

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени М. В. ЛОМОНОСОВА

Факультет почвоведения

Ф. Р. Зайдельман

**МИНЕРАЛЬНЫЕ
И ТОРФЯНЫЕ ПОЧВЫ
ПОЛЕССКИХ
ЛАНДШАФТОВ**

Генезис, гидрология, агроэкология,
мелиорация, защита от пожаров
торфяников и лесов, рекультивация

МОСКВА



URSS

LOMONOSOV
MOSCOW STATE UNIVERSITY
Faculty of Soil Science

F. R. Zaidelman

**MINERAL AND PEAT
SOILS IN SAND
FLUVIOGLACIAL
LANDSCAPES (POLESIA)**

**Genesis, hydrology, agroecology,
amelioration, rehabilitation,
fire protection of peat soils and forests**



URSS

MOSCOW



*Настоящее издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(проект № 11-04-07083-д)*

Зайдельман Феликс Рувимович

Минеральные и торфяные почвы полесских ландшафтов: Генезис, гидрология, агроэкология, мелиорация, защита от пожаров торфяников и лесов, рекультивация.
М.: КРАСАНД, 2013. — 440 с., цв. вкл.

Полесья — низменные равнины, образованные древнеаллювиальными и флювиогляциальными песками, покрытыми сосновыми лесами и болотной растительностью. В последние десятилетия они привлекают внимание не только как объекты лесохозяйственной и сельскохозяйственной деятельности, но и как территории, регулярно подверженные опустошительным лесным и торфяным пожарам.

В настоящей монографии на основе многолетних исследований рассмотрены морфологические особенности почв полесий, их химические, физико-химические и минералогические свойства. На основе изучения гидрологического режима и продуктивности в годы разной влажности разработана диагностика почв разной степени заболоченности и дана оценка целесообразности их осушения при различном сельскохозяйственном использовании. Изложены рекомендации автора по системам мероприятий, исключая опасность пожаров на осушаемых и естественных торфяных почвах. Рассмотрены способы прогноза изменения режима грунтовых вод полесий после создания мелиоративных систем; особенности генезиса бурых и подзолистых почв; роль глееобразования и железистых новообразований в формировании свойств и водного режима почв. Дана оценка эффективности смешанного и покровного пескования торфяных почв, их эволюции под влиянием антропогенного воздействия и особенностям рекультивации.

Для почвоведов, мелиораторов, агрономов, фермеров, научных работников, студентов вузов.

Zaidelman F. R.

Mineral and peat soils in sand fluvioglacial landscapes (polesia): Genesis, hydrology, agroecology, amelioration, rehabilitation, fire protection of peat soils and forests. — М.: KRASAND, 2013. — 440 p.

We consider the conditions for the development of mineral (brown, podzolic non-gleyed and gleyed) and peat soils over vast areas of polesia landscapes. The soil properties including morphological, chemical, physical, mineralogical and other ones, the water regime, productivity and agro-ecological peculiar features have been studied in continuous rows of soils within the catenas differed in terms of their biogeochemistry and characterized by surface and ground waterlogging. Based upon the obtained data we offer recommendations related to advisable drainage of mineral soils with varying hydromorphism degree; also a system of their quantitative diagnosis is given. The peculiar origin of horizons containing pseudofibres, orsands, rudyaks, hydrogenic ferruginous crusts and podzolic horizons is also discussed. Special attention is given to the improvement of peat and mineral waterlogged soils, the transformation of their water regime resulting from deep drainage and changes in the groundwater depth in the boundary with the organogenic stratum. Recommendations are presented to protect peat soils from pyrogenic degradation and to rehabilitate pyrogenic formations. Under discussion is the evolution of such soils as well.

For soil scientists, agrochemists, meliorators and ecologists, geobotanists, post-graduate students and scientific workers.

Издательство «КРАСАНД». 117335, Москва, Нахимовский пр-т, 56.
Формат 60×90/16. Печ. л. 27,5. Уч.-изд. л. 30. Зак. № 1385

Отпечатано в ООО «Чебоксарская типография №1». 428019, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 15.

ISBN 978-5-396-00460-3

© Ф. Р. Зайдельман, текст, цв. илл., 2012

© КРАСАНД, 2012

9825 ID 159060



Содержание

Об авторе	12
Условные обозначения и сокращения, принятые в монографии	13
Введение	15

Часть I

Минеральные почвы полесских ландшафтов

<i>Морфология, химические, минералогические и физические свойства. Новообразования Водный режим, целесообразность дренажа, агроэкология, генезис</i>	23
--	----

Глава 1. Морфология минеральных почв полесий и их гранулометрический состав 24

1.1. Общие положения	24
1.2. Условия формирования и морфология почв в ареалах слабожелезненных грунтовых вод. Павлово-Посадский мелиоративный почвенно-гидрологический стационар. Московская Мещера	25
1.3. Морфология почв, образованных под влиянием сильножелезненных грунтовых вод	37
1.4. Морфология почв, образованных под влиянием пресных неминерализованных грунтовых вод на мощных песках. Спас-Клепиковский гидрологический почвенно-мелиоративный стационар. Рязанская Мещера	40
1.5. Морфология почв полесий на среднемощных двучленных отложениях, увлажняемых или заболоченных поверхностными пресными водами	44
1.5.1. Общие положения	44
1.5.2. Морфология почв полесий на среднемощных двучленных отложениях на примере Верхневолжского полесья	45

Глава 2. Новообразования почв полесских ландшафтов: генезис, свойства, диагностическое и агроэкологическое значение 51

2.1. Общие положения	51
2.2. Железистые новообразования супесчано-песчаных почв полесий	55
2.2.1. Ортштейны	55

2.2.2. Рудяк	57
2.2.3. Железистые коры	60
2.2.4. Крупные трубчатые конкреции	62
2.2.5. Псевдофибры	63
2.2.6. Ортзанд	69
2.2.7. Темные иллювиальные гумус-Fe-Al цементационные горизонты	70
2.2.8. Горизонты аккумуляции аморфной гидроокиси железа	71
2.3. Генезис, свойства и диагностическое значение карбонатных новообразований почв полесий	71
2.3.1. Общие положения	71
2.3.2. Рыхлые кальциевые новообразования (луговая известь, луговой мергель)	72
2.3.3. Плотные кальциевые новообразования (луговой туф)	73
2.3.4. Рыхлые органоминеральные аккумуляции (сапропели)	73
Глава 3. Химические свойства легких почв полесий, особенности генезиса и диагностики	76
3.1. Химические свойства полнопрофильных почв	76
3.1.1. Общие положения	76
3.1.2. Кислотность, поглощенные основания, гумус	76
3.1.3. Валовой химический состав почв	81
3.1.4. Валовой химический состав илистой фракции почв	86
3.2. Химические свойства почв полесий на двучленных породах	93
Глава 4. Минералогический состав почв полесий	100
4.1. Минералогический состав илистой фракции почв	100
4.2. Минералогический состав основных почвообразующих пород и почв полесий, их геохимические особенности (на примере Припятского полесья)	105
Глава 5. Физические свойства легких почв полесских ландшафтов	109
5.1. Общие сведения	109
5.2. Гранулометрический состав	109
5.3. Взаимодействие твердой и жидкой фаз легких почв. Влагоемкость	111
5.4. Водопроницаемость легких почв	113
Глава 6. Водный режим минеральных почв полесских ландшафтов, их агроэкологическая и мелиоративная оценка	119
6.1. Общие положения	119
6.2. Основные элементы водного режима минеральных почв полесий, увлажняемых или заболоченных слабожелезненными грунтовыми водами	119
6.2.1. Режим влажности и грунтовых вод почв открытых территорий Окско-Мещерского полесья на мощных песчаных отложениях	120

6.2.2. Динамика запасов влаги	125
6.2.3. Динамика воздухоносной пористости. Агроэкологическая и мелиоративная оценка водного режима легких почв, заболоченных слабожелезными грунтовыми водами	127
6.2.4. Эколого-гидрологическая оценка целесообразности осушения легких почв разной степени заболоченности на мощных песчаных отложениях, увлажняемых или заболоченных грунтовыми водами	131
6.2.5. Особенности водного режима легких почв разной степени заболоченности в лесу на мощных песчаных отложениях и их продуктивность	138
6.2.6. Диагностика степени заболоченности лесных почв полесских ландшафтов на мощных флювиогляциальных песках и их лесорастительная оценка	142
6.2.7. Водный режим бурых и дерново-подзолистых оглеенных почв на среднемощных двучленных отложениях полесских ландшафтов	148
Глава 7. Современные проблемы генезиса минеральных почв полесских ландшафтов	159
7.1. Генезис ортзандовых горизонтов и ортзандовых почв	159
7.2. Генезис бурых, подзолистых и подзолисто-глеевых почв на кислых песчаных почвообразующих породах полесий	165
7.3. Возможно ли образование песчаных почв со светлыми кислыми элювиальными (подзолистыми) горизонтами без участия оглеения?	171
 Часть II	
Торфяные почвы полесий	
<i>Водный режим. Агроэкология, мелиорация. Пирогенная и гидротермическая деградация. Пескование. Рекультивация</i>	
	181
Глава 8. Торфяные почвы полесий и их изменения в условиях осушения и сельскохозяйственного использования	182
8.1. Общие положения	182
8.2. Виды деградации осушаемых торфяных почв	189
8.2.1. Общие положения	189
8.2.2. Понятия пирогенной и гидротермической деградации торфяных почв и оценки степени их проявления	190
Глава 9. Почвы и мелиоративные особенности гидрологических стационаров для изучения эффективности пескования осушаемых торфяных почв	193
9.1. Окско-Мещерский стационар	193
9.2. Северодвинский стационар	196

9.3. Гидрогенная деградация осушаемых торфяных почв, ее связь со способами мелиорации и особенностями водного режима . . .	198
9.4. Почвоохранные технологии с использованием пескования на осушаемых болотных массивах	200
Глава 10. Физические свойства торфяных почв полесий и методы их изучения	206
10.1. Общие положения	206
10.2. Краткий обзор результатов исследования физических свойств торфяных почв полесий	206
10.3. Методы определения плотности торфяных почв в незатопленных и субаквальных условиях	209
10.3.1. Определение плотности сложения торфяных почв по методу Ф. Р. Зайдельмана	209
10.3.2. Определение плотности торфяных почв в условиях субаквального режима по методу К. Иллнера	211
10.4. Изменения физических свойств торфяных почв после пескования	213
10.4.1. Вопросы методики	213
10.4.2. Влияние пескования на трещиноватость осушаемых торфяных почв	214
10.4.3. Возможно ли «перетекание» песка из пахотного горизонта в глубокие слои осушаемых торфяных почв после их пескования?	217
10.4.4. Изменение плотности торфяных почв под влиянием пескования	218
10.4.5. Изменение общей пористости и воздухоемкости торфяных почв в результате пескования	221
10.4.6. Влияние пескования на коэффициент водоотдачи торфяных почв	222
10.4.7. Влияние пескования на коэффициент фильтрации осушаемых торфяных почв	223
10.4.8. Как пескование осушаемых торфяных почв отражается на их сопротивлении сдавливанию и расклиниванию	229
Глава 11. Изменение гидротермического режима осушаемых торфяных почв в условиях смешанного и покровного пескования и их продуктивность	232
11.1. Общие положения	232
11.2. Особенности температурного режима осушаемых торфяных почв Окско-Мещерского полесья. Смешанное и покровное пескование	234
11.3. Основные элементы гидрологического режима осушаемых торфяных почв Окско-Мещерского полесья. Смешанное и покровное пескование	237

11.4. Влияние смешанного и покровного пескования осушаемых торфяных почв Окско-Мещерского полесья на их продуктивность	239
11.5. Влияние смешанного и покровного пескования на физические свойства и гидротермический режим осушаемых торфяных почв северотаежной подзоны и их продуктивность	241
11.5.1. Изменение физических свойств	241
11.5.2. Особенности температурного режима осушаемых торфяных почв в условиях смешанного и покровного пескования. Северодвинский мелиоративный почвенно-гидрологический стационар	244
11.5.3. Основные элементы водного режима осушаемых торфяных почв в условиях смешанного и покровного пескования. Северодвинский мелиоративный почвенно-гидрологический стационар	247
11.5.4. Влияние смешанного и покровного пескования на урожай. Северодвинский мелиоративный почвенно-гидрологический стационар	249
11.5.5. Преимущества песчаных культур земледелия и неизвестные деградационные изменения	251
Глава 12. Биологическая активность осушаемых торфяных почв в условиях пескования	254
12.1. Общие положения	254
12.2. Методика исследования биологической активности и биохимического разложения органического вещества торфа	255
12.3. Биологическая активность торфяных почв на фоне разных способов внесения песка	257
12.3.1. Целлюлозолитическая и протеолитическая активность торфяных почв	258
12.3.2. Мультисубстратное тестирование поверхностных горизонтов торфяных почв	264
12.3.3. Динамика углекислого газа в почвенном профиле и его эмиссия в атмосферу	265
Глава 13. Биохимическое разложение органического вещества осушаемых торфяных почв в условиях разных способов пескования	272
13.1. Общие положения	272
13.2. Биохимическое разложение органического вещества торфяных почв	272
13.3. Потоки диоксида углерода в осушаемых торфяных почвах	281
13.4. Влияние смешанного и покровного пескования на азотный режим почв и содержание нитратов в грунтовых водах	284

Глава 14. Пирогенные образования — экстремальные формы деградации торфяных почв в результате пожаров на осушаемых болотных массивах	285
14.1. Общие положения	285
14.2. Морфология пирогенных образований и их классификация	289
14.3. Химические свойства и плодородие пирогенных образований и пирогенноизмененных почв	295
14.4. Растительность пирогенных образований, их наземная и подземная биомассы	300
14.4.1. Видовой состав растительности	300
14.4.2. Наземная и подземная биомасса	303
14.5. Эволюция пирогенных образований и формирование почв на зольном субстрате в постпирогенный период	304

Часть III

Почвы болот и лесов полесских ландшафтов

<i>Проблемы мелиорации, гидрологии, гидрохимии и защиты от пожаров минеральных и торфяных почв болот и лесов полесских ландшафтов. Эволюция пирогенных образований</i>	311
--	------------

Глава 15. Прогноз изменения режима и состава грунтовых вод на осушаемых массивах и сопредельных территориях	312
15.1. Общие положения	312
15.2. Изменение режима влажности и уровней грунтовых вод в минеральных почвах разной степени заболоченности неосушаемых водосборов в результате осушения сопредельных торфяных болот	312
15.3. Двустороннее регулирование режима грунтовых вод и влажности почв	315
15.4. Прогноз изменения режима грунтовых вод на неосушенном водосборе под влиянием сопредельных мелиоративных систем	320
15.5. Роль открытой сети в изменении химического состава дренажного стока с осушаемых торфяных почв	323
15.5.1. Общие положения	323
15.5.2. Объект и методы исследования	324
15.5.3. Изменение химического состава дренажного стока	327
15.6. Вторичное карбонатное (известковое) засоление легких почв Припятского полесья	332

Глава 16. Пожары торфяных почв и лесов в полесских ландшафтах и их защита от пирогенной деградации и уничтожения	334
16.1. Проблема защиты осушаемых торфяных почв от пожаров и ее решение	334
16.1.1. Борьба с пожарами путем обводнения торфяных массивов	336
16.1.2. Можно ли безусловно защитить торфяные осушаемые почвы от пирогенной деградации и уничтожения при пожарах?	339
16.1.3. Обязательные мероприятия по защите осушаемых торфяных почв от пирогенной деградации и уничтожения пожарами	341
16.2. Защита торфяных почв от пирогенной и гидротермической деградаций. Мероприятия по рекультивации пирогенных образований	345
16.2.1. Защита торфяных почв от пирогенной и гидротермической деградаций	345
16.2.2. Профилактические мероприятия по защите торфяных почв от пирогенной и гидротермической деградаций	346
16.2.3. Рекультивация пирогенных образований	347
16.2.4. Защита от пожаров естественных массивов неосушаемых торфяных почв	356
16.2.5. Содержание строительных почвенно-мелиоративных и культуртехнических изысканий для составления проектов защиты торфяных почв от пожаров	358
16.3. Защита лесов полесских ландшафтов от пожаров	360
16.3.1. Общие положения	360
16.3.2. Причины и виды лесных пожаров	361
16.3.3. Противопожарная профилактика в лесных массивах	363
16.3.4. Оценка пожарной опасности по природным условиям лесных участков	363
16.3.5. Класс пожарной опасности по условиям погоды	363
16.3.6. Естественные факторы, определяющие распространение пожаров в лесу	365
16.3.7. Последовательность операций при тушении лесных пожаров	366
16.3.8. Дополнительные мероприятия по защите торфяных почв и лесов от пирогенной деградации и пожаров	370
16.3.9. Пожарная опасность по природным условиям лесных участков	371
Заключение	373
Цветные иллюстрации	
Conclusion	385
Список литературы	394
Именной указатель	407
Предметный указатель	411
Contents	414