

Муниципальная средняя общеобразовательная школа-интернат № 1

607190

Нижегородская область,
г. Саров, ул. Зернова, д. 2а.
тел./факс (83130) 5-48-66
E-mail: int1@online.ru

**ВЛИЯНИЕ СУКЦЕССИЙ, ПРОИСХОДЯЩИХ НА
ТЕРРИТОРИИ МОРДОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА, НА
ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ**

**THE INFLUENCE OF CHANGES OF THE PLANT COVER UPON THE
TOP SOIL, WHICH TAKE PLACE IN THE STATE NATURE RESERVES
IN MORDOVIYA**

Авторы: Бухарева Ольга Андреевна
11 класс, Гимназия № 2

Плаксин Игорь Михайлович
10 класс, школа-интернат № 1

Руководители: С.А. Жиганова
– учитель географии
О.Н. Вережникова
– учитель химии

г. Саров
2004 г.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы работы выражают благодарность:

- Г.З. Каратаеву - главе местного самоуправления г. Саров,
Л.Н. Шляпугиной - начальнику ОЭ и РП администрации г. Саров
за финансовую поддержку;
- И.Т. Мьялькину - директору Мордовского государственного заповедника,
К.Е. Бугаеву - заместителю директора Мордовского государственного
заповедника по научной работе, кандидату биологических
наук
за предоставленную возможность выполнить интересную
научную работу на территории МГЗ, полноценный летний
отдых и предоставленную научную литературу;
- И.А. Благовидову - аспиранту Московской лесотехнической академии
за идеологическое руководство, консультации и помощь в
проведении научных исследований;
- А.Ю. Бухареву - заместителю начальника отдела архитектуры и
градостроительства администрации г. Саров
за помощь в оформлении научной работы и подбор
картографического материала;
- О.Н. Вережниковой - учителю химии школы-интерната № 1,
С.А. Жигановой - учителю географии школы-интерната № 1
за осуществление общего руководства в проведении работы.

СОДЕРЖАНИЕ

Реферат	4
Введение	5
I. Литературный обзор.	6
1. Почвообразовательные процессы	6
2. Краткое описание почв МГЗ	7
3. Геоботаническое описание пробных площадок	8
II. Материалы и методики.	9
1. Методики морфологического описания почвенных разрезов и отбора почвенных проб.	9
2. Приготовление почвенной вытяжки.	9
3. Методики химического анализа почвенных вытяжек.	10
3.1. Методика определения водородного показателя pH.	10
3.2. Определение массовой концентрации суммы металлов.	10
3.3. Методика определения массовой концентрации общего железа.	12
3.4. Методика определения массовой концентрации катионов аммония.	13
3.5. Методика определения нитрат-анионов.	13
3.6. Определение общей жесткости.	14
3.7. Определение массовой концентрации катионов кальция.	14
3.8. Определение массовой концентрации катионов магния.	16
III. Результаты исследований.	17
1. Морфологическое описание почвенных разрезов.	17
2. Результаты химического анализа почвенных вытяжек.	20
IV. Заключение.	29
Литература	30
Приложения	31

РЕФЕРАТ

Отчет содержит 30 страниц, 17 таблиц, 8 фотографий, 12 диаграмм, использовано 12 литературных источников.

Ключевые слова: МГЗ (Мордовский государственный заповедник), пробные площадки, морфологическое описание, почвенные разрезы, геоботанические исследования, нитрофикация, динитрофикация, концентрации NO_3^- , NH_4^+ , сумма тяжелых металлов, водная и солевая вытяжки, водородный показатель pH.

Работа выполнена в рамках научно-экологической экспедиции 2002-2003 г. учащимися НОУ «ЭКО Бумеранг» г. Саров на базе МГЗ. (Приложение № 1.)

В отчете дается краткий обзор особенностей почвообразовательных процессов на территории МГЗ, краткое описание почв и геоботаническое описание пробных площадей.

Основной упор в работе сделан на сравнение физико-химических свойств почв пробных площадей и выявление закономерностей почвообразовательного процесса.

Данная работа является началом исследований по изучению влияния сукцессий на территории МГЗ на почвенный покров.



ВВЕДЕНИЕ



Лес – это совокупность динамичных растительных сообществ.

Согласно гипотезе С.М. Разумовского, растительные сообщества сменяют друг друга в результате изменения внешних и внутренних условий местообитания. Смены, происходящие в результате изменения среды под воздействием самого растительного сообщества, были названы Разумовским эндогенными сменами. Основной движущей силой этих сукцессий является жизнедеятельность сообществ, приводящая к таким изменениям среды, при которых настоящее сообщество уже не может существовать и сменяется последующим. Предполагается, что смены сообществ происходят в строгой последовательности и заканчиваются сообществом, при котором устанавливается равновесие между притоком веществ в почву и оттоком из неё. Допуская существование такой последовательности смен, возможно установление факторов, при которых происходит смена сообществ.

Изучая труды Н.М. Ремезова, мы сделали предположение, что на одной и той же материнской породе, но под разными лесными сообществами процесс почвообразования будет отличаться. Для проверки изложенных предположений нами было решено провести исследование на территории МГЗ.

Целью данной работы является:
выявление влияния сукцессий, происходящих в МГЗ, на развитие почвенного покрова.

В соответствии с целью была поставлена следующая задача:
выявить различие между почвами, которые сформировались под сосновыми сообществами естественного происхождения, и почвами, формирующимися в искусственно созданных сосняках, посаженных в 60-70^е годы.

Для достижения поставленной задачи были выполнены следующие работы:

1. выбор пробных площадок с растительными сообществами различного происхождения;
2. геоботаническое описание пробных площадей;
3. морфологическое описание почвенных разрезов;
4. химический анализ почвенных проб;
5. сравнения полученных результатов с исследованиями, проводимыми в 1946 г. Ремезовым Н. М.

Работа выполнялась участниками двух летних экспедиций научного экологического общества «Эко-Бумеранг».

Почвенные исследования проводились в сосняке ландышевом естественного происхождения (385 квартал) и в культурных посадках, расположенных рядом с селом Пушта. (Приложение № 2.)

Составлено подробное морфологическое и геоботаническое описания двух пробных площадок. Взяты пробы для химического анализа со всех горизонтов четырёх почвенных разрезов. Выполнено 240 опытов по химическому анализу почвенных вытяжек с помощью модульной экологической лаборатории «НКВ-2».

На основе полученных данных составлены сравнительные графики и таблицы и выявлены основные закономерности почвообразовательных процессов, происходящих на пробных площадках.

Работы будут продолжаться, т.к. для полного подтверждения гипотезы Разумовского необходимы длительные наблюдения и увеличение числа опытных площадок почвенных разрезов.

Эта работа находит практическое применение при составлении летописи природы МГЗ, которая создаётся научными сотрудниками. Подобные исследования специалистами заповедника не проводятся, поэтому она поддерживается и поощряется.



I ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1. Почвообразовательные процессы.

Характер лесной растительности, а, следовательно, направления почвообразовательного процесса, находится в зависимости от геологического строения местности: состава и свойств почвообразующих и подстилающих пород – характера рельефа. Геологическое строение территории Мордовского заповедника обусловлено в главных чертах деятельностью Днепровского и Валдайского оледенений. Таким образом, на территории Заповедника почвообразующими служат следующие породы:

1. Валунные пески.
2. Древне аллювиальные пески.
3. Пески, подстилаемые на небольшой глубине (около метра) валунным песчаным суглинком (мореной).
4. Древне аллювиальные супеси, подстилаемые лессовидным суглинком.
5. Суглинки.
6. Пылевидные/лессовидные/каменноугольные известняки.
7. Современные аллювиальные отложения.

Перечисленные материнские породы представляют неодинаковую среду для развития лесной растительности, что привело к поселению на них различных групп типов леса. Это в свою очередь обусловило отличие в направлении почвообразовательного процесса.

Согласно исследованиям Ремезова, близкий характер растительности приводит к развитию на разных материнских породах почв одного генетического ряда. И наоборот, на одной и той же материнской породе могут образовываться разные типы почв в зависимости от того, какие лесные сообщества на них расположены.

Почвенные разрезы были заложены на территории, подстилаемой одинаковыми материнскими породами – древне аллювиальными песками.

Древне аллювиальные пески представляют среду весьма бедную элементами зольного питания, что определяет характер лесной растительности. На этих породах, на выпуклых формах рельефа развиваются преимущественно сосняки из группы зеленомошников: брусничники и черничники. В этих типах леса кустарники отсутствуют, элементов зольного питания хватает лишь для обеспечения такой мало требовательной растительности, как блестящие мхи, полукустарнички (брусника, черника) и их спутники.

Подобная растительность образует многолетние и грубые корни, которые по своей массе располагаются в самом поверхностном слое, лишь корни сосны проникают на значительную глубину. В результате корневые системы дают почве ежегодно очень небольшое количество органических остатков. Главная масса органических остатков поступает на поверхность почвы в виде древесного опада (хвоя, сучья, шишки). Характер поступающих органических остатков и условия их разложения обуславливают накопление на поверхности почвы слоя грубого гумуса. В результате на древне аллювиальных песках под пологом сосняков из группы зеленомошников образуются почвы подзолистого типа, характеризующиеся низким содержанием гумуса и подвижных форм питательных элементов, сильной кислой реакцией ($pH \approx 4-4,5$).



2. Краткая характеристика почв заповедника.

Каждая речная терраса в пределах заповедника обладает своим характерным сочетанием почв, отражающим условия их формирования и возраст.

На первой пойменной террасе преобладают черноземовидные пойменные почвы, чередующиеся по понижениям мезорельефа с перегнойно-глеевыми почвами черно ольшаников.

На глубоких песках второй и третьей террас под сосновыми борами широко распространены слабо-дерновые, подзолистые, песчаные почвы. В условиях выровненного рельефа под сосняками брусничниковыми преобладают слабо-дерновые, среднеподзолистые, песчаные почвы, по повышениям мезорельефа под сосняками лишайниковыми – слабо-дерновые, слабоподзолистые, песчаные почвы, по понижениям мезорельефа под сосняками черничниковыми развиты слабо-дерновые сильноподзолистые слабо и средне оглеенные, песчаные почвы.

Очень небольшую площадь занимают торфянистые подзолы, сильно оглеенные по более значительным понижениям. Вдоль пойм небольших лесных речек и ручьёв проходит полоса перегнойно-глеевых почв под черно ольшаниками.

Своеобразный характер имеет ландшафт в районе распространения карстовых воронок. На общем фоне слабо-дерновых, среднеподзолистых, песчаных почв на дне этих воронок, в зависимости от их возраста, получают развитие почвы от дерново-подзолистых (молодые воронки) до торфяно-глеевых (старые воронки).

Для четвёртой террасы характерны почвы развитые на двучленных наносах: кварцевых песках, подстилаемых на глубине 1-1,5 м маренным суглинком. Под сосняками и ельниками липняковыми образованы бурые лесные остаточные подзолистые, песчаные почвы различных степеней оглеения.

Пробные площадки были заложены в районах распространения дерново-слабо подзолистых почв, сформировавшихся на древне-аллювиальных песках. (Приложение № 2, 3.)



3. Геоботаническое описание пробных площадок

Геоботанические исследования проводились на пробной площадке № 6, заложенной научным сотрудником МГЗ Л. В. Долматовой и на посадках 60-70^x г. сосны в районе с. Пушта. Описание древесного и травянистого ярусов проводились с использованием стандартных геоботанических и лесоводческих методик.

Таблица № 1

Краткое описание исследуемых сосняков

Категории	Сосняк естественного происхождения в квартале 385	Культуры сосны рядом с селом Пушта
Состав 1 яруса	10С	10С
Состав 2 яруса	9Е 1Б	-
Подрост	Дуб, сосна, ель	Сосна
Подлесок	Крушина, рябина	Бузина
Виды растений преобладающие в травянистом ярусе	Ландыш майский Вейник лесной Плейрозиум Шрейбери	Мертвый покров, единично встречается вейник лесной, щитовник мужской и марьянник луговой
Средний возраст деревьев 1 яруса, лет	85	46
Полнота 1 яруса	0,5	0,7
Средний диаметр 1 яруса, см	30,5	15,3
Средняя высота 1 яруса, м	21,5	19,3
Категория состояния	2 (ослабленные)	3 (сильно ослабленные)
Болезни и вредители	Сосновая губка, (<i>Phellinus pini</i> Pil.), березовая губка (<i>Piptoporus betulinus</i> Karst.), рак серянка (<i>Peridermium pini</i> Kleb), черный сосновый усач, <i>Monochamus galloprovincialis</i> Germ.), Малый сосновый лубоед (<i>Blastophagus minor</i> Hart.)	Рак серянка, Сосновая смолевка (<i>Pissodes pini</i> L.), Малый сосновый лубоед (<i>Blastophagus minor</i> Hart.), Майский хрущ (род <i>Melolontha</i>)

После проведения геоботанического исследования, краткие результаты которого представлены в таблице, и определения видов доминантов в древесном и травянистом ярусах мы определили сообщества как: сосняк естественного происхождения – сосняк ландышевый, культурные сосны – сосняк мертво покровный.

II МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ



1. Методики морфологического описания почвенных разрезов и отбора почвенных проб.

При заложении разрезов мы руководствовались «Общесоюзной инструкцией по почвенным обследованиям составлению крупномасштабных карт землепользования» (М.: Колос, 1973 г.).

Разрезы первый и второй были заложены в сосняке ландышевом (естественного происхождения), разрезы третий и четвертый были заложены в посадках сосны.

Морфологическое описание почв проводилось по «Схеме сокращенного описания горизонтов» (Москва 1981 г.) с использованием «Базовых шкал свойств морфологических элементов». Цвет горизонтов определяли с помощью шкалы Мансела.

Образцы для лабораторных исследований отбирали из каждого горизонта. При отборе образцов руководствовались ГОСТ 2868-89 Почвы. Отбор проб.

2. Приготовление водной (солевой) вытяжки.

Количество приготавливаемой почвенной вытяжки зависит от вида и от количества выполняемых анализов. Для определения основных параметров вытяжек с использованием комплекта (рН, содержания растворимых солей-сульфатов, карбонатов, гидрокарбонатов, хлоридов, нитратов, солей жесткости) необходимы количества вытяжек около 100 мг. Ниже приведены операции для получения около 12 мг вытяжки с использованием оборудования, входящего в состав комплекта. Для приготовления водной почвенной вытяжки:

1) помещают высушенный и просеянный почвенный образец в количестве около 3 г (взвешивают на технических весах) в стаканчик для выпаривания из состава комплекта. (При ориентировочной оценке можно использовать мерную склянку с меткой «2,5 мл» из состава комплекта. Учитывая, что образцы почвы, находящиеся в высушенном (воздушно-сухом) и уплотненном (утрамбованном) состоянии, имеют ориентировочную величину плотности почвы типа «песок» - 1,4 г/см³; типа «торф» - 0,4 г/см³; типа «чернозем» - 1,1 г/см³, с некоторой погрешностью можно принять, что 2,5 мл высушенной и уплотненной почвы весит около 3,5 г; 1,0 г и 2,8 г соответственно;

2) добавляют туда с помощью мерной пробирки (склянки, цилиндра) дистиллированную воду (рекомендуемое соотношение 1:5 или на 3г проб 15 мл воды);

3) перемешивают смесь не менее 3 мин. с помощью стеклянной палочки;

4) отфильтровывают раствор (вытяжку) от почвы, используя стеклянную воронку и бумажный фильтр (для лучшей фильтрации фильтру придают складчатую форму). Отфильтрованную вытяжку помещают в склянку с полиэтиленовой пробкой из комплекта.

Аналогично выполняют приготовление солевой вытяжки. Для этого вместо воды к почвенному образцу добавляют раствор хлорида калия с концентрацией 1,0 н. (в соотношении 2:5). Раствор хлорида калия приготавливают заранее из имеющегося в комплекте хлорида калия (38 г или 0,5 г-экв., см. табл.2) растворяя в 0,5 л дистиллированной воды в подходящей посуде.



3. Методики химического анализа почвенных вытяжек

3.1. Методика определения водородного показателя рН.

Метод определения.

Контрольная шкала образцов окраски проб для визуального колориметрирования

Водородный показатель (рН)

Значение рН			
4,5	5,0	5,5	6,0
6,5	7,0	7,5	8,0

Тест-комплект "рН"
Комплект-лаборатория "НКВ"

Метод определения водородного показателя (рН) основан на образовании характерной окраски анализируемой соляной почвенной вытяжки в присутствии универсального индикатора.

Значение водородного показателя определяют визуально-колориметрическим методом раствора с контрольной шкалой образцов окраски:

для рН: 4,5; 5,0; 5,5; 5,8; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0 -
- в случае плёночной шкалы;

Реактивы и оборудование.

Раствор индикатора универсального.

Пипетка-капельница (0,10 мл).

Пробирки колориметрические с меткой «5 мл».

Контрольная шкала образцов окраски – плёночная шкала либо модельные эталонные растворы.

Проведение анализа.

Анализируемую воду наливают в колориметрическую пробирку до метки 5 мл. При помощи пипетки-капельницы добавляют 4-5 капель (около 0,10 мл) раствора универсального индикатора. Содержимое пробирки перемешивают и сразу же сравнивают окраску раствора с контрольной шкалой образцов окраски на белом фоне.

Обработка результатов.

За результат анализа принимают значение рН, соответствующее ближайшему по окраске образцу контрольной плёночной шкалы раствора. Если ближайшим по окраске образцом является образец с минимальным (максимальным) значением рН (4,5 или 8,0), то результат анализа записывают в виде: «рН не более 4,5» (рН не менее 8,0») соответственно.

3.2. Определение массовой концентрации суммы металлов

Метод определения.

Метод определения основан на групповой реакции катионов цинка, меди и свинца с дитизоном, в результате которой образуются окрашенные в оранжево-красный цвет дитизонаты металлов. Реакцию проводят в слабо-щелочной среде, благодаря чему определяются металлы только в растворенной форме. Данный метод неприемлем к анализу кислотных почвенных вытяжек, т.к. в сильноокислой среде резко повышается подвижность многих металлов, изменяются спектральные характеристики продуктов реакции, а также условия протекания аналитической реакции.

Концентрацию суммы металлов определяют визуально-колориметрическим методом, сравнивая окраску раствора с контрольной шкалой образцов окраски для концентраций (ммоль\л):

-0; 0,0001; 0,0002; 0,0003; 0,0005; 0,0008; 0,0010 – в случае плёночной шкалы, а так же шкалы в виде модельных эталонных растворов.

В условном пересчёте на цинк те же концентрации составляют (мг\л): 0; 0,006; 0,010; 0,020; 0,030; 0,050; 0,060.

Метод чрезвычайно чувствителен, поэтому необходимо следить за чистотой посуды и реактивов.



Реактивы и оборудование.

Дитизон очищенный.
Раствор аммиака очищенного.
Раствор буферный боратный (рН 8,0).
Углерод четырёххлористый очищенный.
Воронка делительная с меткой «25 мл».
Пипетка-капельница.
Пипетка на 2,0 мл со шприцем и соединительной резиновой трубкой.
Пробирка колориметрическая с меткой «5 мл».
Контрольная шкала образцов окраски – плёночная.

Примечание. Чистота применяемых для определения суммы металлов реактивов, растворов и посуды проверяется проведением холостого опыта, выполняемого аналогично анализу, но с использованием дистиллированной воды.

Приготовление раствора дитизона.

В склянку с дитизоном очищенным, содержащуюся в комплекте, наливают чистым мерным цилиндром 100 мл четырёххлористого углерода очищенного (работать в вытяжном шкафу!). Срок годности раствора дитизона – 6 месяцев при условии хранения в герметично закрытой склянке из комплекта. Склянку с раствором дитизона следует хранить в той же ячейке комплекта, в которой размещался сухой реактив.

Проведение анализа.

В ополоснутую несколько раз анализируемой водой делительную воронку наливают до метки «25 мл» анализируемую воду, прибавляют пипетками 1,0 мл буферного раствора и 2,0 мл раствора дитизона. Содержимое делительной воронки встряхивают в течение 1 мин., вносят туда чистой пипеткой-капельницей 2 капли раствора очищенного аммиака и вновь встряхивают в течение 15-20 сек. (В процессе экстракции периодически сбрасывают избыточное давление паров четырёххлористого углерода в делительной воронке, для чего её располагают вертикально краном вверх и слегка приоткрывают кран). Воронку оставляют в вертикальном положении до расслоения жидкости (около 10-20 мин.). После расслоения органический (нижний) слой сливают в колориметрическую пробирку и сравнивают с контрольной шкалой образцов окраски на белом фоне.

Примечание: а) Определение можно выполнять и при отсутствии делительной воронки, используя коническую колбу со шлиф-пробкой на 100-150 мл (в крайнем случае можно использовать колбу с пробкой из комплекта) и мерный цилиндр. При этом пробу (25 мл) отбирают мерным цилиндром и переносят её в колбу. В ней же проводят обработку пробы реактивами и экстракцию (при встряхивании содержимого колбы она должна быть закрыта шлиф-пробкой, а сама пробка удерживается рукой. Избыточное давление в колбе снимают осторожным приоткрыванием пробки. Избегать потери раствора!). После расслоения жидкостей в колбе верхний (водный) слой осторожно сливают через горловину колбы (можно отсасывать верхний слой порциями с помощью пипетки со шприцем, а нижний (органический) слой вместе с остатками верхнего (водного) переносят в колориметрическую пробирку;

б) В данном анализе в колориметрическую пробирку переносят экстракт объёмом около 2 мм.



Обработка результатов.

За результат анализа принимают значение концентрации суммы металлов (м\моль или мг\л), соответствующее ближайшему по окраске образцу контрольной плёночной шкалы либо модельного раствора. Если окраска содержимого колориметрической пробирки окажется интенсивнее крайнего эталона (0,001 ммоль\л), результат записывают в виде: «более 0,01 ммоль\л».

3.3. Методика определения массовой концентрации общего железа.

Метод определения.

Метод определения массовой концентрации общего железа основан на способности катиона железа(II) образовывать с орто-фенантролином в интервале рН 3-9 комплексное оранжево-красное соединение. Железо (III) восстанавливают до железа (II) солянокислым гидроксиламином в нейтральной или слабокислой среде. Таким образом, данным методом определяют суммарное содержание железа (II) и железа (III).

Концентрацию общего железа определяют визуально-колориметрическим методом, сравнивая окраску раствора-пробы с контрольной шкалой образцов окраски для концентраций железа (мг/л): 0,0; 0,10; 0,30; 0,70; 1,0; 1,5 – в случае плёночной шкалы;

Реактивы и оборудование.

- Раствор орто-фенантролина.
- Бумага индикаторная универсальная.
- Вода дистиллированная.
- Раствор буферный ацетатный.
- Раствор гидроксида натрия.
- Раствор солянокислого гидроксиламина.
- Раствор соляной кислоты № 1.
- Пипетка-капельница (0,2 мл).
- Пипетка на 2 мл с резиновой грушей и соединительной трубкой.
- Пробирки колориметрические с меткой «5 мл».
- Склянку с меткой «10 мл».
- Контрольная шкала образцов окраски – плёночная шкала либо модельные эталонные растворы.

Проведение анализа.

Анализируемую почвенную вытяжку наливают в склянку до метки «10 мл» и, в зависимости от рН среды, доводят с помощью пипетки-капельницы раствором гидроксида натрия либо соляной кислоты, используя универсальную индикаторную бумагу, до перехода окраски бумаги в соответствующий цвет (рН 4-5). Затем в склянку пипеткой-капельницей добавляют 5-6 капель раствора солянокислого гидроксиламина (около 0,2 мл), и пипеткой на 2 мл поочерёдно добавляют 1 мл ацетатного буферного раствора № 1 и 0,5 мл раствора орто-фенантролина (перед прибавлением каждого раствора пипетку промывают, заполняя и полностью сливая дистиллированную воду). После прибавления каждого раствора содержимое склянки перемешивают встряхиванием. Раствор в склянке оставляют не менее, чем на 15-20 мин. для полного развития окраски, после чего окрашенный раствор

Контрольная шкала образцов окраски проб для визуального колориметрирования

Железо общее

Концентрация $\Sigma Fe_{\text{общ}}$, мг/л					
0,00	0,10	0,30	0,70	1,00	1,50

Комплект-лаборатория "НКВ"
Тест-комплект "Железо"

отливают в колориметрическую пробирку до метки «5 мл» и сравнивают с контрольной шкалой образцов окраски на белом фоне.



Обработка результатов.

За результат анализа принимают значение концентрации общего железа (мг/л), соответствующее ближайшему по окраске контрольной плёночной шкалы либо модельного раствора.

3.4. Методика определения массовой концентрации катионов аммония.

Метод определения.

Метод определения массовой концентрации катиона аммония основан на реакции катиона аммония с реактивом Несслера с образованием в щелочной среде окрашенного в жёлтый цвет соединения. Мешающее влияние железа устраняют добавлением к пробе сегнетовой соли.

Концентрацию катионов аммония определяют визуально-колориметрическим методом, сравнивая окраску раствора с контрольной шкалой образцов окраски для концентраций (мг/л): 0,0; 0,2; 0,7; 2,0; 3,0 – в случае плёночной шкалы;

Реактивы и оборудование.

Реактив Несслера.

Сегнетова соль.

Шпатель.

Пипетка на 2 мл со шприцем.

Пробирка колориметрическая с меткой «5 мл».

Проведение анализа.

Анализируемую воду наливают в колориметрическую пробирку до метки «5 мл», добавляют туда шпателем 0,1г. сегнетовой соли, и туда же пипеткой – 1,0 мл реактива Несслера. Содержимое пробирки перемешивают и через 1-2 мин. сравнивают с контрольной шкалой образцов окраски на белом фоне.

Контрольная шкала образцов окраски проб
для визуального колориметрирования

Аммоний-канион

Концентрация NH_4^+ , мг/л				
0,0	0,2	0,7	2,0	3,0

Комплект-лаборатория "НКВ"
Тест-комплект "Аммоний"

Обработка результатов.

За результат анализа принимают значение концентрации катионов аммония (мг/л), соответствующее ближайшему по окраске образцу контрольной плёночной шкалы либо модельного раствора. Если окраска содержимого колориметрической пробирки окажется интенсивнее крайнего эталона (3,0 мг/л), результат записывают в виде: «более 3 мг/л».

3.5. Методика определения нитрат-анионов

Определение нитрат-анионов осуществлялось с помощью нитрат-селективного датчика «Ионикс-122010». Данные приборы показывают содержание ионов в минимальных и угрожающих концентрациях, имеют звуковой сигнал и шкалу цена деления 1 мг/кг. Датчик может работать от электрической сети и автономно (от батареек «Крона»).



3.6. Определение общей жесткости.

Метод определения.

Метод определения общей жесткости (суммарной массовой концентрации катионов кальция и магния) основан на реакции солей кальция и магния с реактивом – трилоном Б (двуназриевой солью этилендиаминтетра уксусной кислоты).

Анализ проводят при рН 10,0 -10,5 титриметрическим методом в присутствии индикатора хром темно-синего кислотного.

Реактивы и оборудование.

Раствор буферный аммиачный №1.

Раствор индикатора хром темно-синего кислотного.

Раствор трилона Б (0,05 н., титрованный).

Пипетка на 2 мл со шприцем и соединительной трубкой .

Пипетка – капельница (0,2 мл).

Склянка с меткой «10 мл».

Проведение анализа.

В склянку с меткой «10 мл» наливают до метки анализируемую почвенную вытяжку пипеткой-капельницей не менее 6 -7 капель (0,2 мл) раствора буферного аммиачного № 1. Затем туда пипеткой-капельницей добавляют 4 –5 капель раствора индикатора хром темно-синего. Склянку закрывают пробкой и содержимое перемешивают встряхиванием, после чего раствор медленно титруют (при перемешивании) раствором трилона Б из пипетки до перехода окраски в точке эквивалентности из винно-красной через фиолетово-синюю в ярко-голубую, определяя объем раствора , израсходованный на титрование .

Обработка результатов.

Общую жесткость ($X_{ож}$) в мг-эquiv/л вычисляют по формуле:

$$X_{ож}=(B_2 * H * 1000) / B_1,$$

где:

B_2 – объём раствора трилона Б, израсходовано на титрование, мл;

H – нормальность раствора трилона Б с учётом поправочного коэффициента, г-эquiv/л;

B_1 – объём воды, взятый на анализ, мл;

1000 – коэффициент пересчёта единиц измерения.

Полученный результат округляют до второго десятичного знака (мг-эquiv/л).

3.7. Определение массовой концентрации катионов кальция.

Метод определения.

Метод определения массовой концентрации катионов кальция аналогичен методу определения общей жесткости (с реактивом трилоном Б), с той разницей, что анализ проводится в сильнощелочной среде (рН 12-13) в присутствии индикатора мурексида. Определению мешают карбонаты и оксиды углерода, удаляемые из пробы при ее подкислении.



Реактивы и оборудование.

Бумага индикаторная универсальная.
Ножницы.
Индикатор мурексид в упаковках.
Раствор гидроксида натрия.
Раствор трилона Б (0,05 н., титрированный).
Раствор соляной кислоты № 2.
Пипетка на 2 мл или 5 мл со шприцем и соединительной трубкой.
Пипетка-капельница (0,5 мл).
Склянка с меткой «10 мл».
Стеклопалочка.

Проведение анализа.

В склянку с меткой «10 мл» наливают до метки анализируемую почвенную вытяжку и удаляют гидрокарбонат-анион. Для этого в пробирку прибавляют по каплям раствор соляной кислоты № 2 при интенсивном перемешивании стеклопалочкой до достижения величины рН раствора 4-5 (при перемешивании и большая часть диоксида углерода, мешающего определению). Величину рН контролируют с помощью бумаги индикаторной универсальной. Далее к пробе прибавляют пипеткой-капельницей 13-14 капель (около 0,5 мг) раствора гидроксида натрия и содержимое одной упаковки (0,02-0,03 г) индикатора мурексида, разрезав упаковку ножницами. Раствор перемешивают стеклопалочкой и титруют из пипетки на 5 мл на черном фоне раствором трилона Б до перехода окраски в точке эквивалентности из оранжевой в сине-фиолетовую, определяя объем раствора трилона Б, израсходованного на титрование.

Примечание. После изменения окраски пробу необходимо выдержать еще 0,5 минуты для полного протекания реакции, после чего принять решение об окончании титрования (окраска раствора может несколько восстановиться. В этом случае необходимо добавить еще некоторое количество раствора трилона Б).

Обработка результатов.

Массовую концентрацию катионов кальция (ХСА) в мг/л вычисляют по формуле

$$X_{CA} = (B_5 * H * 20 * 1000) / B_1,$$

где:

B_5 – объем раствора трилона Б, израсходованного на титрование кальция, мг;
 H – нормальность раствора трилона Б с учетом поправочного коэффициента, г-экв/л;
 B_1 – объем почвенной вытяжки, взятой на анализ;
20 – эквивалентная масса кальция;
100 – коэффициент пересчета единиц измерения.

Полученный результат округляют до целых чисел.



3.8. Определение массовой концентрации катионов магния.

Массовую концентрацию катионов магния (ХМГ) в мг/л определяют расчетным методом, производя вычисления по формуле:

$$X_{Mg} = (X_{Oж} - X_{Ca} * 0,05) * 12,16,$$

где:

$X_{Oж}$ и X_{Ca} – результаты определения общей жесткости (мг-экв/л) и массовой концентрации катионов кальция (мг/л) соответственно;

$0,05$ – коэффициент перерасчета концентрации катионов магния в миллиграмм-эквивалентную форму;

$12,16$ – эквивалентная масса магния.

Полученный результат округляют до целых чисел.

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

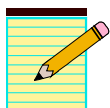


1. Морфологическое описание почвенных разрезов.

Таблица № 2

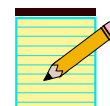
Морфологическое описание разреза № 1, 385 квартал, пробная площадь № 6.

Горизонт	Описание
A0	Мощность 4 см. Сверху слаборазложившийся мох черного цвета, много корней. Неагрегирован.
A1	Мощность 177-169 см. Неагрегирован. Очень мягкий. Непластичный. Не липкий. Сухой. Серый цвет 90 %. Без пятен. Без стяжений. Корни диаметром 0,1-0,5 мм. Обилие 50 шт/дм ² . Затеки черного цвета по корням. Встречаются угольки. Граница языковатая.
A2	Мощность 171-162 см. Агрегирован. Отдельности изометрической формы. Мягкий. Непластичный. Не липкий. Сухой. Серый 60%. Корни диаметром 0,1-0,2 мм, 20 шт/дм ² . Затеки черного цвета по корням. Большое количество мелких от 1-5 мм кусочков углей. Подзолистый процесс не развит. Граница волнистая, переход неясный.
B1	Мощность 161-131 см. Агрегирован. Отдельности изометрической формы, сглажено реберные. Форма граней выпуклая, с выпуклыми углами между гранями. Размеры граней средние. Отдельности непрочные. Твердоватые. Очень слабо пластичны. Не липки. Свежий. Оранжево-коричневатый. Пятна черного цвета вытянуты горизонтально, 4 шт. Корни диаметром 2-5 мм, 8-10 шт/дм ² . Затеки черного цвета по корням. Граница неясная, языковатая.
B2	Мощность 131-105 см. Агрегирован. Отдельности вытянутые, сглажено реберные. Грани выпуклые, средних размеров. Непрочные. Твердоватый. Непластичный. Не липкий. Свежий. Светло-коричневый с бледно-оранжевым. Слабопятнистый. Пятна белесоватого цвета изометрической формы, 5-8 шт. В нижней части горизонта вкрапления темно-коричневого цвета, горизонтально направленные. (Возможно, ортзандовые прослойки.) Крупные, вытянутой формы. Корни диаметром 0,1 мм, 5-8 шт./дм ² . Снизу горизонт более светлуй. Переход к подстилающему горизонту ясный, ровный.
B3	Мощность 105-54 см. Агрегирован. Отдельности вытянутые, остро реберные, среднего размера. Очень непрочные. Непластичные. Не липкие. Очень мягкий. Свежий. Бледно-желтый. Пятна светло-коричневые, изометрические 0,5-1 мм, 5-8 шт. Неориентированы. Горизонтальная прослойка внизу коричневого цвета. Граница ровная.
C	Мощность 54-0 см. Агрегирован. Отдельности изометрической формы, сглажено реберные с выпуклыми гранями. Грани среднего размера. Ориентация отсутствует. Очень непрочные. Твердоватые. Непластичный. Не липкий. Серый 25%. Ортзандовые прослойки линзовидной формы, горизонтально сплюсненные.

**Морфологическое описание разреза № 2, 385 квартал, пробная площадь № 6.**

Горизонт	Описание
A0	Мощность 0-7 см. Слабо разложившаяся подстилка из мха и хвои.
A1	Мощность 8-15 см. Неагрегирован. Очень мягкий. Не пластичный. Не липкий. Сыпучий. Влажноватый. Темно-серый, почти черный. Книзу более светлый (подзолистый процесс слабо выражен). Корней 3-5 шт/дм ² . Толщина корней 1-3 мм. Переход неясный.
A2	Мощность от 15-28 см. Слабо агрегирован. Отдельности мелкие, изометрической формы, неориентированные, безреберные. Грани выпуклые. Очень мягкий, твердоватый. Не липкий. Серый. Затеки черного цвета по порам, оставшимся от корней. Корней 3-5 шт/дм ² . Толщина корней 1-5 мм. Переход ясный, волнистый.
B1	Мощность 28-72 см. Агрегирован. Отдельности вытянутой формы остро реберные с угловатыми гранями средних размеров. Комки легко рассыпаются при прикосновении. Легкий суглинок. Не липкий. Не пластичный. Свежий. Светло-серый. Слабо пятнистый. Корней нет.
B2	Мощность 72-114 см. Агрегирован. Отдельности вытянутой формы остро реберные с угловатыми гранями средних размеров. Комки легко рассыпаются при прикосновении. Твердоватый. Легкий суглинок. Не липкий. Не пластичный. Свежий. Светло-серый. Слабо пятнистый. Прослойки ортзандов корней нет. В правой части передней стенки затек из горизонта A2.
B3	Мощность 114-167 см. Агрегирован. Отдельности вытянутой формы, при прикосновении легко рассыпаются. Твердоватый. Очень слабо пластичный. Слабо липкий. Легкий суглинок. Светло-серый. Не пятнистый. Большой затек из верхнего горизонта. Тонкие прослойки ортзандов. Встречаются сгнившие корни.
C	Мощность 167-185 см. Агрегирован. Непрочный. Твердоватый. Очень слабо пластичный. Свежий. Темно-серый. Внизу горизонта 2 пятна светло-желтого цвета, овальной формы. Встречаются ортзандовые прослойки толщиной до 10 мм. Корней нет.

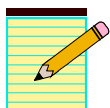




Морфологическое описание разреза № 3, рядом с селом Пушта.

Горизонт	Описание
A0'	Мощность от 0-2 см. Подстилка из сухих листьев березы, с небольшим количеством опавшей сосновой хвои. Пронизан большим количеством корней разного диаметра
A0''	Мощность 2-4 см. Разложившаяся подстилка, перемешанная с минеральными частицами почвы. Неагрегирована. Очень мягкая. Не липкая. Свежая. Серая. Пятен нет. Много корней диаметром 1-12 мм.
A1	Мощность 4-14 см. Слабо агрегирон. Выламывается отдельностями с гладкими ребрами, с мелкими невыраженными гранями, в руках рассыпается на отдельности размером 8-16 мм. Мягкий. Непрочный. Слабо липкий. Свежий. Легкий суглинок. Темно-серый с коричневым оттенком. Большое количество корней (20 шт/дм ²) размером 0,5-30 мм.
A2	Мощность 14-38 см. Агрегирован. Выламывается отдельностями изометрической формы мелкого размера (8-14 мм) с выпуклыми ребрами среднего размера. Мягкий. Слабо пластичный. Слабо липкий (супесь). Свежий. Светло-коричневый. Пятна светло-серого цвета изометрической формы, размерами 24-32 мм. Встречаются ортзандовые прослойки шириной 7 мм и длиной 3 см, горизонтально ориентированные, прочные. Корней 5 шт/дм ² размером 0,1-3 мм. По корням затеки темного цвета.
B2	Мощность 64-96 см. Связанный песок. Мягкий. Непрочный. Непластичный. Очень слабо липкий. Свежий. Светло-серый (серый 50 %). Большое количество пятен темно-коричневого цвета с зеленоватым оттенком, вытянутых вертикально, размером 20-60 мм. Количество 17-24 шт. Ортзандовые прослойки. Встречаются единичные сгнившие корни.
B3	Мощность 96-134 см. Связанный песок. Очень мягкий. Непрочный. Непластичный. Не липкий. Свежий. Светло-серый (серый 25 %). Ортзандовые прослойки темно-коричневого цвета. Внизу горизонта формируются новые ортзандовые прослойки ярко-оранжевого цвета. Встречаются остатки сгнивших корней. Переход ровный.
C	Мощность от 134-200 см. Связный песок. Очень мягкий. Непрочный. Не липкий.



**Морфологическое описание разреза № 4, рядом с селом Пушта.**

Горизонт	Описание
A0	Мощность 0-8 см. Травянистая постилка, достаточно плотно переплетена корнями
A1	Мощность 8-17 см. Агрегирован. Отдельности изометрической формы, при прикосновении легко рассыпаются. Мягкий. Непрочный. Не липкий. Супесчаный. Темно-серый. Большое количество корней разного диаметра. Переход волнистый.
A2	Мощность 7-53 см. Связанный песок. Твердоватый. Непрочный. Слабо липкий. Супесчаный. Свежий. Кремового цвета. В нижней части встречаются пятна серого цвета. По корням затеки черного цвета. Ортзандовые прослойки толщиной до 10 мм. Переход волнистый.
B1	Мощность 53-77 см. Связанный песок. Твердоватый. Очень непрочный. непластичный. Не липкий. Свежий. Светло-бежевого цвета. Большое количество пятен серого цвета. Большое количество ортзандовых прослоек. Корней нет. Переход ровный.
B2	Мощность 77-157 см. Связанный песок. Твердоватый. Непрочный. Непластичный. Не липкий. Свежий. Светло-бежевый. Ортзандовые прослойки такой же формы и количества, как и в предыдущем горизонте.
C	Мощность 157 – 180 см. Мягкий. Непластичный. Не липкий. Свежий. Бежевого цвета. Ортзандовые прослойки встречаются по всему горизонту.

Сравнив между собой разрезы по морфологическому строению можно сделать вывод о том, что подзолистый процесс в сосняке ландышевом более выражен. Из верхних горизонтов идет активное вымывание веществ, в результате чего образовался горизонт белесоватого цвета (A2). Вымывание железа в нем происходит менее интенсивно, это следует из того, что не образуется крупных ортзандовых прослоек, таких как в почве под культурами сосны. Следует также отметить более твердое строение нижних горизонтов в посадках сосны. Возможно, поэтому в посадках сосны корни не проникают глубже 20 см, в отличие от сосняка ландышевого, в котором сгнившие корни встречаются в горизонте B₁.

2. Результаты химического анализа почвенных вытяжек.

Данные химического анализа почвенных вытяжек приведены в таблицах.

Таблица № 6

Данные химического анализа образцов, отобранных из разреза № 1.

Горизонт	pH	ΣFe мг/л	NH ₄ ⁺	X _{ОЖ} мг.экв/л
A1	4.7	0.3	1	0.75
A2	5	0.2	0.7	0.75
B1	5	0.25	2	1
B2	5.5	0.3	1.5	0.5
B3	7.3	0.3	2	0.75
C	5	0.5	1	0.75



Данные химического анализа образцов, отобранных из разреза № 2.

Горизонт	pH	ΣFe мг/л	NH_4^+	$\text{X}_{\text{ОЖ}}$ мг.экв/л
A1	4.7	0.3	1	0.75
A2	5	0.2	0.7	0.75
B1	5	0.25	2	1
B2	5.5	0.3	1.5	0.5
B3	7.3	0.3	2	0.75
C	5	0.5	1	0.75

Понижение кислотности в горизонте В связано с промывным режимом исследуемых почв, некоторое падения уровня кислотности в горизонте С вероятно связано с тем, что материнская порода более тяжелого состав нежели почвенные горизонты из нее образованные. Содержание железа на всем протяжении почвенного профиля одинаково, что свидетельствует о том, что железо слабо вымывается из верхних горизонтов. Содержание Са и Mg во всех горизонтах примерно одинаково, как и в первом, так и во втором разрезах. Варьирование этого показателя в первом разрезе по горизонтом может быть связано как с ошибкой в определении, так и с изменением гранулометрического состава, вероятно, что в горизонте В содержится чуть больше глинистых частиц (физической глины и ила).

Таблица № 8

Данные химического анализа образцов, отобранных из разреза № 3.

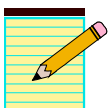
Горизонт	pH	ΣFe мг/л	NH_4^+	$\text{X}_{\text{ОЖ}}$ мг.экв/л
A1	4.7	0.3	0.7	0.5
A2	5	0.5	1	0.25
B1	5.5	0.3	0.7	0.25
B2	6.5	0.5	0.7	0.75
B3	7.5	0.6	0.7	0.5
C	6.9	0.3	0.7	0.5

Таблица № 9

Данные химического анализа образцов, отобранных из разреза № 4.

Горизонт	pH	ΣFe мг/л	NH_4^+	$\text{X}_{\text{ОЖ}}$ мг.экв/л
A1	5.4	0.4	4.5	0.5
A2	5	0.3	0.7	0.25
B1	5.7	0.5	1	0.75
B2	6.5	0.5	0.7	0.25
C	7	0.3	0.7	0.5

Данные химического анализа подтверждают выводы сделанные при анализе морфологического строения. Так мы видим, что наибольшее количество железа содержится в тех горизонтах, где в наибольшем количестве встречались ортзандовые прослойки. (т.е. в горизонте В, разрезы №4 и №3). Содержание Са и Mg в третьем и четвертом разрезах несколько ниже, чем в первом и втором разрезах, но динамика этих показателей схожа. В целом исследованные почвы нужно отнести к ряду дерново слабо подзолистых почв.



Сравнительные диаграммы.

Таблица № 10

Изменение водородного показателя (рН)

	A 1	A 2	B 1	B 2	B 3	C
P 1	4,7	5	5	5,5	7,3	5
P 2	4,7	4,8	5,2	5,5	5,5	4,8
P 3	4,6	5	5,5	6,5	7,5	6,9
P 4	5,4	5	5,7	6,5		7

Сравнительная диаграмм № 1

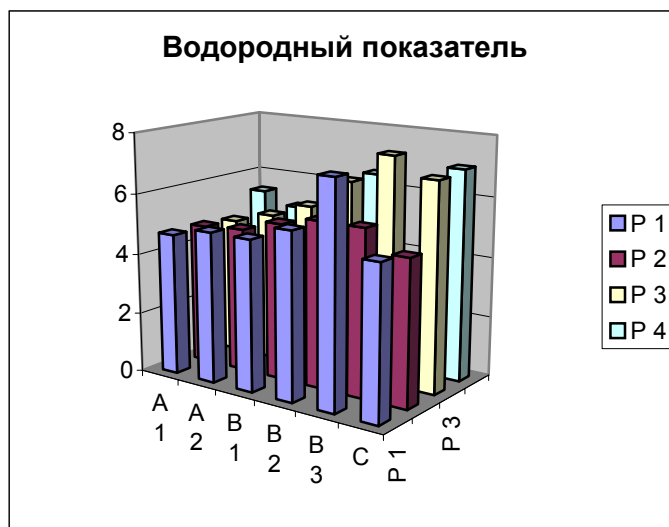
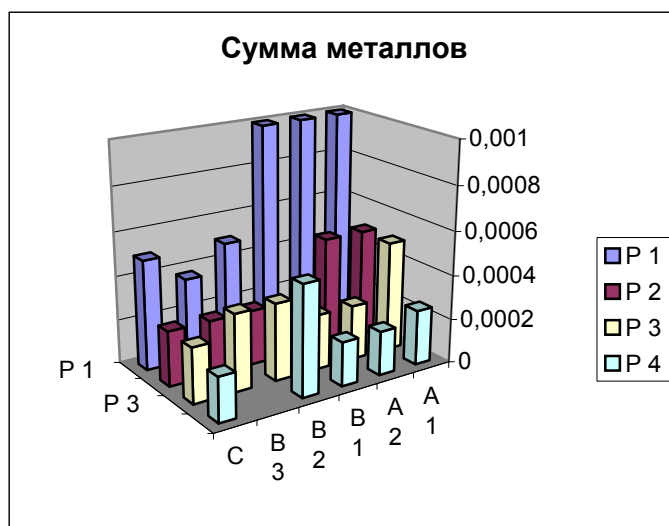


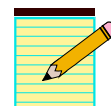
Таблица № 11

Изменение суммы металлов (Σ Ме, ммоль/л) в почвах

	A 1	A 2	B 1	B 2	B 3	C
P 1	0,001	0,001	0,001	0,0005	0,000375	0,0005
P 2	0,0005	0,0005	0,0002	0,00025	0,00025	0,00025
P 3	0,0005	0,00025	0,00025	0,00035	0,00035	0,00025
P 4	0,00025	0,0002	0,0002	0,0005		0,0002

Сравнительная диаграмм № 2





Изменение концентрации общего железа ($\Sigma Fe_{общ}$, мг/л)

	A 1	A 2	B 1	B 2	B 3	C
P 1	0,3	0,2	0,25	0,3	0,3	0,5
P 2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
P 3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,6	0,3
P 4	0,4	0,3	0,5	0,5		0,3

Сравнительная диаграмма № 3

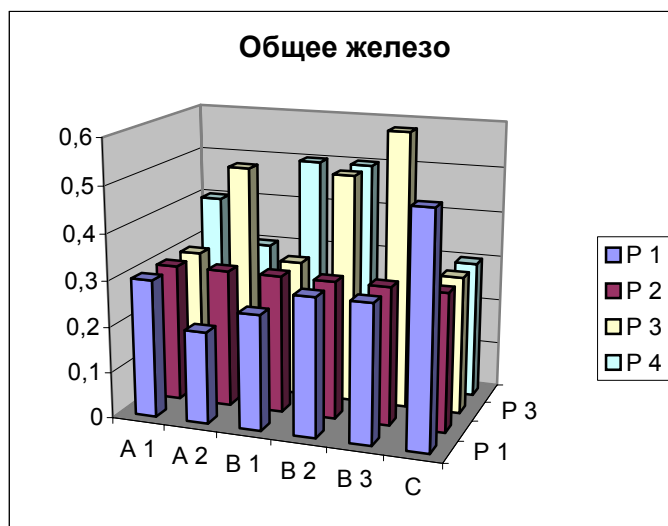


Таблица № 13

Изменение массовой концентрации катионов аммония (NH_4^+ , мг/л)

	A 1	A 2	B 1	B 2	B 3	C
P 1	1	0,5	2	1,5	2	1
P 2	2	1	1	1	0,7	0,7
P 3	0,7	1	0,7	0,7	0,7	0,7
P 4	1,5	0,7	1	0,7		0,7

Сравнительная диаграмма № 4

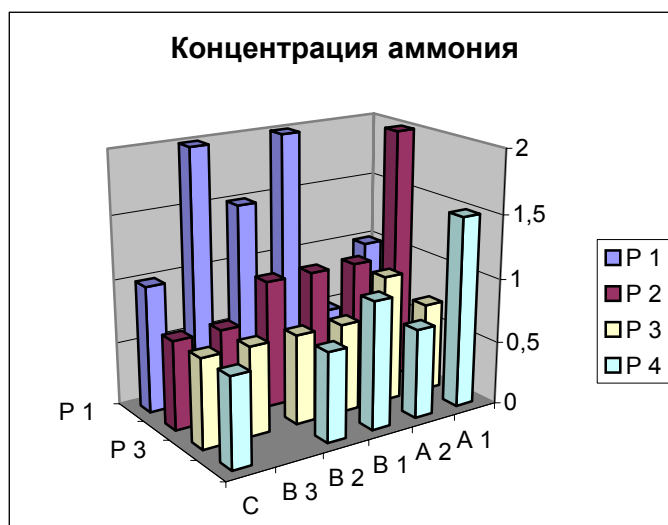




Таблица № 14

Изменение концентрации нитрат-ионов (NO_3^-)

	A 1	A 2	B 1	B 2	B 3	C
P 1	3	1	1,5	1	0,9	1
P 2	1	1,2	1,5	1,9	0,9	1
P 3	1,2	1,1	0,9	0,9	1	0,9
P 4	3,5	1,1	2	1		0,9

Сравнительная диаграмма № 5

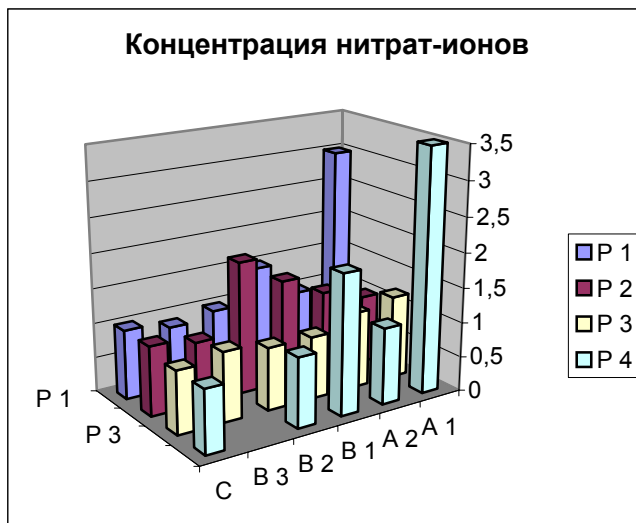


Таблица №15

Изменение общей жесткости ($X_{OЖ}$, мг-экв/л)

	A 1	A 2	B 1	B 2	B 3	C
P 1	0,75	0,75	1	0,5	0,75	0,75
P 2	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5
P 3	0,5	0,25	0,75	0,5	0,5	0,5
P 4	0,5	0,25	0,75	0,25		0,5

Сравнительная диаграмма № 6

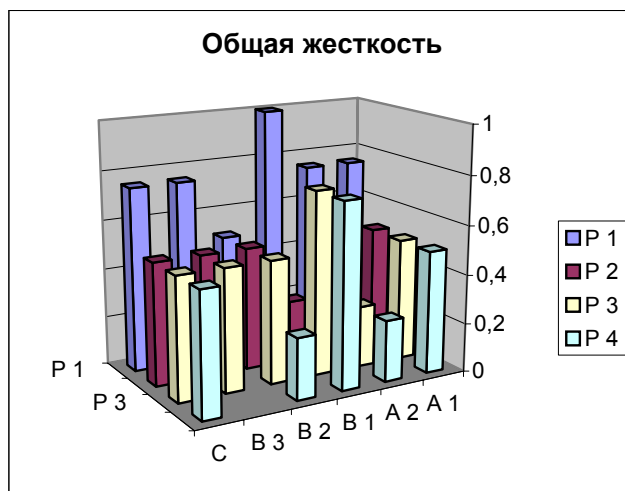


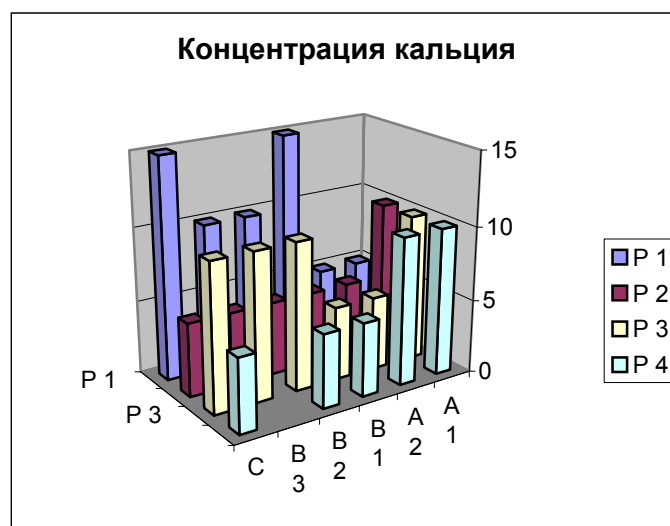


Таблица № 16

Изменение массовой концентрации катионов кальция (Ca_2^+ , мг/л)

	A 1	A 2	B 1	B 2	B 3	C
P 1	5	5	15	10	10	15
P 2	10	5	5	5	5	5
P 3	10	5	5	10	10	10
P 4	10	10	5	5		5

Сравнительная диаграмма № 7

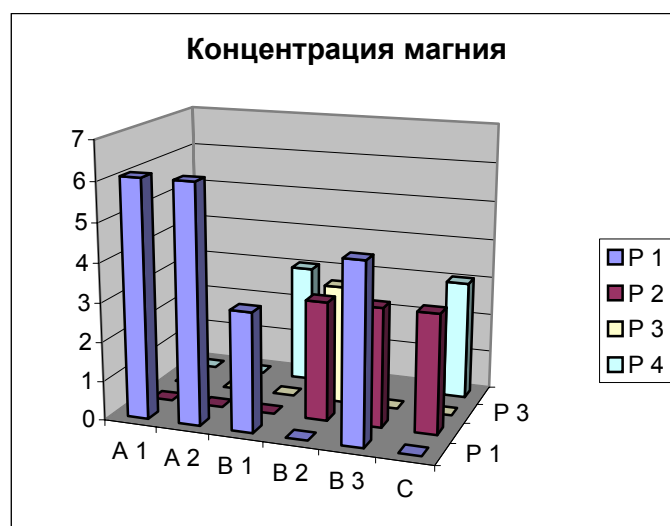


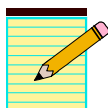
Изменение концентрации катионов магния (Mg_2^+ , мг/л)

Таблица № 17

	A 1	A 2	B 1	B 2	B 3	C
P 1	6,08	6,08	3,04	0	4,56	0
P 2	0	0	0	3,04	3,04	3,04
P 3	0	0	0	3,04	0	0
P 4	0	0	3,04	0		3,04

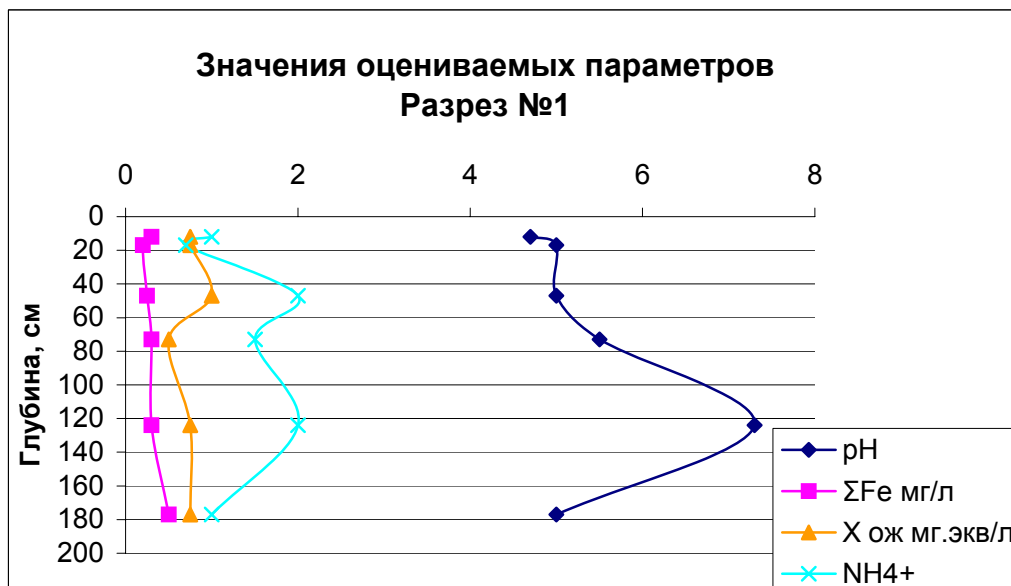
Сравнительная диаграмма № 8



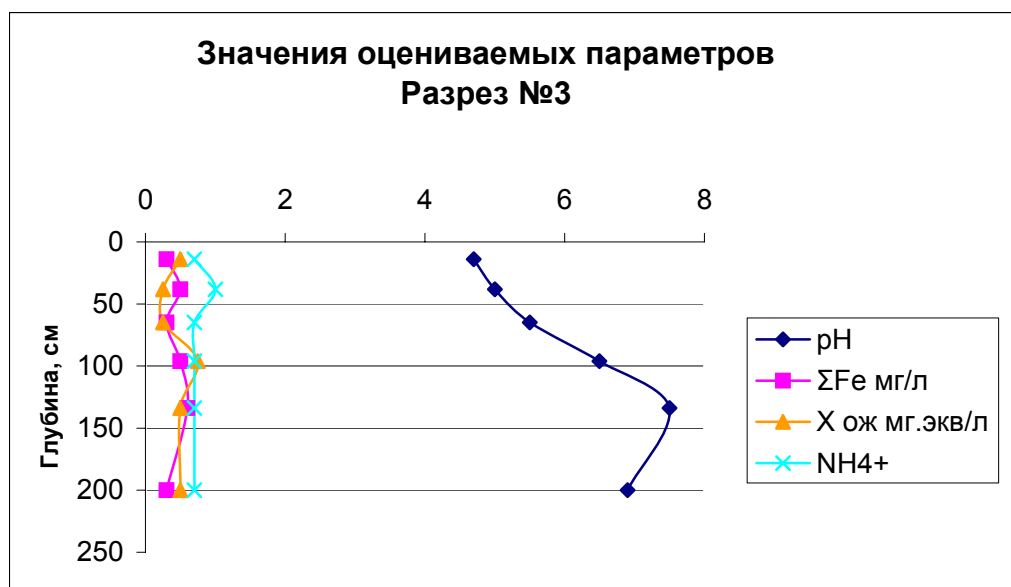


Сравнение анализов между собой показывает, что наблюдается некоторые закономерности в распределении по горизонтам железа, кислотности и ионов кальция и магния.

Сравнительная диаграмма № 9

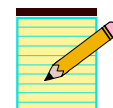


Сравнительная диаграмма № 10



Из представленных графиков видно, что в обоих насаждениях идет аккумуляция железа в нижних горизонтах. В культурах сосны железо откладывается в большем количестве, чем в сосняке ландышевом.

По сравнению с разрезами, заложенными в сосняке в кв.385 почвы под посадками менее кислые, что связано с менее интенсивным вымыванием и, видимо, с наличием в подстилке большого количества листвы, и почти полным отсутствием зеленых мхов в



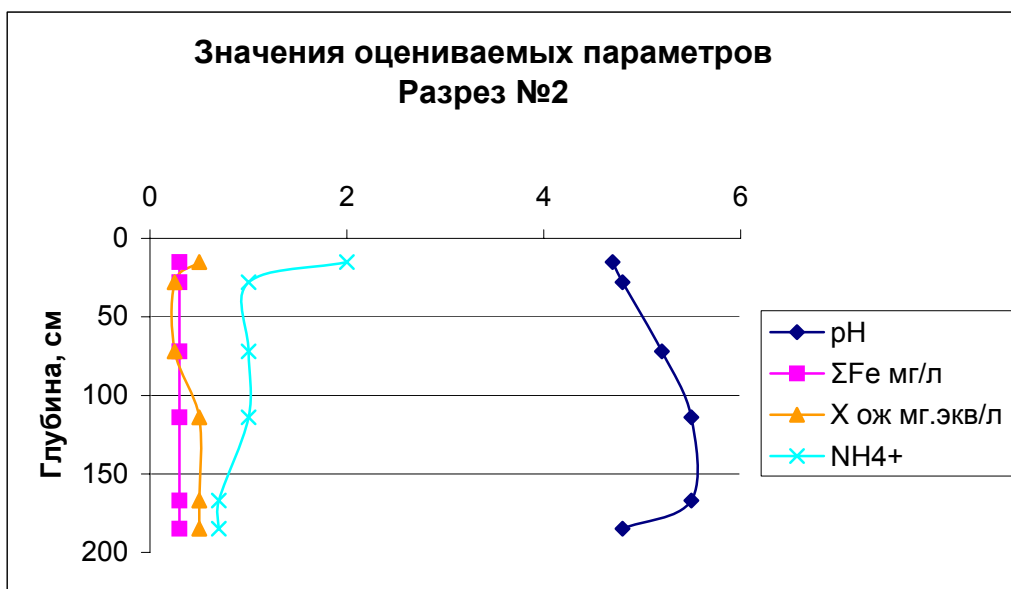
почвенном покрове. Варьирование суммы ионов кальция и магния может быть связано с интенсивностью поглощения этих веществ деревьями и разницей в почвенном покрове между сосняком ландышевым и сосняком мертво покровным (в сосняке в квартале 385 в почвенном покрове зеленные мхи встречаются почти везде).

(Разрезы №1 и №4 соответственно).

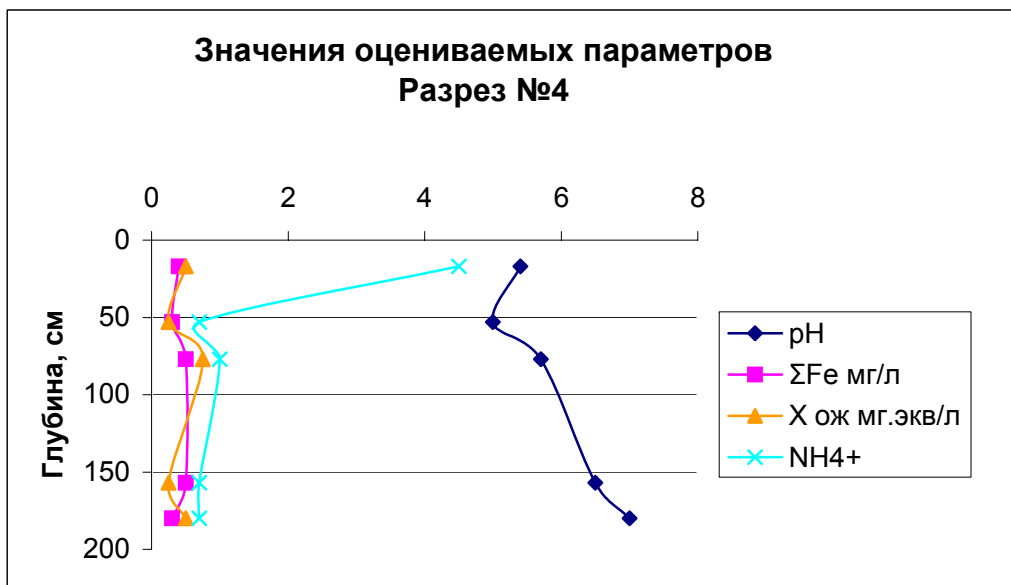
Известно, что в более старых древостоях круговорот веществ замедляется, т.е. большее количество веществ накапливается и вымывается из почвы и менее интенсивно идет разложение поступающих в почву веществ. В разрезах идет закономерное снижение ионов аммония и нитрат –ионов с глубиной, что связано с уменьшением органического вещества в нижних горизонтах.

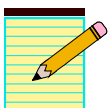
Процессы связаны с накоплением магния и кальция в целом похожи (коэффициент корреляции между суммой кальция и магния в первом разрезе и в четвертом разрезе равен 0,84). Коэффициенты корреляции, рассчитанные для иона аммония и железа, в разрезах №1 и №4 незначимы и составляют -0,4 и 0,3 соответственно.

Сравнительная диаграмма № 11



Сравнительная диаграмма № 12





Коэффициенты корреляции, рассчитанные для разрезов №2 и №3, практически не отличаются от коэффициентов корреляции рассчитанных для первого и четвертого разрезов, и составляют соответственно для показателя кислотности и суммы кальция и магния 0,64 и 0,86. Коэффициенты корреляции, рассчитанные для иона аммония и железа не значимы.

Варьирование содержания кальция, магния и железа в разрезе № 3 возможно связано с неоднородностью гранулометрического состава этих горизонтов, так при морфологическом описании разрезов в горизонте В₁ нами были отмечены небольшие пятна легкого суглинка.



IV ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Суммируя полученные в результате анализа почв данные можно сделать следующие выводы:

1. Исследуемые почвы нужно относить к ряду дерново слабо подзолистых почв.
2. Подзолистый процесс ярче выражен в естественном более старом сосняке ландышевом.
3. Как показывают химические анализы разрезов в естественных и искусственных сосняках процессы вымывания веществ схожи, это позволяет предполагать, что развитие почв идет в одном направлении, т.е. через некоторое время почвы под искусственными насаждениями станут морфологически похожи на почвы под естественными насаждениями.

Данная работа будет иметь продолжение, т. к. для выявления влияния сукцессий на развитие почвенного покрова требуются более тщательные исследования различных пробных площадей.



ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев С. В. И др. Практикум по экологии, Москва, АОМДС, 1996 г
2. Андреева М. А., Дзикович В. А., Дмитриева В. Т., Матвеев Н. П. Полевая практика по общему землевладению: для ст. заочников геогр. фак. пед. ин-ов; Просвещение, 1991.
3. Аринушкин Е. В. Руководство по химическому анализу почв, МГУ, 1970 г.
4. Гафферберг Н. Г. Краткий физико-географический очерк МГЗ, книжное издательство г. Саранск, 1960.
5. Инструкция по экспедиционному обследованию лесов, Москва, 1983 г.
6. Летопись природы МГЗ 1990-1995.
7. Муравьев А. Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. Крисмас+, Санкт- Петербург, 1999 г.
8. Разумовский С. М. Избранные труды, Москва, 1999 г.
9. Ремезов Н. М. Почвы Мордовского государственного заповедника. (Предварительное сообщение), 1945, 1946.
10. Серия «Методические пособия по полевой экологии для педагогов дополнительного образования и учителей.» № 11 «Программа проведения комплексного экологического обследования территории.» № 24 «Физико-химические методы изучения качеств природной воды» № 19 Правила оформления результатов исследовательской работы по экологии. Москва, «Экосистема», 1996-1998 г.
11. Сертифицированные методики к лаборатории «НКВ-2». Паспорт КРМФ, 100000 ПС, Санкт-Петербург, 1999 г.
12. Труды Мордовского государственного заповедника им. П. Г. Смидовича, книжное издательство г. Саранск.

