Geo”, 2009.

The book generalizes the results of a long-term monitoring study of changes in suburban pine and birch forests near Krasnoyarsk city in the zone of strong technogenic and recreational loadings. It contains full geobotanical description of alive ground cover and estimation of its violation on the monitored sample plots, forestry and afforestation inspection characteristics of these plots, and detailed description of forest vigour accompanied by analysis of factors affecting pathological state of forest stands.

The levels of technogenic and recreational influences on pine and birch forests were established. The response of stands in the system atmosphere–vegetation was analysed at the phytocenotic and tissue levels. The integrated evaluation of their modern state was given for every component. A digital database was created for changes of each part of stand, and mathematical models were made to reflect the relationship between negative effects of technogenic pollution on morphometric and biometric parameters of needles and leaves on the one hand and afforestation inspection estimate, on the other. Scenarios of forecasts of possible changes in ecological state of stands in the case of increased and decreased loading on the suburban forests are given.

Generalized information and prognosis data may be especially important for ecologists and nature protection organizations.

The book may be useful for specialists of ecology and nature protection, forestry and forest management, amenity planning.

Рецензенты:

д-р биол. наук, профессор *Г.А. Демиденко* (ФГОУ ВПО “КрасГАУ”)  
д-р биол. наук, профессор *Н.Е. Судачкова* (Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН)  
д-р биол. наук *П.А. Цветков* (Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН)

© Коллектив авторов, 2009

© Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 2009

© Оформление. Академическое изд-во “Гео”, 2009

ISBN 978-5-9747-0160-3

# Содержание

<b>Введение</b> (Л.Н. Скрипальщикова) .....	3
<b>Глава 1.</b> Экологические проблемы пригородных лесов, произрастающих вокруг крупных промышленных городов .....	5
1.1. Техногенные воздействия (Л.Н. Скрипальщикова, О.Н. Зубарева, В.В. Стасова) .....	6
1.2. Рекреационное лесопользование (Л.Н. Скрипальщикова) .....	12
1.3. Влияние лесных пожаров (Л.Н. Скрипальщикова) .....	15
1.4. Изменение состава и структуры компонентов лесных экосистем (Л.Н. Скрипальщикова) .....	–
<b>Глава 2.</b> Экологические особенности района исследований .....	19
2.1. Природные условия (Л.Н. Скрипальщикова, В.Д. Перевозникова) .....	–
2.2. Экологические особенности загрязнения атмосферы и почвы г. Красноярска и пригородной территории (Л.Н. Скрипальщикова) ...	21
<b>Глава 3.</b> Объекты и методы исследований .....	27
3.1. Объекты исследований (Л.Н. Скрипальщикова, В.Д. Перевозникова, А.И. Татаринцев) .....	–
СОСНОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ .....	28
БЕРЕЗОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ .....	35
3.2. Методики исследований (Л.Н. Скрипальщикова) .....	38
3.2.1. Обзор современных методик экологического мониторинга состояния лесных экосистем (Л.Н. Скрипальщикова) .....	–
3.2.2. Методики, использованные в данной работе (Л.Н. Скрипальщикова) .....	45
<b>Глава 4.</b> Влияние техногенных и рекреационных нагрузок на лесные фито- ценозы пригородной зоны г. Красноярска .....	48
4.1. Техногенное загрязнение пригородных лесов г. Красноярска .....	–
СОСНОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ .....	49
4.1.1. Содержание микроэлементов на поверхности и в хвое сосны обыкновенной (Л.Н. Скрипальщикова) .....	–
4.1.2. Морфометрические характеристики сосны обыкновенной (О.Н. Зубарева) .....	61
4.1.3. Содержание азота и серы в хвое сосновых насаждений (О.Н. Зубарева) .....	63
Содержание азота .....	–
Содержание серы .....	65
4.1.4. Оценка процесса естественного возобновления в сосняках (Л.Н. Скрипальщикова) .....	68
4.2. Влияние рекреационных нагрузок на компоненты сосновых насаж- дений (Л.Н. Скрипальщикова) .....	73
БЕРЕЗОВЫЕ НАСАЖДЕНИЯ .....	82

4.3. Оценка естественного возобновления (Л.Н. Скрипальщикова) . . . . .	82
4.3.1. Морфометрические характеристики хвои подростка сосны (Л.Н. Скрипальщикова) . . . . .	83
4.4. Уровни техногенного загрязнения березняков . . . . .	85
4.4.1. Биометрические характеристики листовой пластинки березы повислой (О.Н. Зубарева, Л.Н. Скрипальщикова) . . . . .	87
4.4.2. Содержание азота и серы в листьях березы повислой (О.Н. Зубарева) . . . . .	88
Содержание азота . . . . .	–
Содержание серы . . . . .	89
4.5. Рекреационное воздействие на березняки (Л.Н. Скрипальщикова) . . . . .	90
<b>Глава 5.</b> Лесопатологическое состояние сосновых и березовых древостоев на фоне техногенных и рекреационных нагрузок (А.И. Татаринцев) . . . . .	93
5.1. Санитарное состояние сосновых и березовых древостоев . . . . .	–
5.2. Факторы, влияющие на лесопатологическое состояние насаждений . . . . .	101
<b>Глава 6.</b> Влияние комплекса техногенных и рекреационных нагрузок на морфометрические характеристики проводящих тканей ствола сосны обыкновенной (В.В. Стасова, Л.Н. Скрипальщикова) . . . . .	109
<b>Глава 7.</b> Состояние живого напочвенного покрова в исследуемых фито- ценозах (В.Д. Перевозникова) . . . . .	119
<b>Глава 8.</b> Моделирование процессов деградации компонентов пригородных насаждений (Н.В. Грешилова, Л.Н. Скрипальщикова) . . . . .	130
<b>Глава 9.</b> Природоохранные мероприятия по стабилизации сосновых и березовых насаждений пригорода г. Красноярска (Л.Н. Скрипальщикова, А.И. Татаринцев) . . . . .	142
9.1. Сосновые насаждения . . . . .	143
9.2. Березовые насаждения . . . . .	147
<b>Заключение</b> (Л.Н. Скрипальщикова) . . . . .	150
<b>Литература</b> . . . . .	156
<b>Приложение</b> (В.Д. Перевозникова) . . . . .	170

# Contents

<b>Preface</b> (L.N. Skripalshikova).....	3
<b>Chapter 1.</b> Ecological problems of suburban forests growing around large industrial cities.....	5
1.1. Technogenic influences (L.N. Skripalshikova, O.N. Zubareva, V.V. Stasova).....	6
1.2. Recreation exploitation (L.N. Skripalshikova).....	12
1.3. Forest fire influence (L.N. Skripalshikova).....	15
1.4. Changing of composition and structure of forest ecosystem components (L.N. Skripalshikova).....	–
<b>Chapter 2.</b> Ecological features of region studied.....	19
2.1. Natural condition (L.N. Skripalshikova, V.D. Perevoznikova).....	–
2.2. Ecological peculiarities of atmosphere and soil pollution of Krasnoyarsk city and suburban territory (L.N. Skripalshikova).....	21
<b>Chapter 3.</b> Objects and methods of study.....	27
3.1. Objects of study (L.N. Skripalshikova, V.D. Perevoznikova, A.I. Tatarintsev) – PINE STANDS.....	28
BIRCH STANDS.....	35
3.2. Methods of study (L.N. Skripalshikova).....	38
3.2.1. Overview of modern methods of ecological monitoring of forest ecosystem state (L.N. Skripalshikova).....	–
3.2.2. Methods applied in this study (L.N. Skripalshikova).....	45
<b>Chapter 4.</b> Influence of technogenic and recreational loadings on forest phytocenosis of suburban zone of Krasnoyarsk city.....	48
4.1. Technogenic pollution of Krasnoyarsk suburban forests.....	–
PINE STANDS.....	49
4.1.1. Content of trace elements on the surface and inside the needles of Scots pine (L.N. Skripalshikova).....	–
4.1.2. Morphometric characteristics of Scots pine (O.N. Zubareva).....	61
4.1.3. Content of nitrogen and sulphur in pine needles (O.N. Zubareva) ...	63
Content of nitrogen.....	–
Content of sulphur.....	65
4.1.4. Estimation of natural regeneration process in pine stands (L.N. Skripalshikova).....	68
4.2. Influence of recreational loadings on the components of pine stands (L.N. Skripalshikova).....	73
BIRCH STANDS.....	82
4.3. Estimation of natural regeneration (L.N. Skripalshikova).....	–
4.3.1. Morphometric characteristics of young generation needles (L.N. Skripalshikova).....	83
4.4. The levels of technogenic pollution in birch stands.....	85
4.4.1. Biometric characteristics of leaf plates of <i>Betula pendula</i> (O.N. Zubareva, L.N. Skripalshikova).....	87

4.4.2. Content of nitrogen and sulphur in leaves of birch ( <i>O.N. Zubareva</i> ) .....	88
Content of nitrogen .....	–
Content of sulphur .....	89
4.5. Recreational influence on birch stands ( <i>L.N. Skripalshikova</i> ) .....	90
<b>Chapter 5.</b> Phytopathological state of pine and birch stands against of back- ground of technogenic and recreation loadings ( <i>A.I. Tatarintsev</i> ).....	93
5.1. Sanitary state of pine and birch stands .....	–
5.2. Factors affected phytopathological state of forests .....	101
<b>Chapter 6.</b> Influence of technogenic and recreational loadings on morphometric characteristics of conductive tissues of pine stems ( <i>V.V. Stasova, L.N. Skripalshi- kova</i> ) .....	109
<b>Chapter 7.</b> State of plant community in phytocenoses studied ( <i>V.D. Perevoznikova</i> ).....	119
<b>Chapter 8.</b> Modelling of degradation processes of suburban stand components ( <i>N.V. Greshilova, L.N. Skripalshikova</i> ) .....	130
<b>Chapter 9.</b> Nature protection measures for stabilization of pine and birch stands of Krasnoyarsk suburb ( <i>L.N. Skripalshikova, A.I. Tatarintsev</i> ) .....	142
9.1. Pine stands .....	143
9.2. Birch stands.....	147
<b>Conclusion</b> ( <i>L.N. Skripalshikova</i> ) .....	150
<b>References</b> .....	156
<b>Appendix</b> ( <i>V.D. Perevoznikova</i> ).....	170

Научное издание

Скрипальщикова Лариса Николаевна, Татаринцев Андрей Иванович,  
Зубарева Ольга Николаевна, Перевозникова Валентина Дмитриевна,  
Стасова Виктория Викторовна, Грешилова Наталья Викторовна

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИГОРОДНЫХ ЛЕСОВ КРАСНОЯРСКА

*Утверждено к печати Ученым советом  
Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН*

Редактор *В.Д. Ахметова*  
Корректор *В.В. Борисова*  
Художественный и технический редактор *О.М. Вараксина*  
Обработка фотоматериалов *Л.Н. Ким*  
Компьютерная верстка *Н.М. Райзвих*

---

Подписано в печать 02.09.09. Формат 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура Minion Pro. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 15,2. Уч.-изд. л. 14,0. Тираж 300 экз. Заказ № 25.

---

НП «Академическое издательство «Гео», 630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3  
тел./факс: (383) 328-31-13, <http://www.izdatgeo.ru>  
Отпечатано в типографии «Принтинг»,  
630071, Новосибирск, ул. Станционная, 60/1, тел.: (383) 325-33-44