

1391920

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

МОСКОВСКАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ имени К. А. ТИМИРЯЗЕВА

На правах рукописи

МАНЬКОВА Татьяна Сергеевна

УДК 631.445.2 : 631.417

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПОДЗОЛИСТЫХ
ПОЧВАХ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ
РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

(Специальность 06.01.03 — почвоведение)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

МОСКВА — 1985

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Развитие промышленности, сельского хозяйства и возрастающая потребность населения в пресной воде приводят к необходимости создания искусственных водохранилищ. При перспективном планировании народного хозяйства необходимо знать направленность и скорость изменений почвообразовательных процессов на подтопленных территориях, поскольку они приводят к изменению продуктивности сельскохозяйственных и лесных угодий. Несмотря на все разнообразие проявления, признаки подтопления в таежно-лесной зоне аналогичны естественным процессам заболачивания. Поэтому чрезвычайно важно вовремя определить степень влияния водохранилища на почвенный покров, дифференцировать процессы, происходящие в почвах, предсказать трансформацию подтопляемых почв. Решение подобных задач требует продолжительных и комплексных исследований.

Цель и задачи исследования. Целью работы явилось комплексное изучение современных почвенных процессов в подзолистых почвах, находящихся под влиянием Рыбинского водохранилища, и получение необходимого исходного экспериментального материала для дальнейшего изучения почвенного покрова подтопляемой территории, прогнозирования изменений в свойствах почв в аналогичных условиях и возможности их рационального использования в сельском и лесном хозяйстве.

В работе были поставлены следующие конкретные задачи:

1. В почвах разной степени гидроморфности изучить комплекс процессов и режимов, характеризующих современное почвообразование: сезонную динамику поступления и трансформации органического вещества, динамику влажности, температуры, окислительно-восстановительного потенциала, содержания подвижных форм железа, миграцию органического вещества и железа в профиле, биологическую активность почв.

2. Определить современные пространственные границы подтопления территории.

3. Определить масштабы трансформации подтопленных почв за 30-летний период.

Научная новизна. Впервые проведено комплексное стационарное изучение современных процессов в почвах, находящихся под влиянием водохранилища. Показаны особенности проявления подтопления в почвах легкого механического состава при нестабильном уровненом режиме водоема. Установлены современные границы трансформированных почв, испытывающих подтопление в течение 30 лет.

Практическая ценность работы. Тема диссертационной работы соответствует научному профилю Дарвинского заповедника. Метод определения границы зоны подтопления при нестабильном уровненом режиме водоема может быть рекомендован для аналогичных исследований почв побережий водохранилищ таежно-лесной зоны. Даны практические рекомендации по размещению лесных и сельскохозяйственных угодий с учетом дальнейших изменений в подтопленных почвах побережья Рыбинского водохранилища, которые можно использовать в аналогичных условиях.

Апробация результатов работы. Материалы исследований были доложены на Всесоюзном совещании Научного совета по проблемам биоценологии и охраны природы АН СССР в г. Калинин в 1980 году и на научной конференции в ТСХА в 1981 году.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 работ.

Объем работы. Диссертационная работа содержит 185 страниц текста, 40 таблиц, 20 рисунков. Список использованной литературы включает 119 работ советских и зарубежных авторов.

Обзор литературы. В главе рассмотрена литература, посвященная проблеме изменения почвенного покрова под влиянием водохранилищ. Анализ работ позволяет отметить следующие наиболее существенные положения:

во-первых, работ по изучению влияния водохранилищ на почвы таежно-лесной зоны немного, и они посвящены в основном изучению отдельных свойств и режимов почв (А. А. Успенская, 1957, 1957б; Г. В. Добровольский, 1958; С. А. Владыченский, 1958, 1962, 1964; Лю-Сяо-И, 1962; З. Н. Громова, 1964; Л. В. Яковлева, 1969, 1973, 1980 и т. д.);

во-вторых, комплексного исследования почвообразовательных процессов в почвах разной степени гидроморфности в связи с изменением гидрологического режима под влиянием водохранилища не проводилось;

в-третьих, многофакторность процесса подтопления обуславливает значительное разнообразие в его проявлении не только в почвах побережий разных водохранилищ, но и одного и того же водоема;

в-четвертых, односторонность проявления заболачивания при усилении гидроморфизма подтопленных почв и процесса заболачивания, характерна для лесной зоны, субъективность определения степени оглеения почв способствует разной оценке влияния водохранилищ на почвы побережий.

Объекты исследования. Исследования проведены на территории Дарвинского заповедника, расположенного на побережье Рыбинского водохранилища. Объектом исследования были выбраны подзолистые почвы разной степени гидроморфности, расположенные на лесных постоянных пробных площадках, описанных Н. П. Ремезовым в 1947 году, в первый год заполнения чаши водохранилища до нормального проектного горизонта (НПГ) — 102,0 м.

Заложённые опорные разрезы характеризуют собой следующие почвы:

- 1) автоморфные — дерново-слабоподзолистые ранее освоенные, пылевато-песчаные (пробная площадка № 19).
- 2) полугидроморфные — торфянисто-дерново-слабо-среднеподзолистые глееватые пылевато-песчаные (пробная площадка № 21);
- 3) гидроморфные — торфянисто-слабо-среднеподзолистые иллювиально-гумусовые глеевые пылевато-песчаные (пробная площадка № 22).

Методика исследований. Наблюдения за динамикой сезонных процессов проводились в течение полевых сезонов 1977—1979 годов. Определения отдельных показателей состояния почв производились подекадно, с мая по октябрь. Температура почвы измерялась термометрами Савинова, почвенно-вытяжными и почвенно-глубинными термометрами. Влажность почв определялась термовесовым методом. ОВП измерялся в образцах с ненарушенным сложением и путем стационарной установки электродов в генетические горизонты почв. Подвижные формы железа определялись в 0,1 н H_2SO_4 вытяжке методом Казариновой-Окниной в модификации Коптевой.

В полевые периоды 1981—1982 года проводился учет запаса подстилки, корней, прироста мхов.

Для определения скорости минерализации опада был проведен модельный опыт в полевых условиях. Компоненты опада в 12-кратной повторности в капроновых мешочках выдерживались соответствующие сроки в подстилках исследуемых почв.

Биологическую активность почв определяли несколькими методами. Численность и состав микрофлоры определяли в лабораторных условиях методом посева на стандартные среды, получив таким образом характеристику потенциальной возможности размножения микроорганизмов в благоприятных

условиях (Д. Г. Звягинцев, 1978). Но в природе такие процессы ограничиваются колебаниями температуры, влажности, объемом питательного субстрата. Поэтому в полевых естественных условиях одновременно были проведены наблюдения за интенсивностью выделения углекислого газа с поверхности почвы и его содержанием в почвенном воздухе, скоростью разложения целлюлозы в генетических горизонтах, составом и численностью почвенной микро- и мезофауны.

Одновременность проведения полевых исследований на всех пробных площадях исключала влияние погодных условий на результаты определений для различных точек, а использование единых методов обеспечивало сопоставимость комплексных экспериментальных данных и позволяло получить наиболее полную картину современного почвообразования.

Экспериментальные исследования и математическая обработка фактического материала проведены по общепринятым методикам (Л. Е. Роди́н, Н. И. Базилевич, 1965; И. С. Кауричев, 1980; П. Ф. Рокицкий, 1961; В. И. Савич, 1972).

Для установления масштабов изменения в почвенном покрове побережья Рыбинского водохранилища была проведена почвенная съемка участка Мшичино, для которого имеются данные обследований 1947, 1957 и 1959—1962 годов.

Проведено сравнение морфогенетических характеристик исследуемых почв по различным годам их описания (1947, 1955, 1962, 1977), что дало дополнительный материал для суждения об изменении почв под влиянием подтопления.

Сравнение некоторых свойств исследуемых почв с аналогичными свойствами почв, не испытывающих влияния водоема, позволило судить о смещении в направленности почвообразования на побережье Рыбинского водохранилища.

Результаты исследований

Проявление подтопления в почвах побережья Рыбинского водохранилища. При создании Рыбинского водохранилища уровень воды в р. Мологе поднялся в среднем на 10 м и возник подпор грунтовых вод. Анализ данных водомерного поста Дарвинского заповедника позволяет выделить определенные закономерности в колебаниях уровня водохранилища, а значит и в подтоплении почв побережья.

Уровень Рыбинского водохранилища имеет многолетние и внутригодовые колебания. Внутригодовое падение уровня в среднем составляет 5 м. Уровень грунтовых вод повторяет сезонные колебания уровня водохранилища не далее 350 м от уреза воды (А. А. Успенская, 1957; К. А. Кудинов, 1967). При таком снижении уровня водоема в течение года величина зоны подтопления зависит от высоты, продолжительности павод-

кового периода и скорости передвижения капиллярной влаги в почвах побережья. Опытным путем установлено, что в почвах Молого-Шекснинского междуречья капиллярная кайма поднимается на 124 см за 2 месяца (И. С. Васильев, 1940).

В колебаниях продолжительности паводка за время существования водоема условно можно выделить 2 периода по 16 лет: многоводный и маловодный. В многоводный период 1947—1962 годов насчитывалось 8 лет с продолжительностью колебаний уровня водоема у НПГ в 2—3 месяца, в маловодный период — 1963—1979 годы было отмечено только 2 таких года. Следовательно, в маловодный период водохранилище оказывало меньшее влияние на почвообразование, чем в первые 16 лет существования водоема.

Граница сильно измененных подтоплением почв проходит приблизительно по абсолютным отметкам, превышающим НПГ на 1 м, не далее 350 м от уреза воды.

В почвах остальной и большей части территории побережья с абсолютными отметками 103,0—104,0 м выявить изменения морфологических признаков минеральных горизонтов не удалось, отмечено лишь достоверное увеличение мощности органического горизонта.

Стабильность признаков оглеения в иллювиальных горизонтах почв этой зоны в течение 30 лет существования водоема объясняется тем, что, вероятно, уровень грунтовых вод в настоящее время соответствует существовавшему до создания водоема (Е. А. Ансберг, Е. А. Афанасьева, 1940). Увеличение общей увлажненности почв вызвано эпизодическим удлинением периода сезонного переувлажнения при замедлении оттока грунтовых вод вследствие их подпора.

Характеристика почв стационарных площадей. Исследованные почвы по валовому составу близки к подзолистым почвам на кварцевых песках в таежно-лесной зоне (В. Д. Тонконогов, 1974), но имеют свои особенности в профильном распределении компонентов состава минеральной части.

Элювиально-иллювиальное перераспределение окислов, характерное для Al-Fe-гумусовых подзолов в рассматриваемых почвах искажается литогенной слоистостью (табл. 1).

Подзолистый процесс проявляется в перераспределении несилкатных форм железа, что отразилось в цветовой дифференциации профиля. «Аморфные» формы железа, растворимого в реактиве Тамма, имеют в общем аккумулятивное распределение, что не обязательно, но достаточно часто встречается в подзолистых почвах на легких породах.

Содержание гумуса и кислотные свойства почв приблизительно соответствуют свойствам почв Мещерской низменности тех же степеней гидроморфности (Ф. Р. Зайдельман, 1984).

Таблица I

Общие свойства подзолистых почв разной степени гидроморфности

Горизонт, глубина, мм	0,001 мм, %	Валовое содержание			Fe ₂ O ₃ в % от валового содержания			Гу- мус, %	C _{гк} C _{фк}	pH _{H₂O}	Гидроли- тическая кислот- ность	Погло- щенные Ca + Mg
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	аморф- ное	окрис- таллизо- ванное	силикат- ное					
		% на прокаленную навеску									мг/экв на 100 г почвы	
Автоморфная почва — П ₁ ^д												
A ₁ A ₂ (4—14)	1,2	84,8	10,2	1,13	17	8	75	1,9	0,9	5,2	5,0	2,1
B ₁ (24—34)	2,4	85,5	7,4	1,35	14	5	81	0,1		5,4	1,5	1,8
B ₂ (70—80)	0,7	86,0	9,5	0,98	7	21	72	0,3		5,2	0,9	2,0
B ₃ (135—140)	0,6	87,8	8,4	1,35	10	10	80	0,01		5,8	1,1	2,1
C (200—205)	0,7	88,2	9,7	1,22	6	14	80	—		6,0	—	
Полугидроморфная почва — П ₁₋₂ ^{гг}												
A ₁ A ₂ (6—12)	1,4	87,9	9,9	0,64	26	26	54	0,93	0,7	5,0	5,3	2,7
A ₂ (14—26)	1,2	89,2	8,1	0,52	5	8	87	0,26		5,3	4,9	1,2
B ₁ (20—30)	2,5	86,7	8,8	1,43	15	11	74	0,31		5,8	1,8	0,9
B ₂ (70—80)	2,2	88,1	7,5	1,13	12	12	76	0,03		6,0	1,2	0,8
B ₃ (130—140)	1,1	82,5	13,6	1,27	14	6	80	—		6,0	4,2	2,0
Гидроморфная почва — П ₁₋₂ ^{гг-гг}												
A ₁ A ₂ (15—20)	4,8	88,3	11,4	0,46	30	4	66	2,4	0,6	5,0	6,0	1,3
B _{1g} (27—37)	2,8	87,6	9,7	0,79	12	6	82	1,0		5,6	6,5	1,9

Современные морфологические профили исследуемых почв практически не отличаются от описанных Ремезовым в 1947 году. Изменения в направленности почвенных процессов, выразившиеся в увеличении мощности подстилок исследуемых почв и изменении видового состава напочвенного покрова, пока не заметны в минеральных горизонтах. Плотность почвы и плотность твердой фазы разных генетических горизонтов не изменились за 30 лет. В соотношении фракций гуминовых и фульвокислот также не выявлено существенных изменений за двадцатилетний период.

Динамические процессы в почвах разной увлажненности. Годы наблюдений 1977 и 1979 были средними по атмосферному увлажнению и температуре воздуха. 1978 год отличался значительным атмосферным увлажнением, повышенным и продолжительным колебанием уровня водохранилища у НПП, более низкой температурой в теплое время года.

Обобщение материалов по наблюдениям за гидротермическим и окислительно-восстановительным режимами исследуемых почв позволяет отметить следующие наиболее существенные их особенности (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Окислительно-восстановительные условия в почвах
разной гидроморфности в средние по атмосферному увлажнению годы

Горизонт, глубина, см	ОВП, мВ	Категория влажности	Содержание FeO, мг/100 г почвы	ПА, %
Автоморфная почва — П₁^д				
A ₁ A ₂	400—500 и более	ВЗ-ВРК » ВРК ВРК-НВ	8—10	35—45
B ₁	400—500		5—10	35—45
B ₂	(300—400) = (400—500)		0—5	25—35
B ₃	»		8—10	20—30
Полугидроморфная почва — П₁₋₂^{г-гг}				
A ₁ A ₂	200—400	ВРК-НВ НВ ПВ	15—20	15—25
B ₁	(200—300) = (300—400)		5—10	10—20
B ₂	»		0—5	0—5
Гидроморфная почва — П₁₋₂^{гг-гг}				
A ₁ A ₂	(200—300) = (300—400)	ПВ ПВ	10—30	0—5
B ₁	»		12—20	—

По сравнению с почвами аналогичных условий прунтового увлажнения Мещерской низменности в исследуемых почвах имеет место более продолжительный период сезонного переувлажнения.

В полугидроморфных почвах удлиняется период весеннего

переувлажнения, срок которого меняется от высоты и длительности паводка.

В гидроморфных почвах длительность весеннего переувлажнения возрастает по сравнению с полугидроморфными почвами вследствие подчиненных условий почвообразования.

Автоморфные почвы обрывистых берегов хорошо дренируются, и дополнительное увлажнение не достигает почвенный профиль.

В нормальные по атмосферному увлажнению годы влажность верхних 10 см автоморфной почвы меняется резко и в довольно широких пределах (5—30%). Под этим слоем периодически капиллярно-подвешенной влаги почва в отдельные сроки вегетационного периода бывает иссушена до ВЗ и близких к ней величин. Резкое гравитационное перемещение влаги в этом слое наблюдается после обильных осадков и может достичь метровой глубины. Иссушение почвы после дождей происходит довольно быстро. Зона насыщения капиллярной каймы (КК) с интервалом влажности НВ-ПВ перемещается с глубины 170—180 см в начале вегетационного периода до 230—250 см в конце его.

Во влажные годы зона насыщения КК поднимается до глубины 140 см, сужая зону иссушения. Зона иссушения имеет более высокую влажность (10—15%), чем в сухие годы.

Период оптимальных температур в поверхностных горизонтах длится 90—122 дня. Температура +10°C достигает глубины 140 см. В ряду исследуемых почв для поверхностных горизонтов автоморфной почвы характерны наиболее резкие колебания температуры, обусловленные малой мощностью подстилки.

В средние по осадкам годы для автоморфных почв характерно окисленное состояние почвенного профиля с локальными проявлениями восстановительных процессов. Весь профиль имеет высокие значения ОВП (400—500 мв) и в периоды весеннего и летнего переувлажнения, и в относительно сухом ее состоянии. В гумусово-аккумулятивном горизонте наблюдаются наиболее интенсивные колебания ОВП (300—550 мв) и содержания подвижного железа, что обусловлено максимальной динамичностью гидротермического режима и биологических процессов в этом горизонте.

Во влажные годы восстановительные условия, характеризующиеся низкими значениями ОВП (200—300 мв), могут кратковременно развиваться во всем профиле.

Полугидроморфная почва имеет переменный режим влажности и замедленный воздухообмен по сравнению с автоморфной почвой.

В средние по осадкам годы зеркало грунтовых вод перемещается с 60—80 см в начале вегетационного периода до

150—180 см к его концу. В период весеннего переувлажнения содержание влаги почти во всех слоях почвы колеблется в интервале НВ-ПВ. Во второй половине вегетационного периода иллювиальный горизонт иссушается до 10—15% и выпавшие осадки образуют под подстилкой горизонт капиллярно-подвешенной воды.

Период оптимальных температур составляет 85—119 дней с проникновением температуры +10°C до глубины 100 см.

В течение всего вегетационного периода профиль имеет окисленное состояние с доминирующими значениями ОВП (350—450 мв) и более высоким содержанием подвижных форм железа, чем в автоморфной почве.

Во влажные годы КК достигает поверхности почвы в течение всего вегетационного периода, интервал доминирующих значений ОВП снижается (до 200—300 мв), и содержание закисного железа возрастает до 35 мг в 100 г почвы. Поверхностные горизонты гидроморфной почвы в течение вегетационного периода имеют влажность, соответствующую интервалу НВ-ПВ, незначительную пористость аэрации. Мощная влагоемкая подстилка, высокий уровень почвенно-грунтовых вод, более низкие температуры способствуют затруднению воздухообмена и развитию анаэробных процессов в почвенном профиле. Для гидроморфной почвы характерны максимальное содержание подвижных форм железа и минимальные величины ОВП (200—300 мв).

Главным фактором, определяющим степень проявления и динамику ОВ-процессов в вегетационный период, является глубина ГВ и колебания ее уровня в отдельные годы.

Биологическая продуктивность и трансформация органического вещества. В исследуемых почвах были определены запасы подстилок и корней, прирост мхов, сезонная динамика поступления опада древесного яруса, трансформация органического вещества по профилю (табл. 3).

Количество поступающего ежегодно органического вещества и его запасы в изучаемых почвах типичны для припевающих сосняков лесной зоны (Л. Е. Родин, Н. И. Базилевич, 1965; А. А. Молчанов, 1952; А. Л. Орлов, С. П. Кошельков, 1971; Л. О. Карпачевский, 1981).

Во всех исследуемых почвах выявлено нарастание лесной подстилки (табл. 4).

Увеличение мощности лесной подстилки является следствием изменений в напочвенном покрове в сторону доминирования более гигрофильных видов, что в свою очередь произошло при одновременном воздействии 2-х факторов: увеличения увлажненности почв при удлинении периода сезонного переувлажнения и изменения освещенности при возрастной динамике структуры древесного яруса (А. А. Леонтьев, 1964).

Удлинение периода сезонного переувлажнения наиболее сильно сказалось в гидроморфной почве, где при создании водохранилища произошла смена окислительной обстановки

Т а б л и ц а 3

Биологическая продуктивность и трансформация органического вещества в почвах разной увлажненности

	Автоморфная почва П ₁ ^д	Полугидроморфная почва П ₁₋₂ ^{гг}	Гидроморфная почва П ₁₋₂ ^{гг-гг}
Годичный опад древесного яруса, т/га	2,8	2,5	3,3
Прирост мхов, т/га	0,2	0,6	0,4
Сумма прироста мхов и опада древесного яруса, т/га	3,0	3,1	3,7
Запас подстилки, т/га:			
крона	22,3	40,8	362,1*
окно	20,2	36,1	56,3
Минерализация опада в А ₀ в 1-й год экспозиции, %:			
1978	19,53	16,2	25,5
1979	26,9	26,9	42,2
Убыль веса льняного полотна в А ₀ , %	78	38	37
Запас корней, т/га	47,8	43,6	70,4

* приствольное повышение.

на восстановительную почти на весь вегетационный период, что вызвало отмирание корней ниже глубины 30—40 см. Гидроморфные почвы окраин болот образовали ветровалоопасную зону.

Т а б л и ц а 4

Изменение мощности лесной подстилки в подзолистых почвах побережья Рыбинского водохранилища

Почва	Н. П. Ремезов 1947	А. А. Успенская 1957	Т. С. Манькова 1977
Автоморфная	до 1	до 2	4—5
Полугидроморфная	до 5	до 4	6—10
Гидроморфная	до 12	до 8	14—16

В формировании подстилок изучаемых почв были отмечены следующие закономерности. При усилении гидроморфизма прослеживается тенденция к увеличению торфонакопления, особенно резко выражающегося в подчиненных условиях почвообразования, где она проявляется в образовании фитоген-

ного микрорельефа. Увеличение запаса подстилки в гидроморфной почве происходит, главным образом, в зоне прикорневых повышений. Увеличение минерализации органического вещества в горизонте A_0 гидроморфной почвы объясняется увеличением его увлажненности, особенностями биохимического состава березового листа, входящего в состав опада в подчиненных условиях почвообразования.

Минерализация органического вещества в 1-й год экспозиции в поверхностных слоях подстилок составляет незначительную часть ее запасов — 0,3—4,2%. Количество неразложившегося органического вещества опада древесного яруса и пророста мхов — величина, близкая для всех исследуемых почв, поэтому разница в запасах подстилки обусловлена в основном замедлением разложения органического вещества в нижней ее части.

Данные по убыли веса льняного полотна в нижних слоях подстилок рассматриваемых почв свидетельствуют о значительном замедлении процессов разложения органического вещества с возрастанием увлажненности подстилки.

Миграция органического вещества и железа. В профилях исследуемых почв мигрирует несколько повышенное количество органического вещества и железа по сравнению с аналогичными почвами других регионов (И. С. Кауричев, 1965; И. Н. Скрынникова, 1959; Н. И. Белоусова, 1980).

Разница в поступлении и выносе органического вещества в горизонте A_1A_2 , вероятно, объясняется его биологическим разложением (табл. 5). Близкие величины поступления и выноса органического вещества в иллювиальных горизонтах свидетельствуют о его транзитном выносе из почвенного профиля.

Преобладание выноса железоорганических соединений над их поступлением в горизонтах A_1A_2 автоморфной почвы и в горизонте B_1 полугидроморфной почвы может быть связано с повышением мобилизации соединений железа в условиях переменного ОВ-режима и колебания уровня грунтовых вод.

Биологическая активность. Количественный и качественный состав микрофлоры, микро- и мезофауны в исследуемых почвах типичен для средней полосы СССР. Содержание микроорганизмов в изучаемых почвах отражает общие закономерности профильной дифференциации, сезонной динамики, изменений в зависимости от гидроморфности почв.

В минеральных горизонтах исследуемых почв при увеличении их гидроморфности резко снижается микробиологическая активность.

В автоморфной почве при общей тенденции снижения наблюдается более высокая их плотность в иллювиальных горизонтах по сравнению с поверхностными. В гидроморфной почве ниже 20 см микробиологическая активность подавлена

почти весь вегетационный период и слепка оживает только осенью.

Таблица 5

Сорбция органо-минеральных соединений поглощительными колонками в подзолистых почвах разной увлажненности (кг/га)

Горизонт	Железо, связанное с органическим веществом	C, %
Автоморфная почва — П ₁ ^д		
A _d	1,4	59,6
A ₁ A ₂	3,4	29,4
B ₁	2,4	27,0
B ₂	2,0	28,5
Полугидроморфная почва — П ₁₋₂ ^{тг}		
A ₀	2,2	121,6
A ₁ A ₂	1,5	54,7
B ₁	3,2	57,5
Гидроморфная почва — П ₁₋₂ ^{ти-тг}		
A ₀	2,8	150,8
A ₁ A ₂	1,5	123,1

В поверхностных слоях подстилок при увеличении степени их увлажненности возрастает численность грибов, основных деструкторов опада среди аэробных микроорганизмов, соответственно 1—3%, 5—9%, 15—21% от общей численности микрофлоры.

В нижних слоях подстилок полугидроморфной и гидроморфной почв по сравнению с автоморфной наблюдается резкое угнетение микробиологической активности.

Сезонная периодичность микробиологических процессов осложняется колебаниями численности микроорганизмов под влиянием токсина, снижающего их активность (Т. В. Аристовская, 1972, 1975; Я. П. Худяков, 1972).

Усиление гидроморфизма исследуемых почв способствовало подавлению микробиологической активности в нижних слоях их подстилок и тем самым активизировало процесс торфонакопления.

Наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности почвообитающих животных создаются в подстилке полугидроморфной почвы.

Колебания численности и качественного состава микрофлоры, микро- и мезофауны согласуются с данными инте-

тральной оценки биологической активности почв по «дыханию».

Для полугидроморфной почвы характерно ровное «дыхание» во все сезоны года, в среднем 1,3 кг·час/га. Автоморфная и гидроморфная почвы отличаются более резкими сезонными колебаниями этого показателя. При температурах, не превышающих +10°C, интенсивность выделения CO₂ с поверхности почвы бывает минимальной 0,2—0,8 кг·час/га. В период оптимальных температур «дыхание» не снижается ниже 1,0 кг·час/га и может достигать 3,8 кг·час/га. Содержание CO₂ в составе почвенного воздуха усиливается в период интенсивного выделения CO₂ с поверхности почвы.

Выводы

1. В результате создания Рыбинского водохранилища измененными от подтопления оказались почвы пологих склонов водохранилища, поверхность которых превышает ННГ (102,0 м) на 1 м. Эти почвы трансформировались в глеевые в первые годы существования водоема.

В почвах остальной части территории заповедника не замечено изменений морфологических признаков минеральных горизонтов за 30-летний период.

2. Границы распространения неоглеенных песчаных почв обрывистых берегов и глеевых супесчаных почв пологих берегов водохранилища не изменились с 1957 года.

Контуры почв слабой и средней степени оглеения подвижны и зависят от переменного режима грунтового увлажнения.

3. Изменение направленности почвенных процессов в полугидроморфных почвах, занимающих большую часть суходольной территории заповедника, происходит из-за удлинения периода сезонного переувлажнения при подпоре грунтовых вод паводковыми водами водохранилища. Подпора грунтовых вод происходит эпизодически при достаточно высоком и длительном паводке.

4. Содержание подвижных форм железа возрастает при увеличении степени их гидроморфности.

5. Усиление гидроморфизма почв проявляется в повышении подвижности органического вещества и железа, что подтверждается:

а) усилением растворимости железа в 0,1н H₂SO₄ во влажные годы;

б) увеличением подвижности органического вещества и железа в гидроморфных и полугидроморфных почвах.

Усиление гидроморфизма является одной из причин замедления минерализации органического вещества в нижней части лесной подстилки, увеличения ее мощности в исследуе-

мых почвах, а также отмирания корней сосны в условиях окраин болот.

6. Выявленные особенности торфонакопления и миграции веществ в почвах разной степени гидроморфности дают основание предполагать, что в будущем скорость изменений в почвенных процессах в основном будет зависеть от уровня режима водоема.

При переменном уровне режиме водохранилища, существующем в настоящее время, можно ожидать медленного развития глеевых процессов в почвах, расположенных ниже 104,0 м.

7. Установлены следующие параметры характеристики современного состояния ОВ-режима и биологической активности 3-х основных групп почв территории побережья:

1) в автоморфных почвах — интервал доминирующих значений ОВП: 400—500 мв; разложение клетчатки в A_0 — 78%; «дыхание» — 0,5—1,3 кг·час/га;

2) в полугидроморфных почвах — ОВП: (300—400) = (400—500) мв; разложение клетчатки в A_0 — 38%; «дыхание» — 1,3 кг·час/га;

3) в гидроморфных почвах — ОВП: (200—300) = (300—400) мв; разложение клетчатки — 37%; «дыхание» — 0,6—1,5 кг·час/га.

Указанные показатели могут быть использованы для диагностики дальнейших изменений в степени оглеения почв побережья Рыбинского водохранилища.

Практические рекомендации

1. Территорию подтопленных глеевых почв, расположенных ниже 103,0 м, можно использовать под пастбища и сенокосы.

2. Слабо- и среднеоглеенные почвы, расположенные выше 103,0 м, пригодны для интенсивного земледелия и лесоразведения.

3. Полученные материалы рекомендуется использовать для определения границы зоны подтопления при нестабильном уровне режиме водоема для аналогичных исследований почв побережий водохранилищ таежно-лесной зоны.

Список опубликованных работ

1. Кауричев И. С., Манькова Т. С., Анисимова Н. М. Характеристика органического вещества почв Дарвинского государственного заповедника. Известия ТСХА, 1979, вып. 2, с. 94—99.

2. Манькова Т. С., Кауричев И. С. Окислительно-восстановительный режим песчаных подзолистых почв заповедника «Борок». Известия ТСХА, 1980, вып. 5, с. 71—77.

3. Манькова Т. С. Динамика влажности и температуры в поч-

вах основных типов лесов Дарвинского госзаповедника. — Тезисы докл. всесоюзн. совещ. «Комплексное изучение и рациональное использование природных ресурсов». — Калинин, 1980, с. 166—167.

4. Кауричев И. С., Манькова Т. С. Современные почвенные процессы и режимы как важный фактор лесорастительной оценки почв. — Тезисы докладов Всесоюзн. совещ. «Пути и методы лесорастит. оценки почв и повышения их продуктивности». — Пушкино, 1980, с. 88—89.

5. Кауричев И. С., Манькова Т. С., Мишина И. Ю. Содержание железа и его формы в подзолистых почвах Дарвинского государственного заповедника. Известия ТСХА, 1981, вып. 5, с. 78—83.

6. Кауричев И. С., Манькова Т. С. Биологическая активность почв Дарвинского заповедника. — В сб.: Физико-химические свойства и плодородие почв. — М., 1984, с. 55—62.

7. Фокин А. Д., Варламов В. А., Манькова Т. С. Миграция железа в песчаных подзолистых почвах при усилении гидроморфизма под влиянием водохранилища. — Почвоведение, 1984, № 6, с. 31—39.

8. Манькова Т. С., Баранцева Г. М. Некоторые показатели биологической активности подзолистых почв Дарвинского заповедника. — Известия ТСХА, 1984, № 1, с. 187—191.