

А.А. ДЫМОВ

**СУКЦЕССИИ ПОЧВ
В БОРЕАЛЬНЫХ ЛЕСАХ
РЕСПУБЛИКИ КОМИ**



**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Коми научный центр
Уральского отделения Российской академии наук»
Институт биологии Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук**

А.А. ДЫМОВ

**СУКЦЕССИИ ПОЧВ
В БОРЕАЛЬНЫХ ЛЕСАХ
РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

Москва
ГЕОС
2020

УДК 631.4
ББК 26.323

Дымов А.А. Сукцессии почв в boreальных лесах Республики Коми. – М.: ГЕОС, 2020. – 336 с.

ISBN 978-5-89118-815-0

В монографии приведены результаты анализа обширного материала о строении и свойствах почв лесных ландшафтов Республики Коми. Раскрыты особенности развития почв в ходе сукцессий лесных экосистем. Приведены морфологические, физико-химические свойства почв послерубочных, постпирогенных и постагрогенных лесных экосистем. Оценено влияние рассматриваемых факторов на запасы и свойства углерода органических соединений почв. Монография предназначена для экологов, почвоведов, геохимиков, лесоводов, специалистов по охране природы, преподавателей и студентов высших учебных заведений.

DOI 10.34756/GEOS.2020.10.37828

Ответственный редактор:
д-р биол. наук, доц. *Е.Ю. Милановский*
(факультет почвоведения Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова, г. Москва)

Рецензенты:
д-р с.-х. наук *Б.М. Козут*
(Почвенный институт имени В.В. Докучаева, г. Москва);
д-р биол. наук, профессор *К.С. Бобкова*
(Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук, г. Сыктывкар)

Настоящее издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда
фундаментальных исследований (проект № 20-14-00002)



Издание РФФИ не подлежит продаже

A.A. Dymov. Soil successions at boreal forests of the Komi Republic. – Moscow: GEOS. 2020. – 336 p.

The monograph presents the results of the analysis of extensive material on the structure and properties of soils of forest landscapes of the Komi Republic. The features of soil development during the succession of forest ecosystems are revealed. The morphological, physicochemical properties of postfelling, postpyrogenic, and postagrogenic soils of forest ecosystems are presented. The influence of the factors under consideration on the reserves and carbon properties of organic compounds of the soil is evaluated. The monograph is intended for ecologists, soil scientists, geochemists, foresters, environmentalists, teachers and students of higher educational institutions.

© А.А. Дымов, 2020

© ИБ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
ГЛАВА I. ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧВ БОРЕАЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕОБЛАДАЮЩИХ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	9
1.1. Роль почв в лесных экосистемах	9
1.2. Влияние рубок леса на почвы	10
1.3. Изменение почв при пожарах	16
1.4. Изменение почв при выведении из сельскохозяйственного использования	18
1.5. Органическое вещество лесных почв и его изменения	22
ГЛАВА II. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЯ. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ	25
2.1. Характеристика региона исследования	25
2.1.1. Геоморфология, рельеф, почвообразующие породы	25
2.1.2. Климат	26
2.1.3. Растительность	26
2.2. Объекты исследования	28
2.2.1. Почвы лесных экосистем	28
2.2.2. Почвы послерубочных биогеоценозов	28
2.2.3. Почвы постпожарных лесных биогеоценозов	30
2.2.4. Почвы постажрогенных лесных экосистем	32
2.3. Методологические подходы и методы исследования	34
2.3.1. Критерии выбора объектов исследования	34
2.3.2. Традиционные методы химического анализа и классификация почв	35
2.3.3. Определение состава опада во вторичных фитоценозах	36
2.3.4. Методы химического анализа почвенного органического вещества	36
2.3.5. Мониторинговые наблюдения за температурами почв	40

ГЛАВА III. ПОЧВЫ ЕСТЕСТВЕННО РАЗВИВАЮЩИХСЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ	41
3.1. Морфологические свойства почв	42
3.2. Физико-химические свойства почв	43
3.3. Органическое вещество почв	46
ГЛАВА IV. ПОЧВЫ ВЫРУБОК И ПРОИЗВОДНЫХ ЛЕСОВ	56
4.1. Структура территорий вырубок	56
4.2. Условия почвообразования на вырубках	59
4.2.1. Лесовозобновление на вырубках	59
4.2.2. Количество и состав растительного опада	60
4.2.3. Температурный режим почв вторичных лесов	72
4.2.4. Химический состав вод малых рек	85
4.3. Почвы пасечных участков	89
4.3.1. Морфологические свойства почв	89
4.3.2. Физико-химические свойства почв	94
4.3.3. Почвенное органическое вещество	97
4.4. Почвы трелевочных волоков и лесопогрузочных площадок	102
4.4.1. Морфологические свойства почв лесопогрузочных площадок и трелевочных волоков	102
4.4.2. Физико-химические свойства турбоземов детритных	105
4.4.3. Органическое вещество механически измененных почв	106
ГЛАВА V. ПОЧВЫ ПОСТПИРОГЕННЫХ ЛЕСОВ	111
5.1. Древесная растительность и растения напочвенного покрова постпирогенных экосистем	111
5.2. Морфологические свойства почв гарей и горельников	112
5.3. Физико-химические свойства почв постпирогенных лесов	115
5.4. Органическое вещество почв гарей и горельников	118
5.4.1. Содержание и профильное распределение углерода, азота, отношение C:N	118
5.4.2. Запасы углерода и азота в постпирогенных почвах	120
5.4.3. Амфифильность щелочерастворимого органического вещества	122
5.4.4. Содержание и состав денсиметрических фракций	129
5.4.5. Краевой угол смачивания почв и денсиметрических фракций	131
5.4.6. Содержание ПАУ в почвах гарей и горельников	134
5.4.7. Углерод и азот водорастворимых соединений	142
5.4.8. Молекулярные фрагменты в составе органического вещества почв и денсиметрических фракций	145
ГЛАВА VI. ПОЧВЫ ПОСТАГРОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ	152
6.1. Динамика растительности	153

6.2. Морфологические свойства почв постагрогенных ландшафтов	154
6.3. Физико-химические свойства постагрогенных почв	157
6.4. Органическое вещество постагрогенных почв	160
ГЛАВА VII. ВТОРИЧНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ СУКЦЕССИИ	175
7.1. Морфологогенетическая диагностика почвенных сукцессий	175
7.2. Органическое вещество почвенных сукцессий	180
Заключение	183
Список сокращений и условных обозначений	187
Список литературы	189
Приложение 1	224
Приложение 2	258
Приложение 3	299

CONTENTS

Introduction	5
CHAPTER I. CHANGES IN SOILS OF BOREAL ECOSYSTEMS UNDER THE INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS (LITERATURE REVIEW)	9
1.1. The role of soil in forest ecosystems	9
1.2. Impact of logging on soils	10
1.3. Soil changes under fires	16
1.4. Soil changes during removal from agricultural use	18
1.5. Organic matter of forest soils and its changes	22
CHAPTER II. NATURAL CONDITIONS OF THE STUDY REGION, OBJECTS AND METHODS	25
2.1. Characteristics of the study region	25
2.1.1. <i>Geomorphology, relief, parent rocks</i>	25
2.1.2. <i>Climate</i>	26
2.1.3. <i>Vegetation</i>	26
2.2. Objects of study	28
2.2.1. <i>Soils of forest ecosystems</i>	28
2.2.2. <i>Soil of postharvest ecosystems</i>	28
2.2.3. <i>Soils of postpyrogenic forest ecosystems</i>	30
2.2.4. <i>Soils of postagrogenic forest ecosystems</i>	32
2.3. Methodological approaches and research methods	34
2.3.1. <i>Criteria for the selection of research objects</i>	34
2.3.2. <i>Traditional methods of chemical analysis and soil classification</i>	35
2.3.3. <i>Determination of litter composition in secondary communities</i>	36
2.3.4. <i>Methods of chemical analysis of soil organic matter</i>	36
2.3.5. <i>Monitoring observations of soil temperatures</i>	40

CHAPTER III. SOILS OF NATURALLY DEVELOPING FOREST ECOSYSTEMS	41
3.1. Soil morphological properties	42
3.2. Physical and chemical properties of soil	43
3.3. Soil organic matter	46
CHAPTER IV. SOILS OF CUTTING AREAS AND SECONDARY FORESTS	56
4.1. Felling area structure	56
4.2. Soil formation conditions oncutting sites	59
4.2.1. <i>Reforestation on cutting sites</i>	59
4.2.2. <i>The amount and composition of plant waste</i>	60
4.2.3. <i>Soil temperature of secondary forests</i>	72
4.2.4. <i>The chemical composition of the waters of small rivers</i>	85
4.3. Soils of mechanically undisturbed plots of cutting area	89
4.3.1. <i>Soil morphological properties</i>	89
4.3.2. <i>Physical and chemical properties of soil</i>	94
4.3.3. <i>Soil organic matter</i>	97
4.4. Soils of logging sites and logging tracks	102
4.4.1. <i>Morphological properties of the soils of logging sites and logging tracks</i>	102
4.4.2. <i>Physico-chemical properties of detritus turbozem</i>	105
4.4.3. <i>Organic matter of mechanically modified soils</i>	106
CHAPTER V. SOILS OF POSTPYROGENIC FORESTS	111
5.1. Vegetation of post-pyrogenic ecosystems	111
5.2. The morphological properties of the soils of post-pyrogenic ecosystems	112
5.3. Physico-chemical properties of the soils of post-pyrogenic forests	115
5.4. Soil organic matter of the soils of post-pyrogenic forests	118
5.4.1. <i>Content and profile distribution of carbon, nitrogen and C : N ratio</i>	118
5.4.2. <i>Carbon and nitrogen pools in post-pyrogenic soils</i>	120
5.4.3. <i>Amphiphilicity of alkali-soluble organic matter</i>	122
5.4.4. <i>The content and composition of densimetric fractions</i>	129
5.4.5. <i>Contact angle of soils and densimetric fractions</i>	131
5.4.6. <i>The content of PAHs in the soils of post-pyrogenic ecosystems</i>	134
5.4.7. <i>Carbon and nitrogen of water soluble compounds</i>	142
5.4.8. <i>Molecular fragments in the soil organic matter and densimetric fractions</i>	145
CHAPTER VI. SOILS OF POST AGRICULTURAL ECOSYSTEMS	152
6.1. Vegetation dynamics.....	153
6.2. Morphological properties of soils of postagrogenic landscapes	154

6.3. Physico-chemical properties of postagrogenic soils	157
6.4. Organic matter of postagrogenic soils	160
CHAPTER VII. SECONDARY SOIL SUCCESSIONS	175
7.1. Morphological and genetic diagnosis of soil successions	175
7.2. Organic matter of soil successions	180
Summary	183
Abbreviations and conventional symbols	187
References	189
Appendix 1	224
Appendix 2	258
Appendix 3	299