

Министерство образования и науки Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
Кафедра почвоведения и экологии почв

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Зав. Каф. почвоведения и экологии почв
д-р биол. наук, профессор
С. П. Кулижский
« 4 » 6 2019г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА
АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ТРУБАЧЕВСКОГО ПИТОМНИКА
(ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

по основной образовательной программе подготовки бакалавров
направление подготовки
06.03.02 – Почвоведение
Удекюль Елена Викторовна

Руководитель ВКР
ассистент каф. почвоведения
и экологии почв
И. В. Крицков
« 8 » июня 2019г.

Автор работы
студент группы № 01503
Е. В. Удекюль

Оглавление

Введение.....	3
1. Условия почвообразования.....	5
1.1. Климат	5
1.2. Рельеф.	7
1.3. Почвообразующие породы.	8
1.4. Растительность.	9
2. Объекты и методы исследования	12
2.1. Объекты исследования.....	12
2.2. Методы и методики исследования	21
3. 3. Агрофизические свойства почв	23
3.1. Гранулометрический состав	23
3.2. Структурный анализ гумусовых горизонтов	27
3.3. Плотность сложения и порозность гумусовых горизонтов почв	30
4. Химические и физико-химические свойства почв	32
4.1. Содержание гумуса	32
4.2. Реакция среды и поглощенные основания	33
Выводы.....	37
Список литературы	38

Введение

Серые лесные почвы формируются в условиях умеренно континентального климата с периодически промывным типом водного режима под лесной растительностью с развитым травяным покровом. Они являются зональным типом почв и формируются преимущественно в северной части лесостепи. В Западной Сибири серые лесные почвы формируются под лиственными лесами на дренированных поверхностях в зоне сопряжения тайги и лесостепи. На территории Томского Приобья, они приурочены к повышенным водораздельным равнинам. Вопросы генезиса и сельскохозяйственного использования серых лесных почв лесостепной зоны Западной Сибири подробно рассматривались в трудах А.А. Завалишина, К.А. Кузнецова, Т.П. Славниной и в ряде других работ. В силу благоприятных агрофизических свойств серые лесные почвы успешно используются в сельском хозяйстве.

Изучение почв является фундаментальным звеном при бонитировке, разработке проектов по рациональному использованию, рекультивации и охране почв. Почва как сложная четырехфазная система постоянно претерпевает изменения в процессе своего естественного развития, сельскохозяйственного использования, мелиорации, а также антропогенного загрязнения. Чтобы проследить эти изменения необходимо проводить мониторинг химического и физико-химического состояния почв и его прогноз, основу которых составляют результаты химических и агрофизических методов анализа почв и их интерпретация.

В настоящее время проблема получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур при земледелии остается актуальной. Это связано в первую очередь с истощением природных ресурсов на фоне увеличения численности населения. Известно, что при длительном использовании почвы в сельскохозяйственном производстве изменяются её свойства, поскольку коренным образом меняются условия почвообразования, а также почвенная фауна. По данным Л. М. Полянской, Н. И. Сухановой, Д. Г. Звягинцевой(2012) выявлено, что в почвах залежи возрастает численность и биомасса разных групп микроорганизмов по сравнению с почвами пашни. Во всех вариантах залежей и пашен в структуре общей биомассы микроорганизмов наблюдается доминирование грибного мицелия – от 90% в верхних горизонтах до 97% в нижних горизонтах. В структуре грибной биомассы в почвах пашен больше доля спор, которая составляет от 9% в верхних горизонтах до 4% в нижних. В почвах залежи этот процент меньше – 3,5– 6%. Таким образом, запасы и состав микробной биомассы почв, находящихся в условиях залежи, более приближены к ненарушенным почвам. При этом, в почве изменяется не только

количество питательных веществ, вынесенных с урожаем, но и агрофизические свойства почв, что связано с использованием сельскохозяйственной техники.

Цель работы: определение основных агрофизических свойств целинных, залежных и пахотных почв, а также выявление изменений в свойствах почв при длительном сельскохозяйственном использовании.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- 1) изучение особенностей условий формирования почв Трубачевского питомника;
- 2) определение основных химических и физико-химических свойств почв;
- 3) выявление различий в физико-химических и агрофизических свойствах почв с различной историей возделывания.

1. Условия почвообразования

1.1 Климат

Климатические условия оказывают существенное влияние на развитие естественной и культурной растительности, которая является основным источником образования гумуса в почве.

Климат Томской области является переходным от умеренно-континентального к резко-континентальному. Выдающийся климатолог М.В. Тронов назвал его континентально-циклоническим. Согласно агроклиматическому районированию, территория исследования относится к пятому агроклиматическому району, который характеризуется как умеренно-теплый и умеренно-влажный и входит в состав южной подтаежной части области (Агроклиматические ресурсы Томской..., 1975).

В Томской области очень много пасмурных дней: годовое число дней без солнца - 90-100 (Трифенова Л.И, 1988). Зима суровая и продолжительная, лето теплое и короткое. Важным фактором формирования климата области является западный перенос воздушных масс, преобладающий в умеренных широтах северного полушария. Перемещения циклонов и антициклонов в виде вихревых движений воздуха приводят к меридиональным переносам воздушных масс, межширотному обмену теплом и влагой.

Общей характерной особенностью климата для Западной Сибири является примерно равное соотношении количества осадков и испаряемости. Количество осадков в западной части лиственно-лесной зоны 550-700 мм при испаряемости 500-550 мм, в восточной 360-450 и 450-470 мм соответственно; по обеспеченности влагой западная часть территории относится к влажной, центральная и восточная - к полувлажной (Гаджиев И.М., Курачев В.М., Шоба В.Н, 2008).

Годовое количество осадков по территории Томской области изменяется в среднем от 400 до 570 мм. Больше всего осадков выпадает на западе области (Ягыл-Яг — 571 мм), а также на востоке и северо-востоке при приближении к Среднесибирскому плоскогорью. В Томске выпадает 517 мм, а в Коларове — 544 мм. Меньше всего осадков выпадает в Зырянском районе — 358 – 381 мм. Количество дней с осадками по области изменяется от 170 (Зырянский район) до 180-200 дней на остальной территории (Евсеева Н.С, 2001).

Самое большое количество осадков выпадает в теплый период года. Суточный максимум осадков в виде дождей зафиксирован на станциях Катильга — 106,7 мм, Березовка — 101,4 мм (Трифенова Л.И, 1988). Наименьшее количество осадков приходится на февраль и март (от 12 до 20 мм) (Азьмука Т.И, 1991).

Значительное влияние на почвообразование и предохранения посевов озимых культур от вымерзания зимой оказывает снежный покров, сохраняющийся на поверхности

почв в течение 6–6,3 месяцев в году. Устойчивый снежный покров формируется в начале ноября. Высота снежного покрова достигает не более 40 – 60 см при промерзании почвы до 150 см и больше. В центральных и южных частях области снег лежит 176 – 182 дня, а на севере и северо-востоке – 190 – 197 дней. Разрушение устойчивого снежного покрова в южных, центральных и западных районах происходит 18 – 22 апреля, а на севере с 25 апреля по 3 мая.

Снег является одним из источников почвенной влаги и, отличаясь малой теплопроводностью, не только предохраняет зимующие культуры от неблагоприятных погодных условий зимой, но и от глубокого промерзания почвы и тем самым способствует лучшему поглощению почвой весенних вод и улучшает влагообеспеченность растений. Влага в снеге к началу весны составляет 75 – 130 мм (Агроклиматический справочник по..., 1960).

Средняя годовая температура воздуха на территории области отрицательна и изменяется от -0,6°С на юге до -3,5°С на северо-востоке области. Температура января изменяется по территории от -19,2 ° до -20,5 ° на юге, от -21,5° до -23°С - на севере. Средний, из абсолютных минимумов температуры в зимние месяцы на территории области изменяется от -42 до -48°С. В июле температурные различия по территории области невелики: от 16,8-17°С на северо-востоке и заболоченных западных районах до 18,2° на юго-востоке (Евсеева Н.С, 2001).

Рутковская Н.В. (1979) отмечает, что весна на территории Томской области короткая и холодная, характеризующаяся быстрым нарастанием солнечного тепла, поступающего на земную поверхность, таянием и ликвидацией снежного и ледяного покрова, а затем прогреванием почвы и грунтов. Весна наступает в конце марта и отмечается переходом среднесуточной температуры через -5°С и интенсивным ее ростом. Характерны поздние весенние заморозки, нередко с временным снежным покровом, поэтому наиболее часты затяжные весны.

Продолжительность периода с температурой выше 0° в Томской области составляет 165 – 185 дней. Продолжительность безморозного периода изменяется от 114-115 дней в г.Томске до 68 – 90 дней — в западных и восточных заболоченных районах области; в долине Оби 113 – 125 дней (Трифонов Л.И, 1988). Обильные дожди во время уборки урожая, глубокое промерзание почвы и ее позднее оттаивание, а также в поздне-весенние и даже летние (июньские) заморозки на территории Томской области отрицательно сказываются на сельском хозяйстве.

Таким образом, территория характеризуется значительной континентальностью, хорошей влагообеспеченностью и недостатком тепла, что способствует развитию процессов оподзоливания и оглеения.

1.2. Рельеф.

Р.В. Ковалев, И.М. Гаджиев отмечали, что общей особенностью для рельефа лесостепной зоны Западной Сибири является слабая дренированность и невысокая расчлененность территории водными потоками, асимметричность речных долин. В основном характерен полого-увалистый и западинно-бугристый рельеф. Серые лесные почвы занимают наиболее повышенные элементы рельефа, характеризующиеся активным поверхностным стоком и относительно глубоким залеганием грунтовых вод.

Согласно В.П. Ковриго, И.С. Кауричеву, Л.М. Бурлакову главная роль рельефа заключается в перераспределении воды и тепла. Склоны южной экспозиции являются наиболее теплыми и сухими, на них почвы раньше поспевают для обработки и посева сельскохозяйственных культур, глубже прогреваются, лучше освещаются солнцем. Однако, впитывание дождевой воды почвами южных склонов идет хуже, чем на склонах других экспозиций. Такие почвы больше подвергаются водной эрозии, а нижние части склонов переувлажняются за счет стекания талых и дождевых вод.

Н.А. Гвоздецкий и Н.И. Михайлов (1987) утверждают, что основными определяющими элементами рельефа Западной Сибири являются широкие плоские междуречья и речные долины. По устройству поверхности территория Томской области в целом представляет собой низменную равнину, рассеченную р. Обью, Томью, Чулымом, Кетью, Тымом, Васюганом, Парабелью, Часей, Шегаркой и др. Эрозионная работа рек приводит к размыву берегов, а также перемещению русла и отложению наносов. Исследования А.А. Земцова (1976) показывают, что эрозия и аккумуляция являются важными рельефообразующими факторами. О величине размыва обычно судят по измерению ширины перешейка меандров, где возможен промыв нового русла, а также по изменению ширины пояса меандрирования.

Обь, пересекая Томскую область в направлении с юго-востока на северо-запад, делит ее территорию на левобережье и правобережье. Правобережная часть Оби более возвышенная и отличается меньшей заболоченностью, чем левобережная, где огромные пространства занимают болота. Томь-Яйское междуречье частично расположено на отрогах Кузнецкого Алатау, поэтому здесь находится самая высокая точка области. Отсюда поверхность понижается в северо-западном направлении.

Всю территорию принято делить на пять наклонных равнин: Кетско-Тымскую, Чулымскую, Приаргинскую, Восточно-Барабинскую и Васюганскую (Евсеева Н.С).

Кетско-Тымская наклонная равнина занимает бассейны Кети и Тыма и представляет собой преимущественно плоскую заболоченную поверхность. Абсолютная высота здесь снижается от 180 до 100 м с востока на запад к долине Оби.

Чулымская наклонная равнина имеет полого-увалистую поверхность с плоскими участками. Она расположена в бассейне среднего и нижнего течения р. Чулым и его правых притоков - Чичкаюла и Улуюла. Абсолютные высоты здесь колеблются от 120 до 190 м.

Приаргинская наклонная равнина занимает в пределах Томской области бассейны рек Чети, Кии, Томь-Яйское междуречье и располагается в зоне погружения древних структур Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна. Абсолютные высоты ее изменяются от 150 до 250 м.

Васюганская наклонная равнина занимает почти все левобережье Оби. Абсолютные высоты ее в пределах области не превышают 166 м. Центральная часть равнины сильно заболочена Васюганским болотом.

В центральной части области с юго-востока на северо-запад протягивается Обь-Тымская низменность. Поверхность низменности заболочена, по ней протекает р. Обь. Абсолютные высоты ее колеблются от 40 до 100 м.

Современный рельеф Томской области подвержен изменению под действием экзогенных и эндогенных процессов, а также хозяйственной деятельности человека.

1.3. Почвообразующие породы.

Верхнечетвертичные отложения юго-восточной части Западно-Сибирской равнины являются лессовидными породами, сформировавшимися под влиянием делювиальных и пролювиальных процессов. Почвообразующие породы представлены преимущественно тяжелыми суглинками и глинами. Исследователями установлено, что чаще всего материнские породы глинистого гранулометрического состава приурочены к наиболее пониженной части низменности (в районах, окружающих Омск). К востоку и, в особенности к западу, глинистость материнских пород снижается. Такая же закономерность отмечается и по направлению к северу.

По данным Е.М. Самойловой лессы и лессовидные суглинки являются рыхлыми осадочными породами, относительно легкими по механическому составу, обладающие высокой водопроницаемостью и влагоемкостью, образование которых связано с великим материковым оледенением четвертичного периода. Для территории, покрытой лессами, характерна меньшая континентальность, лучшее увлажнение и более теплая зима. Почвенный покров сформирован преимущественно серыми и темно-серыми суглинистыми и легкосуглинистыми почвами, наряду с которыми распространены

оподзоленные и выщелоченные черноземы. По сравнению с северной лесостепью здесь резко сокращаются площади, занятые светло-серыми почвами.

Г.И Сулакшина, Л.А Рождественская отмечают, что чаще всего лессовидные породы являются карбонатными, обладают палевым цветом, который обусловлен тем, что минеральные зерна и агрегаты покрыты тонкими пленками извести. Для механического состава лёссов и лёссовидных пород характерно высокое содержание «лессовой» фракции (алевритовой, силтовой) — частиц крупной пыли (0,01 — 0,05 мм). Ее содержание в типичных лёссах составляет 30— 55%, в лёссовидных породах оно может быть еще более высоким. Преобладание этой фракции объясняют образованием лёссов и лёссовидных пород в холодном и сухом климате ледникового периода.(Самойлова Е.М, 1992)

В Томской области серые лесные почвы развиваются, главным образом, на лессовидных карбонатных пылеватых суглинистых и глинистых породах. В связи с этим преимущественным распространением в пределах области пользуются серые почвы суглинистого и глинистого механического состава (Непряхин Е.М,1977.). Достаточно широко распространены аллювиальные отложения, которые обусловлены наличием на территории Томской области ложбин стока, древних и современных террас.

1.4. Растительность.

Растительность способствует накоплению и фиксации зольных элементов, азота и перегноя, которые постепенно используются последующими поколениями, она обуславливает дифференциацию почвенной массы на горизонты, принимает существенное участие в передвижении почвенных растворов, оказывает влияние на влажность и температуру почвы, воздуха и его движение, оказывает влияние на внешние и внутренние свойства почвы. Она предохраняет почву от эрозионных процессов (Непряхин Е.М,1977).

Лесостепная зона Западной Сибири, характерная для серых лесных почв примыкает к подзоне лиственных лесов лесной зоны и характеризуется присутствием лесных, степных растительных сообществ, а также болот и лугов. В подзоне лиственных лесов начинают появляться значительные пространства, свободные от леса, а в леса и суходольные луга проникают отдельные степные растения.

Разнообразные физико-географические условия Томской области обуславливают довольно сложную картину ее растительности. Пестрота растительного покрова особенно заметно выражена в южной части области, где наиболее разнообразны условия рельефа и почвенного покрова.

Зональным типом растительности является равнинная тайга с доминированием в южных районах области пихты сибирской, а в северных — кедра сибирского с участием ели. Анализ флористических списков Н.В Климовой, Н.Н Пологовой., Н.А Черновой показал, что фитоценозы кедровых лесов на суглинистых отложениях на всех ступенях ряда заболачивания характеризуются большим количеством видов по сравнению с фитоценозами на супесях. В большинстве лесных сообществ присутствуют осина и березы. На песчаных отложениях распространены сосновые леса, нередко с присутствием лиственницы сибирской. Интразональная растительность- торфяные болота и луга.(Евсеева Н.С, 2001).

Сосновые леса (боры) занимают значительные площади в бассейне Тыма, Кети, на междуречьях Оби и Чулыма , Оби и Томи. Лишайниковые боры самые светлые и сухие, так как они располагаются в северных районах на песчаных террасах, в ложбинах древнего стока. Слабая сомкнутость крон и супесчано-песчаные почвы мешают развитию подлеска и густого подроста сосны (Гудошников С.В, 1974). Помимо боров-беломошников и боров —зеленомошников широко распространены в области заболоченные сфагновые сосняки. Они являются переходной растительностью от лишайниковых и брусничных сосняков к торфяным болотам. Травяные сосняки, расположенные на юго-востоке области, имеют редкий подлесок и отличаются хорошо развитым травяным ярусом. Среди него преобладает папоротник-орляк, борец высокий, василистник малый, огонек, подмаренник северный. Южный тип сосновых брусничниковых боров распространен в долине реки Томи (Крылов Г.В., 1961).

Лиственничные леса в Томской области встречаются на левобережье Чулыма в виде небольших островов, единичные экземпляры лиственницы можно встретить в бассейне Кети, Тыма , Васюгана.

Интересной особенностью южной подзоны тайги является наличие островков липы по р.Чае и в низовьях реки Парабель, вопрос о происхождении которых до сих пор неясен. Много говорит за антропогенное их происхождение. Основной аргумент за это — отсутствие семенного размножения в одном из обследованных островков по р. Чае.(Гудошников С.В, 1974).

На всей территории области в лиственных лесах произрастают береза бородавчатая и береза пушистая (Вылцан Н.Ф, 1994). В лесной и лесостепной зоне распространена осина. Г.В. Крыло в и А.Г. Крыло в (1969) отмечают "центр обилия " осины в бассейне р.Чулым.

Болотная растительность Томской области представлена в основном разными мхами, а также осокой, тростником и другими растениями. Из водной растительности, приуроченной к водоемам, можно выделить тростник, камыш, разные виды кувшинок. Луга занимают около 4% площади области и подразделяются на заливные (сосредоточены в поймах Оби и ее притоков) и суходольные (наиболее развиты на юге области).

2.Объекты и методы исследования

2.1.Объекты исследования

Объектом исследования послужили почвы Трубачевского питомника (Томская область, Томский район). Было заложено 4 разреза, характеризующих почвенный покров мезосклона юго-восточной экспозиции, имеющих разную историю возделывания (старая залежь, молодая залежь, пашня, целинная почва), для изучения влияния хозяйственного использования на почвы и почвенный покров. Разрезы закладывались на разных элементах рельефа под разным типом использования. В качестве автономной позиции выбраны плакорные участки, на которых расположена старая и молодая залежь. Трансаккумулятивная позиция представлена двумя разрезами, которые располагаются на целине и на пашне. Основными почвообразовательными процессами на данной территории является дерновый и подзолистый, различное сочетание которых отражает типы и подтипы исследованных почв.

Для профиля серых лесных почв характерна ясная дифференциация на генетические горизонты по элювиально-иллювиальному типу. В состав почвенного профиля входит: гумусово-аккумулятивный горизонт (A1), гумусово-элювиальный горизонт (A1A2) – самый осветленный в профиле, ниже располагается горизонт переходный к иллювиальному (A2B), затем иллювиальный горизонт (B), который по степени выраженности иллювиального процесса делится на горизонты B1 и B2 и переходный горизонт BC. Дифференциация почвенного профиля зависит главным образом от степени процесса оподзоливания и гумусонакопления. Наиболее слабо (особенно в верхней части профиля) она выражена у темно-серых лесных и более четко у светло-серых лесных сильно оподзоленных почв (Непряхин Е.М,1977).

Приведем морфологическое описание почвенных разрезов, заложенных на разных элементах рельефа.

Разрез № 1 (Пашня)

Географическое положение: Томская область, Томский район, питомник ООО «Трубачево», 56°25'19'' СШ, 85°5'53'' ВД.

Рельеф:

Мезорельеф: склон 9⁰ юго-восточной экспозиции.

Микрорельеф: слабо выражен, микрокочки, микрозападины.

Растительность: разнотравно - злаковая ассоциация.

Флористический состав: пырей, тимофеевка, ромашка, осот, ежа сборная, подорожник, купырь.



Рис.1. Разнотравно-злаковый луг
(фото Емельянов А.С).



Рис.2 Типичная агроёмно-серая лесная бескарбонатная почва
(фото Удекюль Е.В.).

Описание профиля:

Таблица 1- Морфологическое описание почвы разреза 1

Горизонт и мощность	Описание
A _{пах} 0-12 см	Однородный, серый, мелкокомковато-зернистый, среднесуглинистый, свежий, рыхлый, граница ровная, переход по окраске незаметный, по плотности постепенный.
A ₁ 12-36 см	Однородный, серый, комковато-мелкокомковато-зернистый, легкосуглинистый, влажноватый, рыхлый, граница ровная, переход по окраске заметен, по плотности постепенный.
A ₁ A ₂ 36-(48-58) см	Неоднородный, серый с белесыми пятнами, неяснокомковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, кремнеземистая присыпка, влажноватый, плотноватый, граница волнистая, переход по окраске заметен, по плотности постепенный.
A ₂ B (48-58)-85 см	Неоднородный, светло-бурый с палевыми и серыми пятнами гумуса, крупнокомковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, граница ровная, влажноватый, плотноватый, переход по окраске и плотности постепенный.
B ₁ 85-143 см	Неоднородный, охристо-бурый с коричневыми пятнами глинистых кутан, крупнокомковато-ореховатый, влажный, переход по окраске и плотности постепенный.
B ₂ 143-160 см	Неоднородный, светло-бурый с темными пятнами гумуса, ореховатый, влажный, плотный.

По классификации почв СССР 1977года:

Тип: Серая лесная

Подтип: Тёмно-серая

Род: Обычный

Вид: Мощный

Разновидность: Среднесуглинистый

По классификации и диагностике почв России 2004года:

Ствол: Постлитогенный

Отдел: Текстурно-дифференцированный

Тип: Агротемно-серая

Подтип: Агротемно-серая типичная

Род: Бескарбонатный

Вид: Мелкопахотный

Разновидность: Среднесуглинистый

Разряд: На лессовидных суглинках

Глубина профиля: 160см (Рис.2)

Формула профиля A_{пах} - A₁ -A₁A₂ - A₂B-B₁-B₂

Разрез № 2 (Молодая залежь)

Географическое положение: Томская область, Томский район, питомник ООО «Трубачево», 56°25'22'' СШ, 85°5'51'' ВД.

Рельеф:

Мезорельеф: выровненный участок.

Микрорельеф: слабо выражен, микрозападины.

Растительность:

Кустарничковый ярус: боярышник, ива, рябинолистник.

Травяной ярус: ромашка, полынь, пижма, лапчатка, скерда, пырей.



Рис.3. Разнотравно-злаковый фитоценоз.

(фото Удекюль. Е.В.).



Рис.4. Типичная серая лесная бескарбонатная почва

(фото Удекюль. Е.В.).

Описание профиля:

Таблица 2- Морфологическое описание почвы разреза 2

<i>Горизонт и мощность</i>	<i>Описание</i>
A _d 0-10 см	Однородный, серый, комковато-зернистый, среднесуглинистый, присутствуют корни d до 2мм,свежий, рыхлый, граница ровная, переход по окраске незаметный, по плотности постепенный.
A ₁ 10-20 см	Однородный, серый, комковато-мелкокомковато-зернистый, среднесуглинистый, влажноватый, рыхлый, граница ровная, переход по окраске замечен, по плотности постепенный.
A ₁ A ₂ 20-(32-43)см	Неоднородный, серый с белесыми пятнами, неясноореховато-комковатый, тяжелосуглинистый, кремнеземистая присыпка, влажноватый, плотноватый, граница ровная, переход по окраске замечен, по плотности постепенный.
A ₂ B (32-43)-68см	Неоднородный, светло-серый с бурым оттенком,серыми пятнами гумуса и белесыми вкраплениями кремнеземистой присыпки, ореховато-мелкоореховатый, тяжелосуглинистый, влажный, плотноватый, граница ровная, переход по окраске замечен, по плотности слабозамечен.
B ₁ 68-120см	Неоднородный, светло-бурый с темно-серыми вкраплениями, крупнокомковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, граница ровная, влажноватый, плотноватый, переход по окраске и плотности постепенный.
B ₂ 82-163	Неоднородный, охристо-бурый с темными вкраплениями гумуса в порах, неясноореховато-комковатый, влажный, плотный.
BC 163-200	Неоднородный, охристо-бурый с темными вкраплениями гумуса по ходам корней, бесструктурный, мокрый, плотный.

По классификации почв СССР 1977года:

Тип: Серая лесная

Подтип: Серая

Род: Обычный

Вид: Среднемощный

Разновидность: Среднесуглинистый

По классификации и диагностике почв

России 2004года:

Ствол: Постлитогенный

Отдел: Текстурно-дифференцированный

Тип: Серая лесная

Подтип: Серая типичная

Род: Бескарбонатный

Вид: Маломощный

Разновидность: Среднесуглинистый

Разряд: С мощным профилем

Глубина профиля:200 см (Рис.4)

Формула профиля: A_d - A₁ -A₁A₂ - A₂B-B₁-B₂-BC

B₁(85-95)-B₂(130-140)-BC(180-190).

Разрез № 3(Старая залежь)

Географическое положение: Томская область, Томский район, питомник ООО «Трубачево», 56°25'21'' СШ, 85°5'42'' ВД.

Рельеф:

Мезорельеф: однородный, слабоволнистый.

Микрорельеф: ярко выражен, кочки, микрозападины.

Растительность:

Древесный ярус: сосна, береза, ель, клен ясенелистный.

Травяной ярус: клевер полевой, репейник, папоротник, крапива двудомная, горошек однопарный, пырей, земляника.



Рис. 5. Березово-осиновый лес.

(фото Удекюль. Е. В.)



Рис.6. Типичная серая лесная бескарбонатная почва
(фото Удекюль. Е.В.).

Описание профиля:

Таблица 3- Морфологическое описание почвы разреза 3

<i>Горизонт и мощность</i>	<i>Описание</i>
A _d 1-15 см	Однородный, серый, мелкокомковато-зернисто-пылеватый, среднесуглинистый, присутствуют корни d до 2мм, свежий, рыхлый, граница ровная, переход по окраске незаметный, по плотности постепенный.
A ₁ 15-28 см	Однородный, серый, комковато-мелкокомковато-зернистый, среднесуглинистый, влажноватый, рыхлый, граница ровная,

	переход по окраске заметен, по плотности постепенный.
A ₁ A ₂ 30-(38-47)см	Неоднородный, серый с белесыми пятнами, комковатый-мелкокомковатый, среднесуглинистый, кремнеземистая присыпка, влажноватый, плотноватый, граница языковатая, переход по окраске заметен, по плотности постепенный.
A ₂ B (38-47)-85см	Неоднородный, светло-серо-бурый с серыми пятнами гумуса и белесыми вкраплениями кремнеземистой присыпки, ореховато-мелкокомковатый, тяжелосуглинистый, влажный, плотноватый, граница ровная, переход по окраске заметен, по плотности слабозаметен.
B ₁ 85-135см	Неоднородный, бурый с темно-серыми и темно-коричневыми пятнами глинистых кутан, крупнокомковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, граница ровная, влажноватый, плотноватый, переход по окраске и плотности постепенный.
B ₂ 135-172 см	Неоднородный, бурый, ореховатый, тяжелосуглинистый, влажный, плотный.

По классификации почв СССР 1977года:

Тип: Серая лесная

Подтип: Серая

Род: Обычный

Вид: Среднемощный

Разновидность: Среднесуглинистый

По классификации и диагностике почв России 2004года:

Ствол: Постлитогенный

Отдел: Текстурно-дифференцированный

Тип: Серая

Подтип: Серая типичная

Род: Бескарбонатный

Вид: Маломощный

Разновидность: Среднесуглинистый

Разряд: На лессовидных суглинках

Глубина профиля: 178см (Рис.6)

Формула профиля: A_d - A₁ -A₁A₂ -A₂B-B₁-

B₂

Разрез № 4(Целинная почва)

Географическое положение: Томская область, Томский район, питомник ООО «Трубачево», 56°25'29'' СШ, 85°6'10'' ВД.

Рельеф:

Мезорельеф: западина, сток направлен с одной стороны.

Микрорельеф: слабоволнистый, кочки, микрозападины, пристволовые повышения.

Растительность:

Древесный ярус: кедр, осина, рябина.

Травяной ярус: крапива двудомная, хвощ полевой, орляк обыкновенный, герань лесная, мох.



Рис. 7. Кедровый лес с примесью осины.



(фото Удекюль. Е. В.)

Рис.8. Серая лесная глееватая бескарбонатная почва
(фото Удекюль. Е.В.).

Описание профиля:

Таблица 4- Морфологическое описание почвы разреза 4

<i>Горизонт и мощность</i>	<i>Описание</i>
A _d 0-12 см	Однородный, серый, комковато-зернистый, легкосуглинистый, присутствуют корни d до 2мм, свежий, рыхлый, граница ровная, переход по окраске незаметный, по плотности постепенный.
A ₁ 12-21 см	Однородный, серый, комковато-мелкокомковато-зернистый, легкосуглинистый, влажноватый, рыхлый, граница ровная, переход по окраске заметен, по плотности постепенный.
A ₁ A ₂ 21-(38-42)см	Неоднородный, серый с белесыми пятнами, комковато-мелкокомковатый, среднесуглинистый, кремнеземистая присыпка, влажноватый, плотноватый, граница ровная, переход по окраске заметен, по плотности постепенный.
A ₂ B (38-42)-79см	Неоднородный, светло-бурый с серыми пятнами гумуса и белесыми вкраплениями кремнеземистой присыпки, неясноореховато-мелкоореховатый, тяжелосуглинистый, влажный, плотноватый, граница ровная, переход по окраске заметен, по плотности слабозаметен.
B ₁ 79-132см	Неоднородный, светло-бурый с темно-серыми вкраплениями гумуса по ходам корней, крупнокомковато-неясноореховатый, тяжелосуглинистый, граница ровная, влажный, плотноватый, переход по окраске и плотности постепенный.
B _{2,g} 132-172см	Неоднородный, бурый с сизоватым оттенком и темными вкраплениями гумуса по ходам корней, крупноореховатый, мокрый, плотный.

По классификации почв СССР 1977

года:

Тип: Серая лесная глеевая

Подтип: Серая лесная грунтово-глееватая

Род: Обычный

Вид: Среднемощный

Разновидность: Легкосуглинистый

По классификации и диагностике почв

России 2004 года:

Ствол: Постлитогенный

Отдел: Текстурно-
дифференцированный

Тип: Серая

Подтип: Серая глееватая

Род: Бескарбонатный

Вид: Маломощный

Разновидность: Легкосуглинистый

Разряд: На лессовидных суглинках

Глубина профиля: 172 см (Рис.8)

Формула профиля: A_d - A₁ -A₁A₂ -A₂B-B₁-
B₂

2.2.Методы и методики исследования

При работе в полевых условиях использовались преимущественно сравнительно-географический и морфометрический метод описания почвы по главным признакам.

Исследование проводилось посредством заложения почвенных разрезов и последующего последовательного описания по генетическим горизонтам. При помощи морфометрических свойств установлено, что исследуемые почвы подвержены сезонному переувлажнению, связанному с глубоким промерзанием и длительным оттаиванием.

Для характеристики почв применялся комплекс традиционных физических и физико-химических анализов. Аналитические работы проводились по общепринятым методикам определения гранулометрического состава почв по Качинскому с применением пиррофосфата натрия для диспергации почвенных частиц (Качинский Н.А., 1958), методике Тюрина в модификации Никитина для определения валового содержания гумуса (Никитин В.А., 1972), рН водной вытяжки, (Аринушкина Е.В., 1970), поглощенные основания по Тюрину (Агрохимические методы исследования... ,1975). Для определения плотности сложения, порозности методом парафинирования и плотности твердой фазы с помощью пикнометров были использованы методики нарушенного образца (Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.,1986). Было определено макроагрегатное (структурное) состояние почвы методом мокрого и сухого просеивания, основаного на фракционировании почвенных образцов через набор сит определённого диаметра (Растворова О.Г., 1983).

3.3.Агрофизические свойства почв

3.1.Гранулометрический состав

Гранулометрический состав по Качинскому Н.А.(1958) представляет собой процентное соотношение гранулометрических фракций разного размера.

Гранулометрический состав почти полностью наследуется от почвообразующей породы и обуславливает физико-химические, водно-физические и тепловые свойства почв. Однако, в процессе различного рода трансформаций под влиянием почвообразовательных процессов гранулометрический состав в обязательном порядке претерпевает изменения. В результате этого наблюдается та или иная дифференциация почвенного профиля по гранулометрическому составу, что является, своего рода, отражением истории почвообразования.

Поэтому, согласно Р.В. Ковалеву и др. (1981), гранулометрический состав, характеризующий состояние минеральной основы почвы, отражает этапы различных условий почвообразования. Почвы различного гранулометрического состава в разной степени отличаются по своим свойствам, обладают неодинаковым плодородием и требуют подходящей обработки. Глинистые почвы по сравнению с суглинистыми и песчаными почвами более богаты зольными элементами питания растений, но менее проницаемы для влаги. Обработка почвы оказывает большое влияние на формирование свойств почв.

По гранулометрическому составу исследуемые почвы относятся к иловато-крупнопылеватым и мелкопылегато-крупнопылеватым средним и тяжелым суглинкам. Большого содержания достигает пылеватая фракция(0,05-0,001 мм), которая придает лессовидный характер гранулометрическому составу. Количество илистых частиц составляет от 12,00 до 43,00%; наибольшее количество этих частиц отмечается в иллювиальном горизонте, что связано с процессами их перераспределения элювиально-иллювиальными процессами (Таблица 5).

Таблица 5 – Гранулометрический состав серых лесных почв

Горизонт	Глубина, см	Размер механических частиц в %						Физ. глина	Название почвы
		1.0-0.25	0.2-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	<0.001		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Р-1- Типичная агротёмно-серая лесная бескарбонатная почва (пашня)									
A _{пах}	1-10	8,37	14,40	39,20	8,03	12,40	17,60	38,03	Суглинок средний иловато-крупнопылеватый
A ₁	12-22	29,98	10,80	17,20	7,62	8,80	25,60	42,02	Суглинок тяжелый иловато-крупнопесчаный

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁ A ₂	40-50	1,15	9,20	38,40	17,25	16,40	17,60	51,25	Глина легкая иловато- крупнопылеватая
A ₂ B	70-80	1,10	4,88	44,00	8,02	14,80	27,20	50,02	Глина легкая иловато- крупнопылеватая
B ₁	100-110	0,10	5,28	34,00	12,22	9,21	39,20	60,62	Глина средняя иловато- крупнопылеватая
B ₂	140 - 150	0,23	0,40	34,80	10,17	13,20	41,20	64,57	Глина средняя иловато- крупнопылеватая
Р-2- Типичная серая лесная бескарбонатная почва (молодая залежь)									
A _d	1 - 10	1,23	6,40	44,4	13,97	22,00	12,00	47,97	Суглинок тяжелый мелкопылевато- крупнопылеватый
A ₁	10-20	0,93	7,20	43,60	16,67	18,40	13,20	48,27	Суглинок тяжелый мелкопылевато- крупнопылеватый
A ₁ A ₂	20-30	1,00	5,60	41,20	6,32	12,68	33,21	52,20	Глина легкая иловато- крупнопылеватая
A ₂ B	50 - 60	0,18	7,23	34,80	10,46	12,56	34,80	57,82	Глина легкая иловато- крупнопылеватая
B ₁	85-95	0,68	4,40	36,40	7,16	16,56	34,81	58,52	Глина легкая иловато- крупнопылеватая
B ₂	130-140	0,20	1,60	38,80	15,96	12,64	30,80	59,40	Глина легкая иловато- крупнопылеватая
BC	180 - 190	0,00	6,4	32,80	17,20	12,40	31,20	60,8	Глина средняя иловато- крупнопылеватая
Р-3- Типичная серая лесная бескарбонатная почва (старая залежь)									
A _d	1 - 10	1,9	4,5	48,0	10,4	20,4	14,8	45,6	Суглинок тяжелый мелкопылевато- крупнопылеватый
A ₁	10 - 20	0,9	6,3	43,2	17,2	18,4	14,0	49,6	Суглинок тяжелый мелкопылевато- крупнопылеватый
A ₁ A ₂	30 - 40	1,0	5,0	43,2	10,8	14,8	25,2	50,8	Глина легкая иловато- крупнопылеватая
A ₂ B	50-60	0,2	5,4	36,4	9,6	11,2	37,2	58,0	Глина легкая крупнопылевато- иловатая
B ₁	100-110	0,0	4,8	34,0	10,0	8,8	42,4	61,2	Глина средняя крупнопылевато- иловатая
B ₂	160-170	0,0	3,2	35,6	9,6	6,4	45,2	61,2	Глина средняя крупнопылевато- иловатая
Р-4- Серая лесная глееватая бескарбонатная почва (целинная почва)									

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A _d	0-10	2,35	4,80	46,40	10,85	21,60	14,00	46,45	Суглинок тяжелый мелкопылевато- крупнопылеватый
A ₁	12-21	0,76	4,82	49,20	12,04	17,60	15,60	45,24	Суглинок тяжелый мелкопылевато- крупнопылеватый
A ₁ A ₂	20-30	0,81	5,6	40,80	18,39	13,20	21,20	52,79	Глина легкая иловато- крупнопылеватая
A ₂ B	50 - 60	0,28	8,8	32,40	24,12	15,60	18,80	58,52	Глина легкая среднепылевато- крупнопылеватая
B ₁	112-120	0,4	3,0	35,2	9,6	14,6	37,2	61,4	Глина средняя крупнопылевато- иловатая
B _{2,g}	150-160	0,8	6,0	26,8	11,2	12,2	43,0	66,4	Глина средняя крупнопылевато- иловатая

На рисунке 9 представлены результаты гранулометрического анализа в виде профильных диаграмм. И.М. Гаджиев и А.А. Земцов (1991) отмечали, что темно-серые почвы по гранулометрическому составу дифференцированы слабо, что обусловлено генезисом этих почв. По большей части это суглинистые и тяжелосуглинистые почвы. Поэтому они близки по физическим свойствам к черноземным почвам. Они характеризуются более оптимальными водно-воздушными условиями для возделываемых растений. Изучаемая агротёмно-серая лесная почва разреза № 1 не стала исключением.

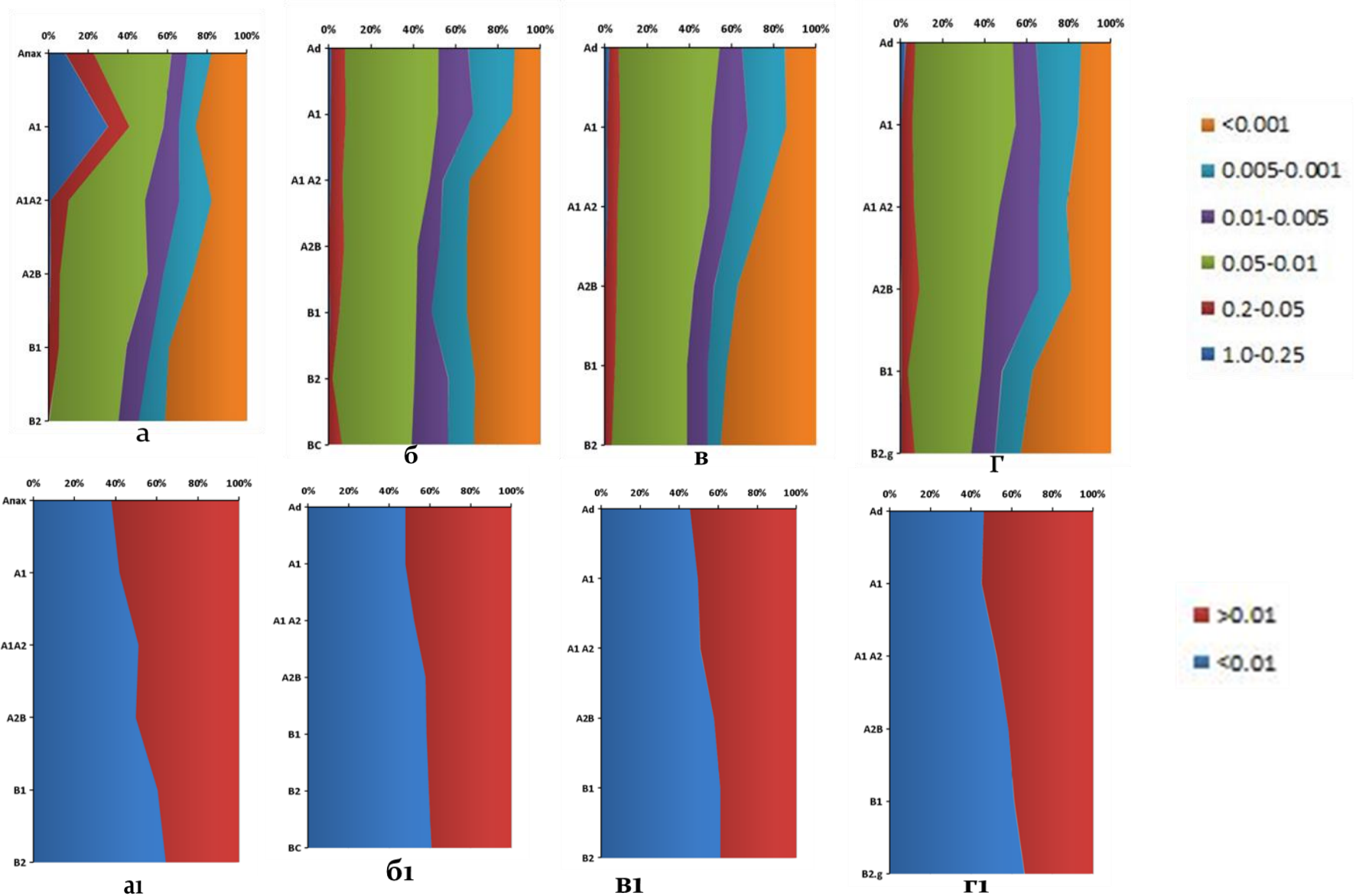


Рисунок 9 – Профильная диаграмма распределения гранулометрических фракций. (Гранулометрический состав): .:a,a1- разреза №1(пашня);б,б1- разрез №2(молодая залежь); в,в1- разрез №3(старая залежь); г,г1- разрез №4(целина);

В целом можно отметить, что во всех изучаемых почвах наблюдается тенденция постепенного незначительного увеличения содержания илистой фракции к горизонту В и породе, а также наличие высокого содержания фракции крупной пыли, что, вероятно, обусловлено лёссовидностью материнских пород (Сулакшина Г.И., 1966).

3.2. Структурный анализ гумусовых горизонтов

Структура почвы – это форма и размер структурных отдельностей в виде макроагрегатов (педов), на которые распадается почва. От структурного состояния зависят водные, воздушные и тепловые режимы почвы. Гранулометрические элементы, слагающие почву, в большинстве случаев тем или иным способом скреплены с «соседями», образуя агрегаты различной структуры и величины. Взаимному сложению элементарных почвенных частиц в агрегаты способствует поверхностная энергия дисперсной системы – почвы, а также наличие в ней клеящих веществ (перегной, слизистые выделения биоты в процессе жизнедеятельности, неорганические цементы: карбонаты кальция, гидроксиды железа и т.д.). К причинам разделения однородной почвенной массы на структурные отдельности относят: 1) фазовые изменения в почве, связанные с климатическими изменениями (повышение температуры, выпадение осадков), приводят к набуханию и усадкой при увлажнении и иссушении, замерзании и оттаивании; 2) перемещение почвенной массы и ее рыхление животными, а в окультуренных почвах – механическая обработка.

Для определения водопрочности макроструктуры был проведен ситовый анализ, предложенный Савиновым Н.И. (Терпелец В.И., Слюсарев В.Н., 2010). Метод основан на количественном распределении содержания воздушно-сухих агрегатов и в воде по размерам. В первом случае фиксируется количество агрегатов того или иного размера в почве, во втором – определяется количество водопрочных агрегатов, то есть даётся качественная оценка структуры по водопрочности (Растворова А.Г., 1983). Водопрочность – способность агрегатов противостоять разрушающему действию воды. Мокрое просеивание производят с помощью специальной установки, обеспечивающей равномерное распределение агрегатов через набор сит под действием воды. Просеивание воздушно-сухого почвенного образца в лаборатории производят с помощью сит с диаметрами отверстий 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5 и 0,25 мм, соединяя их в последовательный набор – от большего диаметра к меньшему. Результаты исследования представлены в таблице 6.

По имеющимся результатам видно, что коэффициент структурности, полученный при сухом просеивании, на целине и старой залежи больше, чем на пашне и молодой залежи. В почве под залежью в верхних горизонтах, по сравнению с пашней

увеличивается доля ценных для агрономического использования агрегатов размером от 10 до 0,25 мм, об этом свидетельствует показатель агрономической структуры. На пашне он колеблется в пределах 51,47 – 60,12%, на старой залежи- 62,78 – 82,23% и на целине достигает 67,64 – 82,35% (Таблица 6).

При мокром просеивании выявлено, что содержание фракции $<0,25$ колеблется в пределах от 60,10% на пашне в горизонте A_1A_2 до 67,55% на целине в горизонте A_1A_2 . В целом стоит отметить, что такие показатели по классификации Кузнецова относятся к хорошей почвенной структуре на пашне и отличной на целине (Таблица 6).

Такие данные свидетельствуют о том, что почва, находящаяся в постагrogenном использовании, способна со временем приблизиться по физическим свойствам к целинному аналогу.

Таблица 6 – Результаты структурного анализа серых лесных почв.

Горизонт	Глубина отбора образцов, см.	Плотность тв.фазы г/см ³	Сухое просеивание			Мокрое просеивание						
			К _{стр}	Агц,%	S _м ,%	5 мм	3мм	2 мм	1 мм	0,5 мм	0,25 мм	< 0,25 мм
Р-1- Типичная агроёмно-серая лесная бескарбонатная почва (пашня)												
A _{пах}	1-10	2,37	1,17	53,89	97,64	1,40	15,38	41,16	47,89	16,87	21,61	55,66
A ₁	12-22	2,40	1,28	60,12	98,50	0,94	11,53	50,24	38,53	26,66	12,89	59,24
A ₁ A ₂	40-50	2,45	1,06	51,47	95,94	1,76	13,49	43,58	32,34	21,46	30,59	56,76
Р-2- Типичная серая лесная бескарбонатная почва (молодая залежь)												
A _d	1-10	2,41	1,87	73,47	96,16	1,37	10,61	53,65	40,07	13,71	22,62	57,97
A ₁	10-20	2,43	1,63	61,98	95,34	0,99	16,64	51,28	42,59	18,40	10,54	59,54
A ₁ A ₂	20-30	2,44	1,32	56,96	98,28	1,90	12,27	46,99	50,23	17,34	11,62	59,64
Р-3- Типичная серая лесная бескарбонатная почва (старая залежь)												
A _d	1-10	2,40	2,48	71,27	94,68	1,44	12,54	41,49	54,61	9,97	18,13	61,80
A ₁	10-20	2,41	1,69	62,78	94,81	3,24	17,24	43,46	41,75	14,56	17,75	60,99
A ₁ A ₂	30-40	2,42	4,63	82,23	92,39	2,25	9,89	52,09	47,01	12,46	16,20	60,10
Р-4- Серая лесная глееватая бескарбонатная почва (целинная почва)												
A _d	0-10	2,39	2,87	74,13	97,19	1,51	11,42	38,66	52,35	16,65	16,56	62,85
A ₁	12-21	2,40	4,66	82,35	95,02	0,88	16,91	54,62	40,90	6,55	20,58	59,56
A ₁ A ₂	20-30	2,43	2,09	67,64	95,17	2,02	20,27	47,28	38,23	14,08	10,56	67,55

3.3. Плотность сложения и порозность гумусовых горизонтов почв

Важнейшей характеристикой плодородия почвы являются агрофизические показатели, от которых зависит водный, воздушный, тепловой, пищевой режимы и урожай культур (Рябинина О.В., 2015). Под плотностью сложения почвы понимают массу единицы объёма почвы, взятой без нарушения её природного сложения и высушенной при температуре 105° С (Растворова О.Г., 1983). Она претерпевает постоянные изменения особенно в верхних горизонтах, подвергающихся постоянному воздействию климатических, биологических и антропогенных факторов (Вадюнина. А.Ф., Корчагина З.А., 1961). Её величина зависит от количества гумуса, гранулометрического состава, от содержания карбонатов в почве.

Плотность сложения верхних горизонтов служит достоверным показателем окультуренности почв. Сильно уплотненная почва в сухом состоянии мешает нормальному развитию корневой системы растений, следовательно, при её обработке требуются дополнительные затраты. Возникшие анаэробные условия в переувлажненной плотной почве также создают неблагоприятные условия для растений вследствие занятости почти всего объёма пор водой и недостатка пор аэрации. Когда почва сильно уплотнена, то она плохо или совсем не фильтрует воду. Вода, поступающая на поверхность почвы, не проникает внутрь, а стекает, тем самым вызывает процессы эрозии (Росновский И.Н., 2001).

При определении порозности величину плотности сложения находят также методом парафинирования агрегатов (Вадюнина. А.Ф., Корчагина З.А., 1986). Метод фиксации почвенных образцов парафином известен давно и его применяли в своих исследованиях многие ученые. В современной методике парафинирования используют перегретый парафин, который благодаря жидкому состоянию вытесняет воздух, проникая внутрь агрегата, и при охлаждении не дает пленки на поверхности образца.

Данные о плотности сложения и порозности представлены в таблице 3. На пашне наблюдается подпахотное переуплотнение вследствие использования на полях тяжелой сельскохозяйственной техники. Об этом свидетельствует более высокая плотность нижележащего горизонта, который плотнее пахотного горизонта на 0,23 г/см³. На залежах плотность почвы слабо дифференцирована и колеблется в пределах от 1,09-1,15 г/см³. Наличие подпахотного переуплотнения подтверждается и более низкой агрегатной и межагрегатной порозностью уплотненного горизонта. Разница составила 5 % и 6,17% соответственно. На целине наблюдается некоторое повышение плотности в верхнем горизонте, что может быть связано с деятельностью почвенной биоты (таблица 7).

Таблица 7 – Порозность и плотность сложения верхних горизонтов в серых лесных почвах.

Горизонт	Глубина, см	Удельный объём почвы, г/см ³	Плотность слож., г/см ³	Агрегатная порозность, %	Межагрегатная порозность, %	Общая порозность, %
Р-1- Типичная агротёмно-серая лесная бескарбонатная почва (пашня)						
A _{пах}	1-10	0,73	0,87	52	19,7	63,29
A ₁	12-22	0,49	1,1	47	13,53	54,17
A ₁ A ₂	12-22	0,47	1,13	33	31,16	53,88
Р-2- Типичная серая лесная бескарбонатная почва (молодая залежь)						
A _d	1-10	0,51	1,09	45	33,57	54,77
A ₁	10-20	0,49	1,11	41	22,58	54,32
A ₁ A ₂	20-30	0,09	1,15	46	12,72	52,87
Р-3- Типичная серая лесная бескарбонатная почва (старая залежь)						
A _d	1-10	0,44	1,16	31	29,96	51,67
A ₁	10-20	0,51	1,09	38	32,05	54,77
A ₁ A ₂	30-40	0,49	1,11	35	29,23	54
Р-4- Серая лесная глееватая бескарбонатная почва (целинная почва)						
A _d	0-10	0,42	1,2	33	25,06	49,79
A ₁	12-21	0,54	1,04	42	24,99	56,67
A ₁ A ₂	20-30	0,51	1,09	39	26,43	55,14

По мнению О.А. Сорокиной разделение гумусово-аккумулятивный горизонта на залежах по плотности сложения на слои вызвано неглубоким проникновением в почву корневой системы многолетних трав». Однако, в исследуемых почвах выявить заметную разницу не удалось, она составила 0,02 г/см³ на молодой залежи и 0,07 г/см³ на старой.

Таким образом, плотность сложения изученных почв значительно отличается, что связано с воздействием антропогенной нагрузки, разной степенью восстановления в состоянии естественного покоя. Залежи в отличии от пашни имеют более приближенные значения плотности и порозности к целинному аналогу.

4.Химические и физико-химические свойства почв

4.1.Содержание гумуса

Роль органического вещества в формировании почвенного покрова известна давно. Многочисленные исследования органического вещества достаточно полно освещены в работах Пономаревой В.В. (1964),. Тюрина И.В (1965),. Волобуева В.Р. (1968),. Дергачева М.И (1984) и др.

Присутствие гумусовых веществ в почвах оказывает благоприятное влияние на физические, физико-химические и биохимические свойства, определяет тепловой и водный режимы. По мнению Т.П. Славниной (1957) гумус в составе органического вещества почвы служит основным определяющим факторами плодородия. Доказана прямая корреляция между содержанием гумуса и почвенной продуктивностью. Разные природно-климатические условия способствуют образованию почвенного покрова с разным специфичным содержанием гумуса, а также неравномерным распределением его по профилю в зависимости от типа почвы. Серые лесные почвы отличаются высоким абсолютным содержанием гумуса. Как отмечает Т.П. Славнина (1949) запасы гумуса в почвах возрастают от подтипа светло-серых к подтипу темно-серых лесных почв. Тёмно-серые лесные почвы отличаются отчётливо выраженным преобладанием процесса гумусонакопления над подзолистым процессом. В целинном состоянии они имеют мощную дернину (Агрохимическая характеристика почв, 1968).

Данные по содержанию гумуса представлены в таблице 8.Самое высокое содержание гумуса обнаружено на пашне, оно составило 8,14 в горизонте A_d . Такое высокое содержание может быть обусловлено внесением удобрений. Однако, содержание гумуса на пашне резко снижается в горизонте A_2B и составляет 2,70 %. По мнению Р.В. Ковалева (1968), резкое снижение содержания гумусовых веществ в горизонте A_2B связано с возможными недавними агрохимическими мероприятиями, направленными на повышение плодородия почв, в результате которых органическое вещество накопилось в большей степени в верхних пахотном и подпахотном горизонтах.

На целине содержание гумуса распределяется более-менее равномерно и составляет 7,10 % в горизонте A_d . Такое значительное содержание гумуса в дерновом горизонте связано с развитым разнотравным покровом, а также с разложением растительного опада. Кононова М.М. (1951) отмечает, что под пологом растительности опад разлагается при наличии периодов биологической активности и депрессий, способствующих накоплению гуминовых кислот.

Е.М. Непряхин (1977), Б.П. Ахтырцев (1979), Б.М. Кленов (1981) и др отмечают в типе серых лесных резкое снижение гумуса с глубиной. Наименьшее содержание гумуса в гумусоаккумулятивном горизонте отмечается в серой лесной почве под молодой залежью и составляет 5,79 %, в подтипе серых лесных почв содержание гумуса колеблется от 5,98 до 4,41%.

4.2. Реакция среды и поглощенные основания

По мнению Б.М. Кленова (1981), одним из наиболее важных показателей физико-химического состояния почв является величина рН. Она имеет существенное значение не только для питания растений, но и выступает определяющим показателем при трансформации органической и минеральной части почвы, процессы растворения, миграции и аккумуляции веществ в почвенном профиле (Воробьева Л.А., 2006). Кислотность почв напрямую зависит от поступления в почву органических и минеральных кислот при разложении органического вещества растительного опада.

Потенциальную кислотность принято разделять на обменную и гидролитическую, она обусловлена ионами Н и Al. Исследования, проведенные Воробьевой Л.А и др (2006) показали, что потенциальная кислотность, зависит от равновесного значения рН исследуемой почвенной суспензии. Увеличение определяемой величины потенциальной кислотности с ростом рН зависит от свойств почвенных горизонтов и связано с природой почвенных компонентов, содержащих функциональные группы, способные по мере увеличения рН отдавать протоны или нейтрализоваться имеющими щелочную реакцию экстрагирующими растворами. (Воробьева Л.А., Авдонькин А.А., 2006).

Под гидролитической кислотностью Т.П. Славнина (1949) понимает количество водородного иона, полученного дополнительно при определении действием на почву натриевой соли уксусной кислоты. Во всех исследуемых почвах зафиксированы высокие значения гидролитической кислотности, в верхнем горизонте она достигает 7,16 с глубиной показатели уменьшаются и в нижних горизонтах достигают и 1,7 мг-экв/100 г почвы (таблица 8).

Обменная кислотность - кислотность, обусловленная ионами Н и Al, которые извлекаются из почвы при обработке ее раствором нейтральной соли. В исследуемых почвах она колеблется от 4,32 до 5,16. Актуальная кислотность определяется концентрацией ионов водорода в почвенном растворе, характеризуется величиной рН водной вытяжки. По результатам исследований она составила 5,44 – 6,4 (таблица 8).

Важным показателем при анализировании свойств почв является формирование почвенного поглощающего комплекса, способного удерживать различные катионы и анионы в обменном и необменном состоянии. Количество и состав поглощенных

оснований зависит от количества и качества гумуса, реакции среды, характера от гранулометрического и минералогического состава почвообразующей породы.

В типе серых лесных почв сумма обменных катионов носит элювиально-иллювиальный характер, степень выраженности которого зависит от подтипа почвы (Ахтырцев Б.П., 1979). Вымывание продуктов разрушения первичных и вторичных минералов сопровождается снижением суммы обменных катионов в ППК элювиальных горизонтов. В связи с этим в профиле типа серых лесных почв всех разрезов намечается два максимума: гумусоаккумулятивный и иллювиальный горизонт, которые относительно обогащены органическим веществом и имеют высокую степень насыщенности основаниями (таблица 8).

На пашне содержание Ca^{2+} и Mg^{2+} в гумусовом горизонте составило 31,08 мг·экв/100 г почвы, что связано с большим содержанием гумуса. На остальных объектах исследований содержание Ca^{2+} и Mg^{2+} колеблется в горизонте A_d от 27,62 – 29,70 мг·экв/100 г почвы. Наблюдается тенденция уменьшения содержания Ca^{2+} и суммы обменных катионов в горизонтах $A1A2$ и $A2B$ и увеличение их в иллювиальном горизонте. Такое распределение по мнению Е.М. Непряхина (1977) связано с большей разрушенностью поглощающего комплекса в серых лесных почвах и выносом продуктов его разрушения в нижележащие горизонты. В общем, достоверных отличий содержания Ca и Mg между пашней и другими почвами не выявлено. (таблица 8).

Наблюдается отчетливо выраженная тенденция увеличения концентраций Ca^{2+} и Mg^{2+} при переходе от залежи к целине. Что объясняется механизмом, предложенным Орловой и Бакиной. Прекращение внесения удобрений и извести приводит к повышению степени окисленности гумусовых кислот и разрушению почвенных минералов с высвобождением минеральных элементов из их кристаллической решетки. Высвободившийся Ca^{2+} связывается с карбоксильными группами гуминовых кислот и образует соединения, которые при изучении состава гумуса классифицируются как фракция 2. Эта фракция характеризуется относительно коротким временем жизни, и Ca^{2+} снова переходит в подвижную форму, вымываясь за пределы почвенного профиля. (О.А. Сорокина О.А, Токачук В.В., Рыбакова А.Н., 2016) (таблица 8).

Таблица 8 – Химические и физико-химические характеристики изучаемых почв

Горизонт	Глубина отбора образцов, см.	Гумус по Тюрину, %	pH водн. вытяжки	pH солев. вытяжки	W, %	N, мг·экв/100 г почвы	$\Sigma Ca^{+2} Mg^{+2}$ мг·экв/100 г почвы	Ca^{+2} мг·экв/100 г почвы	Mg^{+2} мг·экв/100 г почвы	ЕКО мг·экв/100 г почвы
Р-1- Типичная агроёмно-серая лесная бескарбонатная почва (пашня)										
A _{пах}	1-10	8,14	6,34	4,96	2,24	6,26	31,08	24,54	6,54	40,92
A ₁	12-22	6,50	5,37	4,98	2,25	7,16	28,83	20,45	8,38	35,36
A ₁ A ₂	40-50	5,19	5,52	4,81	2,04	4,91	26,99	18,40	8,58	33,72
A ₂ B	70-80	2,70	5,59	4,72	1,79	3,20	22,45	17,35	5,10	28,23
B ₁	100-110	0,41	5,57	4,33	2,33	2,42	24,56	18,42	6,14	28,91
B ₂	140-150	0,19	5,7	4,47	2,53	2,15	26,66	20,46	6,20	29,31
Р-2- Типичная серая лесная бескарбонатная почва (молодая залежь)										
A _d	1-10	5,79	5,44	5,16	2,35	6,09	27,62	22,50	5,12	29,07
A ₁	10-20	5,15	5,69	4,84	2,24	5,90	27,20	23,73	3,47	28,72
A ₁ A ₂	20-30	4,46	5,74	5,35	2,37	5,91	26,18	22,53	3,67	28,81
A ₂ B	50-60	3,60	5,83	4,45	2,10	3,04	24,07	9,38	4,69	27,94
B ₁	85-95	0,77	5,87	4,23	2,11	2,23	25,54	20,03	5,51	27,64
B ₂	130-140	0,08	5,99	4,33	2,14	2,14	26,58	18,60	7,98	28,53
BC	180-190	0,00	5,59	4,39	2,37	2,05	22,93	17,40	5,53	24,14

Продолжение таблицы 8

Горизонт	Глубина отбора образцов, см.	Гумус по Тюрину, %	pH водн. вытяжки	pH солев. вытяжки	W, %	H, мг-экв/100 г почвы	ΣCa^{+2} Mg^{+2} мг-экв/100 г почвы	Ca^{+2} мг-экв/100 г почвы	Mg^{+2} мг-экв/100 г почвы	ЕКО мг-экв/100 г почвы
Р-3- Типичная серая лесная бескарбонатная почва (старая залежь)										
A _d	1-10	5,98	6,44	5,13	2,43	5,82	27,62	22,50	5,12	29,07
A ₁	10-20	4,80	6,41	5,01	2,23	5,54	27,20	23,73	3,47	28,72
A ₁ A ₂	30-40	4,41	6,11	4,65	2,06	5,8	26,18	22,53	3,67	28,81
A ₂ B	50-60	3,58	6,07	4,52	1,84	3,21	24,07	9,38	4,69	27,94
B ₁	100-110	0,72	5,90	4,30	2,21	2,68	25,54	20,03	5,51	27,64
B ₂	160-170	0,13	6,10	4,51	2,22	1,79	26,58	18,60	7,98	28,53
Р-4- Серая лесная глееватая бескарбонатная почва (целинная почва)										
A _d	0-10	7,10	6,30	4,68	2,29	7,16	28,66	20,70	7,96	31,54
A ₁	12-21	5,80	6,08	4,70	2,28	7,43	25,56	20,45	5,11	28,18
A ₁ A ₂	20-30	4,70	6,11	4,62	2,02	6,16	23,51	18,40	5,11	25,06
A ₂ B	50-60	2,62	6,32	4,27	1,98	3,75	22,87	19,40	3,47	24,12
B ₁	112-120	0,53	6,33	4,26	2,18	2,68	23,69	16,95	6,74	24,30
B _{2,g}	150-160	0,07	6,30	4,50	2,22	2,06	23,29	18,38	4,91	24,48

Выводы

Исследуемые почвы по гранулометрическому составу относятся к иловато-крупнопылеватым и мелкопылегато-крупнопылеватым средним и тяжелым суглинкам. Они имеют лессовидный характер, что подтверждается большим содержанием пылеватой фракции (0,05-0,001 мм).

На залежах по сравнению с пашней увеличивается доля агрономически ценных агрегатов, возрастает их водопрочность, увеличивается агрегатная и межагрегатная порозность благодаря прогрессированию корневой системы, возрастает продуктивность биоты, что способствует образованию органики и накоплению гумуса. Также на залежах в процессе покоя увеличивается сумма Ca^{2+} и Mg^{2+} , возрастает емкость катионного обмена, что благоприятно сказывается на структуре почв.

Почвы обладают значительным содержанием гумуса, которое приближается к 8 % в Ad горизонте, что связано с возможным внесением органических удобрений.

Во всех исследуемых почвах зафиксированы высокие значения гидролитической кислотности, в верхнем горизонте она достигает 7,16 с глубиной показатели уменьшаются и в нижних горизонтах достигают и 1,7 мг-экв/100 г почвы.

В целом по химическим показателям исследуемые почвы схожи. Однако, наблюдаются изменения в физических свойствах, которые связаны с влиянием антропогенной нагрузки, а также неоднородностью микрорельефа. На основании полученных данных установлено, что частая вспашка и возделывание, приводят к ухудшению водно-физических свойств почв, однако, при прекращении возделывания происходит восстановление агрофизических свойств, свойственных целинным аналогам.

Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Томской области., Л., Гидроиздат, 1975.– 135 с.
2. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
3. Азьмука Т.И. Ресурсы климата. // Природные ресурсы Томской области. — Новосибирск: Наука, 1991.-С. 83-102.
4. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.
- 5.Ахтырцев Б.П. Серые лесные почвы Центральной России. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1979. – 232 с.
6. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. Москва.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
7. Воробьева Л.А. Теория и практика химического анализа почв. М.: ГЕОС, 2006. – 399 с.
8. Гаджиев И.М., Земцов А.А. Природные ресурсы Томской области. – Новосибирск: «Наука», Сиб. отделение, 1991. – С. 18 – 19.
9. Гаджиев И.М., Курачев В.М., Шоба В.М. и др. Генезис, эволюция и география почв Западной Сибири.-Новосибирск.: Наука. Сиб. Отд-ние, 2008. - 224 с.
10. Горшенин К.П. Почвы южной части Сибири. – М.: АН СССР, 1955. – 592 с.
11. Груздева Л.П. Почвоведение с основами геоботаники: Учебник. - М.: Агропромиздат, 1991. – 448 с.
12. Евсеева Н.С. География Томской области. (Природные условия и ресурсы.). - Томск: Изд-во Томского ун-та, 2001. -223 с.
13. Земцов А.А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины. – Томск.: ТГУ, 1976. – 343с.
14. Классификация и диагностика почв России/ Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова.– Смоленск: Ойкумена, 2004.– 342 с.
15. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 244 с.
16. Кленов Б.М. Гумус почв Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1981. 219 с.
17. Ковалев Р.В., Корсунов В.М., Шоба В.Н. Процессы и продукты почвообразования в темнохвойных лесах. – Новосибирск: Изд-во Наука. – Сиб. отд-ние, 1981. – 120
18. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. М.: Изд-во Колос, 2000. – 59 с.
19. Кононова М.М. Органическое вещество почвы: его природа, свойства и методы изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 314 с.

20. Крылов Г.В. Леса западной Сибири. - Новосибирск. Новосибирское обл. гос. изд, 1950. – 175 с
21. Л. М. Полянская, Н. И. Суханова, К. В. Чакмазян, Д. Г. Звягинцев. Особенности изменения структуры микробной биомассы почв в условиях залежи//Почвоведение.- 2012.-№ 7.-с.792-798.
22. Н.В. Климова, Н.Н. Пологова, Н.А.Чернова. Фитоценоотические особенности кедровых лесов на суглинистых и супесчаных поверхностных отложениях // Сибирское совещание по климату - экологическому мониторингу. Изд-во: СО РАН, 2015. – С. 122-124.
23. Непряхин Е.М. Почвы Томской области. Томск: ТГУ, 1977 – 440 с.
24. Никитин В.А. Методика определения содержания гумуса в почве // Агрохимия, 1972. – № 3. – С. 130 – 132.
25. Природные биологические ресурсы Томской области и перспективы их использования : [сборник] /Том. гос. ун-т им. В. В. Куйбышева ; под ред. Б. Г. Иоганзена,1966.-264 с.
26. Растворова О.Г. Физика почв. – М.: изд-во Наука, 1983. – 195 с.
27. Росновский И.Н. Устойчивость почв в экосистемах как основа экологического нормирования.–Томск: Изд-во Института оптики атмосферы СО РАН, 2001.– 252 с.
28. Рутковская Н.В. Климатическая характеристика сезонов года Томской области. – Томск: ТГУ, 1979. – 121 с.
29. Рябинина О.В. Оценка агрохимических показателей чернозема и серой лесной почвы // Вестник ИРГСХА. Изд-во: ИрГАУ им. А.А. Ежовского, 2015. № 71 – С. 19-24.
30. Самойлова Е.М. Почвообразующие породы. – М.: МГУ, 1992. – 176 с.
31. Славнина Т.П. Запасы гумуса и основных питательных веществ в некоторых почвах Сибири. – Докл. (7) научной конференции. Томского Ун-та, 1957.
32. Сорокина, О.А. Постагрогенная трансформация серых почв залежей / О.А. Сорокина, В.В. Токачук, А.Н. Рыбакова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 239 с.
33. Сулакшина Г.И., Рождественская Л.А. Лессовые породы Сибири – юго-восток Томской области // Лессовые породы СССР. – М.: Наука, 1966. – С. 127–141.
34. Терпелец В.И., Слюсарев В.Н. Учебно-методическое пособие по изучению агрофизических и агрохимических методов исследования почв. Изд-во: Краснодар: КубГАУ, 2010. – 65 с.

35. Трифонова Л.И. Климат // География Томской области. – Томск: Изд-во ТГУ, 1988. – С. 42 – 76.
36. Хмелев В.А., Панфилов В.П., Дюкарев А.Г. Генезис и физические свойства текстурно-дифференцированных почв. - Новосибирск: Наука, 2008. - 128 с.
37. Л.А. Воробьева, А.А. Авдонькин. Потенциальная кислотность. Понятия и показатели //Почвоведение.- 2006.-№ 4.-с.421-431.



Краткий отчет ?

получить полный отчет

ВЕРСИЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ ЭКСПОРТ ИСТОРИЯ ОТЧЕТОВ РУКОВОДСТВО ВЫЙТИ В КАБИНЕТ ЕЩЁ...

ВКР 111

ПРОВЕРЕНО: 05.06.2019 18:12:12

№ ▾	Доля в отчете ▾	Источник ▾	Актуальна на ▾	Модуль поиска ▾
[01]	5,68%	Серые лесные почвы Западной Сибири	18 Ноя 2017	Модуль поиска Интернет
[02]	0%	Серые лесные почвы Западной Сибири (1/2)	17 Мая 2016	Модуль поиска Интернет
[03]	2,5%	1 Общее описание Томской области UVD45	21 Окт 2017	Модуль поиска Интернет

ЗАИМСТВОВАНИЯ

16,79%

ЦИТИРОВАНИЯ

0%

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

83,21%

ИСТОЧНИКОВ: 20

ЕЩЕ НАЙДЕНО
ИСТОЧНИКОВ: 17

ЗАИМСТВОВАНИЯ: 8,62%