

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Биологический институт

**В.П. Середина, В.З. Спирина**

**ПОЛЕВАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА  
ПО ПОЧВОВЕДЕНИЮ**

**Учебное пособие**

Томск  
Издательский Дом Томского государственного университета  
2020

УДК 631.416  
ББК 40.3  
С32

**В.П. Середина, В.З. Спирина**

Полевая учебная практика по почвоведению: учебное пособие. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. – 212 с.

ISBN 978-5-94621-896-2

Рассмотрены вопросы организации и проведения учебной практики по почвоведению, методика полевого исследования почв. Охарактеризованы особенности и эколого-генетическая сущность процессов почвообразования, классификация и диагностика почв района практики. На основании авторских и литературных материалов приводится общая характеристика почв. Освещаются вопросы, связанные с их использованием и охраной.

Учебное пособие предназначено для студентов, магистрантов и аспирантов вузов.

УДК 631.416  
ББК 40.3

***Рецензенты:***

доктор географических наук *А.Г. Дюкарев*,  
кандидат биологических наук *О.Э. Мерзляков*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	6
<b>1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>	7
<b>1.1. Цель и задачи практики</b>	8
<b>1.2. Характеристика основных этапов практики</b>	10
<b>1.3. Основные правила по технике безопасности и охрана труда</b>	11
<b>1.4. Охрана природы при проведении учебной практики</b>	13
<b>2. МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ</b>	15
<b>2.1. Основные морфологические признаки почв</b>	16
2.1.1. Окраска	17
2.1.2. Гранулометрический состав	20
2.1.3. Структура	29
2.1.4. Сложение	32
2.1.5. Новообразования	33
2.1.6. Влажность	39
2.1.7. Включения	39
2.1.8. Корневая система	40
2.1.9. Характер перехода в нижележащий горизонт	40
<b>2.2. Заложение почвенных разрезов, взятие почвенных образцов и монолитов</b>	42
2.2.1. Заложение почвенных разрезов	42
2.2.2. Типы почвенных профилей	46
2.2.3. Взятие почвенных образцов и монолитов	46
<b>3. ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ</b>	50
<b>3.1. Почвенные профили и генетические горизонты почв</b>	50
<b>3.2. Генетическая и экологическая значимость процессов почвообразования</b>	69
<b>3.3. Мощность корнеобитаемой толщи</b>	75

<b>4. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО МОРФОЛОГИИ ПОЧВ</b>	78
<b>5. БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ОСОБЕННОСТИ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ</b>	84
<b>6. ПОЧВЫ РАЙОНА ПРАКТИКИ</b>	95
<b>6.1. Подзолистые почвы</b>	96
6.1.1. Морфологический профиль и свойства почв подзолистого типа	99
6.1.2. Систематика подзолистых почв	101
<b>6.2. Болотно-подзолистые почвы</b>	106
6.2.1. Морфологический профиль и свойства болотно-подзолистых почв	107
6.2.2. Систематика болотно-подзолистых почв	109
<b>6.3. Дерново-глеевые почвы</b>	113
6.3.1. Морфологический профиль и свойства дерново-глеевых почв	113
6.3.2. Систематика дерново-глеевых почв	114
<b>6.4. Серые лесные почвы</b>	116
6.4.1. Морфологический профиль почв и свойства серых лесных почв	118
6.4.2. Систематика серых лесных почв	119
<b>6.5. Серые лесные глеевые почвы</b>	124
6.5.1. Морфологический профиль и свойства серых лесных глеевых почв	124
6.5.2. Систематика серых лесных глеевых почв	125
<b>6.6. Черноземы</b>	127
6.6.1. Морфологический профиль и свойства черноземов	128
6.6.2. Систематика черноземных почв	131
<b>6.7. Лугово-черноземные почвы</b>	135
6.7.1. Морфологический профиль и свойства лугово-черноземных почв	135
6.7.2. Систематика лугово-черноземных почв	136

<b>6.8. Луговые почвы</b>	138
6.8.1. Морфологический профиль и свойства луговых почв	138
6.8.2. Систематика луговых почв	139
<b>6.9. Болотные почвы</b>	142
6.9.1. Морфологический профиль и свойства болотных почв	142
6.9.2. Систематика болотных почв	147
<b>6.10. Аллювиальные (пойменные) почвы</b>	150
6.10.1. Морфологический профиль и свойства аллювиальных почв	151
6.10.2. Систематика аллювиальных почв	154
<b>7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПОЧВ ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ</b>	156
<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	164
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ. Корреляция типов новой классификации почв России (2004) с таксономическими выделами Классификации и диагностики почв СССР (1977)</b>	168

## ВВЕДЕНИЕ

Почва, как известно, является одним из важнейших компонентов экосистем. Она представляет собой сложную полифункциональную и поликомпонентную открытую многофазную систему. Чрезвычайно вариабельная, почвенная система формируется под влиянием множества разнообразных процессов и явлений, изучение которых позволяет понять почву как особое естественно - историческое тело природы, обладающее специфическими закономерностями формирования и функционирования в пространстве и во времени. Изучение почв и почвенного покрова необходимо для решения фундаментальных и прикладных вопросов в области биологии, экологии, сельского и лесного хозяйства, географии, мониторинга и охраны окружающей среды.

Как известно, существует определенная система методов исследования, использование которых зависит от основных направлений, сложившихся в почвоведении - субстантивном (вещественном), функциональном (динамическом), генетическом. Особое внимание в данном пособии уделяется показателям морфологических признаков почв и их роли в целях диагностики процессов почвообразования, экологического состояния почв и оценки почвенного плодородия. В рамках перечисленных направлений морфологические методы образуют целостную сложную систему методов, которая может рассматриваться как основа изучения педосферы на всех уровнях ее организации: от почвенного покрова (полевые методы) до деталей строения почвенного профиля. Место и роль системы морфологических методов может оказаться несколько различной, но в большинстве случаев они являются первым и наиболее ответственным этапом в ее изучении. Морфологические методы отличаются оперативностью; информация, полученная на их основе самая массовая, она легко поддается математизации и объективизации.

В данном учебном пособии приводится достаточно полное описание биоклиматических условий почвообразования, специфики генезиса, классификации и свойств почв района практики в пределах подтаежной зоны Западной Сибири. Выбор почв данного региона обусловлен тем, что подтаежная зона характеризуется сложным и многочисленным комплексом почв. Спектр почвенных типов и подтипов подтайги Западной Сибири достаточно широк: от автоморфных дерново-подзолистых и серых лесных почв до полугидроморфных и гидроморфных (лугово-черноземных, луговых, дерново-глеевых) и аллювиальных. Такое разнообразие почв обусловлено региональной специфичностью условий формирования данной зоны, являющейся переходной от таежной к лесостепной, а также значительной расчлененностью рельефа, особенностями растительного покрова, высокой интенсивностью биологического круговорота, обеспечивающего благоприятные условия для роста и развития растений и высокой активности почвенных микроорганизмов и почвенной фауны (Середина В.П., Спирина В.З., 2012).

В предлагаемом учебном пособии приводится не только базовая классификация, но и корреляция типов новой классификации почв России (2004) с таксономическими выделами Классификации и диагностики почв (1977).

## **1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Полевая практика не может быть заменена простой экскурсией, это весьма ответственный и важный этап учебного процесса, в результате которого студенты впервые знакомятся со всем многообразием и сложностью почвенного покрова, с его рациональным использованием и охраной. В процессе практической работы студенты овладевают методикой правильного заложения почвенных разрезов, полевого

морфологического их описания. Студенты учатся анализировать влияние факторов почвообразования на свойства почв и приобретают определённые навыки по исследованию почв в природе. В ходе учебной полевой практики реализуется принцип наглядности, деятельностный подход: непосредственно в природной обстановке на естественных почвенных разрезах студенты наиболее эффективно усваивают учебный материал. Последовательность в изучении различных типов почв, их приуроченности к определённым формам рельефа, характеру растительности, направляет деятельность студентов на восприятие почвенного покрова как компонента ландшафта.

### **1.1. Цель и задачи практики**

*Целью* полевой учебной практики является изучение основных морфологических признаков почв, ознакомление студентов в природной обстановке с различными типами почв и с влиянием на свойства почв факторов почвообразования.

*В задачи* полевой практики входят:

1. Освоение методики полевого описания условий почвообразования (растительности, рельефа, почвообразующих пород и др.) и приобретение навыков в выявлении взаимосвязи между почвой и факторами почвообразования.
2. Усвоение правил выбора мест для заложения почвенных разрезов, приемов их заложения и взятия почвенных образцов.
3. Владение методикой морфологического описания почвенных разрезов и полевой диагностики почв.
4. Знакомство с почвенным покровом района практики.
5. Приобретение навыков в оценке рационального использования почв и их охраны.
6. Получение навыков камеральной обработки полевого материала и написания отчета.



В результате прохождения практики студент будет знать: какие требования предъявляются к описанию почвенных разрезов; особенности влияния на изменение почв таких факторов, как рельеф, растительность, свойства материнских пород и т.д.; принципы рационального использования почв.

Главной задачей организации учебного процесса на практике является научить студентов навыкам исследования почв в природных условиях. Полевая практика осуществляется на территории юго-востока Западной Сибири, в подтаежной зоне. Студенты знакомятся с основными типами почв: подзолистыми, серыми лесными, черноземами, лугово-черноземными, луговыми, болотными, аллювиальными. Практика проводится в летний период времени после завершения теоретического обучения и сдачи сессии. Выезд на место практики осуществляется на рейсовом автобусе или пригородном транспорте. Оплата проезда в соответствии с «Положением о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования» происходит из личного бюджета студента.

Перед началом практики руководитель проводит со студентами обязательный инструктаж по технике безопасности, включающий вопросы безопасной транспортировки студентов к месту их работы и обратно, поведения их на предприятиях, строительных площадках, водоёмах, питьевого режима и т. д. Учебные группы разбиваются на бригады численностью 5-6 человек. В каждой бригаде назначается старший, который отвечает за поддержание порядка, помогает руководителю практики. Каждый студент должен выполнить требования, предъявляемые руководителем группы и старшим в бригаде.

Процесс прохождения практики включает в себя подготовительные работы, экскурсии, подготовку и защиту отчётов.

## 1.2. Характеристика основных этапов практики

Полевая учебная практика, как и всякое почвенное исследование, включает три обязательных этапа: а) подготовительный, б) полевые исследования, в) камеральная обработка полевого материала. Завершающим этапом является защита отчета.

*Подготовительный этап* включает знакомство студентов с программой и задачами практики, особенностями ее проведения. Студенты изучают специальную дополнительную литературу, связанную с условиями формирования почв юго-востока Западной Сибири. Это необходимо для получения студентами более полного представления о факторах почвообразования конкретного района практики (климат, геология, рельеф, гидрография, растительность, почвообразующие породы). В этот же период подбирается снаряжение и оборудование, необходимое для прохождения учебной практики. Учитывая, что студентам придется работать не только в лаборатории, но и, в основном, в полевых условиях, они сдают зачет по технике безопасности.

*Полевые исследования* - самый ответственный этап учебной практики, где вся работа направлена на приобретение практических навыков полевого исследования почв. Студенты на основе изучения морфологических особенностей почв и факторов почвообразования должны правильно выявить крупные таксономические единицы почвенного покрова (типы, подтипы) и закономерности их распределения в зависимости от элементов рельефа, характера увлажнения, растительности. В пределах типа - выделить роды, виды и разновидности почв и определить их основные характеристики. Студенты должны научиться правильно закладывать и описывать почвенные разрезы, устанавливать границы основных генетических горизонтов, отбирать почвенные образцы и правильно их etiketировать. Успех в выполнении полевых исследований зависит от проявленного студентами интереса, большой ответственности, наблюдательности и умения

применять ранее полученные знания для изучения почв в природных условиях. Для повышения ответственности студентов к своей работе программой практики предусмотрено отобранные образцы почв использовать для оформления коллекций, необходимых в дальнейшем учебном процессе. Это обязывает студентов не только профессионально проводить отбор образцов по генетическим горизонтам, но и относиться к полевому материалу бережно.

*Камеральная обработка* полевого материала проводится в основном в конце практики, когда студенты просматривают полевые дневники, почвенные образцы, пишут и защищают отчет. Во время следования по маршруту, в конце каждого рабочего дня, студенты приводят в порядок полевые дневники, разбирают гербарий и т.д. Полевой дневник - это основной документ и единственный источник информации о морфологии почв, их положении в системе ландшафта и т.д. Небрежное ведение дневника может привести в дальнейшем к ошибкам в отчете.

### **1.3. Основные правила по технике безопасности и охрана труда при проведении учебной практики**

Успешность выполнения заданий учебной практики зависит от высокой дисциплинированности студентов, четкой организованности работ и знаний ими правил техники безопасности. Каждый студент, находящийся на практике, должен постоянно помнить о том, что его легкомысленное действие может поставить под угрозу здоровье и даже жизнь других участников практики, сорвать ее проведение. Студенты, направляемые на практику, обязаны твердо знать и выполнять требования инструкций, что позволяет обеспечить безопасность проведения всех видов полевых работ и исключить случаи производственного травматизма, например, из-за обрушения грунтовых масс в момент нахождения в траншее, разрезе, на склонах гор, из-за укуса энцефалитного клеща, наезда автомашин

и т.д. Поэтому в целях безопасности каждый студент в полевых условиях должен выполнять только ему порученную работу, по которой он прошел инструктаж по технике безопасности. Выполнение других работ без разрешения руководителей практики и инструктажа по технике безопасности запрещается.

К полевой учебной практике допускаются лица, прошедшие медицинский осмотр, имеющие разрешение врача и сделавшие предохранительные противозенцефалитные прививки. Обязательным условием является инструктаж об условиях работы на полевой практике, трудовой дисциплине и правилах безопасности. В результате инструктажа, который проводит руководитель практики, студенты должны хорошо усвоить правила техники безопасности при: 1) проведении занятий в полевых условиях; 2) пользовании автотранспортом; 3) оказании первой медицинской помощи.

При организации полевых исследований место для костра должно быть специально подготовлено с целью предупреждения загорания мха, травы, валежника и находиться не ближе 10 метров от палаток с подветренной стороны. Строго запрещается раскладывать костер под деревьями, особенно хвойными. Костер всегда должен находиться под присмотром дежурного. При ликвидации лагеря костер должен быть залит водой и засыпан землей. При проведении занятий в полевых условиях и следовании по маршруту практики рабочие инструменты (топоры, лопаты, ножи и др.) должны быть прочно насажены на рукоятки. Инструменты с острыми режущими краями должны перевозиться в чехлах и сумках. Категорически запрещается пользоваться неисправными инструментами.

Обувь для работы должна быть свободной, соответствовать характеру маршрута. В сухое время года нужно использовать легкую обувь с трудно прокальваемой подошвой и мягким верхом. В дождливую погоду необходимы резиновые или кирзовые сапоги с войлочными стельками. Ходить босиком категорически запрещается, особенно при пеших маршрутах. В автобусах необходимо соблюдать дисциплину и чистоту. Посадка

во все виды транспорта должна быть коллективной. Садиться в автобус и выходить из него разрешается только после полной остановки автобуса. Запрещается выходить из автобуса на проезжую часть дороги, сходить можно только на обочину дороги с правой стороны по движению автобуса. В автобусах запрещается курить, высовываться из окон. На автозаправочных станциях (не доезжая 100-200 м) студенты должны выйти из автобуса и отойти в сторону. Медицинскую помощь на практике оказывают выделенные специально инструктированные лица из группы студентов. Эти студенты должны иметь аптечку с необходимым набором медикаментов для оказания первой помощи при переломах, вывихах, растяжениях, ожогах, тепловых ударах и т.д. При первом подозрении на заболевание студент должен поставить в известность руководителя практики. Студенты, не соблюдающие правила по технике безопасности, строго наказываются - вплоть до отстранения от практики.

#### **1.4. Охрана природы при проведении учебной практики**

В настоящее время в интересах охраны природы и рационального использования ресурсов биосферы возрастает роль широкого развития экологического образования и воспитания студентов, выработки экологического мышления и формирования экологического сознания. Эти новые задачи вовлекают в сферу экологии специалистов различных направлений, в том числе и почвоведов.

Почва является уникальной и важнейшей частью биосферы как по пространственному положению, так и многочисленным процессам, входящим в биогеохимические круговороты и определяющим условия сохранения и нормального протекания жизни на Земле (Структурно-функциональная роль..., 1999; Возможности современных..., 2000). Возрастающие нагрузки на почвенный покров становятся характерным фактором антропогенного почвообразования. Накопление в почве ранее не

специфичных для нее веществ и элементов - загрязнителей коренным образом и меняет условия произрастания высших растений, жизнедеятельности почвенной мезофауны и микроорганизмов, влияет на другие важные экологические функции почвы. Почвенный покров является критическим звеном в экосистемах, поэтому его состояние и мониторинг приобретают актуальное значение (Карпачевский Л.О., 1993; Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колеесников С.И., 2016).

Исходя из вышеизложенного, в полевой практике по почвоведению, наряду с другими вопросами, особое внимание уделяется экологическим аспектам и функциям почв, разработанным Г.В. Добровольским и Е.Г. Никитиным (1999): почва как среда обитания для организмов суши; роль почвенного покрова в дифференциации географической оболочки и биосферы; почва как связующее звено биологического и геологического круговорота; почва как фактор биологической эволюции; роль почв в наземных экосистемах; информационные функции почв.

В условиях жесткого антропогенного воздействия требуется глубокий анализ роли и влияния почвенной оболочки Земли (педосферы) на ту часть биосферы, которая отличается высокой геохимической активностью. Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнителей. Если это звено биосферы будет разрушено или уничтожено на больших пространствах, то функционирование биосферы необратимо нарушится. В связи с этим, большое значение придается не только почвам естественных биогеоценозов, но и антропогенно-измененным, агрогенно-созданным, а также и непочвенным поверхностным образованиям как естественного, так и техногенного происхождения. Большое внимание уделяется аграрным, техногенным и рекреационным антропогенным воздействиям, которые в свою очередь имеют как минимум два аспекта: экосистемный и геохимический. На завершающем этапе подготовки специалистов в области биологии, почвоведения,

геологии внимание акцентируется на несоизмеримо возросшую роль антропогенной составляющей в современном педогенезе.

В период практики каждый студент должен бережно относиться к природе и постоянно чувствовать свою ответственность за ее сохранение. При выборе места заложения почвенного разреза следует внимательно осмотреть территорию и не располагать разрезы поблизости от муравейников, гнезд птиц, нор зверей и т.д. Недопустима также вырубка деревьев, кустарников, заложение разреза на плантациях, в местах, где произрастают редкие виды растений. Почвенный разрез должен быть удален от крупных деревьев во избежание нарушения их корней. В поймах рек при зачистке берегов не следует расчищать их больше, чем это требуется для знакомства с аллювиальными почвами. Запрещается заложение разрезов в заповедниках, на дамбах, в местах отдыха, на сенокосах, на тропах в лесу. После окончания работы разрез должен быть обязательно засыпан с сохранением естественного расположения горизонтов. Нельзя оставлять на месте разреза мусор и другие предметы, которые должны быть закопаны.

## **2. МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ**

Каждая почва, ее определенные типы, виды и разновидности имеют устойчивые характерные морфологические (внешние) признаки (окраску, структуру, гранулометрический состав, новообразования, включения, сложение, строение почвенного профиля, мощность почвы и отдельных ее горизонтов), которые отличают ее от материнской породы.

Морфологические признаки отражают внутренние свойства почвы, ее историю развития и происхождение. Морфологические признаки формируются в процессе почвообразования, следовательно, они отражают происходящие в почве основные процессы и явления. Это дает возможность по внешним признакам

определить почву и получить представление о многих ее свойствах и плодородии.

Морфология почв – особый раздел почвоведения, характеризующийся своим собственным предметом и методом исследования, изучает основные морфологические черты почв, подчеркивает их генетическую важность.

В генетическом анализе почв морфология играет особую роль. Будучи направленной на изучение консервативных, преимущественно медленно формирующихся и медленно стирающихся почвенных признаков, являющихся результатом характеристических почвенных процессов. В тоже время, морфологический анализ почвы, позволяет различить современные и прошлые почвенные процессы (Розанов, 2004).

В почвоведении разработан морфологический метод изучения почв непосредственно в естественных условиях. Правильно используя морфологический метод и учитывая корреляцию между различными внешними признаками почв и ее внутренними свойствами, можно с помощью морфологического анализа почвенного профиля уже в полевой обстановке составить представление об истории, происхождении, классификации, физических и химических свойствах, о хозяйственной ценности и плодородии почв.

Морфологический анализ почвы в полевых условиях лежит в основе почвенных исследований.

## **2.1. Основные морфологические признаки почв**

Особенности состава почвы отражаются на её внешнем облике. Определенный состав и обусловленные им химические и физические свойства почвы унаследованы от почвообразующей породы или приобретены в процессе почвообразования. Следовательно, морфологические особенности почвы тесно связаны с условиями и процессами почвообразования. Изучение характерных морфологических (внешних) признаков различных почв в связи с их



генезисом (происхождением) является одним из важных методов познания почв. Почва обладает «памятью» и хранит информацию об условиях времени своего формирования в признаках разного уровня (организации почвенного профиля, состава и строения отдельных компонентов, новообразований, отдельных признаках педогенеза и т.д.) (Почва..., 2007).

К морфологическим признакам относятся окраска (цвет) почвы, гранулометрический состав, ее структура, сложение, порозность, новообразования, включения, распространение корневых систем растений, характер перехода одних горизонтов в другие, мощность и т.д. Поскольку почва состоит из нескольких горизонтов, морфологические признаки определяются для каждого горизонта и в итоге сводятся в виде характеристики строения почвенного профиля.

В настоящем руководстве приводится краткое описание основных морфологических показателей почв. Более подробное описание можно найти в монографиях Т.И. Евдокимовой (1981), Б.Г. Розанова (2005).

### ***2.1.1. Окраска***

Окраска - один из важных морфологических признаков почвы. Она довольно разнообразна и зависит от состава почвообразующих пород и типа почвообразования. Определение окраски наиболее доступно исследователю при описании почвенного профиля. В почвах можно встретить все цвета и оттенки, от черного до белого, за исключением ярких зеленых и синих. Однако и эти цвета можно наблюдать в свежих разрезах болотных почв. Именно этот морфологический признак положен в основу названия многих почвенных типов: «черноземы», «красноземы», «желтоземы», «сероземы» и т.д.

Окраска верхнего горизонта почвы обусловлена преимущественно гумусовыми веществами. Интенсивность окраски, как правило, зависит от количества и состава почвенного гумуса и может меняться от интенсивно-черного (при содержании гумуса более 6%, если в его

составе преобладают соли гуминовых кислот и гумины) до светло-серого (при содержании гумуса 1,5 - 2% в случае преобладания солей фульвокислот). Черную окраску в почвах дают сульфиды, окислы марганца, первичные минералы (роговая обманка), древесный уголь, магнетит, железистый монтмориллонит.

Красновато-ржавый цвет указывает на присутствие значительного количества в почве негидратированных свободных оксидов железа, преимущественно гематита.

Желтая окраска характерна для почв с высоким содержанием гидратированных оксидов железа, прежде всего лимонита. Желтую окраску также дает сульфат железа.

Бурая окраска образуется при смешивании желтого, красного и белого цветов, а также в результате накопления в почве слюдистых минералов, иллита.

Синяя окраска встречается очень редко, обычно в болотных почвах (вивианит). Однако сизые тона, производные синей окраски, свидетельствуют о наличии соединений двухвалентного железа.

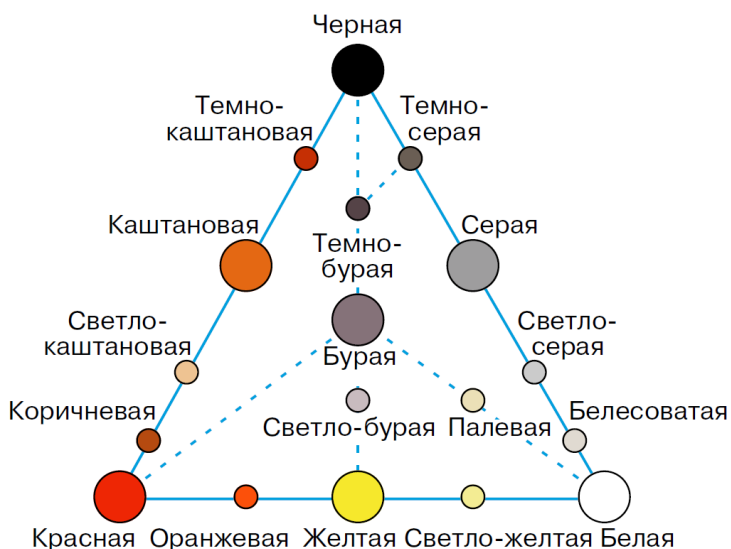
Белесая окраска зависит от накоплений тонкозернистых кварцевых зерен, освобожденных от тонких глинистых пленок. Белый цвет обуславливается скоплениями каолинита, карбонатов и водорастворимыми солями. Придают белую окраску полевые шпаты и мелкокристаллический гипс.

В нижних горизонтах почвенного профиля цвет в основном определяется окраской почвообразующих пород, их составом и степенью выветривания.

Окраска почвы сильно изменяется в зависимости от степени влажности и источника освещения, по этому определение цвета можно проводить как при естественном увлажнении, так и при подсыхании на воздухе до воздушно-сухого состояния, при рассеянном дневном освещении.

Для определения цвета почвы С.А. Захаровым предложены треугольник цветов, в вершинах которого расположен белый, черный и красный цвета, а по сторонам и медианам нанесены названия возможных цветов, производных от смешивания трех основных (рис. 1).

При описании почвенных горизонтов следует установить основной цвет (серый, черный, красный и т.д.), насыщенность этого цвета (темный, светлый), оттенки (красно-бурый, темно-бурый и т.д.). Обычно для выражения соотношения преобладающего и дополнительного цвета пользуются определениями из двух-трех слов, из которых последнее определяет основной цвет горизонта, предыдущее - его оттенок и интенсивность основного цвета.



**Рис. 1.** Треугольник почвенных окрасок по С.А. Захарову

### *Однородная окраска.*

Если тон и интенсивность не меняются в пределах всего горизонта - это равномерная окраска. Если тон и интенсивность окраски меняются постепенно от верхней части горизонта к нижней, её называют неравномерной однородной (например, от серой до светло-серой).

### *Неоднородная окраска.*

Пятнистая - пятна диаметром более 5 мм какого-либо цвета неравномерно распределены на фоне другого цвета.

Крапчатая - мелкие пятна диаметром до 5 мм неравномерно распределены по однородному фону другой окраски.

Полосчатая - чередование полос разного цвета.

Мраморовидная - очень пестрая окраска обусловлена чередованием различных пятен, прожилок, полос разного цвета.

При описании окраски следует указать контрастность пятен (слабая, отчетливая, сильная) и обилие пятен (редкие – менее 2% площади, многочисленн

### **2.1.2. Гранулометрический состав**

Гранулометрический состав. Твердая фаза почвы состоит из механических элементов. Механические элементы – это разнообразные по величине обломки минералов и горных пород, органические вещества, органо-минеральные соединения. Кристаллы льда, водорастворимых минералов и солей, живое вещество к механическим элементам не относится. Механические элементы неодинаковы по размерам. В России принята классификация, разработанная академиком Н.А. Качинским (1958) (табл. 1):

Т а б л и ц а 1

#### **Классификация механических элементов Н.А. Качинского**

Название механических элементов	Диаметр элементов, мм
Скелет почвы:	
камни	более 3
гравий	1 - 3
Мелкозем почвы:	

О к о н ч а н и е т а б л . 1

песок	1,0 – 0,05
пыль	0,001-0,05
ил	менее 0,001
песок физический	более 0,01
глина физическая	менее 0,01

Почвы с содержанием скелетных механических элементов называют каменистыми. Они могут быть валунными, галечниковыми и щебнистыми. Классификация почв по степени каменистости представлена в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

**Классификация почв по степени каменистости**

Содержание скелетных элементов, %	Степень каменистости
< 0,5	Некаменистые
0,5-5,0	Слабокаменистые
5,0-10,0	Среднекаменистые
>	Сильнокаменистые

Определение гранулометрического состава лежит в основе выделения разновидностей почв. Изучение гранулометрического состава позволяет предварительно оценить степень дисперсности почвенного мелкозема (песок, супесь, суглинок, глина), а также соотношение песчаных и илистых частиц. Гранулометрический состав – содержание в мелкоземе почвы механических элементов (фракций) различной крупности.

Почвы классифицируются по гранулометрическому составу в зависимости от содержания физического песка (частицы крупнее 0,01 мм) или физической глины (частицы менее 0,01 мм) (табл. 3).

В бытовой терминологии различают почвы глинистые, песчаные, суглинистые (глина, песок, суглинок). В научно-практических специальных исследованиях для более детального разделения почв по гранулометрическому составу используется содержание преобладающих фракций: песка (1-0,25 мм), пыли (0,25-0,001 мм), и ила (менее 0,001 мм).

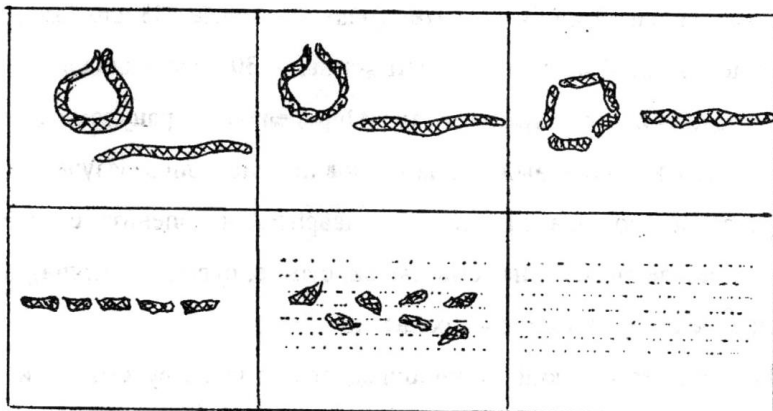
**Классификация почв по гранулометрическому составу**

Название почвы по гранулометрическому составу	Содержание физической глины (частиц менее 0,01 мм), %		
	подзолистый тип почвообразования	степной тип почвообразования красноземы и желтоземы	Солонцы и солонцеватые почвы
Песок рыхлый	0-5	0-5	0-5
Песок связный	5-10	5-10	5-10
Супесь	10-20	10-20	10-15
Суглинок легкий	20-30	20-30	15-20
Суглинок средний	30-40	30-45	20-30
Суглинок тяжелый	40-50	45-60	30-40
Глина легкая	50-65	60-75	40-50
Глина средняя	65-80	75-85	50-65
Глина тяжелая	более 80	более 85	более 65

Так, могут выделяться черноземы среднеглинистые иловато-пылеватые или каштановые почвы суглинистые иловато-песчаные (илогато-пылеватые, пылеватые и т.п.). Детализированная классификация почв по гранулометрическому составу применяется редко.

Гранулометрический состав определяется как в сухом, так и увлажненном состоянии почв. При определении в сухом состоянии все агрегаты должны быть разрушены тщательным растиранием на ладони. Супесчаные почвы растираются легко, и обнаруживается незначительное количество пылевато-глинистого материала. Песчаные почвы полностью лишены глинистых частиц. Глинистые почвы растираются с трудом, и после растирания появляется значительное количество пылевато-глинистых частиц. Если гранулометрический состав определяют при увлажнении, то смачивать почву следует до консистенции теста и раскатывать до образования «шнура» различной толщины или устойчивого кольца.

При определении гранулометрического состава можно пользоваться следующими градациями (рис. 2):



**Рис. 2.** Показатели определения гранулометрического состава почвы методом раскатывания (по Н.А. Качинскому)

Песок - почва бесструктурная, несвязанная в сухом состоянии, свободно рассыпается, при увлажнении не образует шнура.

Супесь - в сухом состоянии сыпучая бесструктурная, при увлажнении и раскатывании образуются фрагменты шнура, но шнур скатать не удастся.

Суглинок легкий - почва при растирании в сухом состоянии дает тонкий порошок, в котором на ощупь чувствуются песчаные зерна. При увлажнении и раскатывании образуется шнур, который растрескивается и распадается на фрагменты (дольки). Шнур нельзя свернуть в кольцо.

Средний суглинок - при растирании в сухом состоянии образуется тонкий порошок, в котором могут прощупываться лишь отдельные песчаные зерна. При увлажнении и раскатывании образуется сплошной шнур 2-3 мм, который при попытке свернуть его в кольцо разламывается на дольки.

Тяжелый суглинок — в сухом состоянии агрегаты растираются

в тонкий порошок (с помощью ножа). В увлажненном состоянии можно раскатать гладкий шнур (менее 2 мм), дающий при сгибании кольцо с трещинами на внешней поверхности.

Глина - в сухом состоянии агрегаты с трудом растираются до тонкого однородного порошка. В увлажненном состоянии скатывается тонкий гладкий шнур (менее 2 мм), который сгибается в кольцо.

Гранулометрический состав тесно связан с пластичностью, под которой понимается способность почвенной массы необратимо менять форму при механическом воздействии без образования макротрещин.

В полевых условиях следует выделять следующие градации пластичности: непластичный - песок, очень слабо пластичный - супесь, слабопластичный - средний суглинок, очень пластичный - тяжелый суглинок, высокопластичный - глина.

Кроме того, в полевых условиях определяется липкость почвенной массы, которая также зависит от гранулометрического состава. Липкость - это ее способность прилипать к другим телам. Имеют место следующие градации липкости: нелипкий - почвенная масса практически не пристаёт к пальцам. Слаболипкий - почвенная масса пристаёт к пальцам и очищается с трудом.

Очень липкий - почвенная масса очень прочно пристаёт к пальцам и очищается с большим трудом. Без применения аналитических методов визуальная оценка почвы различного гранулометрического состава дает следующие характеристики (табл. 4).

По мере возрастания илистых частиц увеличивается и потенциальное плодородие. Однако потенциальное плодородие зависит также от ее физического состояния. Очень тяжелые глинистые почвы хотя и могут содержать много гумуса и элементов питания, но часто снижают свое плодородие из-за ухудшения физических свойств.

Впервые количественная оценка плодородия почв в зависимости от гранулометрического состава сделана Н.А. Качинским. Его материал дает общую ориентировочную оценку в целом для разных почвенных зон нашей страны (табл. 5).



Т а б л и ц а 4

**Основные признаки почв различного гранулометрического состава**

Гранулометрический состав	Ощущение при растирании между пальцами	Вид в лупу	В сухом состоянии	Во влажном состоянии	При скатывании
Глинисты (глины)	Тонкий однородный порошок	Крупные песчаные зерна отсутствуют	Очень плотные	Очень вязкие, пластичны, сильно мажутся	Дают длинный шнур и гладкий
Суглинисты (суглинки)	Не совсем однородный порошок		Плотные	Пластичны	Длинного шнура не дают, образуют шарик
Супесчаный (супеси)	Преобладают песчаные частицы с небольшой примесью глинистых		Рыхлые	Не пластичны	В шнур не скатываются
Песчаный (пески)	Состоят исключительно из песчаных зерен		Сыпучие	Образуют текучую массу	В шнур не скатываются

Т а б л и ц а 5

**Оценка гранулометрического состава почв при бонитировке**

Почвы	Гранулометрический состав и его оценка по 10-балльной системе						
	глинистый	тяжелосуглинистый	среднесуглинистый	легкосуглинистый	супесчаный	песчаный мелкозернистый	песчаный крупнозернистый
Подзолистые	6	7	10	8	6	4	2
Серые лесные	8	10	9	7	6	4	2
Черноземы	10	10	8	7	5	3	1

Каштановые	8	10	9	7	6	3	1
Желтоземы, красноземы	10	9	7	6	4	-	-
Подзолисто-желтоземные	8	9	10	9	6	4	2
Сероземы	8	10	9	7	5	3	2

Данные приводятся для хлебных злаков, с учетом запасов питательных веществ в почвах, водного, воздушного и теплового режимов, степени и трудности окультуривания. При проведении кадастровых исследований в различных регионах страны обязательно учитываются местные условия.

Не все растения одинаково реагируют на гранулометрический состав почв (табл. б). Несмотря на большую экологическую приспособленность к почвам различного гранулометрического состава, есть определенный оптимум для каждой группы культур, и это необходимо учитывать при разработке мероприятий по рациональному использованию земель. Например, черешня и картофель неплохо плодоносят на тяжелосуглинистых черноземах. Однако наибольшая урожайность, лучшее развитие наблюдается на супесчаных и легкосуглинистых почвах. Есть целая группа растений-псаммофитов, предпочитающих песчаные местообитания: житняк сибирский, кумарчик песчаный, саксаул, овес песчаный, сосна и др. Многие растения, такие как кукуруза, слива, вишня, ель, дуб и другие, не выносят песчаных почв.

Особенно важно учитывать гранулометрический состав почв при выборе участков под многолетние насаждения, так как ошибки, допущенные при закладке садов и виноградников, обнаруживаются слишком поздно и чреватые значительными затратами труда и средств.

На величину биологической продуктивности растений

определенное влияние оказывает скелетность почвы, представляемая содержанием различного количества каменистых и хрящевато-щебенчатых включений. В небольшом количестве скелетные включения или индифферентны, или оказывают положительное влияние, улучшая водно-физические характеристики почвы.

Увеличение количества скелета в почве приводит к уменьшению содержания в корнеобитаемой толще мелкозема, что снижает запас питательных веществ и, что очень важно – продуктивной влаги. Возрастание скелета равносильно снижению мощности корнеобитаемого слоя и соответственно – снижению плодородия почвы.

Т а б л и ц а 6

**Оптимальные условия гранулометрического состава почв  
для различных растений**

Почвы			
Песчаные и супесчаные	Средне- и легкосуглинистые	Структурные тяжелосуглинистые и глинистые	Малоструктурные и слитые тяжелосуглинистые и глинистые
Озимая рожь	Сорго	Пшеница	Рис
Рожь	Овес	Ячмень	Кукуруза
Картофель	Просо	Кукуруза	Сахарный тростник
Маниок	Рожь	Рожь	Люцерна
Арахис	Гречиха	Соя	Фундук
Арбуз	Ячмень	Подсолнечник	Слива
Дыня	Соя	Кориандр	Вишня
Тыква	Подсолнечник	Клещевина	Гранат
Эспарцет	Кунжут	Пут	Хурма
Черешня	Клещевина	Фасоль	Фейхоа
Оливки	Фасоль	Лен	Пырей
Люцерна желтая	Горох	Сахарная свекла	Люцерна
Житняк сибирский	Томат	Сахарный тростник	Донник

Окончание табл. 6

Полынь песчаная	Картофель	Конопля	Ель
Овес	Яме	Хлопчатник	Дуб
Кумарчик песчаный	Маниок	Вика	Дикая яблоня
Полынь красная	Батат	Клевер	Дикая груша
Прутняк	Черешня	Слива	
Солодка	Яблоня	Абрикос	
Саксаул белый	Груша	Вишня	
Саксаул черный	Чай	Грецкий орех	
Тамарикс	Оливки	Гранат	
Песчаная акация	Виноград	Хурма	
Сосна	Грецкий орех	Фейхоа	
	Лавр	Лиственница	
	Мандарин	Дуб	
	Лимон	Клен	
	Айва	Ясень	
	Инжир		
	Табак		
	Кедр		
	Дуб		
	Клен		

Скелет почвы может иметь различное происхождение: известняковый, мергелистый, гранитный, сланцевый, кварцитовый, галечниковый и т.д. Это придает почвам особую экологическую специфику. Например, кварцитовый, гранитный и галечниковый скелеты можно четко определять как балластные наполнения почвенной массы, а обломки мергеля и глинистых сланцев участвуют в формировании круговорота химических элементов в биологических циклах.

*При характеристике каменистости почв учитывается:*

- Почва некаменистая – каменистого материала <0,5%; почва в отношении обработки считается нормальной;
- Почва слабокаменистая – каменистого материала 0,5-5,0%; при условии что этот материал представлен мелким щебнем или галькой, почва обрабатывается нормально, но при этом будет наблюдаться ускоренный износ рабочих поверхностей орудий обработки, особенно лемехов;
- Почва среднекаменистая – каменистого материала 5,0-10,0%; для нормальной обработки почвы необходимо вычесывание крупного каменистого материала;
- Почва сильнокаменистая – каменистого материала >10%; для возделывания однолетних культур требуются тяжелые мелиорации по выбору и удалению каменистого материала с поля.

Во всех случаях окатанный каменистый материал при обработке почвы менее вредоносен, нежели щебнистый.

В названиях почв каменистость отмечается по фону гранулометрического состава (почвы суглинистые слабокаменистые или глинистые среднекаменистые и т.д.).

### ***2.1.3. Структура***

Структура почвы. Под структурой почвы понимают форму и размер структурных отдельностей (педы), на которые почва легко распадается. Структура почвы является важным и характерным признаком, имеющим большое значение при определении генетической и агропроизводственной характеристики почв. Способность почвы легко распадаться в естественном состоянии, при механическом воздействии (выкапывании, вспашке) на агрегаты определенного размера и формы называют структурностью почвы.

В поле, у разреза, структуру почв определяют следующим образом. На передней стенке исследуемого горизонта ножом

вырезается небольшой образец грунта и подбрасывается несколько раз на ладони (или лопате) до тех пор, пока он не распадется на структурные отдельности. Рассматривая эти структурные элементы, определяют степень их однородности, качество структуры, размер, форму, характер поверхности.

При описании структуры прежде всего следует установить качество структуры (бесструктурная, слабая, умеренная, прочная). При этом используются следующие градации:

1. *Бесструктурная* - нет видимой агрегации.
2. *Слабая структура* - слабооформленные неопределенные агрегаты, едва различимые в натуре.
3. *Умеренная структура* - агрегаты хорошо оформлены, разломанных немного, мало неагрегированного материала.
4. *Прочная структура* - агрегаты, хорошо оформленные и устойчивые, полностью отделяются при нарушении почвы.

Затем следует описать форму и размер агрегатов, для чего можно использовать градации, разработанные С.А. Захаровым и дополненные Б.Г. Розановым (1983) (табл. 7). Данная классификация является ёмкой, располагает большим разносторонним набором различных родов и видов, что делает ее применимой по отношению к любому почвенному типу.

Если структура неоднородная, то для характеристики пользуются двойными и более названиями (комковато-зернистая, ореховато-призматическая, комковато-пластинчато-пылеватая и т.д.), последним словом указывая преобладающий вид структуры. При изменении характера распределения структурных элементов внутри горизонта в почвенном дневнике обязательно отмечается это различие.

Каждому типу почв и каждому генетическому горизонту свойственны определенные типы почвенных структур. Для гумусовых горизонтов, например, характерна зернистая, порошисто-комковатая структура, для элювиальных горизонтов - плитчатая, листоватая, чешуйчатая, пластинчатая, ореховатая и т.д.

Т а б л и ц а 7

**Классификация структурных отдельностей почв**

Роды	Виды	Размеры
Тип 1. Кубовидная – равномерное развитие структуры по трём осям		
Грани и ребра выражены плохо, агрегаты большей частью сложны и плохо оформлены: глыбистая	Крупноглыбистая Мелкоглыбистая	Ребро куба >10 см 10-5 см
Комковатая	Крупнокомковатая Комковатая Мелкокомковатая	5-3 см 3-1 см 1-0,5 см
Пылеватая	Пылеватая	<0,5 см
Грани и ребра хорошо выражены, агрегаты оформлены: ореховатая	Крупноореховатая Ореховатая Мелкоореховатая	>10 мм 10-7 мм 7-5 мм
Зернистая	Крупнозернистая Зернистая Мелкозернистая	5-3 мм 3-1 мм 1-0,5 мм
Тип 2. Призмовидная – развитие структуры, главным образом, по вертикальной оси		
Грани и ребра плохо выражены, агрегаты сложены и мало оформлены: Столбовидная	Крупностолбовидная Столбовидная Мелкостолбовидная	5-3 мм 3-1 мм 1-0,5 мм
Грани и ребра хорошо выражены: столбчатая	Крупностолбчатая Столбчатая Мелкостолбчатая	>5 см 5-3 см <3 см
Призматическая	Крупнопризматическая Призматическая Мелкопризматическая Карандашная	>5 см 5-3 см 3-1 см <1 см
Тип 3. Плитовидная – развитие структуры по горизонтальным осям		
Плитчатая	Сланцеватая Плитчатая Пластинчатая Листоватая	Толщина >5 мм 5-3 мм 3-1 мм <1 мм
Чешуйчатая	Скорлуповатая Грубочешуйчатая Мелкочешуйчатая	>3 мм 3-1 мм <1 мм

*Водопрочность структуры почвы* - образование прочных неразмываемых в воде отдельностей. Такая структура образуется в результате скрепления механических элементов органоминеральными коллоидами, скоагулированными необратимо.

Почвы, обладающие водопрочной структурой, имеют благоприятный для развития растений водно-воздушный режим, хорошие механические свойства. Почвы, не имеющие водопрочной структуры, заплывают, становятся непроницаемыми для воды и воздуха, при высыхании растрескиваются на крупные глыбы. В агрономическом смысле почва считается структурной, если комковато-зернистые водопрочные агрегаты размером от 10 до 0,25 мм составляют более 55%.

#### **2.1.4. Сложение почвы**

Сложение почвы - это внешнее выражение плотности, пористости и трещиноватости. Плотность сложения имеет большое практическое значение для оценки физических свойств (водопроницаемости, фильтрации, воздухоемкости и т.д.), а также для обработки почв.

По степени плотности сложение может быть:

Сыпучее (рассыпчатое) - почва лишена связанности, самопроизвольно осыпается с вертикальной стенки разреза.

Очень рыхлое сложение - почва состоит из слабосвязанных структурных агрегатов, крошится при слабом сдавливании.

Рыхлое сложение - почва крошится при умеренном сдавливании.

Плотноватое сложение - почва с трудом крошится пальцами, легко ломается руками. Нож входит в стенку разреза легко. Во влажном состоянии почва слабосвязана.

Плотное сложение — почва с трудом копается лопатой, комочки почвы не крошатся пальцами, а с большим трудом ломаются руками. Во влажном состоянии почва вязкая.



При песчаном гранулометрическом составе высокая плотность обусловлена цементацией гидроксидами железа.

Очень плотное (слитое) сложение - почва почти не поддается копке лопатой, требуется применение лома. Нож не входит в почву. Комок почвы с трудом раскалывается молотком. В сухом состоянии почва крупноглыбистая, во влажном - очень вязкая.

По характеру пор внутри структурных отдельностей различают следующие виды сложения:

*Тонкопористое сложение* - почва пронизана порами диаметром < 1 мм. *Пористое* - 1-3 мм. *Губчатое* - 3-5 мм. *Ноздреватое (дырчатое)* - 5-10 мм (работа мелких земле роев). *Ячеистое* - более 10 мм. *Трубчатое* - каналы и полости прорыты землероями.

При описании пор необходимо указать их форму (*округлая, трубковидная, щелевидная, клиновидная*).

По характеру трещин между структурными отдельностями выделяют: *тонкотрещиноватое сложение* - при ширине трещин не менее 3 мм; *трещиноватое* - 3-10 мм.

### **2.1.5. Новообразования**

*Новообразования* - это скопление в почвенной толще в результате процессов почвообразования веществ и морфологически оформленных выделений различной формы и химического состава. Новообразования позволяют судить о характере почвообразовательных процессов, о генезисе и эволюции почв.

В соответствии с характером происхождения выделяют следующие основные группы новообразований:

Элювиальные новообразования - в основном, это различного вида кремнеземистые присыпки, пятна кремнезема. Иллювиальные новообразования - известковые, марганцевые, железистые выцветы, примазки, потеки, конкреции, стяжения. Гидрогенно-аккумулятивные новообразования - это новообразования легкорастворимых солей, гипса, известковые и железистые новообразования разной формы и строения.

Диффузные (сегрегационные) новообразования - железистые конкреции и желваки.

Прикорневые новообразования представлены в виде чехликов, трубок разного состава, конкреций, живых и отмерших корней.

Биогенные новообразования - червороины, кротовины, копролиты.

Унаследованные новообразования - новообразования, происхождение которых связано с древними процессами в почвообразующей породе.

Реликтовые новообразования - новообразования древних стадий почвообразования.

Приуроченность различных новообразований к различным типам почвообразования и гипергенеза можно проиллюстрировать схематическим профилем (табл. 8).

Т а б л и ц а 8

**Распределение почвенных новообразований по основным ландшафтным зонам умеренного пояса**

Ландшафтные зоны			
Лесная	Чернозёмно-степная	Сухостепная	Пустынная
Почвы			
Дерново-подзолистые Серые лесные	Чернозёмы	Каштановые	Серо-бурые
Вторичные силикаты Гидроксиды железа Гидроксиды марганца Фосфаты железа (Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> )	Карбонаты кальция	Карбонаты кальция, гипс	Карбонаты кальция, гипс, водорастворимые соли

При описании новообразований следует указать, с каким процессом связано их образование, выделить новообразования химического и биологического происхождения, отметить положение новообразования внутри агрегатов, между агрегатами

или на поверхности агрегатов, по стенкам трещин. Описать форму, приуроченность к определенному горизонту, окраску, твердость.

В соответствии классификацией все новообразования можно разбить на группы (табл. 9), а по морфологической выраженности - на формы. Для засоленных почв характерна группа легкорастворимых солей. Хлориды натрия, кальция, магния и сульфаты натрия образуют тонкие налеты и выцветы на поверхности почвы и на подсохшей стенке разреза, белые уплотненные корочки с поверхности, белые прожилки и крапинки и тонкие игольчатые кристаллы в виде инея или густых щеточек, в зависимости от степени соленасыщенности почвенного профиля.

Т а б л и ц а 9

**Классификация почвенных новообразований химического происхождения**

Химический состав	Налеты и выцветы	Примазки, потёки и корочки	Прожилки, трубочки и т.д.	Конкреции или стяжения	Прослойки
Легкорастворимые соли: солевые-NaCl, CaCl, горькие-Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Светлые и белесые налеты и выцветы легкорастворимых солей	Светлые примазки легкорастворимых солей, тонкие корочки глауберовой соли	Светлые прожилки легкорастворимых солей и псевдомицелий глауберовой соли	Белые крапинки легкорастворимых солей	
Гипс CaSO <sub>4</sub>	Светлые налеты и выцветы гипса (гипсовое полотно)	Белые примазки и корочки гипса	Белые примазки кристаллического гипса	Земляные сердца и ласточкинны хвосты, двойники гипса	Гажи (в Закавказье)

Окончание табл. 9

Известняк $\text{CaCO}_3$	Налёты (сединка) и выцветы (плесень) карбонатные и дендриты, вскипающие от соляной кислоты	Карбонатные светлые примазки пятна, корочки и бородки извести	Карбонатные светлые примазки, пятна, корочки и бородки извести	Белоглазка, журавчик и дутики, погремки, желваки	Прослои луговой извести и гарпин (у американцев)
Полуторные оксиды, соединения марганца и килоты $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{Mn}_3\text{O}_4$ , $\text{FePO}_4$ , $\text{AlPO}_4$	Охристые налёты и выцветы		Ржавая лжегрибница, бурые трубочки, бурые и желто-красные прожилки	Темно-бурые рудяковые зерна, бобовинки, глазки	Железняк, жерств, орштейны и прослой бобовой руды, псевдофибры
Соединения закиси железа – $\text{FeCO}_3$ , $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$		Голубоватые пятна, языки и разводы	Сизоватые прожилки	Белые, синие и бурые на воздухе скопления	
Перегонные вещества	Тёмные налёты на поверхности элементов	Бурые глянцевиные пятна, темно-бурые потёки, языки и тонкие корочки	Бурочерная инкрустация на поверхности структурных отделностей	Частично рудяковые зерна	Перегонные прослои орзанда и орштейна

В южных засоленных почвах выделение гипса представляет собой светлые налеты, выцветы, крапинки и жилки, заполненные кристаллическим веществом, натечные образования на нижней поверхности щебня и гальки, одиночные и сросшиеся крупные кристаллы (ласточкин хвост, гипсовые розы), пористые, ноздреватые корки и прослойки на поверхности почвы (гажи).

Распространенным видом новообразований во многих почвах являются *карбонатные выделения*. Они встречаются в виде налетов и выцветов (плесень) на поверхности структурных отдельностей или в виде частой сети переплетающихся жилок, корневых пустот, заполненных известью (карбонатный псевдомицелий или лжегрибница), а также образуют форму округлых белых мягких пятен и стяжений (белоглазка) или твердых, плотных, причудливой формы образований (дутики, журавчики, погремки). Прочные конкреции извести грязно-белого цвета размером 10 - 20 см называют желваками, а натечные формы - бородками. Возможна полная пропитка почвенных горизонтов карбонатными растворами, которая проявляется в мучнистой присыпке высохшей стенки почвенного раствора.

При определении характера вскипания можно использовать следующие градации: *тотальное* - вскипает весь горизонт, *локальное* - вскипают отдельные участки, *мелкоземное* - вскипает мелкозем, *крупноземное* - вскипает скелет.

По степени выраженности вскипания различают:

*Сильновскипающие (бурные)* - вскипание идет с очень бурным выделением  $\text{CO}_2$ ; *средневскипающие (нормальные)* - реакция идет спокойно, пузырьки образуют сплошной слой; *слабовскипающие* - выделяются отдельные разрозненные пузырьки  $\text{CO}_2$ , наблюдается слабое потрескивание.

Широко распространены новообразования, формирующиеся из оксидов железа, алюминия и марганца, в образовании которых большое участие принимают подвижные гумусовые вещества. Это могут быть налеты и выцветы, пленки и корочки охристого, желтого, бурого, темно-бурого цвета на поверхности

структурных отдельностей, по трещинам и корневым ходам; примазки, пятна, разводы и языки ржавого, охристого, красноватого и черного цвета на стенке почвенного разреза; плотные округлые образования черно-бурого цвета - бобовины, зерна, дробины, а также темно-бурые, коричневые, ржавые и охристые плотные стяжения, ортштейны, жерства, рудяк.

Соединения двухвалентного железа, как и предыдущая группа новообразований, широко распространены в переувлажненных почвах любой почвенной зоны и образуют голубоватые, сизые и зеленоватые пятна, разводы, пленки и примазки, буреющие на воздухе, а иногда белые, синееющие при доступе кислорода жилки вивианита (в болотных почвах).

Для элювиального процесса характерны выделения кремнезема, представляющие собой налет (присыпку) на структурных отдельностях, белые и белесые пятна и языки на стенке разреза, тонкие прожилки, пронизывающие почву, и натеки на камнях. Отличие их от карбонатных новообразований заключается в том, что последние вскипают под действием слабого раствора соляной кислоты, тогда как кремнеземистые новообразования на неё не реагируют.

Новообразования гумуса в подзолистых почвах - гумусовые пленки, тонкие корочки и потеки по граням структурных отдельностей иллювиальных горизонтов. Для степных почв характерны темные пленки, корочки, дендриты, в солонцеватом горизонте - лаковые пленки по граням призматических и столбчатых отдельностей. В болотных почвах встречаются гумусовые слои ортштейна в виде округлых конкреций и прослойки ортзанда. Кроме того, гумусовыми веществами пропитаны новообразования типа капролитов, кротовин и т.д.

Изучение почвенных новообразований позволяет понять не только процессы, совершающиеся в современных почвах, но и по сохранившимся (реликтовым) новообразованиям можно судить о древних процессах почвообразования. В настоящее время изучение новообразований представляет собой особое направление в почвоведении и учении о гипергенезе.

### **2.1.6. Влажность**

Влажность влияет на многие свойства почв и степень выраженности ряда диагностических признаков (окраску, сложение и др.), поэтому в полевых условиях влажность почв определяют с указанием относительного её содержания.

Сухая почва - образец не холодит руку, не светлеет при высыхании, пылит, темнеет при добавлении воды.

Свежая почва - сухой вид, чуть влажный на ощупь, светлеет при высыхании, темнеет при добавлении воды.

Влажноватая почва - образец влажный на вид и на ощупь, светлеет при высыхании, не темнеет при добавлении воды, при сжатии образца яркость поверхности не изменяется.

Влажная почва - образец не темнеет при добавлении воды, при сжатии на поверхности образца выступает тонкая пленка воды, придающая поверхности блеск, но вода не вытекает.

Сырая почва - при сжатии образца с его поверхности капает вода.

Мокрая – по профиллю почвы самопроизвольно сочится вода.

### **2.1.7. Включения**

Включениями называют любые тела в почве, образование которых не связано с почвообразовательным процессом. Однако включения могут служить источником в почве минералов, элементов и органического вещества, которые при определенных условиях вовлекаются в процессы почвообразования. К включениям относятся камни, обломки раковин, угли, кости, черепки, обломки строительного материала, обмыленные, загипсованные или ожезненные остатки растений и др. При описании включений отмечают их цвет, размеры, обилие, название. В случае присутствия в почвенных горизонтах обломков пород указывают степень их окатанности. *Окатанные* - ребра отсутствуют, *слабоокатанные* - ребра сглаженные, но заметные, *неокатанные* - с острыми ребрами.

### ***2.1.8. Корневая система***

При морфологическом изучении почв необходимо обратить внимание на распространение корней по профилю, их глубине, обилию, характеру ветвления. Количество и обилие корневых систем, по Б.Г. Розанову, может даваться по следующей шкале:

*Нет корней* - корни не видны на стенках разреза; *единичные* корни - 1-2 видимых корня; *редкие* корни -3-7 видимых корней; *мало* корней - 7-15 корней; *много* корней - несколько корней на каждом квадратном дециметре; *густые* корни - корни образуют сплошную каркасную сеть; *дернина* - корни составляют более 50% объема горизонта, слой ломается и крошится с трудом. Для более детальной характеристики можно описать толщину корней. 0,1 мм - корневые волоски, 0,1-1 мм -мельчайшие корни, 1-2 мм - очень тонкие, 2-5 мм - тонкие, 5—10 мм - средние, 10 мм - крупные.

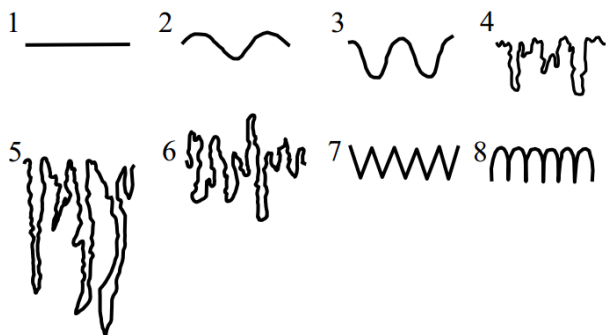
### ***2.1.9. Характер перехода в нижележащий горизонт***

Характер перехода в нижележащий горизонт. Б.Г. Розанов (2005) предлагает 8 типов границ переходов между почвенными горизонтами (рис. 3)

*Ровная* - не имеет впадин или выступов. Характерна для большинства почв, особенно при постепенных переходах между горизонтами.

*Волнистая* - для этой границы характерно отношение амплитуды к длине менее 0,5. Граница может быть мелко волнистой (длина волны 0,5 см), средневолнистой (5-10 см) и крупно волнистой (> 10 см). Волнистая граница характерна для нижней части гумусового горизонта лесных почв и переходов между подгоризонтами одного и того же горизонта.





**Рис 3.** Форма границ между горизонтами в профиле почв:  
 1 - ровная; 2 - волнистая; 3 - карманная; 4 - языковатая; 5 - затечная; 6 - размытая;  
 7 - пильчатая; 8 - палисадная.

Карманная - выделяется при отношении глубины к ширине затеков (карманов) от 0,5 до 2. Если это отношение менее 0,5, то граница волнистая, больше 2 - граница языковатая. Граница может быть: мелкокарманная (ширина кармана менее 5 см), крупнокарманная (более 10 см). Характерна карманная граница для нижней части гумусового горизонта степных почв.

Языковатая - глубина впадин или выступов больше их ширины. Граница может быть мелкоязыковатой (глубина языков до 3 см), глубокоязыковатой (более 10 см), отношение глубины языков к их ширине от 2 до 3. При большем отношении граница будет затечной. Языковатая граница характерна для нижней части элювиальных горизонтов и нижней части гумусовых горизонтов Сибири.

Затечная - отмечается в почвах с потечным характером гумуса или в почвах, подвергающихся очень глубокому периодическому растрескиванию.

При затечной границе отношение глубины затеков к их ширине превышает 5 и может достигать несколько десятков.

Размытая - характерна для почв с сильно выраженным элювиальным процессом, когда не удастся провести четкую границу между горизонтами  $A_2$  и В (граница очень извилистая) и приходится выделять  $A_2B$ .

*Пильчатая* - встречается редко, главным образом в подзолистых почвах на структурных глинах.

*Палисадная* - чаще всего встречается между осолоделыми и столбчатыми горизонтами в солонцах.

По характеру переходов между горизонтами выделяются следующие виды:

*Резкий* - граница в пределах 1 см.

*Ясный* - граница прослеживается четко и может быть выделена в пределах 1-3 см. Такой переход характерен для нижней границы горизонта  $A_r$  подзолистых почв, сильно оглеенных горизонтов, а также нижней границы гумусового горизонта черноземов.

*Заметный* переход - граница прослеживается между под горизонтам и в нижней части профиля элювиально-иллювиальных почв.

*Постепенный* - граница выделяется с неопределенностью 5-10 см.

## **2.2. Заложение почвенных разрезов, взятие почвенных образцов и монолитов**

### ***2.2.1. Заложение почвенных разрезов***

Основным принципом заложения почвенного разреза является обоснованный выбор наиболее типичного места для его заложения. Целесообразно закладывать разрезы на едином геоморфологическом профиле, это позволяет проследить изменение морфологических свойств почв и смену почвообразующих пород. Кроме того, на едином геоморфологическом профиле легко показать смену растительности, связав ее со степенью увлажнения и уровнем грунтовых вод. При сильной расчлененности территории заложение разреза на едином профиле помогает выяснить степень влияния эрозионных процессов на морфологию верхних

горизонтов. Если разрез закладывается на распаханых участках, нужно обратить внимание на глубину пахотных борозд и выбрать более выровненный участок. Не рекомендуется закладывать разрезы вблизи дорог, на случайных буграх или западинах, на краях полей сельскохозяйственных угодий и других, не характерных для всего ландшафта, местах.

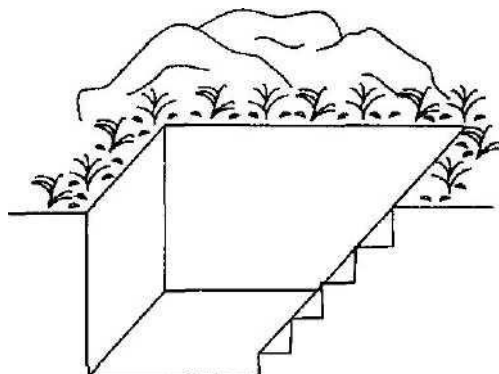
Почвенный разрез закладывается в виде четырехугольника со сторонами 150-200 см в длину и 70-80 см в ширину. Разрезы ориентируются так, чтобы одна из коротких сторон при ее описании освещалась солнцем. Эту стенку называют лицевой. При копке разреза не следует ходить по передней стенке разреза, рвать растения или собирать гербарий. Эта стенка должна быть чистой, масса извлекаемой почвы при копке разреза на этом месте не складывается. Почву складывают с правой и левой сторон разреза по горизонтам. Особое внимание необходимо обратить на сохранность гумусового горизонта, не смешивать его с почвой других генетических горизонтов. Целесообразным следует считать последовательное разложение небольших образцов вынимаемых почвенных горизонтов рядом с разрезом. Это поможет правильно диагностировать цвета горизонтов, а также следить за проявлением наиболее четких структурных отделенностей, новообразований, включений и т.д.

При заложении разреза стенку, противоположную лицевой, делают ступеньками. Ширина ступенек обычно 20-30 см, что позволяет удобно спускаться в разрез и подниматься из него (рис. 4).

После того, как разрез подготовлен полностью, нужно взять образец почвы из самого нижнего горизонта (со дна разреза), так как при осмотре разреза и его препарировании этот горизонт может быть засыпан почвой.

Описание почвенных разрезов начинают с записи в полевом дневнике порядкового номера данного разреза, его геоморфологического местоположения, положения относительно постоянных ориентиров: населенных пунктов, дорог, рек и т.д. Затем производят препарирование передней стенки разреза кончиком почвенного ножа. Обязательно нужно обратить

внимание на общий облик почвенного профиля и характерные черты его строения. Отметьте отсутствие или наличие подстилки, мощность гумусового горизонта, характер переходов, основные черты почвообразующей породы, глубину вспашки, появление тех или иных включений, новообразований, уровня верховодок или грунтовых вод и др. Общие черты профиля должны быть занесены в полевой дневник перед конкретным описанием почвенных горизонтов.



**Рис. 4.** Заложение почвенного разреза

После общего знакомства с почвенным профилем проводят разделение его на генетические горизонты по морфологическим признакам, определяют мощность всего профиля и отдельных горизонтов и обозначают горизонты соответствующими индексами. Устанавливается также граница вскипания от соляной кислоты (10%). Если из данного разреза не предполагается взятие почвенных образцов на анализ, определение границы вскипания можно производить на передней стенке разреза, нанося каплями соляную кислоту из капельницы сверху вниз. В случае взятия образцов по генетическим горизонтам выявление вскипания производится на одной из боковых стенок разреза или же на кусочках почвы, вынимаемых из каждого генетического горизонта. Вскипание от соляной кислоты может быть обусловлено новообразованиями или включениями, содержащими карбонаты, карбонатными породами, а также формированием почв при

постоянном или периодическом влиянии грунтовых вод, насыщенных бикарбонатами кальция.

Генетический почвенный горизонт по Б.Г. Розанову (1983) - это однородные слои почвы, составляющие почвенный профиль и различающиеся между собой по морфологическим признакам, составу и свойствам.

В нашей стране принята следующая система обозначения генетических горизонтов:

А<sub>0</sub> - лесная подстилка или степной войлок;

А - гумусо-аккумулятивный;

А<sub>2</sub> - элювиальный (подзолистый или осолоделый);

В - иллювиальный, или переходный, с разделением на горизонты В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> и т.д.;

G - глеевый;

С - материнская порода с подразделением на горизонты С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub> и т.д.;

Д - подстилаящая порода.

Для обозначения процесса, который сопутствует основному, вводится дополнительная буквенная индексировка. Например, для обозначения горизонта скопления карбонатов вводится индекс к, признаки оглеения выражаются через индекс g, накопление солей - через индекс s и т.д. В случае наличия переходных горизонтов они обозначаются через сдвоенные индексы - А<sub>0</sub>А<sub>1</sub> А<sub>1</sub>А<sub>2</sub>, А<sub>2</sub>В<sub>1</sub>, ВС и т.д.

Для определения мощности генетических горизонтов на лицевую стенку разреза осторожно прикрепляют сантиметр без нарушения и уплотнения верхних горизонтов, подстилки, войлока и т.д.

Для характеристики мощности профиля используются градации, предложенные Б.Г. Розановым (1983): маломощные - профиль менее 50 см, среднемощные - профиль 50-100 см, мощные - профиль 100-150 см, сверхмощные - профиль 150 - 200 см. При определении мощности почвы необходимо учитывать сумму всех генетических горизонтов до горизонтов материнской или подстилаящей породы.

### **2.2.2. Типы почвенных профилей**

При описании почвенного разреза следует отметить тип профиля. Различают следующие типы профилей:

*Примитивный* - почва типа АС.

*Неполно развитый* - почва имеет полный набор генетических горизонтов при малой мощности.

*Нормальный* - почва имеет полный набор генетических горизонтов при нормальной мощности.

*Слабодифференцированный* - это почвы на песках.

*Нарушенный профиль* - в основном для почв нарушенных в результате естественных и антропогенных факторов.

*Реликтовый* - это сложный профиль с наличием другого погребенного профиля.

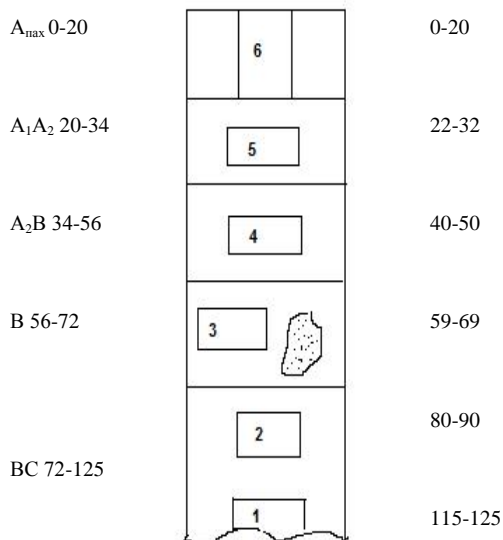
*Многочленный* - когда в пределах 100 см сменяются породы разного состава.

### **2.2.3. Взятие почвенных образцов и монолитов**

Для изучения химических, физических свойств почв, а также для целей пополнения и обновления почвенных учебных коллекций и коллекций для музея отбирают в полевых условиях почвенные образцы. В зависимости от целей и задач исследования образцы берут с нарушенным сложением (индивидуальные образцы) и ненарушенным сложением (в виде блоков-монолитов).

При взятии индивидуальных почвенных образцов необходимо руководствоваться следующими правилами. Вначале берут образец из самого нижнего горизонта, затем из вышележащего, и так постепенно перемещаясь к верхним (рис. 5).

Нижний образец берут со дна разреза сразу же после окончания копки, остальные - после описания и повторной зачистки разреза. Глубина взятия образцов обязательно фиксируется в специальной графе полевого журнала.



**Рис. 5.** Схема отбора почвенных образцов по генетическим горизонтам (справа - глубина взятия образца, см)

Образцы отбирают из средней, наиболее типичной части горизонта или подгоризонта. В случае обнаружения в этом месте кротовины, скопления камней и т.д. образец следует взять сбоку, как показано на рис. 4 для горизонта В. По вертикали образец не должен превышать 10 см, лишь из пахотного горизонта берут образец на всю мощность. При достаточной мощности последнего (25 см и более) берется 2 образца. Если мощность горизонта менее 10 см, образец берут на всю его толщу с таким расчетом, чтобы не захватить переходные части между горизонтами. В случае большой мощности (более 50 см) желательно брать не один, а несколько образцов из горизонта с интервалом 10-15 см по глубине.

Из целинных почв целесообразно брать послойно 2 образца -

дернину и отдельно нижележащий горизонт А. Образец лесной подстилки берется обязательно. Вес каждого образца должен быть не менее 0,5 кг. При изучении структурного состава почв вес образца должен быть не менее 2 кг. Почвенные образцы по возможности надо брать в ненарушенном состоянии, это позволяет при просмотре образцов правильно откорректировать полевые определения. Взятые образцы упаковываются в оберточную бумагу или мешочки из плотной ткани. Влажные образцы лучше сначала завернуть в пергаментную бумагу, затем упаковать в оберточную бумагу или мешочки, просушить до воздушно-сухого состояния и только после этого укладывать в ящики для отправки.

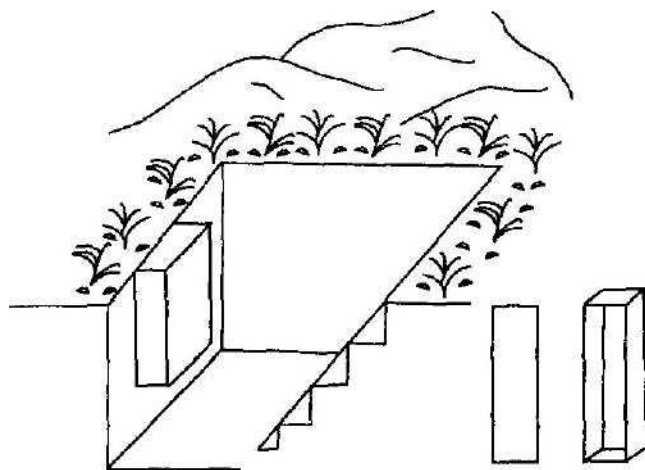
Каждый образец документируется этикеткой. В ней указывается: район исследования, № разреза, генетический горизонт, глубина взятия образца, дата взятия образца, фамилия почвовед. Этикетку заполняют таким образом, чтобы не размылся текст, и помещают в мешочек или пакет, где находится образец почвы. На мешочке или завернутом пакете делают надпись с указанием № разреза и глубины взятия образца. Все образцы из одного разреза следует упаковать в один большой пакет, мешок или ящик, сверху сделать надпись о принадлежности данного разреза к определенному административному пункту, его порядковом номере и фамилии автора.

Работа по взятию почвенных монолитов требует внимания, аккуратности, навыков. Для взятия монолитов необходимы ящики с отъемными верхней и нижней крышками. Более удобный размер монолитных ящиков 100 x 20 x 8 см. С монолитного ящика снимают верхнюю и нижнюю крышки. Каркас монолитного ящика прикладывают к передней стенке разреза (предварительно зачищенного) и ножом намечают внутренний и верхний размер каркаса. Затем ножом осторожно прокапывают канавки (борозды) на глубину боковых стенок монолитного каркаса до образования прямоугольной призмы. На почвенную призму осторожно надевают каркас (рис. 6), который



должен войти в борозды (канавки) на полную высоту его стенок.

Излишки почвы, выходящие за каркас, счищают ножом, чтобы накладываемая одна из крышек плотно легла на поверхность почвы. Эту крышку привинчивают шурупами к каркасу. Затем закрепленный монолит почвы постепенно подкапывают со всех сторон и очень осторожно отрывают его от стенки разреза. Эта операция является наиболее ответственной, особенно если почва имеет легкий гранулометрический состав, поэтому работать необходимо очень аккуратно и лучше вдвоем.



**Рис. 6.** Взятие монолита почвы (справа - каркас и крышки монолитного ящика)

Излишки почвы, выходящие за каркас, счищают ножом, чтобы накладываемая одна из крышек плотно легла на поверхность почвы. Эту крышку привинчивают шурупами к каркасу. Затем закрепленный монолит почвы постепенно подкапывают со всех сторон и очень осторожно отрывают его от стенки разреза. Эта операция является наиболее ответственной,

особенно если почва имеет легкий гранулометрический состав, поэтому работать необходимо очень аккуратно и лучше вдвоем.

Монолит поднимают из разреза, счищают излишки почв, прикладывают другую крышку и ее закручивают, предварительно вложив этикетку. На этикетке и крышке монолита указывают номер разреза, название почвы, дату и место взятия монолита, фамилию исследователя.

После завершения всех работ почвенный разрез закапывается. Засыпку разреза следует начинать с массы почвы, извлеченной из самых нижних горизонтов. Закрывается разрез почвой гумусового горизонта; если есть дернина, то ее укладывают плотно друг к другу. Тщательное соблюдение этих правил не приведет к резкому нарушению поверхности почвенного покрова.

### **3. ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ**

#### **3.1. Почвенные профили и генетические горизонты почв**

Почвообразовательный процесс относится к категории биофизико-химических процессов. Агентами почвообразования являются живые организмы и продукты их жизнедеятельности, вода, кислород воздуха и углекислота. Наиболее важные слагаемые почвообразовательного процесса: 1) превращение (трансформация) минералов горной породы, из которой образуется почва (а в дальнейшем и самой почвы); 2) накопление в ней органических остатков и их постепенная трансформация; 3) взаимодействие минеральных и органических веществ с образованием сложной системы органо-минеральных соединений; 4) накопление (аккумуляция) в верхней части почвы ряда биофильных элементов, и прежде всего элементов питания; 5)

передвижение продуктов почвообразования с током влаги в профиле формирующей почвы.

В результате биологического круговорота веществ, процесса синтеза и разрушения органического вещества почвообразующая порода непрерывно взаимодействует с растениями и животными, с продуктами их жизнедеятельности, а также с продуктами разложения органических остатков. Эти процессы в совокупности приводят к постепенному формированию почвы и составляют сущность почвообразовательного процесса.

Почва занимает определенное место на нашей планете. Это поверхностный горизонт земной коры, образующий небольшой по мощности слой («благородную ржавчину земли», по выражению В.И. Вернадского). Такая строгая пространственная обособленность почвы определяется тем, что именно в поверхностном слое земной коры создаются условия тесного, наиболее активного взаимодействия компонентов биосферы – атмосферы, литосферы, растительных и животных организмов, т.е. реализуется возможность совместного действия известных факторов почвообразования. отсюда следует, что почва как пространственно, так и по происхождению, жизни, эволюции является компонентом других, более сложных природных систем – биогеоценозов, экосистем, биосферы в целом. *Биогеоценоз* – сообщество растений, животных и микроорганизмов на соответствующем участке земной поверхности с характерными особенностями микроклимата, геологического строения, рельефа, почвы, водного режима. Это определение близко к понятию «наземная экосистема». *Экосистема* – единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания.

*Генезис почв* – образование почв в процессах их возникновения и развития. Становление почвенных тел происходит в результате почвообразовательного процесса. *Почвообразовательный процесс* представляет собой совокупность явлений превращения и передвижения веществ и энергии, формирующих самостоятельное биокосное тело в поверхностном слое земной коры – почву.

Почвообразование совершается под влиянием солнечной энергии при взаимодействии живых организмов и продуктов их распада с корой выветривания, содержащей воду и воздух. Сущность почвообразовательного процесса определяют два противоположных и взаимосвязанных комплекса биохимических, химических, физических, физико-химических процессов – поглощение живыми организмами минеральных веществ из окружающей среды и воздействие на окружающую среду живых организмов, продуктов их жизнедеятельности и распада.

В порядке усложнения и генетической результативности почвообразовательные процессы объединяются в следующие три группы:

- *простейшие микропроцессы;*
- *элементарные почвенные процессы (ЭПП);*
- *общие (тотальные) макропроцессы.*

Простейшие микропроцессы представляют, как правило, различные противоположно направленные явления, периодически свойственные генетически разнообразным почвам. Главная черта этих процессов: они не оставляют в почвах в данный момент заметных морфологически выраженных признаков.

Можно назвать следующие пары явлений, свойственных генезису почв:

*Поглощение* живыми организмами из почвы минеральных соединений и синтез органического вещества. *Выделение* живыми организмами в почвенный покров и почвенную атмосферу органических и минеральных соединений.

*Разложение и минерализация* органических остатков. *Синтез* из органических и минеральных соединений гумусовых веществ почвы.

*Подкисление* почвенных растворов органическими кислотами, продуцируемыми организмами при жизни, освобождающимися после отмирания и образующимися при гумификации. *Нейтрализация* почвенных растворов при обменных реакциях водорода органических кислот с основаниями, освобождающимися при минерализации органических остатков и разложении первичных минералов.

*Разрушение* первичных минералов почвообразующей породы. *Синтез* вторичных минералов и органо-минеральных комплексов.

*Коагуляция* органических, органо-минеральных и минеральных коллоидов, образование устойчивых агрегатов. *Пептизация* почвенных коллоидов, разрушение агрегатов.

*Гидратация* минеральных соединений. *Дегидратация* этих соединений.

*Окислительные процессы*, идущие при свободном доступе кислорода в почвенную толщу, или при отсутствии дефицита кислорода в почвенных водах. *Восстановительные процессы* при постоянном или периодическом застое влаги и недостатке кислорода.

*Движение растворов вверх и накопление* подвижных соединений в верхней части профиля. *Движение растворов вниз, растворение и вынос* подвижных соединений.

*Поглощение* элементов органогенов живыми организмами и биогенное их накопление в верхних горизонтах почв. *Растворение и вынос* элементов биогенной аккумуляции.

*Адсорбция* почвенными коллоидами и живущими в почве живыми организмами газов почвенной атмосферы. *Десорбция* газов, их выделение в процессе дыхания и при разложении растительных остатков.

*Дифференциация* почвенного профиля и формирование различных по составу и свойствам генетических горизонтов.

*Нарушение* строения почвенного профиля при физико-механических деформациях в результате деятельности почвенных животных и перемещениях почвенной массы.

Почвообразовательный процесс на земной поверхности протекает под влиянием исключительно большого разнообразия сочетаний факторов почвообразования, что приводит к разнообразию типов почвообразования и соответствующих им типов, подтипов, родов и видов почв. В то же время в различных почвах повторяются одни и те же процессы, существенно однокачественные, но различающиеся в деталях своего проявления.

Элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП) представляют сочетание взаимосвязанных биологических, химических и физических явлений, протекающих в почвах и являющихся главными составляющими почвообразования в целом. Это конкретные явления, механизмы и процессы, приводящие к образованию того или иного признака почвы, например, гумусового горизонта, солонцеватости почвы, горизонтов карбонатных новообразований или гипса и т. д. По своей сущности ЭПП является проявлением многолетнего суммирования веществ и энергии простейших микропроцессов.

До настоящего времени нет четкой классификации элементарных почвообразовательных процессов.

И.П. Герасимов и М.А. Глазовская (1960) выделили десять видов элементарных почвообразовательных процессов, объединив их в три группы:

1. Элементарные процессы, в которых главную роль играет превращение минеральной части почвы: первичное, или примитивное, почвообразование; оглинение; латеритизация.

1. Элементарные процессы, в которых главную роль играет превращение органического вещества: гумусонакопление, торфонакопление.

2. Элементарные процессы, в которых главную роль играет превращение и передвижение минеральных и органических продуктов почвообразования: засоление; рассоление; оглеение и оруденение; выщелачивание или псевдооподзоливание и оподзоливание. А.А. Роде (1971) перечисляет уже тринадцать видов элементарных (частных) почвообразовательных процессов, разделив на самостоятельные некоторые из выделявшихся прежними авторами и добавив новые. Более полная детализация элементарных почвообразовательных процессов была сделана Б.Г. Розановым (1983).

Разные авторы неодинаково представляют их содержание по объему и сущности явлений. Часто вызывает нарекания термин «элементарные». Его следует понимать не в смысле элементарной простоты, а как составляющий компонент

(элемент) более сложных тотальных явлений, формирующих почвенное тело, целостное самостоятельное природное образование.

Обобщенная классификационная схема элементарных почвообразовательных процессов может быть представлена следующим образом:

*накопление и преобразование органического вещества:*

*минерализация;*

*гумификация;*

*торфообразование.*

*преобразование почвенной массы:*

*первичное почвообразование;*

*дерновый процесс;*

*оглинивание;*

*слитогенез;*

*глеевый процесс;*

*аллитизация;*

*латеритизация.*

*Преобразование и миграция почвенной массы:*

*выщелачивание простых солей;*

*солончаковый процесс;*

*мергеленакопление;*

*солончаковый процесс;*

*осолодение;*

*оподзоливание;*

*лессиваж;*

*псевдооподзоливание.*

Общие (тотальные) макропроцессы формируют определенные почвенные индивидуумы (типы, подтипы и др.). В почвоведении они рассматриваются как черноземообразование, подзолообразование, буроземообразование, солонцеобразование и т. д. Чернозем, подзол или солонец образуются в результате определенного совместного воздействия нескольких элементарных почвообразовательных процессов.

Общий вид почвы со всеми почвенными горизонтами называется строением почвы. Это результат генезиса почвы, постепенного развития ее из материнской породы, которая дифференцируется на горизонты в процессе почвообразования.

Совокупность генетических горизонтов образует генетический профиль почвы.

*Почвенный профиль* - определенная вертикальная последовательность генетических горизонтов почвы. Почвенный профиль специфичен для каждого типа почвообразования.

*Почвенный горизонт* - отдельный слой почвенного профиля, имеющий естественное происхождение (генетический горизонт) или антропогенно образованный (пахотный, плантажный горизонты) и отличающийся своеобразием свойств и строения. Особенности строения генетического профиля почв определяются системой почвенных горизонтов (слоев), возникновение которых закономерно обусловлено экологическими условиями формирования ландшафтов. Генетические горизонты выделяются по сумме признаков и свойств, возникших в результате совместного действия процессов почвообразования. Названия горизонтов отражают их генетическую процессную сущность, а их свойства представляют генетические признаки почв, являющиеся главной основой диагностики в сочетании с условиями и факторами географического распространения (Вальков В.Ф. и др., 2004) (табл. 10,11).



## Генетические горизонты и их экологическая значимость

Индексы		Название горизонта и его диагностические признаки	Экологическая значимость
Эколого-генетическая классификация	Субстантивно-генетическая классификация		
A <sub>0</sub>	O	<p>Подстилка. Чаще всего образуется в лесных сообществах (лесная подстилка). Может образовываться под травянистой, особенно влажно-луговой, растительностью (степной войлок). Мощность менее 10 см. Содержание органических веществ более 35 %. Органические и животные остатки сохраняют частично свое строение. Объем подстилки в лесах составляет:</p> <p>субтропические леса - менее одного годовичного, суббореальные с бурыми лесными почвами - 1-2,5, бореальные таежные леса или горные хвойные - более 3 (3-5). В северной тайге около 20</p>	<p>Лесная подстилка - максимальное сосредоточение биологически разнообразных процессов. Важнейшее звено круговорота веществ древесных биоценозов. Здесь концентрируется минерализация и гумификация растительных остатков, обеспечивая стабильность минерального питания растений и гумусово-минеральных превращений массы почвенных горизонтов. Как правило, среда кислая и слабокислая, а характер микробиологических превращений - грибной. Гумификация происходит по типу образования фульватного гумуса (хвойные биоценозы) и гуматно-фульватного гумуса (биоценозы широколиственного леса).</p>

Продолжение табл. 10

Т	Т	<p>Торфяной. В субстантивно-генетической классификации горизонт может быть сухо-торфяным (ТJ) и торфяно-минеральным (TR). Представлен оторфованными органическими остатками различного ботанического происхождения. ТО - олиготрофные сфагновые, ТЕ - эутрофные разнорастительные горизонты</p>	<p>Обилие органического вещества (более 35 % от массы горизонта), кислая реакция среды, анаэробные условия. Торфяные слои - консерванты тел животных и человека, катастрофически попавших в торфяную массу. Олиготрофный торф верховых болот не имеет земледельческой ценности. Торф низинных болот (эутрофный) может быть объектом сельскохозяйственного использования. Величайшая влагоемкость торфа (около 1000 %) -экологическая основа благоденствия окружающих болота ландшафтов, включая полноводность рек.</p>
АТ	Н	<p>Переговойный. Темный почти черный, мажущейся консистенции с содержанием органических веществ 20-25 %. Растительные остатки свое исходное строение утратили. Характерен для гидроморфных почв</p>	<p>Сопутствует гидроморфному почвообразованию с травянистой растительностью.</p>
А <sub>0</sub> А <sub>1</sub>	АТ	<p>Грубогумусовый. Гетерогенный по составу: растительные и животные остатки различной степени разложения и</p>	<p>Как правило, переходный горизонт от лесной подстилки непосредственно к гумусовому горизонту. Биологически наиболее активный горизонт лесных</p>

Продолжение табл. 10

		минеральные компоненты почвы. Общее количество органического вещества менее 35 %	почв. Реакция среды от кислой до нейтральной, функционально близок к горизонту A <sub>0</sub> .
A	AУ, AU	Гумусовый. Часто ранее назывался гумусово-аккумулятивным горизонтом. Субстантивно-генетическая классификация впервые гумусовый горизонт разделяет на два генетически самостоятельных: АУ - светлогумусовый с содержанием фульватного или гуматно-фульватного гумуса до 4-6 %. AU - темногумусовый с содержанием гуматного или фульватно-гуматного гумуса более 4 %	
Ад	AD	Дерновый гумусовый. Насыщен живыми корнями травянистой растительности. Типичен для почв под травянистыми фитоценозами, в которых преобладает злаковый травостой. Максимальное проявление в целинных черноземах и луговых почвах. Типично интенсивно зернистое или ореховато-зернистое структурообразование	Характерно максимальное сосредоточение функций дернового процесса почвообразования: биологическая активность, гумусообразование, формирование высоко агрегированного сложения и др.

<p>А пах</p>	<p>PY, PU, PB</p>	<p>Пахотный. Верхняя часть профиля любых почв, преобразованная земледельческой обработкой, с мощностью максимальной глубины вспашки. В субстантивно-генетической классификации наличие в профиле агрогенно-преобразованного горизонта послужило основой выделения самостоятельных типов и подтипов почв</p>	<p>Пахотный горизонт является производным одного или нескольких верхних горизонтов естественных почв. Отличается утратой структуры первоначальных почв. Имеет общую закономерную тенденцию: несмотря на генетическое разнообразие природных почв, происходит уравнивание агропроизводственных агрономических характеристик до экологического оптимума для сельскохозяйственных растений, возделываемых в конкретном регионе.</p>
<p>A1 (A1 A2)</p>	<p>AE1</p>	<p>Гумусово-элювиальный. Осветленный горизонт. В результате элювирования обеднен илом и полуторными оксидами в сравнении с нижележащим. Содержит гумуса около 2%, отношение Сгк : Сфк чаще менее 1</p>	<p>Сочетает признаки элювирования и гумусонакопления при участии травянистой растительности в лесных биоценозах. Наиболее плодородный горизонт в лесных почвах.</p>
<p>A1</p>	<p>EL</p>	<p>Элювиальный. Четко осветленный, ясно кремнеземистый, похожий на подзолистый. Почвенная масса плитчатой, слоеватой, чешуйчатой, листовой структуры или бесструктурна.</p>	<p>Встречается в условиях широколиственных лесов со слабокислой реакцией среды почвенных растворов лесной подстилки. Лессивирование - основная причина формирования. Типична биологическая бедность, низкий уровень</p>

Продолжение табл. 10

		Отличается резким обеднением илом и полуторными оксидами слоеватой, чешуйчатой, листовой структуры или бесструктурна. Отличается резким обеднением илом и полуторными оксидами	плодородия. Лессивирование - основная причина формирования. Типична биологическая бедность, низкий уровень плодородия
A2	E	Подзолистый. Разновидность элювиального горизонта. Характерно обеднение всех гранулометрических фракций полуторными оксидами по сравнению с нижележащими горизонтами и материнской породой. Впервые выделен как самостоятельный элювиальный горизонт в субстантивно-генетической классификации почв	Результат кислотного гидролиза минералов под воздействием фульвокислот лесной подстилки. Обогащен SiO <sub>2</sub> . легкого гранулометрического состава, очень кислая реакция среды, дефицит зольных элементов и органического вещества.
AB		Гумусовый переходный. По гумусовому содержанию является количественно менее выраженным продолжением горизонта А. Может совмещаться с текстурным, метаморфическим и иллювиальными горизонтами (AB, ABi)	Ослабление проявления свойств дернового процесса. Уровень эффективного плодородия от горизонта А составляет 40-60 %. Это касается также всех биологических характеристик. Однако горизонты А+AB представляют неразрывное эколого-генетическое единство всего гумусового профиля в его разностороннем

			биогеоценоотическом функционировании.
АВ	ВМ К	Каштановый метаморфический. Рыжевато-коричневый со специфической хорошо оформленной структурой призмовидно-ореховатой формы. Залегает под гумусовым горизонтом и содержит гумуса около 1,5-2,0 %. В эколого-генетической классификации выделялся как гумусовый переходный. Впервые показан как типодиагностический горизонт в субстантивно-генетической классификации	Каштановый горизонт является частью гумусового с пониженным количеством гуминовых кислот своеобразных бурых фракций. Состав гумуса гуматно-фульватный, структура крупнокомковатая. Важнейший компонент гумусового профиля в экологическом функционировании биоценозов сухой степи.
Вi	В1	Иллювиальный (иллювиально-глинистый). Бурый или коричнево-бурый с ореховато-призмовидной илистой фракции за счет лессивирования из вышележащего элювиального горизонта. Характерны глинисто-гумусовые кутаны по граням структурных отдельностей	Типично незначительное содержание гумуса, слабокислая реакция среды, грубая структура. Однако водные и физические характеристики стабильны за счет повышенного содержания свободных окислов железа. Оптимальная среда обитания корней лесных биоценозов обеспечивается поступлением растворов из лесной подстилки и грубогумусового горизонта
Вt		Метаморфический, текстурный. Бурый или коричнево-бурый горизонт, располагающийся ниже	Отмечается утяжеленный гранулометрический состав при отсутствии элювиально-иллювиальной дифференциации

Продолжение табл. 10

		<p>гумусового и часто совпадающий с ним. Признаки иллювиирования не отмечаются. Характерно метаморфическое оглинивание. выражающееся в накоплении ила <i>in situ</i>. По мере увеличения глинистости материнской породы дифференциация в содержании ила между подпочвой и горизонтом ослабевает. Горизонт типичен для бурых лесных суббореальных и субтропических почв</p>	<p>минеральной части почвы. Активный участник выполнения экологических функций в лесном биогеоценозе</p>
BhFe	BHF	<p>Иллювиально-гумусово-железистый (альфегумусовый). Характеризуется наличием ясно выраженных гумусовых и оксидно-железистых пленок на поверхности минеральных зерен и агрегатов почвы. Обогащен несиликатными формами оксидов железа</p>	<p>Компонент экологического единства всего профиля почвы без особого выделения каких-либо функций.</p>
BFe	F	<p>Рудяковый. Обильны (более 50 %) скопления конкреций, сцементированных в глыбы и плиты. Идентифицируется как латерит</p>	<p>Конкреции обуславливают резкое снижение плодородия почвенной массы, выполняя роль каменистого балласта. Резко сокращаются экологические способности почвы как среды обитания многолетних растений</p>

BCa	BCA	<p>Аккумулятивно-карбонатный. Содержит максимальное в профиле почвы количество карбонатов за счет иллювиально-десуктивной аккумуляции. Помимо карбонатной пропитки почвенной массы встречаются новообразования CaCO<sub>3</sub> в виде прожилок (псевдомицелий), мучнистых скоплений (белоглазки) и каменисто-цементированных конкреций (журавчики)</p>	<p>Обилие CaCO<sub>3</sub>, обычно встречается в степных и сухостепных почвах до 12-14 %. Активно используется корнями растений и почвообитающими животными</p>
BCs Sa		<p>Иллювиальный горизонт гипса (BCs) и легкорастворимых солей (BSa). Является нижней частью профиля почв с непромывным водным режимом. Типичны новообразования гипса в виде друз кристаллов и пропитка почвенной массы легкорастворимыми солями. Часты их мелкокристаллические выцветы</p>	<p>Абиотичен как среда обитания для корней растений и животных и тем сильнее, чем больше насыщенность хлоридами. Является причиной гибели многолетних насаждений при их культивировании на почвах с горизонтом Bcs sa</p>
BNa	Bsn	<p>Солонцовый. Характеризуется типичными свойствами солонцеватости, главные из которых - иллювированное накопление коллоидов, их</p>	<p>Пересыщен обменным натрием. Абиотичен для корней растений и животного мира из-за высокой щелочности и крайне неблагоприятных физических характеристик,</p>



Продолжение табл. 10

		пептизационная способность и щелочная реакция среды	вязкий, пластичный. сплошной во влажном состоянии и крупно-столбчато-призмовидно-глыбистый в сухом. В горизонте иллювирован гель коллоидной плазмы почвы
Всл	V	Слитой. Вязкий и пластичный во влажном состоянии, очень плотный (плотность 1,7-1,9 г/см <sup>3</sup> ), глыбистый в сухом. Почти черного цвета при слабой гумусированности. Всегда глинистый	Совмещен с гумусовым дерновым горизонтом, но резко отличается по физическим характеристикам. Глинистый, вязкий, пластичный сильно набухающий с высокой степенью усадки, сплошной во влажном состоянии и крупно-глыбистый, глубоко-трещиноватый в сухом. Корни могут проникать в почвенную массу только во влажном состоянии. При высыхании почвы происходит разрыв корневых систем. Крайне неблагоприятен для многолетних растений
G	G	Глеевый. Признаки оглеения проявляются на площади более 80 % вертикального среза. Тона окраски: сизые, голубоватые, зеленоватые с ржавыми и охристыми пятнами. Пересыщен влагой	Переувлажненная бескислородная среда с интенсивным развитием анаэробного при наличии воднорастворимой органики. Для корней растений недоступен

	Q	Криптоглебовый (скрытоглебовый). В субстантивно-генетической классификации выделяется как вариант глеевого горизонта, что совершенно справедливо. Характерны оливковые, грязно-серые или стальные тона, хотя четкие цветовые сизо-зеленые глеевые тона отсутствуют. Содержит карбонаты, возможен гипс и легкорастворимые соли. Реакция среды нейтральная и слабощелочная	Изменчивость окислительно-восстановительного потенциала при меняющемся контрастном увлажнении
V (BC)		Переходный. Горизонт переходный от собственной почвы к материнской породе	Совмещение свойств горизонтов перехода к почвообразующей породе
C		Почвообразующая порода. Рыхлая порода, не затронутая или слабо затронутая почвообразованием	Разнообразные экологические характеристики
D		Подстилающая порода. Выделяется в том случае, когда почвенные горизонты образовались на одной породе, а ниже расположена другая. Или массивно-кристаллическая почвообразующая порода	Наиболее оптимальны для растений лессовидные породы и речной аллювий

## Типы строения почвенных профилей

Название профиля	Генетические горизонты	Наиболее распространенные почвы
Пустынный загар	-	Каменистые и скальные образования бескарбонатной природы. Гаммады пустынь
Дерновый первичный	AdD + D, Ad + AdD + D	Литосоли (рендзины неполноразвитые, ранкеры), регосоли, ареносоли, пелосоли
Неполноразвитый	A + AB + CD + D, A <sub>1</sub> + A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> + B <sub>i</sub> + CD + D и др.	Различные типы автоморфных почв, образованные на каменистых породах и их элювии. В профиле отсутствуют нижние горизонты {Ck, Cs, Bc и т.д.)
Слабодифференцированный	Широкое варьирование в зависимости от биоклиматической ситуации	Различные типы почв на песках и супесях, а также на ферраллитных корках выветривания
Гумусово-аккумулятивный элювиальный	A + AB + C	Луговые почвы, черноземы на бескарбонатных глинах и суглинках
Гумусово-аккумулятивный элювиально-иллювиальный карбонатный	A + AB + C + C <sub>Ca</sub>	Черноземы выщелоченные и типичные, черноземовидные почвы прерий, руброземы, коричневые почвы

Продолжение табл. 11

Гумусово-аккумулятивный элювиально-иллювиальный солевой	$A + AB + C_a + C$	Черноземы обыкновенные и южные, каштановые и бурые полупустынные почвы
Элювиально-иллювиальный	$A_1A_2 + (A_2) + B_t(B_{Na}) + C$	Подзолистые почвы
Элювиально-иллювиальный метаморфический	$A_1A_2 + (A_2) + AB + B_{it} + C$	Серые лесные и бурые лесные почвы с вертикальной миграцией веществ
Элювиально-метаморфический	$A_1A_2 + (A_2) + AB + ABt + C$	Серые и бурые лесные почвы с боковой склоновой миграцией веществ
Слитогенетический	$A + AB_{сл} + BC + C$	Слитоземы
Дерно-торфяно аккумулятивный	$AdT + A + B + C$	Высокогорные и тундровые почвы, лугово-болотные
Торфяно-аккумулятивный	$T + G + C$	Торфяники и торфяно-глеевые почвы
Грунтово-аккумулятивный	$As + B + C$	Солончаки гидроморфные и негидроморфные

Реликтовый (черноземный лесной, слитогенетический и др.)	$A_1 + A_1A_2 + Ag +$ $Bch + C$	Серые лесостепные почвы кубанской лесостепи
Полициклический	—	Аллювиальные почвы разных типов
Нарушенный	—	Плантажная вспашка, деятельность землероев и др.

### 3.2 Генетическая и экологическая значимость процессов почвообразования

Процессионный подход к генезису почв позволяет глубже познать их производственно-генетические возможности. При рассмотрении конкретного почвенного профиля внимание концентрируется на двух-трех ведущих элементарных почвообразовательных процессах, которые формируют тип (подтип) почвы и поддерживают его в равновесии с окружающими внешними факторами.

Развитие почвенного типа (подтипа) происходит под воздействием нескольких элементарных процессов, и эти процессы являются главными, определяющими генезис конкретной почвы. Главные процессы могут сочетаться с сопутствующими подчиненными явлениями, не характерными для данного почвообразования. Главенство процессов не абсолютно. В зависимости от типов почв и конкретных условий главное может стать второстепенным, подчиненным.

Обобщенная результативность ЭПП показана в табл. 12.

Т а б л и ц а 12

**Генетическая и экологическая результативность почвообразовательных процессов (Вальков В.Ф. и др., 2004)**

<b>Процессы почвообразования</b>	<b>Главный генетический итог почвообразования</b>	<b>Специфика генетических горизонтов</b>	<b>Экологическая значимость</b>	<b>Наиболее распространенные почвы</b>
Минерализация	Разложение органических остатков и гумусовых веществ до простых солей, CO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O	Не образуются	Освобождение биосферы от органических веществ биологического происхождения. Непосредственное поступление в почвенные растворы биофильных элементов	Процесс типичен для всех почв
Гумификация	Образование перегнойно-аккумулятивных горизонтов и гумусовых растворов, активно воздействующих на минеральную часть почв	A, A <sub>1</sub> , A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> , AB	При гуматной гумификации - накопление элементов плодородия в почвенной массе, при фульватной - поддержание кислой среды и элювиирование биофильных элементов	Глобальный процесс характерен для всех почв
Торфобразование	Накопление слаборазложившегося органического вещества над минеральной частью почвы при постоянном	T, A <sub>T</sub>	Консервация органических веществ растительного происхождения	Торфяно-болотные почвы и торфяники, торфяно-глебово-подзолистые и тундрово-глеевые

Продолжение табл. 12

Первичное почвообразование	Маломощные рыхляковые почвы на обнаженных породах	A + C(D)	Возникновение плодородия в геологической породе	Ранкеры, ареносоли, регосоли, пелосоли, рендзины
Дерновый процесс	Разрыхление и оструктуривание профиля под возделыванием корневых систем травянистой растительности при участии гумификации	A, A <sub>1</sub> , AB	Главнейший процесс, обеспечивающий агрономическое плодородие почв. Условие существования травянистых биогеоценозов	Черноземы, каштановые, луговые, дерновые и другие почвы с травянистой растительностью
Огливание	Увеличение глинистости почвенной массы за счет преобразования первичных минералов	Bt, ABt	Накопление в биосфере вторичных глинистых минералов, основа возникновения глин и суглинков	Коричневые и серокаштановые почвы, черноземы и каштановые почвы южно-
Слитые	Формирование слитости почв и кор выветривания с монтмориллонитовым минералогическим составом	B	Деградация водно-физических свойств, обесструктуривание почвы, развитие условий неблагоприятных для растений с многолетними корневыми системами	Вергисоли, слитые черноземы, серые лесостепные почвы и др.

Продолжение табл. 12

Глеевый процесс	Господство анаэробнозиса и водорастворимых закисных форм железа и других соединений, проявляющееся в сизых и серосизых тонах	G, Ag, Bg, Cg	Возникновение среды, непригодной для аэробных условий обитания организмов	Болотные и лугово-болотные почвы, подзолисто-глеевые, тундровые и др.
Аллитизация	Накопление в почве и коре выветривания вторичных минералов окислов железа и алюминия, а также каолинита; вынос SiO <sub>2</sub> и всех остальных соединений	Специфические горизонты отсутствуют	Обеднение почвы биофильными элементами, ее псевдоопесчанивание. Биогенотические функции почвы как резервы элементов питания резко сокращаются, особенно во влажных условиях	Красные и желтые почвы тропиков, красноземы и желтоземы субтропиков и др.
Латеритизация (латеритовое образование)	Образование железисто-алюминиево-силикатных кор, панцирей, конкреций в профиле почв (пизолитовые и альвеолярные латериты)	В лат.	Резкое снижение плодородия за счет каменистости почвы, уменьшения ее активного объема	Латеритные почвы разных типов во влажных условиях субтропиков и тропиков



Продолжение табл. 12

<p>Выщелачивание простых солей</p>	<p>Вынос за пределы почвы и коры выветривания или миграция в нижние горизонты почвы карбонатов и легкорастворимых солей</p>	<p>При промывном водном режиме специфические горизонты отсутствуют, При периодически промывном Ск, при непромывном - Ск + Cs</p>	<p>Необходимое условие миграции химических элементов в биосфере, удаление из почв избыточных концентраций легко растворимых солей и карбонатов</p>	<p>В разной степени выражены у всех почв при всех типах водного режима</p>
<p>Солончаковый процесс</p>	<p>Повышение концентрации легкорастворимых солей в верхних горизонтах почвы, Накопление <math>\text{CaCO}_3</math> за счет испарения вод насыщенных <math>\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2</math> <math>\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2</math></p>	<p>As</p>	<p>Солончаковая деградация почв, резкое ухудшение условий жизнеобитания большинства организмов</p>	<p>Солончаки и засоленные почвы</p>
<p>Мергеле-накопление</p>	<p>Накопление <math>\text{CaCO}_3</math> за счет испарения вод насыщенных <math>\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2</math> <math>\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2</math></p>	<p>-</p>	<p>Возникновение карбонатных мергелистых горизонтов. Ограничение плодородия и жизнеобитания</p>	<p>Болотные почвы сезонновлажных жарких условий</p>

Продолжение табл. 12

Солонцовый процесс	Внедрение в ППК иона Na <sup>+</sup> . Приобретение свойств солонцеватости, гидрофильность диспергация коллоидов, щелочная реакция среды, элювиально-иллювиальная дифференциация профиля почвы	AA <sub>2</sub> , BNa	Ухудшение условий обитания организмов, снижение плодородия	Солонцы, солонцеватые почвы
Осолодение	Щелочной гидролиз минеральной массы почв, элювиально-иллювиальная дифференциация профиля почвы	A <sub>2</sub> , B <sub>i</sub>	Опесчанивание поверхностных горизонтов, ухудшение физических свойств, периодическое переувлажнение	Солоди солонцы, осолоделые и солонцеватые почвы
Оподзолвание	Кислотный гидролиз минеральной массы под воздействием фульвокислот и неспецифических органических	A1A <sub>2</sub> , A <sub>2</sub> , B <sub>i</sub>	Снижение агрономического плодородия, кислая реакция среды, оптимизации для хвойных лесных биогеоценозов	Подзолистые почвы, дерново-подзолистые почвы и другие оподзолненные почвы
Лессиваж	Вывнос ила из верхней части профиля без его разрушения; накопление ила в нижней части профиля; образование кутан,	A1A <sub>2</sub> + B <sub>i</sub> t	Оптимизация условий для широколиственных лесных биогеоценозов	Бурые и серые лесные, палево-подзолистые и другие почвы

Псевдоглеевый процесс	Накопление в почве закисных и окисных соединений марганца и железа, проявляющееся в пестрой, ржаво-бурой и сизой	Ag, Bg, B	Временная переувлажненность среды обитания	Псевдоглеи, псевдоподзолы, луговые почвы и др.
-----------------------	--	-----------	--	--

### 3.3. Мощность корнеобитаемой толщи

Влагообеспеченность растений зависит от объема воды, которую может накопить и удержать почвенная масса. Корневым системам растений необходим определенный экологический простор для водопотребления, питания, стабильного расположения. Все это обеспечивает определенная мощность корнеобитаемой толщи, которая может далеко простирается за объемы собственно почвы, как например, на черноземах, или сосредотачивается только в отдельном верхнем плодородном горизонте А, что характерно для солонцов и других почв с экологически неблагоприятными свойствами в нижних генетических горизонтах (оглеение, засоление, слитость и т.д.).

В почвоведении оперируют вполне определенными экологическими понятиями: мощность почвы и ее генетических горизонтов, мощность корнеобитаемой толщи и др., подразумевая под этим толщину массы почвы и прилегающих к ней слоев коры выветривания от верхней границы до нижней. Обычно рассматривают:

-мощность почвы как цельного природного образования, включающая всю совокупность генетических горизонтов до почвообразующей породы. Многообразие географической среды определяет очень широкое варьирование мощности почв. Безусловно, учитывается мощность отдельных генетических горизонтов;

-мощность гумусового горизонта, величина которого, как

правило, отражает развитие дернового процесса, жизнедеятельности травянистой растительности. Гумусовый горизонт отражает эффективное и потенциальное плодородие почв. По мощности этого горизонта, прежде всего, выделяются черноземы, а среди них - сверхмощные черноземы Предкавказья; мощность экологически оптимальной корнеобитаемой толщи конкретно для каждой почвы и каждого растения. В экологическом почвоведении учитывается пластичность корневой системы растений. Она может приспосабливаться к различной мощности в зависимости от условий обитания. В садах на бурых и серых лесных почвах корни яблони, например, вполне удовлетворяются мощностью обитания 80-100 см. На черноземах для деревьев дефицитом становится влага и в богарных условиях в ее поисках деревья имеют мощную широко разветвленную корневую систему, простирающуюся до глубины 2,5-3,0 м; мощность рухляковой толщи учитывается при формировании почв на плотных каменистых или тяжелоглин истых породах, в которых развитие корневых систем невозможно. К таким плотным породам относятся граниты, известняки, мергели, песчаники, галечники, орштейновые горизонты почв, древние глины с плотностью более 1,6-1,7.

Близость к поверхности твердых пород оказывает различный негативный эффект. В условиях недостаточного увлажнения (коэффициент увлажнения менее 1,0) главное отрицательное действие выражается в дефиците влаги в период вегетации при сокращении объема корнеобитаемой толщи. Во влажных условиях отрицательно сказывается переувлажненность профиля, если нет естественного оттока избыточных вод. Естественное дренирование может происходить за счет внутripочвенного стока воды на склонах и вертикальной фильтрации в проницаемых породах. Известняки, мергели, галечники относятся к породам водопроницаемым. В связи с этим мощность корнеобитаемой рухляковой толщи оценивается с учетом климатических, рельефных и петрографических характеристик.

Глубина проникновения корней в толщу почвы и почвообразующей породы обычно больше мощности экологически

необходимого корнеобитания. Общее правило: чем суше условия вегетации, тем глубже распространяются корни и их отдельные представители в далекую от поверхности массу почвообразующей породы. Несомненно, здесь проявляется также биогеоценотический эффект накопления в верхних горизонтах элементов минерального питания растений.

*Эколого-генетическая оценка мощности почв и корнеобитаемой толщи.* Мощность почв, их генетических горизонтов варьирует в широких пределах, определяя в значительной степени их экологическую значимость и плодородие (табл. 13).

Для каждого растения существует определенная оптимальная толщина почвы и материнской породы, которая удовлетворяет требованиям наивысшей биологической продуктивности растений.

Т а б л и ц а 13

**Мощность почв и их гумусовых горизонтов, см**

Почвы	Генетические профили	Мощность, см	
		профиль почвы	гумусовый горизонт
Черноземы типичные южно-европейской фации	A + AB + B + C <sub>K</sub>	400-500	100-150
Черноземы типичные восточно-европейской фации	A + AB + B + C <sub>K</sub>	250-300	80-120
Каштановые	A + AB + B + C <sub>K</sub>	150-250	45
Бурые полупустынные	A + B + B <sub>k</sub> + C <sub>s</sub>	120	25
Дерново-подзолистые	A <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> + B <sub>i</sub>	80	15
Подзолистые	A <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> + B <sub>i</sub>	80	2
Бурые лесные	A + AB <sub>t</sub> + B <sub>t</sub>	80-100	30-40
Солонцы		150	3-30

Красноземы и желтоземы субтропиков	A + Vit	150-200	20
Красные и желтые аллитные почвы тропических гелей	A <sub>1</sub> + A <sub>2</sub> , A <sub>2</sub> + Vi + Vit	Более 500	5-10
Литосоли	АД	10-20	10-20
Пустынный загар	-	0.1	0,1

Эта толща всегда превышает объем почвы, в котором распространяется масса корней. Отдельные корни данных растений могут использовать факторы плодородия более глубоких горизонтов, но их вклад в создание урожая незначителен.

#### 4. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(организация учебной практики, методика полевого исследования почв, морфологические признаки почв)

Напишите номер правильного ответа

1. Основная задача учебной практики по почвоведению:
  1. путешествие
  2. ознакомление с зонами природы
  3. исследование почв в природной обстановке
  4. отдых
2. Этап, не входящий в полевую почвенную практику:
  1. подготовительный

2. заключительный
3. полевые исследования
4. химический анализ
3. Основной документ студента на полевой практике:
  1. курс лекций
  2. учебник по почвоведению
  3. командировочное удостоверение
  4. полевой дневник
4. Полевая учебная практика заканчивается:
  1. написанием и защитой отчета
  2. оформлением коллекций
  3. предоставлением полевых дневников
  4. оформлением аналитических данных
5. Место полевого лагеря:
  1. подножие крутого склона
  2. возвышенное место, защищенное от ветра
  3. место падения деревьев, камней
  4. населенный пункт
6. Расстояние от лагеря (палатки), на котором можно раскладывать костер:
  1. 3м
  2. 5м
  3. 10м
  4. 15м
7. Место захоронения бытовых отходов и мусора:
  1. под деревом
  2. в овраге
  3. на поверхности почвы
  4. в вырытой яме.
8. Места, на которых не рекомендуется закладывать почвенный разрез:
  1. болотистая местность
  2. густой травянистый покров
  3. около линий электропередач
  4. край сельскохозяйственных угодий

9. Границы между почвенными горизонтами, для которых характерно отношение глубины затеков к ширине от 2 до 3:
  1. волнистая
  2. карманная
  3. языковатая
  4. затечная
10. Окраска почвы, обусловленная накоплением гидратированных оксидов железа:
  1. бурая
  2. желтая
  3. красная
  4. черная
11. Гранулометрические фракции почвы:
  1. частицы, из которых состоит почва
  2. структурные отдельности, на которые распадается твердая фаза почвы
  3. осколки пород и минералов
  4. растительные остатки
12. Гранулометрический состав почвенного образца, который при увлажнении и раскатывании образует шнур, растрескивающийся и распадающийся на фрагменты, в кольцо не сворачивающийся:
  1. песок
  2. супесь
  3. легкий суглинок
  4. средний суглинок
13. Размер частиц илистой фракции:
  1.  $< 0.01\text{мм}$
  2.  $< 0.05\text{мм}$
  3.  $< 0.001\text{мм}$
  4.  $< 0.0001\text{мм}$
14. Размер частиц физической глины:
  1.  $< 0.01\text{мм}$
  2.  $< 0.05\text{мм}$
  3.  $< 0.001\text{мм}$
  4.  $< 0.0001\text{мм}$



15. По количеству физической глины в почве:
1. определяют водопроницаемость почвы
  2. дают название гранулометрического состава почвы
  3. определяют род почвы
  4. определяют вид почвы

16. Размер частиц физического песка:

1.  $> 0.01\text{мм}$
2.  $> 0.05\text{мм}$
3.  $> 0.001\text{мм}$
4.  $> 0.0001\text{мм}$

17. Установите соответствие:

Фракция	Размеры, мм
1. песок	А. $> 3$
2. крупная пыль	Б. 3-1
3. мелкая пыль	В. 1-0.05
4. ил	Г. 0.05-0.01
	Д. 0.01-0.005
	Е. 0.005-0.001
	Ж. 0.01-0.001
	З. $< 0.0001$

18. Гранулометрические фракции почвы имеют размеры (мм) в пределах:

1. песок
2. крупная пыль
3. мелкая пыль
4. ил

19. Свойства песчаной фракции:

1. сильная набухаемость
2. высокая водоподъемная способность
3. высокая пластичность и липкость
4. незначительная влагоемкость

20. Фракция, обладающая наиболее высокой поглотительной способностью:

1.  $> 0.01\text{мм}$
2. 1-0.05мм

3. 0.05-0.01мм
  4. < 0.001мм
21. Гранулометрический состав структурных отдельностей с хорошо выраженными гранями и ребрами:
1. супесчаный
  2. песчаный
  3. легкосуглинистый
  4. тяжелосуглинистый
22. Дайте полное название дерново-подзолистой почвы по гранулометрическому составу при содержании фракций: (1-0.25)мм – 1.2%; (0.25-0.05)мм – 8.4%; (0.05-0.01)мм – 31.7%; (0.01-0.005)мм – 15.7%; (0.005-0.001)мм – 14.3%; < 0.001мм – 28.7%:
1. глина легкая иловато-крупнопесчаная
  2. суглинок средний крупнопылевато-иловатый
  3. суглинок легкий иловато-крупнопылеватый
  4. суглинок тяжелый иловато-песчаный
23. Почему тяжелосуглинистые и глинистые по гранулометрическому составу почвы называют тяжелыми?
1. имеют высокую плотность
  2. содержат больше питательных веществ
  3. требуют больших затрат при обработке
  4. каменистые
24. Свойства почв тяжелого гранулометрического состава:
1. слабая водопроницаемость
  2. высокая плотность
  3. высокая водопроницаемость
  4. низкая влагоемкость
25. Наибольшие запасы питательных веществ сосредоточены во фракции
1. песчаной
  2. пылеватой
  3. иловатой
  4. гравелистой
26. Почвы, обладающие высокой поглотительной способностью:
1. песчаные и супесчаные

2. среднесуглинистые
  3. тяжелосуглинистые и глинистые
  4. легкосуглинистые
27. Физические свойства илистой фракции:
1. высокая водопроницаемость
  2. большая влагоемкость
  3. слабая набухаемость
  4. слабая пластичность
28. Фракция размером (1-0.01)мм называется:
1. пыль
  2. физическая глина
  3. физический песок
  4. песок
29. Фракция размером < 0.01 мм называется:
1. пыль крупная
  2. физическая глина
  3. физический песок
  4. ил
30. Тип почвенной структуры, в который входит карандашная структура:
1. кубовидный
  2. призмовидный
  3. плитовидный
31. Особенности почвенных агрегатов ореховатой структуры:
1. неправильная форма
  2. равномерное развитие по трем перпендикулярным осям, выражены грани и острые ребра
  3. преимущественное развитие на вертикальной оси, выражены грани и острые ребра
  4. преимущественное развитие по горизонтальной оси, грани и ребра не выражены
32. Размеры агрономически ценных агрегатов, мм:
1. 10-0.25
  2. 0.25-0.05
  3. 0.05-0.01

4. <0.01
33. Химический состав легкорастворимых солей:
1. NaCl, CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  2. CaSO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub>, FeCO<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>
  3. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, FePO<sub>4</sub>
34. Происхождение железистых конкреций:
1. элювиальное
  2. иллювиальное
  3. гидрогенно-аккумулятивное
  4. диффузионное (сегрегационное)
35. Плотное сложение:
1. почва состоит из слабо связанных агрегатов, крошится при слабом сдавливании
  2. почва крошится при умеренном сдавливании
  3. почва с трудом крошится пальцами, легко ломается руками
  4. комочки почвы не крошатся пальцами, а с большим трудом ломаются руками
36. Отбор почвенных образцов из разреза начинают:
1. с верхней части профиля
  2. с нижней части профиля
  3. со средней части профиля.

## **5. БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ОСОБЕННОСТИ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Равнинная юго-восточная часть Западной Сибири, включающая всю Томскую области и восточную треть Новосибирской, расположена в бассейне р. Оби и её притока р. Томи и находится в пределах лесостепной и таежно-лесной зон. С юга на север она простирается от 52,5° до 61° с.ш., с запада на восток – от 75 до 89,4° в.д. по Гринвичу. Эта обширная часть Западно-Сибирской равнины является крупным промышленным и

важным сельскохозяйственным районом.

Переходная зона подтайги, или лиственнолесная зона серых лесных почв (Герасимов и Розов, 1963) располагается прерывистой полосой к югу от южной тайги, сравнительно небольшой общей площади (табл. 14). Она отличается более сложным, на фоне общего равнинного характера поверхности, мезо- и микрорельефом, меньшим атмосферным увлажнением, а также меньшей залесенностью и преобладанием березово-осиновых лесов. Почвенный покров здесь весьма пестрый, комплексный.

Т а б л и ц а 14

**Площадь природных зон (подзон) Западной Сибири, млн. га (Щербинин В.И., Хмелев В.А., Гаджиев И.И., 1989)**

Зона (подзона)	Площадь
Тундра	25,5
Лесотундра	9,8
Северная тайга	33,1
Средняя тайга	55,5
Южная тайга	40,5
Подтайга	13,0
Лесостепь	36,0
Степь	13,2
Горы	21,4
Итого:	228,0

Подтайга отличается достаточным для развития земледелия ресурсным потенциалом климата и почв (табл. 15).

По климатическому районированию (Сляднев А.П., 1972) территория, где распространены исследованные почвы, относится к умеренно прохладному и умеренно теплому району. Умеренно теплый район характеризуется продолжительной и суровой зимой. ГТК = 1,0-1,2. Годовой ход осадков континентальный с летним максимумом. Вегетационный период короткий (90-115 дней). Так, например, сумма положительных температур приземного слоя воздуха достигает 1700-1800°C, а количество атмосферных

Т а б л и ц а 15

**Основные характеристики климата таежной зоны  
(Сляднев А.П., 1972)**

Зона, подзона	Осадки, мм		Среднегодовая температура воздуха, °С	Суммы температур воздуха >10 °С	Кoeffи циент увлаж ненности
	Средне годовые	за теплый период			
Северная тайга	550-600	420	-4 ÷ -9	600-1200	1,6
Средняя тайга	600-650	400	-1,5 ÷ -4,0	1300-1500	1,4
Южная тайга	530-600	380	-0,5 ÷ -1,5	1500-1700	1,2
Подтайга	500-600	350	-0,3 ÷ -0,8	1700-1780	1,0
Лесостеп ь	400-500	280	0 ÷ +0,5	1750-1900	0,8

осадков за вегетационный период варьирует в многолетнем цикле от 200 до 230 мм. Количество испаряемой влаги из почв примерно равно среднегодовому поступлению атмосферных осадков. Тем не менее, и в зоне подтайги сравнительно большие площади земель представлены травяными и моховыми болотами.

Состав и свойства почв Западной Сибири связаны с закономерным изменением с севера на юг основных факторов почвообразования: климата, растительности, состава горных пород, рельефа и других, что обуславливает чрезвычайно широкое разнообразие на этой территории почв. В Западной Сибири встречается большое число типов почв: от тундровых Крайнего Севера до каштановых сухих степей и горных почв (Классификация и диагностика почв Западной Сибири, 1979).

В геоморфологическом отношении исследуемая территория относится к внеледниковой зоне Западно-Сибирской равнины и представляет собой озерно-аллювиальную равнину с пологой и полого увалистой поверхностью, слегка приподнятую на юго-востоке. Почвообразующими породами водораздельных пространств являются средне- и верхнечетвертичные осадки, представленные, в основном, покровными карбонатными

суглинками и глинами, сформировавшимися под влиянием преимущественно субаэральных факторов (Хахлов В.А., Рагозин Л.А., 1948; Минервин А.В., 1956; Земцов А.А., 1956; Евсеева Н.С., 2009). Структурные и текстурные особенности – тонкая пористость, зернистость, светло-бурый и палево-бурый цвет, карбонатность – придают почвообразующим породам исследованного ряда почв лессовидный характер.

В подтаежной зоне почвообразующими породами служат в основном суглинисто-глинистые отложения нижне- и среднечетвертичного возраста, лежащие на неогеновых глинах. Выделяются субаэральные и озерно-аллювиальные фации. Субаэральные отложения имеют ритмическое строение и состоят из ритмопачек почв и пород (Волков И.А. и др., 1969; Волков И.А., Волкова В.С., 1987; Магаева Л.А. и др., 1998). Озерно-аллювиальные отложения средне- и верхнечетвертичного возраста сложены суглинками, супесями и песками иловатыми с растительной трухой, в подошве – слоистыми. Местами эти отложения перекрыты торфом. Таким образом, на севере Западно-Сибирской равнины распространены морские и ледниково-морские осадки, в средней части – континентальные ледниковые и водно-ледниковые отложения, а на юге – континентальные озерно-аллювиальные, а также субаэральные покровные лессовидные суглинки.

Четвертичные осадки отличаются значительной мощностью, большим разнообразием и различным возрастом (Ананьев А.Р., 1953; Радугин К.В., 1956; Минервин А.В., 1959; Земцов А.А., 1965; Николаев В.А., 1980). Нижнечетвертичные отложения представлены обычно светло-бурыми или серыми грубозернистыми гравелистыми песками, иногда галечником, а также глинами черной или буро-серой окраски. Отложения среднего отдела четвертичной системы, слагающие междуречные пространства, высокие надпойменные террасы представлены косослоистыми песками буро-серыми глинами и зеленовато-серыми суглинками, часто лессовидного облика. Общая мощность среднечетвертичных отложений составляет 6-8 м, а в отдельных

случаях достигает 20-24 и более метров.

Верхнечетвертичные отложения покрывают почти все элементы рельефа, как водораздельные поверхности и их склоны, так и высокие террасы рек. Верхнечетвертичные осадки представлены покровными бурями, буро-жёлтыми суглинками и глинами. Почти все покровные суглинки карбонатны, причём степень карбонатности сильно варьирует. Максимальное содержание карбонатов составляет около 10%. Верхняя часть этих пород выщелочена от карбонатов до глубины 1-3 м. Общая мощность покровных суглинков колеблется от 6-8 до 13 м (Сулакшина Г.А., Рождественская Л.А., 1966). По генезису верхнечетвертичные отложения юго-восточной части Западно-Сибирской равнины являются лессовидными породами, сформировавшимися под влиянием преимущественно субаэральных процессов – делювиальных, пролювиальных с участием эолового фактора. Эти породы выступают в качестве почвообразующих. На них сформированы наиболее распространённые с самым благоприятным комплексом свойств почвы Западно-Сибирской равнины. Почвообразующие породы представлены преимущественно палево-бурями тонкопористыми тяжёлыми суглинками и глинами. Структурные и текстурные особенности (тонкая пористость, зернистость, светло-бурый и палево-бурый цвет, карбонатность) придают почвообразующим породам ряда автоморфных почв (дерново-подзолистых, серых лесных и чернозёмов) типичный лессовидный облик.

Исследованные породы по гранулометрическому составу относятся к иловато-пылеватым, крупнопылевато-иловатым тяжёлым суглинкам и глинам. Количество пылеватых частиц достигает почти 30% и возможно более, но в среднем составляет 27,1% (n=50). Наличие такого количества пылеватых частиц (Кригер Н.И., 1957), позволяет отнести верхнечетвертичные отложения не к типичным лессам, а к лессовидным суглинкам. Характерной особенностью лессовидных суглинков является не только однородность гранулометрического, но и химико-минералогического состава (Середина В.П., 1979 а, б).



Преобладающими являются минералы легкой фракции (97,1-99,7%). По комплексу минералов легкой и тяжелой фракций все лессовидные суглинки близки между собой. Легкая фракция минералов представлена преимущественно кварцем и полевыми шпатами. В тяжелой фракции минералов преобладает эпидот-цоизитовая группа при значительном содержании ильменита и амфиболов.

Минералогический состав илистой фракции лёссовидных суглинков качественно однотипен (Середина В.П., 1979а). Среди глинистых минералов преобладают гидрослюды (50-59%) и слюда - монтмориллонитовые смешаннослойные образования (30-39%). Хлорит и каолинит в сумме составляют 11%. В незначительных количествах отмечаются кварц и полевые шпаты. Сравнительная однородность минералогического состава лессовидных отложений обуславливает близость валового химического состава не только породы в целом, но и ее отдельных гранулометрических фракций (табл. 16).

Аллювиальные отложения пойм чрезвычайно пестры по литологическому составу и фациально изменчивы. Они подразделяются по характеру пойменной фации на два основных типа: супесчано-песчаных и преимущественно суглинистых. Различие генезиса пород, наложение сингенетических и диагенетических процессов определили разнообразие минералогического, химического и гранулометрического состава почв.

Растительный покров представлен, главным образом, березовыми и березово-осиновыми лесами (Крылов Г.В., 1953; Шумилова Л.В., 1962), а также смешанными хвойно-березово-осиновыми лесами с травяным напочвенным покровом. Имеют распространение осиново-березовые леса, а в самой южной части подзоны – редкостойные березовые леса паркового типа, в травяном покрове которых встречаются лесостепные виды.

Господствующими почвообразовательными процессами на данной территории являются дерновый и подзолистый, различное

Т а б л и ц а 16

**Химический состав лессовидных суглинков и их гранулометрических фракций, % на прокаленную бескарбонатную навеску (n=6) (Середина В.П., 1984)**

Компонент валового состава	Фракции, мм				Порода в целом
	< 0,001	0,001– 0,005	0,005– 0,01	0,01–0,1	
	M±m				
ППП	8,63±0,14	8,02±0,30	0,63±0,02	0,58±0,04	3,16±0,61
SiO <sub>2</sub>	57,28±0,29	70,92±0,23	80,91±0,2	86,61±0,4	72,45±0,74
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	24,44±0,18	14,37±0,20	3	9	13,72±0,66
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,89±0,09	9,12±0,14	9,65±0,22	6,42±0,54	5,61±0,14
CaO	0,92±0,03	1,21±0,12	4,37±0,23	2,66±0,07	2,11±0,11
MgO	2,75±0,09	2,02±0,02	1,78±0,05	3,00±0,19	1,53±0,06
K <sub>2</sub> O	2,82±0,02	2,81±0,00	1,41±0,02	0,59±0,02	1,76±0,06
Na <sub>2</sub> O	0,42±0,00	1,04±0,02	1,53±0,01	1,42±0,01	1,10±0,04
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,16±0,01	0,17±0,01	1,41±0,06	1,63±0,03	0,09±0,01
SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,10	5,97	0,11±0,00	0,03±0,00	7,17
SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,98	8,38	11,70	19,50	8,98
SiO <sub>2</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,04	20,72	14,26	22,95	34,40
			49,41	86,96	

сочетание которых отражает типы и подтипы исследованных почв. Биоклиматические условия подтаежной зоны способствуют развитию травянистой растительности лугово-лесного типа, большому приросту фитобиомассы и значительному поступлению в почву органических остатков. Длительный холодный период и непродолжительность теплого сезона создают высокую напряженность микробиологических процессов. Наибольшая часть годового цикла биохимических превращений осуществляется в короткий период с высокой температурой и влажностью почвы (июнь-август). За короткий период активных температур (110-120 дней) биомасса не может полностью минерализоваться.

Распространение микроорганизмов в почвах Западной Сибири подчинено зональной закономерности. Общее число их нарастает

при переходе от подзолов, подзолистых почв к дерново-подзолистым, серым лесным и черноземам. На эту закономерность указывают И.Л. Клевенская, Н.Н. Наплекова, Н.И. Гантимурова (1970). По микрофлоре дерново-подзолистых почв Сибири данных крайне мало. По тем сведениям, которые имеются в работе И.Л. Клевенской и др. (1970), можно видеть, что общее число микроорганизмов в дерново-подзолистых почвах небольшое – не более 3 млн. в 1 г почвы (под общим числом микроорганизмов авторы условно понимают сумму бактерий, растущих на МПА, актиномицетов и грибов).

С глубиной количество микроорганизмов резко уменьшается и в горизонте  $A_2$  составляет 550-640 тыс. в 1 г почвы с дальнейшим уменьшением книзу. В некоторых дерново-подзолистых почвах наблюдается типичный для подзолистых почв трехчленный (со вторым максимумом в горизонте В) микробиологический профиль. Основная масса микроорганизмов представлена бактериями – 65-77%, из них 46% приходится на спорообразующие бактерии МПА. Для этих почв характерно наиболее высокое содержание грибов, на долю которых, по данным И.Л. Клевенской и др. (1970), приходится около 3-4%. В иллювиальном горизонте их количество значительно увеличивается. Соотношение бактерий КАА/МПА 0,6-1,0. Содержание и распределение микроорганизмов в профиле серых-лесных почв близко к дерново-подзолистым. Данные почвы также характеризуются малым содержанием микроорганизмов по всему профилю с максимумом в горизонте  $A_1$  (2,5 млн. на 1 г почвы). В горизонте  $A_1A_2$  количество микроорганизмов уменьшается в 2-3 раза, в горизонте  $A_2B_1$  – в 3-6 раз по сравнению с гумусовым горизонтом, что связано с резким уменьшением содержания гумуса и питательных веществ с глубиной профиля. Сравнительно высокое соотношение бактерий КАА/МПА (1,6-4,3) свидетельствует о том, что в светло-серых почвах энергично идут процессы минерализации. Соотношение олигонитрофилов к аммонификаторам указывает на высокую олиготрофность микроорганизмов к азоту.

В серых лесных почвах Западной Сибири, по данным И.Л. Клевенской и др. (1970), общее число бактерий на МПА, актиномицетов и грибов (условно принятое за число микроорганизмов) более 3 млн. на 1 г почвы. Наибольшее содержание микроорганизмов сосредоточено в верхнем горизонте (0-20 см), отличающемся повышенным накоплением гумуса. С глубиной почвенного профиля оно заметно снижается. Особенно резкое снижение количества микроорганизмов (главным образом, бактерий и грибов), начинается с глубины 60-80 см. Количество спорообразующих бактерий довольно высокое, но по сравнению с аналогичными почвами европейской части СССР их значительно меньше. Отношение бактерий КАА/МПА для серых лесных почв Западной Сибири составляет 1,3-1,6. Величина соотношения бактерий КАА/МПА является показателем значительной активности мобилизации процессов, протекающих в серых лесных почвах. Удельный вес грибов в общем количестве микроорганизмов уменьшается по сравнению со светло-серыми и дерново-подзолистыми почвами. Олигонитрофилы, довольствующиеся минимальным количеством связанного азота, широко распространены в серых лесных почвах, и среди них большой процент падает на актиномицеты. Существенную группу бактериального населения серых лесных почв составляют микобактерии.

Темно-серые лесные почвы, отличающиеся ярко выраженным процессом гумусонакопления, более богаты микрофлорой, чем серые лесные почвы, и по микробиологическому профилю и составу микробных ассоциаций приближаются к черноземам. Общее количество микроорганизмов в темно-серых лесных почвах вдвое (Клевенская И.Л. и др., 1970) выше (18,4-23,3 млн./г), чем в рядом расположенных серых лесных почвах. По сравнению с серыми лесными почвами темно-серые почвы имеют более глубокий микробиологический профиль. Основную массу бактерий в них составляют неспорообразующие бактерии. Темно-серые лесные почвы богаче целлюлозоразрушающими бактериями, чем серые лесные. Численность бактерий, растущих

на КАА, в темно-серых почвах выше, чем численность бактерий на МПА. Отношение бактерий КАА/МПА в верхнем горизонте целинной почвы ниже, чем в серой лесной почве, что подчеркивает меньшую степень минерализации органического вещества. Нитрифицирующие бактерии приурочены преимущественно к верхним горизонтам. С глубиной число их резко уменьшается. Темно-серые лесные почвы содержат больше нитрификаторов по сравнению с серыми (1,3-6,1 тыс./г).

Одной из ведущих по численности групп микроорганизмов в темно-серых почвах являются актиномицеты, наибольшее количество которых сосредоточено в верхнем горизонте (8-10 млн./г). В серой лесной почве их число меньше почти в два раза. В то же время в ней содержится значительно больше микроскопических грибов (почти в 10 раз), чем в темно-серой. В микробной ассоциации, принимающей участие в разложении органического вещества в серых лесных почвах, на первом месте по численности стоят бактерии, на втором – актиномицеты и на третьем – грибы. Таким образом, в типе серых лесных почв по численности и составу микроорганизмов выделяют почвы, близкие к дерново-подзолистым (светло-серые) и к черноземам (темно-серые). В микрофлоре серых лесных почв Сибири (Терещенко Н.Н., 2007) отмечается меньший удельный вес спорообразующих форм и актиномицетов, что указывает на меньшую интенсивность процессов минерализации органического вещества и меньшую биохимическую активность по сравнению с их европейскими аналогами.

Черноземы, как известно, характеризуются высокой биологической активностью. Вследствие более равномерного распределения гумуса в профиле этих почв довольно плавно распределяются и микроорганизмы. Сведений по микрофлоре оподзоленных и выщелоченных черноземов Сибири очень мало. По имеющимся данным, численность микроорганизмов в черноземах высокая. В оподзоленных черноземах отмечается большое число спорообразующих форм и актиномицетов, что указывает на протекающие в этих почвах процессы

минерализации. Это же подчеркивается и соотношением КАА/МПА, которое в верхних горизонтах этих почв составляет 2,4. Численность многих групп микроорганизмов падает вниз по профилю постепенно.

В черноземах имеют распространение *Bac. idosus* и *Bac. megaterium*, являющиеся показателем процесса черноземообразования. В то же время в оподзоленных черноземах встречается *Bac. mycoides*, характеризующий процесс оподзоливания. В выщелочных черноземах численность микроорганизмов еще выше, чем в оподзоленных, и превышает таковую в европейских аналогах. Особенно отмечается большое число микроорганизмов, растущих на МПА, что указывает на возможность большого развития в этих почвах процессов аммонификации и нитрификации. Для выщелоченных черноземов Сибири характерно довольно резкое уменьшение численности микроорганизмов вниз по профилю. В слое 0-10 см в выщелоченном тучном черноземе Сибири находится 9 млн. клеток, в слое 30-40 см их только 619 тыс. в 1 г почвы. Это обусловлено довольно заметным уменьшением гумуса вниз по профилю сибирских черноземов. В зависимости от численности микроорганизмов и их видового состава различно протекают процессы превращения растительных остатков в почвах. В условиях земной поверхности процессы превращения органических остатков растений имеют следующие основные направления: процессы гумификации, т.е. накопления сложных высокомолекулярных соединений типа гумусовых кислот, процессы минерализации и образования более простых воднорастворимых продуктов типа фульвокислот и процессы полной минерализации до  $\text{CO}_2$ . Из этих трех взаимосвязанных направлений и складывается процесс гумусообразования. Соотношение между этими процессами различны в разных зонах, и это имеет существенное значение для направления почвообразования.

Биоклиматические условия данной подзоны – большое количество атмосферных осадков в течение всего года, и

особенно, в вегетационный период; теплое, хотя и непродолжительное лето способствует развитию пышной травянистой растительности лугово-лесного типа, большому приросту фитобiomассы и значительному поступлению в почву органических остатков. Однако длительный холодный период создает высокую напряженность микробиологических процессов, т.к. наибольшая часть годового цикла биохимических превращений осуществляется в короткий промежуток времени с высокой температурой и влажностью почвы (июнь-август). В условиях континентального климата наблюдается глубокое промерзание почв зимой и медленное оттаивание весной. Эти особенности биоклиматических условий определяют своеобразие почв и их режимов.

## **6. ПОЧВЫ РАЙОНА ПРАКТИКИ**

В составе почвенного покрова подтаежной зоны района практики преобладают серые лесные и серые лесные глееватые почвы, занимающие свыше 50% территории. Часто эти почвы сочетаются с дерново-подзолистыми и дерново-глеевыми (на севере этой зоны) и с оподзоленными черноземами (на юге). В пределах менее дренированных территорий получили развитие лугово-черноземные, черноземно-луговые, луговые почвы, имеющие признаки солонцеватости, осолодения или оподзоливания. Общая площадь таких почв составляет около 25% общей площади подтайги. Остальная территория представлена различными вариантами болотных и аллювиальных почв (Агрофизическая характеристика ..., 1976; Основы использования..., 1989).

Переходная от тайги к лесостепи подтаежная (лиственно-лесная) зона выражена в виде узкой широтной полосы сравнительно небольшой общей площади. Подтайга отличается достаточным для развития земледелия ресурсным потенциалом

климата и почв. Так, например, сумма положительных температур приземного слоя воздуха достигает 1700-1800°C, а количество атмосферных осадков за вегетационный период варьирует в многолетнем цикле от 200 до 230 мм (Сляднев А.П., 1974). Количество испаряемой влаги из почв примерно равно среднегодовому поступлению атмосферных осадков. Тем не менее, и в зоне подтайги сравнительно большие площади земель представлены травяными и моховыми болотами. Прогрессирующее заболачивание в подтайге, как и в таежной зоне, стимулирует развитие гидроморфных почв по автоморфным. Почвенный покров подтайги более разнообразен, чем в тайге. Это обстоятельство, вероятно, во многом обусловлено спецификой истории почвообразования в подтайге, представляющей собой переходное пространственное звено между тайгой и лесостепью. Подтайга, как и южная тайга, в эпоху широких смещений природных зон была ареной наиболее контрастных смен почвообразования – таежного на лесостепное и даже степное (Ильин Р.С., 1930 и др.).

### **6.1. Подзолистые почвы**

**Подзолистые почвы.** Почвы данного типа составляют основной фон почвенного покрова таежно-лесной зоны. Подзолистые почвы развиваются под хвойными и лиственно-хвойными лесами с моховым, кустарничково-моховым или мохово-травяным наземным покровом, на участках с хорошим дренажом, без притока влаги с окружающих территорий (в автоморфных условиях). Они формируются в условиях промывного типа водного режима. Генетический профиль подзолистых почв формируется под воздействием нисходящих токов, содержащих органические кислоты почвенных растворов, обуславливающих распад и вынос из верхней части почвенной толщи продуктов распада первичных и вторичных минералов, а иногда и вынос илистой фракции без разрушения.



Дерново-подзолистые почвы, как было показано выше, широко развиты в южной подзоне тайги, а также в лиственнично-лесной зоне на междуречьях. Дерново-подзолистые почвы лиственнично-лесной зоны отличаются от аналогичных почв южной подзоны более четкой дифференциацией почвенного профиля по элювиально-иллювиальному типу. Главными морфологическими признаками данного типа является небольшая мощность гумусового горизонта (10-19 см) светло-серой окраски с резким переходом в типичный осветленный элювиальный горизонт  $A_2$  с комковато-листоватой структурой. Иллювиальный горизонт выражен ясно и подразделяется обычно на подгоризонты  $B_1$  и  $B_2$ .

Развитие элювиального процесса приводит к существенному перераспределению илистой фракции в профиле дерново-подзолистых почв – обеднению верхних горизонтов илистыми частицами и некоторому накоплению их в иллювиальных горизонтах. В дерново-подзолистых почвах, формирующихся на лесовидных суглинках и глинах, наибольшая доля среди всех фракций гранулометрического состава принадлежит фракциям крупной пыли, ила и отчасти песка. По гранулометрическому составу они относятся к песчано-пылеватым тяжелым суглинкам. В супесчаных разновидностях дерново-подзолистых почв преобладают фракции песка.

Результаты валового химического состава дерново-подзолистых почв также подтверждают резкую дифференциацию профиля по элювиально-иллювиальному типу. В элювиальных горизонтах, как следствие подзолистого процесса, происходит накопление оксида кремния, в иллювиальных горизонтах, наоборот, содержание оксида кремния уменьшается, а полуторных оксидов увеличивается. Результатом элювиально-иллювиального характера распределения данных оксидов являются более широкие молярные отношения  $SiO_2/R_2O_3$  в элювиальных горизонтах по сравнению с иллювиальными.

Дерново-подзолистые почвы содержат небольшое количество гумуса (3,55+0,10)%, основная часть которого сосредоточена в перегнойно-аккумулятивном горизонте. В элювиальном горизонте

заметно резкое уменьшение данной величины. Вследствие низкого содержания в верхних горизонтах гумуса и илистой фракции дерново-подзолистые почвы характеризуются небольшой суммой обменных катионов, невысокой степенью насыщенности основаниями и кислой реакцией среды по всему профилю. В дерново-подзолистых почвах во всех горизонтах, особенно в нижних, фульвокислоты преобладают над гуминовыми кислотами. В группе гуминовых кислот преобладает первая фракция – свободная или подвижная, близкая по своим свойствам к фульвокислотам.

По гранулометрическому составу дерново-подзолистые почвы исследованной территории весьма разнообразны. Наряду с почвами тяжелого состава здесь широко распространены легкосуглинистые и супесчаные разновидности, приуроченные к третьим террасам рек. По сравнению с тяжело- и среднесуглинистыми почвами легкосуглинистые и супесчаные разновидности характеризуются более отчетливой дифференциацией почвенного профиля по элювиально-иллювиальному типу. Вынос продуктов почвообразования на значительную глубину связан с хорошей фильтрующей способностью песчаных отложений. Супесчаные дерново-подзолистые почвы в отличие от тяжелосуглинистых обладают более кислой реакцией среды, меньшей суммой обменных оснований и гумуса, особенно резко уменьшающегося вниз по профилю (в горизонте  $A_2$  содержится всего лишь 0,56%). Существенные различия подзолообразования в почвах легкого и тяжелого гранулометрического состава отмечены рядом исследователей (Ногина Н.А., Уфимцева К.А., 1964; Пономарева В.В., 1964; Соколова Т.А., 1964; Таргульян В.О., 1968). По их мнению, такие различия могут привести к формированию почв даже самостоятельных почвенных типов. В отличие от северной и средней тайги, территория южно-таёжной подзоны в настоящее время земледельчески более освоена. В то же время большую часть территории южной тайги (почти 40%) занимают переувлажнённые почвы.

К югу от южно-таежной подзоны расположена лиственно-лесная зона (подтайга). Лиственно-лесная зона выражена в виде

узкой широтной полосы сравнительно небольшой общей площади – 15,2 млн. га (Герасимов И.П. и др., 1963) и в геоморфологическом отношении представляет аккумулятивную, древнеаллювиальную равнину с высотами 100-150 м. Равнина сложена третичными отложениями, перекрытыми толщей озерно-аллювиальных четвертичных наносов и покровных лессовидных суглинков и глин. Согласно почвенно – географическому районированию СССР (1962), рассматриваемая территория входит в состав Западно-Сибирской почвенной провинции лиственно-лесной зоны серых лесных почв. Климат подтаежной зоны имеет много общих черт с климатом южной тайги. Так, например, сумма положительных температур приземного слоя воздуха достигает 1700-1800°С, а количество атмосферных осадков за вегетационный период варьирует в многолетнем цикле от 200 до 230 мм (Сляднев А.П., 1974). Количество испаряемой влаги из почв примерно равно среднегодовому поступлению атмосферных осадков.

Растительность зоны представлена березовыми и осиновыми (с сосной) травянистыми лесами. Эти березняки замещают в Западной Сибири европейскую зону широколиственных лесов. Осветленные березово-осиновые леса имеют густой и разнообразный травяной покров, и кустарничковый ярус. На песчаных террасах распространены травяно-кустарниковые и травяные сосновые леса, широко представлены здесь сосняки-брусничники. Плоские недренированные водоразделы сильно заболочены. Прогрессирующее заболачивание территории подтаежной зоны, как и в таежной, стимулирует развитие гидроморфных почв по автоморфным.

### ***6.1.1. Морфологический профиль и свойства почв подзолистого типа***

В генетическом профиле почв подзолистого типа на поверхности выделяется  $A_0$  – лесная подстилка в виде лесного войлока, торфянистого слоя или слаборазложившегося опада. Мощность этого горизонта колеблется от 0 до 10 см. Гумусовый горизонт  $A_1$

мощностью от 1-2 до 12-15 см имеет светло-серый, серый и изредка темно-серый цвет, порошистую или непрочно-комковато-порошистую структуру. Элювиально-аккумулятивный подгоризонт  $A_1A_2$  мощностью, не превышающей 5-10 см, характеризуется серой, светло-серой, белесо-серой, иногда с палевым оттенком окраской. Подзолистый горизонт  $A_2$  – самый осветленный в профиле, чаще белесый или светло-серый, иногда палевый. Структура плитчатая, чешуйчато-плитчатая или листоватая. Может быть бесструктурным (мучнистым). Мощность горизонта колеблется от 1 до 20 см и более. Переходный элювиально-иллювиальный (оподзоленный иллювиальный) горизонт  $A_2B$  окрашен в буроватые и красноватые тона, пестрый от обильной присыпки  $SiO_2$ . Структура непрочно-мелкоореховатая или ореховато-плитчатая. Мощность редко превышает 10-15 см. Иллювиальный горизонт  $B$  подразделяется на два подгоризонта  $B_1$  и  $B_2$ , мощностью 20-100 см и более – самый плотный и самый ярко-окрашенный в профиле. Структура ореховатая, ореховато-комковатая или призматическая. По трещинам и на поверхности структурных отдельностей имеются белесая присыпка и коричневые натеки (пленки). Переход к нижележащему горизонту очень постепенный. Переходный горизонт  $BC$  отличается от вышележащего несколько большими размерами структурных отдельностей (крупнопризматический или глыбисто призматический). В этом горизонте увеличивается доля крупнокомковатых агрегатов и слабее выражены органо-минеральные пленки по граням структурных отдельностей, что является следствием меньшей выраженности иллювиального процесса. Переход к материнской породе постепенный. Глубина залегания почвообразующей породы ( $C$ ) различна – от 50 до 200-250 см. Она слабо изменена или совсем не изменена процессами почвообразования.

Целинные почвы подзолистого типа характеризуются кислой реакцией, высокой степенью ненасыщенности основаниями, обусловленной большим содержанием обменного водорода (алюминия) и низким содержанием обменного кальция и магния. В горизонте  $A_2$  наблюдается резкое уменьшение емкости

катионного обмена и содержания обменных оснований. Верхние горизонты в суглинистых почвах имеют облегченный гранулометрический состав и более тяжелый в горизонте В<sub>2</sub>. Для подзолистых почв характерна малая мощность гумусового горизонта и невысокие запасы гумуса, в составе которого преобладают фульвокислоты. Поверхностные горизонты относительно обогащены кремнеземом и обеднены полуторными оксидами, содержат мало основных элементов питания растений.

### ***6.1.2. Систематика подзолистых почв***

#### **Подтипы подзолистых почв**

В пределах рассмотренного типа подзолистых почв выделяются три подтипа: подзолистые, глееподзолистые и дерново-подзолистые, территориально связанные, главным образом, с зональными особенностями климата. Смена подтипов имеет направление с севера на юг, однако фактические ареалы подтипов могут заходить языками или образовывать «острова» в ареалах смежных подтипов.

Глееподзолистые почвы преимущественно распространены в северной тайге Западной Сибири. Почвы этого подтипа являются холодными, длительно промерзающими, они формируются под северотаежными лесами с кустарничками (черника, брусника, вероника) и сплошным покровом гипновых мхов на породах суглинистого, реже глинистого и супесчаного гранулометрического состава. Наиболее характерными признаками этих почв является наличие оглеенности в горизонте А<sub>2</sub> и отсутствие гумусового горизонта. В горизонте А<sub>2</sub> и А<sub>2</sub>В отмечается присутствие сизоватых и грязновато-белесых тонов. Присутствуют в этих горизонтах легкоомобилизуемые формы железа. Лесная подстилка (А<sub>0</sub>) мощностью 5-10 см слабо оторфована, плохо разложившаяся. Почвы данного подтипа имеют неблагоприятный водно-воздушный и тепловой режим и, как правило, низкопродуктивны.

Подзолистые почвы формируются под среднетаежными

хвойными (еловыми) лесами с моховым и мохово-кустарничковым покровом. Для них характерна четкая дифференциация профиля на горизонты. Гумусовый горизонт ( $A_1$ ) в них либо отсутствует, либо его мощность не превышает 3 см. Под горизонтом  $A_0$  обычно залегает небольшая прослойка, сильно обогащенная органическими остатками ( $A_0A_1$ ) или прокрашенная потечным гумусом, и часть подзолистого горизонта ( $A_1A_2$ ), мощностью до 3 см, под которым располагается более мощный горизонт  $A_2$ . Профиль и свойства почв этого подтипа наиболее полно отражают характерные черты типа подзолистых почв. Поверхностные горизонты подзолистых почв являются самыми кислыми в профиле и наиболее обеднены поглощенными основаниями. Почвы бедны зольными элементами и азотом, обладают неблагоприятными водно-воздушными свойствами. При их использовании необходимо внесение органических и минеральных удобрений, после чего данные почвы могут обеспечивать устойчивые урожаи зерновых, картофеля и некоторых овощных культур.

Дерново-подзолистые почвы Западной Сибири являются зональными почвами южной тайги, формируются под темнохвойными и смешанными лесами на породах разного гранулометрического состава.

Важным компонентом дерново-подзолистых почв также является лесная подстилка ( $A_0$ ), мощностью 3-5 см. Её роль в почвообразовании чрезвычайно важна, поскольку от ее свойств и условий разложения зависит ход подзолообразовательного процесса лесных почв, в том числе дерново-подзолистых. Зольность лесной подстилки низкая (5-6%), мало содержится в золе кальция (8%), имеет сильнокислую реакцию раствора ( $pH = 3,9-4,1$ ) и содержит значительное количество воскоsmол.

Профиль дерново-подзолистых почв отчетливо дифференцирован на генетические горизонты. Каждый из горизонтов имеет ряд признаков, специфичных для той или иной части почвенного профиля и являющихся следствием определенного почвенного процесса или их совокупности.

Гумусовый горизонт  $A_1$  дерново-подзолистых почв четко обособлен, в отличие от подзолистых почв. Мощность его 10-12 см, редко 14-16 см, имеет серую или светло-серую окраску и резко переходит в горизонт  $A_2$ , который сильно осветлен и является типичным элювиальным горизонтом с комковато-плитчатой структурой. Окраска подзолистого горизонта белесая с желтоватым оттенком. Переходный горизонт  $A_2B$  несет в себе черты как элювиального, так и иллювиального горизонтов. Его окраска неоднородная - от белесовато-бурой до белесой (от обилия  $Si_2O$ ) с темно-бурыми фрагментами иллювиального горизонта. Мощность этого горизонта может достигать 18-30 см. Ясно выражен в дерново-подзолистых почвах плотный темно-бурый иллювиальный горизонт  $B$ . Наиболее характерная структура этого горизонта комковато-ореховатая с глянцеватыми коричневато-бурыми органо-минеральными пленками по граням структурных отдельностей - это одна из характерных черт иллювиального горизонта. В пределах иллювиального слоя иногда выделяют серию горизонтов ( $B_1, B_2, B_3$ ).

Переходный горизонт  $BC$  отличается от вышележащего более крупными отдельностями. В этом горизонте увеличивается доля крупнокомковатых агрегатов и слабее выражены органо-минеральные пленки по граням структурных отдельностей, что является следствием меньшей выраженности иллювиального процесса. Переход в материнскую породу постепенный.

Подзолистые почвы имеют кислую реакцию среды по всему профилю (рН солевой 3,8-4,6) с максимумом кислотности в подзолистом горизонте. Содержание гумуса в верхнем горизонте низкое (3,2%), при этом количество его резко уменьшается в подзолистом горизонте и более плавно к породе, что является характерным признаком почв подзолистого типа почвообразования. В составе гумуса фульваты преобладают над гуминовыми кислотами. Степень насыщенности основаниями невелика и составляет даже в гумусовом горизонте 68% при небольшой сумме оснований (14,1 мг-экв/100 г почв). В подзолистом (элювиальном) горизонте  $A_2$  наблюдается относительная аккумуляция кремнезема

и обеднение этого горизонта оксидами железа и алюминия. Накопление полуторных окислов отмечается в иллювиальных горизонтах. Дерново-подзолистые почвы широко используются в сельском хозяйстве, и многолетнее воздействие человека на эти почвы (распашка, внесение удобрений, известкование и т.д.) привело к некоторому изменению морфологических признаков. В результате освоения на месте гумусового горизонта формируется пахотный горизонт (Апах.) серого или буровато-черного цвета. Верхняя часть подзолистого горизонта (А<sub>2</sub>) прокрашивается гумусом, иногда отмечаются мелкие пятна органического вещества. В сильно окультуренных почвах этот горизонт может вообще отсутствовать. Нижние горизонты А<sub>2</sub>В, В и ВС в пахотных почвах не имеют никаких признаков изменения. В целом дерново-подзолистые почвы для многих сельскохозяйственных растений обладают рядом неблагоприятных свойств, а именно: они имеют повышенную кислотность, мало содержат гумуса и обеднены элементами питания.

В пределах подтипов выделяются роды и виды подзолистых почв. Роды отражают специфику почвенного профиля, обусловленную своеобразием почвообразующих пород или наличием черт древнего (реликтового) почвообразования.

#### **Роды подзолистых почв**

1. Обычные – развитые на рыхлых толщах суглинистого, глинистого и супесчаного состава. Никаких резких отличий в профиле по сравнению с приведенными описаниями не имеют. При определении почв выделение рода (обычный) опускается.

2. Остаточно-карбонатные – развитые на породах, содержащих карбонаты кальция. Относительно высоко вскипают (горизонт В или С). Обычно резко выделяется иллювиальный горизонт, часты красноватые оттенки. При освоении возможно вторичное насыщение поглощающего комплекса основаниями.

3. Контактно-глееватые – формируются на двучленных наносах. На контакте смены наносов существует осветленная полоса (глееподзолистый горизонт), периодически переувлажненная и глееватая.



4. Иллювиально-железистые – обычны для почв песчаного состава. Горизонт В имеет ярко-охристые тона окраски, обязанные накоплению несиликатных форм железа.

5. Иллювиально-гумусовые – обычны для почв песчаного состава. Горизонт В имеет коричнево-кофейные тона окраски, обязанные накоплению гумуса.

6. Псевдофибровые – встречаются в почвах, сформированных на слоистых песках. В профиле существуют уплотненные, обогащенные железом тонкие прослойки ярко-ржавого или коричнево-ржавого цвета, увеличивающие водоудерживающую способность песчаной толщи и меняющие водный режим почвы.

7. Пестроцветные – характеризуют почвы, развитые на пестроцветных породах, часто имеют тяжелый гранулометрический состав.

8. Остаточно-дерновые – в прошлом дерновые пойменные. Имеют хорошо развитый гумусовый горизонт, на фоне которого проявляется современный процесс оподзоливания (под моховыми лесами).

9. Вторично-подзолистые (со вторым гумусовым горизонтом). На фоне горизонта  $A_2$  или под ним выделяется в виде пятен или сплошной полосой гумусовый горизонт, сохранившийся от прежних фаз почвообразования.

10. Неполноразвитые – маломощные, обычно щебнистые. В профиле присутствуют не все горизонты, свойственные данному типу, часть горизонтов фрагментарна.

11. Слабо дифференцированные – песчаные почвы со слабо проявленными типовыми чертами.

#### **Разделение подзолистых почв на виды**

Разделение подзолистых почв на виды проводится по следующим признакам: степени подзолистости, глубине оподзоливания, содержанию гумуса в горизонте  $A_1$ .

##### 1. Градация по степени подзолистости

Слабоподзолистые – горизонт  $A_2$  выражен пятнами, комковатой структуры.

Среднеподзолистые – горизонт  $A_2$  выражен сплошной полосой, плитчатой или плитчато-комковатой структуры.

Сильно подзолистые – горизонт  $A_2$  сплошной, рассыпчато-листовой или чешуйчатой структуры.

Подзолы – горизонт  $A_2$  сплошной, мучнистый, белесый.

## 2. По глубине оподзоливания (от нижней границы $A_0$ ).

Поверхностно-подзолистые – до 5 см.

Мелкоподзолистые – до 20 см.

Неглубокоподзолистые – до 30 см.

Глубокоподзолистые – более 30 см.

## 3. По содержанию гумуса в горизонте $A_1$ (для дерново-подзолистых почв)

Слабогумусные – если гумуса в целинных почвах содержится до 3%, в пахотных до 2%.

Среднегумусные – если гумуса в целинных почвах 3-5%, на пашне – 2-4%.

Высокогумусные – если гумуса в целинных почвах более 5%, на пашне – 4%.

## **6.2. Болотно-подзолистые почвы**

История геологического развития, специфика геоморфологического строения, характер экзогенных рельефообразующих процессов определяют своеобразие почвенного покрова рассматриваемой территории Западно-Сибирской равнины. Это своеобразие заключается, прежде всего, в широком распространении почв геохимически подчиненных ландшафтов (супераквальных и субаквальных), представленных различного рода полугидроморфными и гидроморфными почвами – от лугово-черноземных до торфяно-болотных. Специфической особенностью почвенного покрова является также довольно широкое распространение почв засоленного ряда, развитие которых обусловлено наличием солевых аккумуляций в ряде почвообразующих пород третичного возраста. Еще одной чертой почвенного покрова следует считать исключительно сложную его

структуру, что связано как с переходным характером зон и подзон, так и с широким распространением интразональных почв (Генезис, эволюция..., 1988). Таким образом, полугидроморфное и гидроморфное почвообразование на территории Западно-Сибирской равнины приводит к формированию широкого спектра почв, относящихся к самым различным таксономическим рангам. В соответствии с указаниями по классификации и диагностике почв СССР (1967), здесь выделяются следующие основные типы почв: болотно-подзолистые, лугово-болотные, болотные, лугово-черноземные, луговые, Региональные особенности условий почвообразования приводят к тому, что наблюдаются различия в составе почвенного покрова между подзонами и зонами особенно в отношении интразональных почв (полугидроморфного, гидроморфного рядов развития).

### ***6.2.1. Морфологический профиль и свойства болотно-подзолистых почв***

В таежно-лесной зоне на слабодренированных территориях среди подзолистых почв распространены болотно-подзолистые почвы. Для них характерен временный застой поверхностных вод (верховодки) или относительно высокий уровень залегания мягких грунтовых вод. Эти почвы формируются под заболоченными лесами, которые в северной части таежно-лесной зоны представлены еловыми или сосново-еловыми насаждениями с мохово-кустарничковым покровом, а в южной – смешанными лесами с мохово-травяным покровом. Сезонное переувлажнение почвенного профиля является причиной образования ржаво-охристых примазок, сизых оглеенных прожилок, пятен и глеевых горизонтов. Все эти признаки сочетаются с отчетливой оподзоленностью почв.

Профиль болотно-подзолистых почв состоит из органогенного горизонта А<sub>о</sub>, мощностью 20-30 см, представляющего собой торфянистую или перегнойную темную мажущую массу. Иногда на влажных лугах этот горизонт может отсутствовать, и его

замещает слой плотной дернины. Гумусовый горизонт  $A_1$  темноокрашен, зернисто-комковатой структуры, чаще слитен. При увлажнении почвы имеет сероватый (стальной) оттенок, что связано с его оглеенностью. Мощность редко превышает 10-15 см. Подзолистый горизонт  $A_2$  ( $A_2B_1$ ) мощностью от 5 до 40 см светлоокрашен, бесструктурен, иногда имеет следы оглеения. Выделяется иллювиальный глееватый горизонт, мощность его достигает 20-50 см. Окрашен в грязные тона и имеет ясные признаки оглеения в виде сизоватых и охристых пятен. Почвообразующая порода  $C$  ( $C_g$ ) в разных фациях и подзонах залегает на разной глубине от 50-60 до 150-200 см.

Рассматриваемые почвы имеют кислую реакцию среды, однако кислотность элювиальных горизонтов меньше, чем в почвах подзолистого типа. Для данных почв характерно постепенное уменьшение гумуса с глубиной, что обусловлено его потечностью. В составе гумуса преобладают фульвокислоты, связанные с полуторными оксидами. Поверхностные горизонты несколько обогащены кремнеземом и обеднены полуторными оксидами. В оглеенных горизонтах отмечается накопление подвижных форм железа.

При использовании болотно-подзолистых почв в земледелии необходимо регулировать их водный режим. Болотно-подзолистые почвы от типа подзолистых почв отличаются наличием устойчивых признаков глеевых процессов (сизые и ржавые пятна) не только в элювиальных горизонтах, но и в иллювиальных горизонтах. Важной особенностью, характерной, однако, не для всех болотно-подзолистых почв, является присутствие в их профиле торфянистых и перегнойных горизонтов. От болотных почв болотно-подзолистые почвы отличаются наличием подзолистого горизонта и меньшей степенью оглеения минеральной части профиля. Кроме того, большинство болотных почв имеют органогенные горизонты мощностью более 30 см.

## **6.2.2. Систематика болотно-подзолистых почв**

По характеру увлажнения болотно-подзолистые почвы разделяются на почвы поверхностного увлажнения и почвы грунтового увлажнения. Каждая из указанных групп по характеру органогенного горизонта разделяется на три подтипа: торфянистые, дерновые и перегнойные.

### **Подтипы болотно-подзолистых почв поверхностного увлажнения**

Торфянисто-подзолистые поверхностно-оглеенные почвы. Почвы данного подтипа развиваются на слабодренированных поверхностях преимущественно в подзонах северной и средней тайги на породах тяжелого гранулометрического состава под хвойными и смешанными лесами с гипновым и кустарничковым наземным покровом. Для них характерно наличие торфянистой подстилки мощностью до 20 см, за ней следует подзолистый горизонт с массой мелких орштейнов и ржавых примазок. Иллювиальный горизонт в верхней части имеет грязные пятна окраски, в нем встречаются сизые и ржавые примазки. Почвообразующая порода признаков оглеения не имеет. Реакция среды по всему почвенному профилю кислая (рН солевой 3,0-4,0), насыщенность основаниями высокая. Гумусовый горизонт отсутствует, и сразу же под торфянистой подстилкой следует подзолистый горизонт с содержанием гумуса 1-2%. Количество гумуса с глубиной уменьшается постепенно. В оглеенной части профиля содержится много подвижных форм железа. Верхние горизонты обеднены илом, полуторными оксидами и обогащены кремнеземом.

Дерново-подзолистые поверхностно-оглеенные почвы. Почвы данного подтипа формируются под южно-таежными заболоченными лесами и влажными лугами. Для них характерна маломощная (5-6 см) слабо оторфованная дернина, четко выраженный гумусовый горизонт (10-20 см) с содержанием гумуса от 2 до 9 %. Подзолистый горизонт (5-20 см) имеет

серовато-белесый цвет, плитчатую или чешуйчатую структуру. В верхней части горизонта В наблюдаются ясные следы оглеения. Реакция всего профиля кислая, гумус потечен и с глубиной отчетливо наблюдается его спад. Дифференциация профиля по содержанию ила и валовому составу очень отчетливая.

Перегнойно-подзолистые поверхностно-оглеенные почвы. Эти почвы развиваются в наиболее теплых частях подзоны южной тайги, в понижениях на недренированных равнинах, сложенных породами тяжелого гранулометрического состава, под влажными елово-дубовыми и березово-осиновыми лесами с травяным покровом. В профиле этих почв выделяется перегнойный горизонт мощностью 10-20 см, развитый под маломощной подстилкой. Горизонт  $A_2$  выражен четко, оглеен, прогумусирован и переходит в оглеенный горизонт В с сизыми и охристыми пятнами. С глубиной оглеение уменьшается и глеевый горизонт сменяется неоглеенной породой. В верхней части профиля реакция среды кислая (рН солевой около 4,0), а в нижней – близка к нейтральной (рН солевой 6,0-7,0). Почвы сильно оподзолены. В горизонте  $B_g$  не отмечается заметного накопления полуторных оксидов.

### **Подтипы болотно-подзолистых почв грунтового увлажнения**

Торфянисто-подзолистые грунгово-оглеенные почвы развиваются под заболоченными елово-сосновыми лесами с моховым покровом на слабодренированных равнинах, сложенных слоистыми песками и супесями с близким залеганием грунтовых вод. Для них характерна небольшая мощность торфянистой подстилки (10-20 см). Гумусового горизонта нет, подзолистый отчетливо выражен. В горизонте В часто обнаруживается накопление гумуса от 3 до 8%, полуторных оксидов и ила. Оглеение наблюдается в горизонтах В и С. Реакция всего профиля кислая (рН солевой 3,0-4,0), емкость поглощения низкая (2-4 мг-экв на 100 г). Нижняя часть профиля осветлена, сильно переувлажнена и часто водоносна.

Дерново-подзолистые грунгово-оглеенные почвы. Данные почвы формируются в подзоне южной тайги в понижениях или

слабодренированных равнинах, сложенных песчаными наносами под заболоченными лесами и влажными лугами. Для их профиля характерно наличие дернового горизонта мощностью 10-20 см. Под ним залегает подзолистый горизонт (10-15 см) серо-белесой окраски, сильно прокрашенный гумусом. Он подстиляется в свою очередь иллювиально-гумусовым или ортзандовым горизонтом. Мощность и степень его выраженности могут варьировать в широких пределах. В нижней части профиля наблюдается ясное оглеение. Реакция почв кислая, в нижних горизонтах может быть слабокислой или нейтральной.

Перегноино-подзолистые грунтово-оглеенные почвы. Данный подтип по свойствам очень близок к предыдущему подтипу, отличаясь от него наличием перегноинового горизонта и отсутствием дернового. Формируется в условиях более сильного грунтового увлажнения и под влиянием более жестких вод.

### **Роды болотно-подзолистых почв**

В типе болотно-подзолистых почв выделяются следующие роды:

1. Обычные – характерны для почв суглинистого и глинистого состава. Соответствуют подтипам и характеризуются вышеприведенными подтиповыми признаками. Горизонт В по сравнению с горизонтом А<sub>2</sub> обогащен иловатыми частицами, накопление гумуса и несиликатных форм железа в нем не выражено.

2. Иллювиально-гумусовые – характерны для почв песчаного состава. Горизонт В имеет коричнево-кофейные тона, обусловленные накоплением гумуса.

3. Иллювиально-железистые – обычны для почв песчаного состава. Окраска горизонта В ярко-охристая, обусловленная накоплением несиликатных форм железа.

4. Оруденелые – характерны для почв песчаного состава, развивающихся в условиях увлажнения минерализованными грунтовыми водами. Оруденелый горизонт плотный, темно-коричневой окраски, сильно обогащенный оксидами железа.

Залегают ниже горизонта В или вместе с ним, иногда поверхностный.

5. Контактно-глееподзолистые формируются на двучленных отложениях. Горизонт контактного оглеения может сливаться с подзолистым горизонтом или отделяться от него иллювиально-гумусово-железистым либо иллювиально-железистым горизонтом.

6. Со вторым гумусовым горизонтом (или вторично-подзолистые). На фоне горизонта Ат или под ним выделяется гумусовый горизонт (реликтовый), сохранившийся от прежних фаз почвообразования.

Разделение на виды болотно-подзолистых почв осуществляется по следующим признакам:

1. По мощности и положению в профиле глеевого горизонта:
  - поверхностно-глееватые (слабое оглеение с поверхности, включая горизонт В<sub>1</sub>, до 40-50 см);
  - поверхностно-глеевые (оглеение с поверхности, включая горизонт В<sub>1</sub>, до 40-50 см);
  - профильно- глееватые (слабое оглеение с поверхности, включая горизонт ВС);
  - глубокоглееватые (слабое оглеение в горизонте ВС глубже 80-100 см).
2. По мощности и оторфованности органогенного горизонта:
  - подстилочные (А<sub>0</sub> < 10 см);
  - торфянистые (А<sub>т</sub> – 10-20 см);
  - торфяные (А<sub>т</sub> – 20-30 см).
3. По глубине оподзоливания:
  - мелкоподзолистые (до 20 см);
  - неглубоко подзолистые (до 30 см).



### 6.3. Дерново-глеевые почвы

#### 6.3.1. Морфологический профиль и свойства дерново-глеевых почв

Данные почвы формируются в условиях повышенного увлажнения на территориях, сложенных карбонатными породами под таежными лесами с мохово-травяным и травяным наземным покровом; могут формироваться и под луговой растительностью. Повышенное увлажнение обуславливает наличие в профиле почв ясных признаков увлажнения или обособленных глеевых горизонтов. Высокое содержание кальция в почвообразующих породах и грунтовых водах препятствует отчетливому проявлению процесса подзолообразования и стимулирует формирование довольно четко выраженного относительно мощного (20-30 см) гумусово-аккумулятивного горизонта. Профиль почв имеет следующее морфологическое строение.

$A_0$  – лесная подстилка, органомный горизонт мощностью 5-30 см, может состоять из нескольких подгоризонтов, имеющих различную степень разложения.

$A_1$  – гумусовый горизонт, мощностью 20-30 см, темно-серый, может иметь серо-стальной оттенок – следствие оглеенности, структура зернистая, комковато-зернистая, в нижней части может быть несколько осветлен, содержит кремнеземистую присыпку. Переход не отчетлив.

$B_g$  – переходный горизонт мощностью 25-30 см, грязно-бурый, всегда оглеен. Степень оглеения различная: сизые прожилки и ржавые примазки, сплошной глеевый горизонт, часто оглеение выражено не по всей мощности горизонта; вверху – поверхностное увлажнение, в нижней части – грунтовое увлажнение. Структура творожистая или творожисто-зернистая, сильно оглеенные горизонты бесструктурны; встречаются железисто-марганцевые примазки и стяжения.

$C$  ( $C_g$ ) – почвообразующая порода может быть сильно оглеенной, водоносной, а может и не содержать признаков оглеения.

### **6.3.2. Систематика дерново-глеевых почв**

#### **Подтипы дерново-глеевых почв**

В типе дерново-глеевых почв выделяются следующие подтипы: дерново-поверхностно-глееватые, дерново-грунтово-глееватые, перегнойно-поверхностно-глеевые, перегнойно-грунтово-глеевые.

Дерново-поверхностно-глееватые развиваются на участках с периодически повышенным увлажнением (плоские и ложинообразные понижения на водоразделах), преимущественно на карбонатных породах тяжелого гранулометрического состава (карбонатные глины и моренные карбонатные суглинки). В них часто выражен гумусовый горизонт (20-30 см), имеющий признаки оглеения (сизовато-стальной оттенок, встречаются марганцево-железистые конкреции). Содержание гумуса в горизонте  $A_1$  достигает 7-18%. Реакция в верхних горизонтах слабокислая или нейтральная, степень насыщенности основаниями – 90%. Обеспеченность этих почв подвижными соединениями азота, фосфора и калия высокая. Почвы высокоплодородны, однако во влажные и средне влажные годы весенняя обработка их затруднена, посевы часто вымокают, поэтому необходимы мероприятия по сбросу избыточных поверхностных вод.

Дерново-грунтово-глееватые почвы развиваются на участках, где близко к поверхности залегают жесткие фунтовые воды (плоские слабодренированные водоразделы, днища ложин и балок). Характерной особенностью данного подтипа почв является оглеенность нижней части профиля, выражающаяся в наличии ржавых примазок, железисто-марганцевых конкреций, сизо-серых пятен и прожилок. Почвы содержат сравнительно много гумуса (4-8%). Имеют слабокислую или нейтральную реакцию среды, высоко (80-90%) насыщены основаниями. Обладают высокими запасами питательных веществ. При земледельческом освоении требуют регулирования водного режима, глубокого рыхления подпахотного горизонта.

Перегнойно-поверхностно-глеевые почвы развиваются в условиях устойчивого повышенного поверхностного увлажнения в замкнутых понижениях или на слабо-дренируемых плоских водоразделах, высоких террасах на породах тяжелого гранулометрического состава, содержащих карбонаты. Формируются под заболоченными лугами или также заболоченными смешанными лесами с травянистым покровом. Особенностью данного подтипа почв является присутствие на поверхности относительно мощного (10-30 см) перегнойного горизонта темной окраски, значительное время находящегося в переувлажненном состоянии. Под ним залегает гумусовый оглеенный горизонт темно-серого цвета с сизо-стальным оттенком. Переходный горизонт имеет мраморовидную окраску, творожистую структуру. Постепенно с глубиной признаки оглеения ослабевают и совсем исчезают. Почвы содержат 10-15% гумуса. Реакция в верхних горизонтах слабокислая или нейтральная. Иногда они имеют высокую гидролитическую кислотность (10-20 мг-экв на 100 г почвы). В нижних горизонтах почвенного профиля реакция обычно нейтральная. При земледельческом освоении нуждаются в регулировании водного режима. После осушительных мероприятий на них успешно возделываются овощные культуры.

Подтип перегнойно-грунтово-глеевых почв развивается в условиях высокого постоянного грунтового или смешанного увлажнения, на элементах рельефа, где близко к поверхности залегают жесткие грунтовые воды. Характерной особенностью этих почв является сильное оглеение нижних горизонтов (сплошной глеевый горизонт), часто сопровождающееся наличием признаков оглеенности по всему профилю (ржавые пятна, сизые прожилки, орштейны). На поверхности залегает мощный перегнойный горизонт (20-35 см), за ним следует сравнительно маломощный гумусовый (10-15 см), часто оглеенный. Переходный горизонт бурый с большим количеством сизых и ржаво-бурых прожилок, творожистой структуры, при сильной оглеенности бесструктурен; постепенно переходит в сильнооглеенную почвообразующую породу, где часто вскрывается водоносный

горизонт. Содержание гумуса высокое (10-12%). Реакция в верхних горизонтах слабкокислая и нейтральная, степень насыщенности основаниями – 90%. По всему профилю много новообразований двухвалентного железа. Окультуривание этих почв требует проведения дренажных работ, обеспечивающих понижение уровня грунтовых вод и регулирующих увлажнение поверхностными водами.

### **Роды дерново-глеевых почв**

1. Карбонатные – вскипают в пределах гумусового горизонта, содержат много гумуса и обменных катионов. Реакция слабощелочная. В профиле часто встречаются остаточные карбонаты.

2. Насыщенные – вскипают под гумусовым горизонтом, имеют слабокислую реакцию, степень ненасыщенности незначительна (10% и ниже).

3. Оподзоленные – имеют признаки оподзоливания, выражающиеся в появлении белесых пятен в нижней части гумусового горизонта и белесой присыпки в горизонте В<sub>1</sub>. Реакция кислая или слабкокислая, степень ненасыщенности основаниями не выше 10-20%. Обнаруживается дифференциация профиля по гранулометрическому и валовому составу.

### **Виды дерново-глеевых почв**

Дерново-глеевые почвы разделяются на виды по содержанию гумуса (по мощности гумусового горизонта градации не разработаны): малогумусные – до 3%; среднегумусные – 3-5%; многогумусные – 5-12%; перегнойные – более 12%.

## **6.4. Серые лесные почвы**

Серые лесные почвы имеют широкое распространение на данной территории. Биоклиматические условия распространения серых лесных почв обуславливают их некоторое своеобразие и отличие от аналогичных почв Европейской части России.

Большое количество атмосферных осадков течение всего года, и особенно в вегетационный период, теплое, хотя и

непродолжительное лето, способствуют развитию пышной травянистой растительности лугово-лесного типа, большому приросту фитобиомассы и значительному поступлению в почву органических остатков. Длительный холодный период и непродолжительность теплого сезона создают высокую напряженность микробиологических процессов. Наибольшая часть годового цикла биохимических превращений осуществляется в короткий период с высокой температурой и влажностью почвы (июнь-август). За непродолжительный период активных температур (110-120 дней) биомасса не может полностью минерализоваться. Эти условия способствуют накоплению в почвах большого количества органического вещества. Однако глубокое промерзание почв в зимний период и медленное оттаивание их весной приводят к наибольшему распространению корневой системы в самых верхних слоях почвенного профиля, в связи с чем и гумусовый горизонт почв имеет небольшую мощность. Интенсивный процесс гумусонакопления, но небольшая мощность гумусового профиля отличают эти почвы, а также выщелоченные и оподзоленные черноземы от их аналогов Европейской части России. Эта особенность почв Сибири отмечена многими исследователями (Кузнецов К.А., 1949; Славнина Т.П., 1949; Горшенин К.П., 1955; Ковалев Р.В., Гаджиев И.М., 1966; Ковалев Р.В., Трофимов С.С., 1968 и др.; Славнина Т.П., Кахаткина М.И., Середина В.П., 1984).

В соответствии с Классификацией и диагностикой почв (1977) серые лесные почвы, как и другие почвы Западной Сибири, относятся к соответствующей фации холодных почв. Степень оподзоленности этих почв тесно связана с геоморфологическими условиями. Светло-серые лесные почвы приурочены к более повышенным участкам водоразделов, к верхней части склонов иногда к микроповышениям. Серые лесные почвы развиваются на повышенных, плоских, выровненных участках водоразделов, занятых березовыми, березово-осиновыми лесами или пашнями, средних частях склонов, террасах, вершинах плоских увалов. Темно-серые лесные почвы приурочены к пониженным и

слаборасчлененным водоразделам и к нижним частям склонов, а иногда к плоским неглубоким микрозападинам, залегая в этом случае в комплексе с серыми лесными почвами. Эта закономерность в распределении почв по элементам рельефа связана с различным проявлением и скоростью процессов выщелачивания и оподзоливания – в условиях повышенного и расчлененного рельефа они идет интенсивнее, чем в пониженных и слабодренированных участках.

#### ***6.4.1. Морфологический профиль почв и свойства серых лесных почв***

Данный тип почв занимает переходное положение между подзолистыми почвами и черноземами. Эти почвы формируются в условиях относительно достаточного увлажнения (периодически промывной тип водного режима), под пологом травянистых мелколиственных лесов и составляют основной зональный тип почв лиственно-лесной зоны. Тип серых лесных почв, в котором сочетаются процессы гумусонакопления и оподзоливания, представлен тремя подтипами: светло-серыми, серыми и темно-серыми почвами, развитыми на карбонатных лессовидных суглинках и глинах. Все три подтипа имеют характерное элювиально-иллювиальное строение профиля. Гумусовый горизонт разделяется на два подгоризонта –  $A_1$  и  $A_1A_2$ . Ясно выделяется в этих почвах переходный горизонт  $A_2B_1$  с мелкоореховатой структурой и обилием  $SiO_2$ . Иллювиальный горизонт В сильно уплотнен и имеет характерную крупноореховатую или призмовидную структуру с пятнами кремнезема и темно-бурыми глянцевыми пленками (кутаны) органического или органо-минерального состава.

Серые лесные почвы развиваются главным образом на покровных лессовидных карбонатных суглинках и глинах, в связи с чем преимущественным распространением пользуются серые лесные почвы суглинистого и глинистого гранулометрического состава. Для этих почв характерен периодически промывной тип водного режима, в результате которого создаются условия для

миграции веществ в виде растворов и суспензий с нисходящими токами влаги. Тип серых лесных почв приурочен как к транзитно-элювиальным позициям ландшафта, так и автономно-элювиальным. Для серых лесных почв характерна выщелоченность карбонатов за пределы почвенного профиля и четкая элювиально-иллювиальная дифференциация профиля (по цвету, плотности и структуре). В профиле выделяется более осветленный и обедненный илом элювиальный горизонт  $A_1A_2$  и обогащенный илом текстурный горизонт В, имеющий на поверхностях структурных агрегатов обильные темно-коричневые глинистые кутаны, свидетельствующие о наличии процессов лессиважа.

#### ***6.4.2. Систематика серых лесных почв***

##### **Подтипы серых лесных почв**

Тип серых лесных почв представлен тремя подтипами: светло-серыми, серыми и темно-серыми лесными почвами. Дифференциация почвенного профиля находится в зависимости от степени развития процесса гумусонакопления и оподзоливания. Процесс гумусонакопления наиболее отчетливо выражен в темно-серых лесных почвах, относительно слабее он проявляет себя в светло-серых лесных. Подзолообразовательный процесс, наоборот, сильнее выражен в светло-серых лесных, слабее – в темно-серых лесных почвах. Поскольку для серых лесных почв характерна значительная выщелоченность от карбонатов (до 130-200 см и глубже), то в почвенной толще карбонаты обнаруживаются редко, в основном у темно-серых и отчасти серых лесных почв на границе с почвообразующей породой.

Светло-серые лесные почвы приурочены к хорошо дренированным повышенным участкам водоразделов, к верхним частям склонов, микроповышениям, занятым в основном пашнями, березово-осиновыми или смешанными лесами. Гумусовый горизонт характеризуется светло-серой окраской, мощность его колеблется от 18 до 25 см. Четко выделяется элювиальный

горизонт  $A_1A_2$ , светло-серый с белесоватым оттенком и сильно уплотненный ореховатый иллювиальный горизонт.

Серые лесные почвы формируются на повышенных участках водоразделов, средних частях склонов, вершинах плоских увалов, занятых пашнями или осиново-березовыми, березовыми лесами с густым лугово-лесным разнотравьем. Характерными чертами серых лесных почв является более темная окраска гумусового горизонта и большая его мощность (чаще 28-35 см, реже 35-40 см). Почвенный профиль четко дифференцирован на генетические горизонты, хотя проявление подзолистого процесса в этом подтипе почв выражено слабее, чем в светло-серых лесных почвах.

Темно-серые лесные почвы приурочены к слаборасчлененным водоразделам и к нижним частям склонов, занятых обычно редкими березняками паркового характера и очень часто распаханых. Темно-серые лесные почвы по своим свойствам близки к черноземам оподзоленным и характеризуются сравнительно мощным гумусовым горизонтом  $A_1$  (40-50 см) темно-серой окраски и постепенным переходом в  $A_1A_2$ . Еще довольно отчетливо в этих почвах выделяется иллювиальный горизонт В с признаками вымывания полуторных оксидов и значительной уплотненностью.

Гранулометрический состав серых лесных почв в основном тяжелосуглинистый. Преобладающими фракциями является крупная пыль и ил. Значительная доля крупной пыли в гранулометрическом составе является следствием лессовидности материнских пород. По гранулометрическому составу в серых лесных почвах отражена двухслойная композиция почвенного профиля: верхний – элювиальный, обедненный илистыми частицами, и средний – иллювиальный, обогащенный ими. Количество фракций крупной пыли остается почти постоянным по всему профилю, лишь незначительно увеличиваясь в подтипах серых лесных почв. В направлении от светло-серых лесных к серым и темно-серым лесным почвам наблюдается ослабление проявления процесса оподзоливания и уменьшение степени



выраженности иллювиального горизонта и его мощности.

Данные валового химического состава серых лесных почв согласуются с данными гранулометрического состава и свидетельствуют об общности распределения основных компонентов почвенной массы всех подтипов. В верхней части почвенного профиля, особенно в горизонте  $A_1A_2$ , отмечается относительное накопление кремнезема и обеднение полуторными оксидами. В то же время наблюдается обогащение оксидами железа и алюминия иллювиальных горизонтов. Об этом свидетельствует расширение мольных отношений в элювиальных горизонтах по сравнению с иллювиальными. Накопление полуторных оксидов в иллювиальном горизонте серых лесных почв, очевидно, связано с передвижением илистой фракции, точнее говоря, коллоидной ее части – либо в виде продуктов полного распада, либо в виде глинистых минералов, в которых доля полуторных оксидов возрастает по сравнению с почвой в 3–4 раза (Середина В.П., 1979б). Наиболее четко такой характер распределения кремнезема и полуторных оксидов прослеживается в профиле светло-серых и серых лесных почв. В темно-серых лесных почвах происходит ослабление элювиально-иллювиальных процессов. Другие элементы, особенно натрий и кальций, выщелочены на большую глубину, чем полуторные оксиды.

Подтиповые различия серых лесных почв подчеркиваются также величиной суммы поглощенных оснований. В распределении обменных катионов по профилю данных почв можно наметить два максимума, соответствующие перегнойно-аккумулятивному и иллювиальному горизонтам, обогащенным органическими и минеральными коллоидами; меньшие величины емкости катионного обмена наблюдаются в элювиальных горизонтах. Наиболее кислая реакция среды из всех подтипов серых лесных почв характерна для светло-серых (рН 4,7). В них же отмечается и более высокая гидролитическая кислотность (6,2 мг-экв на 100 г почвы), в связи с чем степень насыщенности основаниями приближается к дерново-подзолистым почвам и в среднем составляет 74%. Реакция почвенного раствора серых и темно-серых

лесных почв слабокислая в верхних горизонтах и слабощелочная в материнской карбонатной породе. Степень насыщенности основаниями в данных подтипах почв выше, чем в светло-серых лесных почвах, и составляет 82-87%. Особенно значительную роль с точки зрения плодородия почв играют процессы аккумуляции (Зонн С.В., Карпачевский Л.О., 1964), среди которых наиболее важное значение имеет накопление гумуса. Светло-серые лесные почвы характеризуются невысоким содержанием гумуса –  $(3,77 \pm 0,10) \%$ , количество которого резко снижается с глубиной. В серых лесных почвах содержание гумуса увеличивается до  $(5,58 \pm 0,10) \%$ . Особенно высокой величиной  $(8,30 \pm 0,19) \%$  и более постепенным уменьшением вниз по профилю отличаются темно-серые лесные почвы, характеризующиеся в отличие от выше рассмотренных подтипов серых лесных почв, ярко выраженным процессом гумусонакопления, что сближает их с черноземами оподзоленными и выщелоченными.

Светло-серые лесные оподзоленные почвы по морфологическим признакам, по невысокому содержанию гумуса в верхнем горизонте  $A_1$  (3,8%) и азота (0,19%), а также по составу гумуса сходны с дерново-подзолистыми. Однако есть и некоторые отличия, а именно: в светло-серых лесных почвах в основном отсутствует подзолистый горизонт  $A_2$ , а четко диагностируется гумусово-элювиальный (оподзоленный) горизонт  $A_1A_2$  с наличием кремнезема. Мощность гумусового горизонта  $A_1+A_1A_2$  колеблется 22-25 см. Верхний горизонт  $A_1$  светло-серой окраски, структура у целинных почв комковато-зернистая, у пахотных – комковато-пылеватая и пылеватая. Реакция почвенного раствора среднекислая ( $pH=4,7$ ), сумма поглощенных оснований – 9,4 мг-экв на 100 г. Тип гумуса гуматно-фульватный (отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот равно 1), в то время как в подтипе серых лесных почв – фульватно-гуматный. Гумус темно-серых лесных почв имеет некоторую особенность. Он обладает чертами, характерными как для почв данного типа, так и для черноземов. Самое широкое отношение  $C_{гк}:C_{фк}$  отмечено для горизонтов  $A_1$  и  $A_1A_2$  (отношение  $C_{гк}:C_{фк} = 1,8$  и  $1,7$  соответственно). Для этих

горизонтов характерна и высокая степень гумификации органического вещества, сумма гуминовых кислот от общего углерода почвы составляет 40-41%.

Серые лесные почвы являются ценным земельным фондом и интенсивно используются в земледелии. Обладая рядом благоприятных свойств по сравнению с дерново-подзолистыми почвами, они в то же время крайне ранимы и быстро разрушаются при нерациональном использовании. Получение высоких урожаев на этих почвах невозможно без улучшения и восстановления их плодородия. Особое внимание необходимо уделить светло-серым лесным почвам, которые по своим физико-химическим свойствам, абсолютным запасам гумуса, а также групповому и фракционному составу гумуса приближаются к дерново-подзолистым.

### **Роды серых лесных почв**

1. Обычные – развиты на рыхлых толщах суглинистого, глинистого и супесчаного состава. Резких отличий в строении профиля по сравнению с приведенными описаниями не имеют. При определении почв название рода (обычный) опускается.

2. Остаточно-карбонатные – развиты на породах, содержащих карбонаты. Относительно высоко вскипают (в горизонте В).

3. Контактно-луговые – формируются на двучленных наносах. На контакте двух наносов существует полоса устойчивого переувлажнения, иногда имеются признаки оглеения.

4. Пестроцветные – развиты на коренных пестроцветных толщах, часто имеющих тяжелый гранулометрический состав.

5. Со вторым гумусовым горизонтом – почвы, имеющие более темную окраску в нижней части гумусового горизонта или под оподзоленным горизонтом А<sub>2</sub>В.

### **Виды серых лесных почв**

Разделение серых лесных почв на виды происходит по следующим признакам:

По степени оподзоленности:

- оподзоленные – с белесой кремнеземистой присыпкой;
- сильнооподзоленные – с подгоризонтом  $A_1A_2$ , выделяющимся в нижней части гумусового горизонта, белесо-серого цвета с листоватой структурой.

По глубине вскипания:

- высоковскипающие – вскипают выше 100 см;
- глубоковскипающие – вскипают глубже 100 см.

## **6.5. Серые лесные глеевые почвы**

Данные почвы встречаются среди серых лесных почв на участках с повышенным увлажнением. Для них характерен застой поверхностных вод или невысокое залегание грунтовых вод, которые во влажные годы могут подниматься и достигать нижних горизонтов почвенного профиля. Серые лесные глеевые почвы приурочены к западинам, нижним выположенным участкам склонов, плоским слабодренированным водоразделам при тяжелом составе почвообразующих пород. Развиваются серые лесные глеевые почвы или под лиственными переувлажненными лесами, часто с примесью осины, или под влажными злаково-разнотравными лугами.

### ***6.5.1. Морфологический профиль и свойства серых лесных глеевых почв***

В строении профиля данные почвы имеют много общего с серыми лесными, но отличаются от них признаками переувлажнения или оглеения, что сопровождается увеличением мощности гумусового горизонта с большим содержанием в них гумуса.

В профиле серых лесных глеевых почв выделяется следующие генетические горизонты:

$A_1$  – гумусовый, темной окраски, зернисто-комковатой структуры. Иногда в нижней части горизонта структурные отдельности покрыты белесой присыпкой ( $SiO_2$ ).

A<sub>2</sub>B (AB) – переходный (гумусово-иллювиальный) бурого и грязно-бурого цвета с белесой присыпкой (если почва оподзолена) и черными гумусовыми пленками по граням структурных отдельностей, мелкоореховатой структуры, иногда имеются следы оглеения в виде охристых примазок, сизоватых пятен, дробовин.

B – переходный или иллювиальный, призмовидно-ореховатой структуры. Разделяется на горизонты B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, BC. В зависимости от степени оглеения признаки глеевого процесса проявляются в горизонте B<sub>1</sub> (глеевые) и BC (глееватые).

C – почвообразующая порода. Всегда имеет признаки оглеения. Часто имеет карбонатные новообразования и вскипает от HCl.

Серые лесные глеевые почвы по сравнению с серыми лесными имеют большой запас гумуса и более постепенное уменьшение его количества с глубиной. В составе гумуса содержится много гуминовых кислот, большая часть которых связана с кальцием, В профиле почв присутствуют отчетливые признаки оглеения.

### ***6.5.2. Систематика серых лесных глеевых почв***

#### **Подтипы серых лесных глеевых почв**

В типе серых лесных глеевых почв в зависимости от характера и степени переувлажнения выделяются три основных подтипа; серые лесные поверхностно-глееватые (и поверхностно-луговатые), серые лесные грунтово-глееватые, серые лесные грунтово-глеевые.

Серые лесные поверхностно-глееватые (и поверхностно-луговатые) почвы развиваются в условиях повышенного поверхностного увлажнения и занимают микропонижения с глубоким уровнем грунтовых вод. Повышенное увлажнение связано с притоком влаги с окружающих территорий. Для этих почв характерны признаки оглеения, которые присутствуют или только в гумусовом горизонте, или по всему профилю. В почвах легкого гранулометрического состава охристые пятна прослеживаются по всему профилю.

Серые лесные грунтово-глееватые почвы развиваются на участках с невысоким залеганием грунтовых вод, а иногда с временным застоем поверхностных вод. Занимают плоские слабодренированные водораздельные пространства, нижние выположенные части склонов, террасы рек и др. Формируются под лиственными переувлажненными лесами и влажными лугами. Для данного подтипа почв характерно наличие признаков оглеения в нижней части профиля, которые проявляются в виде ржавых примазок, дробовин и сизоватых пятен.

Серые лесные грунтово-глеевые почвы формируются в условиях близкого стояния грунтовых вод, занимают нижние выположенные части склонов, террасы рек, днища логов и балок. Эти почвы характеризуются большой мощностью гумусового горизонта (40-50 см), а иногда присутствием перегнойного горизонта (4-5 см). Признаки оглеения обнаруживаются уже в иллювиальном горизонте и выражаются в появлении ржавых и сизоватых пятен, примазок и дробовин. С глубиной степень оглеения увеличивается.

Почвы этого подтипа по сравнению с окружающими серыми лесными почвами более гумусированы (8-11%), причем гумус их очень подвижен, что выражается в постепенном уменьшении его количества с глубиной и в наличии черных пленок по граням структурных отдельностей.

### **Роды серых лесных глеевых почв**

В пределах типа серых лесных глеевых почв выделяются следующие роды:

1. Обычные – развиты на рыхлых толщах суглинистого, глинистого и супесчаного состава, никаких резких отличий в профиле по сравнению с приведенными выше описаниями не имеют. При определении почв название рода опускается.
2. Слабодифференцированные – песчаные со слабо проявленными типовыми чертами.
3. Контактно-глеевые – развитые на неоднородных, обычно

двуучленных породах. Компоненты рыхлой толщи резко различаются по физическим свойствам, на контакте двух пород создается повышенное увлажнение, приводящее к оглеению этого слоя. Ниже признаки оглеения почти не обнаруживаются.

4. Высоковскипающие – формируются на карбонатных породах, высоко вскипают (чаще в средней части профиля); оподзолены слабо или не оподзолены совсем.

5. Со вторым гумусовым горизонтом – имеют темноокрашенный горизонт мелкоореховатой структуры.

6. Осолоделые – с более резко выраженной кремнеземистой присыпкой и более высоким залеганием карбонатов.

7. Слитые – формируются на иловато-глинистых породах, имеют слитое сложение, встречаются обычно среди серых лесных почв теплых и умеренно теплых фациальных подтипов.

### **Виды серых лесных почв**

По содержанию гумуса выделяются следующие виды светло-серых, серых и темно-серых лесных глеевых почв: малогумусные (менее 3%), среднегумусные (3-5%) и многогумусные (более 5%)

### **6.6. Черноземы**

В подтаежной зоне Западной Сибири наряду с зональными серыми лесными почвами широкое распространение получили черноземы – оподзоленные и выщелоченные. Они составляют от 60 до 80% от общей площади почвенного покрова (Генезис, эволюция..., 1988). Интенсивный процесс гумусонакопления, но небольшая мощность гумусового профиля, являющихся следствием своеобразных сибирских условий формирования почв, отличает серые лесные почвы, а также выщелоченные черноземы от их аналогов европейской территории. Эта особенность почв Сибири отмечена многими исследователями (Кузнецов К.А., 1949; Славнина Т.П., 1978; Горшенин К.П., 1955; Непряхин Е.М., 1960; Ковалев Р.В., Гаджиев И.М., 1966; Ковалев Р.В., Трофимов С.С., 1968; Генезис, эволюция..., 1988).

Согласно классификации и диагностике почв Западной Сибири (1979) черноземы – это темноокрашенные гумусом почвы, сформировавшиеся в плакорных условиях под многолетней травянистой степной и лесостепной растительностью, не имеющие признаков современного переувлажнения. Водный режим черноземов в основном непромывной. Разложение органических остатков происходит в аэробных условиях. Как отмечает Л.А. Гришина (1974), особенностью динамики фитомассы травяных биогеоценозов является ежегодное отмирание надземных побегов трав, что обуславливает более высокую скорость и интенсивность биологического круговорота по сравнению с лесными ценозами.

Процессы гумификации в черноземах протекают в более благоприятных условиях и в составе гумуса наблюдается свойственное черноземному типу почвообразования преобладание гуминовых кислот над фульвокислотами ( $C_{гк}:C_{фк} = 2$ ). Гуминовые кислоты, связанные с кальцием, в составе гумуса черноземов преобладают и составляют от суммы гуминовых кислот 60-65%. Это определяет и формирование столь характерного для черноземов очень темного, почти черного гумусового профиля с комковато-зернистой структурой.

### ***6.6.1. Морфологический профиль и свойства черноземов***

Черноземы оподзоленные и выщелоченные приурочены к плакорам водоразделов и выпуклым склонам преимущественно южной, юго-восточной и юго-западной экспозиций. Особенно это характерно для выщелоченных черноземов. Приурочены черноземы к выровненным и относительно хорошо дренированным открытым безлесным или слабо залесенным участкам. Почти все они распаханы и лишь небольшие целинные участки сохранились по склонам логов или на водоразделах под редким березовым лесом. Почвообразующими породами для черноземов являются лессовидные карбонатные суглинки.

Черноземы оподзоленные характеризуются проявлением



процессов интенсивного гумусонакопления, выщелачивания карбонатов и слабой элювиально-иллювиальной дифференциацией почвенного профиля под влиянием нисходящих почвенных растворов. Карбонаты в профиле оподзоленных черноземов залегают глубже, чем в профиле выщелоченных. Черноземы оподзоленные имеют среднемощный до 50 см гумусовый горизонт; в горизонте АВ отмечается наличие остаточного кремнезема, заметно выраженного на структурных агрегатах.

Для данных черноземов характерно присутствие уплотненного текстурного горизонта В, обогащенного илом в результате вымывания из элювиального горизонта. Структурные агрегаты педогенной массы в этом горизонте имеют темноокрашенные кутаны, что свидетельствует о наличии процессов лессиважа. В гумусово-аккумулятивном горизонте оподзоленных черноземов содержится около 6,5% гумуса, в то время как в горизонте В – 1%; рН водной суспензии слабокислая. Сумма обменных катионов составляет в гумусовом горизонте около 25 мг-экв/100г почвы. Поглощающий комплекс насыщен кальцием и магнием.

Основными морфологическими признаками выщелоченных черноземов являются наличие достаточно мощного гумусового горизонта (45-60 см) темно-серой окраски и языковатость нижней границы гумусового горизонта. Характерной особенностью данного подтипа черноземов является выщелоченность карбонатов из верхней части профиля и образование иллювиально-карбонатного горизонта, в котором наблюдается максимальное содержание  $\text{CaCO}_3$  по сравнению с нижележащими горизонтами.

По гранулометрическому составу выщелоченные черноземы относятся к крупнопылевато-иловатым тяжелым суглинкам. В составе гранулометрических фракций преобладающими являются крупная пыль и ил, сумма которых колеблется от 61 до 71%. Несмотря на относительную однородность гранулометрического состава отдельных генетических горизонтов, на глубине 50-90 см у выщелоченных черноземов отмечается слабая иллювированность.

По содержанию гумуса выщелоченные черноземы относятся к среднегумусным, а по мощности гумусового горизонта – к среднемощным. В верхней части перегнойного горизонта содержание гумуса в среднем составляет 8,6%. Снижение содержания гумуса вниз по профилю происходит сравнительно быстро и на глубине 50 см его количество не превышает 4%. Гумус в профиле черноземов представлен главным образом комплексом гуминовых кислот, связанных с кальцием (Кахаткина М.И., 1974).

Тяжелый гранулометрический состав и значительное содержание гумуса определяют большую величину суммы поглощенных оснований (44 мг-экв на 100 г почвы). В составе обменных катионов преобладает (до 88%) кальций. Поглощающий комплекс почти полностью насыщен катионами кальция и магния. В верхней и средней частях профиля выщелоченных черноземов реакция среды слабокислая, почти нейтральная, в нижней части профиля, содержащего карбонаты, она переходит в слабощелочную.

Валовой химический состав черноземов свидетельствует об относительно равномерном распределении по профилю основных компонентов валового химического состава, а также значений мольных отношений. В верхних горизонтах наблюдается накопление некоторых элементов, что связано с их биогенной аккумуляцией. Все это свидетельствует о том, что выщелоченные черноземы слабо затронуты элювиальным процессом. Одной из важнейших фациальных особенностей черноземов лесостепной зоны является резкое проявление признаков палеогидроморфизма и палеогалогенеза, отражающихся в современных свойствах почв (Горшенин К.П., 1955; Базилевич Н.И., 1965; Богданов Н.И., 1977; Елизарова Т.Н. и др., 1999). Эти черноземы отличаются языковатостью гумусового горизонта, повышенной гидрофильностью органического вещества, способностью глинистых минералов приобретать супердисперсное состояние под влиянием слабоминерализованных содовых растворов (Чижикова Н.П. и др., 1974). Все это свидетельствует о былой более гидроморфной стадии почвообразования, сочетающейся одновременно с процессами осолонцевания. Таким образом, в

генетически сопряженном ряду почв от дерново-подзолистых до черноземных наблюдается различная выраженность элювиально-иллювиальных процессов и различные масштабы гумусонакопления.

### ***6.6.2. Систематика черноземных почв***

#### **Подтипы черноземов**

В типе черноземов выделяются подтипы: оподзоленные, выщелоченные, типичные, обыкновенные и южные.

Оподзоленные черноземы являются генетически родственной группой темно-серых лесных почв. Основной отличительный признак этих черноземов – наличие осветленной, мучнисто-белесой присыпки в нижней части горизонта АВ и верхней части горизонта В<sub>1</sub>.

Выщелоченные черноземы среди черноземов Западной Сибири получили широкое распространение. Отличительным признаком этих почв является вымытость карбонатов из гумусового горизонта и верхней половины переходного горизонта В. В окраске бескарбонатной части переходного горизонта, в отличие от материнской породы, преобладают бурые тона. Гипс и легкорастворимые соли в профиле отсутствуют. Выщелоченные черноземы относятся к средне- и высокогумусным. Все эти черноземы имеют в верхнем горизонте слабокислую или близкую к нейтральной реакцию среды (рН = 6,2-6,6). Степень насыщенности основаниями в верхних горизонтах 90-95%.

Типичные черноземы характеризуются наиболее интенсивным накоплением гумуса, азота и неглубоким вымыванием карбонатов. Вскипание наблюдается под гумусовым горизонтом. В горизонте В наблюдается редкий или рассеянный псевдомицелий карбонатов, в нижней части появляются пятнистые выделения и белоглазка. Широкое распространение эти черноземы не получили, главным образом встречаются в Алтайском крае. По мощности гумусового горизонта (А+АВ) все они среднемоштные,

по содержанию многогумусные и тучные.

Обыкновенные черноземы близки по морфологии к типичным черноземам, но несколько ослаблено, по сравнению с ними, накопление гумуса. Нижняя граница гумусового горизонта потечно-языковатая, карманная. Вскипание отмечается в нижней части гумусового горизонта или сразу под ним. Линия вскипания неровная. Карбонатные выделения в виде редкого псевдомицелия. На глубине 2-3 м и ниже в профиле могут встречаться выделения гипса. Черноземы обыкновенные в основном среднемощные ( $A+AB = 45-50$  см), среднегумусные (6-7% в слое 0-20 см), иногда встречаются и малогумусные (4-5%). Реакция почвенного раствора в бескарбонатных горизонтах нейтральная, в карбонатных – щелочная. Поглощающий комплекс полностью насыщен основаниями.

Южные черноземы формируются в засушливых степях с обедненной и разреженной типчаково-ковыльной растительностью. Занимая южную часть степной зоны, они непосредственно граничат с темно-каштановыми почвами. Горизонт А, мощностью 25-40 см, имеет темно-серую или темно-бурую окраску с коричневым оттенком. На глубине 1,5-2 м часто содержится гипс. Залегают эти черноземы на плоско увалистой равнине с редким балочным расчленением. Почвообразующими породами служат лессовидные суглинки.

Черноземы являются наиболее ценными в сельскохозяйственном отношении почвами и интенсивно используются в земледелии. Важным вопросом является сохранение и повышение плодородия черноземов и защита их от эрозионных процессов. Организация борьбы с эрозионным разрушением этих почв требует систематических наблюдений за процессами, протекающими в черноземах при интенсивном их использовании в сельскохозяйственном производстве.

### **Роды черноземов**

1. Обычные – выделяются во всех подтипах, развиты на однородных и умеренно-карбонатных материнских породах –

легкоглинистых, суглинистых, супесчаных. Морфологические признаки и свойства соответствуют приведенным основным характеристикам подтипов. В полном наименовании чернозёма название рода опускается.

2. Слабодифференцированные – развиты на легких супесчаных и песчаных породах, характеризуются неясными границами генетических горизонтов и нетипично выраженными морфологическими признаками (окраска, структура, сложение и др.). Установление принадлежности к определенному подтипу нередко затруднительно.

3. Глубоко вскипающие – типичные, обыкновенные и южные черноземы с более глубоким, чем в обычных родах, вскипанием за счет облегченного гранулометрического состава.

4. Карбонатные – характеризуются устойчивым поверхностным вскипанием, то есть наличием карбонатов во всем почвенном профиле, начиная с поверхности. Карбонатные выделения могут быть и в гумусовом горизонте или под ним. Общая морфологическая характеристика профиля сходна с обычным родом. Генезис поверхностной карбонатности связан с особо тяжелым гранулометрическим составом, а также с агротехническими факторами (главным образом за счёт вовлечения карбонатного материала в пахотный слой при глубокой вспашке). В оподзоленных и выщелоченных черноземах данный род не выделяется.

5. Остаточно-карбонатные – формируются на резко-карбонатных породах (мел, известняк, мергель и др.). В почвенном профиле присутствует обломочный материал этих пород, большие количества которого (кроме вторичных карбонатов) сосредоточены под гумусовыми горизонтами A+AB (5-30%  $\text{CaCO}_3$  и более). Подстилаются щебнистым элювием или элювиоделювием коренных пород. Общее вскипание отмечается с поверхности почвы или подпахотного слоя. В подтипе оподзоленных черноземов данный род не обнаружен.

6. Карбонатные перерытые – отличаются высоким вскипанием в связи с активной деятельностью роющих животных. Характерно

смешение материалов из разных генетических горизонтов. Данный род характерен для типичных, обыкновенных и южных черноземов.

7. Солонцеватые – в пределах гумусового слоя имеют солонцеватый уплотненный горизонт с содержанием обменного натрия более 5% от емкости катионного обмена.

8. Глубокосолонцеватые – характеризуются наличием глубокого солонцеватого горизонта, расположенного под солевым горизонтом.

9. Остаточно-солонцеватые (безнатриевые) – имеют морфологические, физические и химические свойства солонцеватых почв при отсутствии или низком содержании (менее 3% емкости) обменного натрия.

10. Осолоделые – для этих почв характерны: белесая присыпка в гумусовом горизонте, большая потечность гумусовой окраски, дифференцированность профиля по содержанию ила и полуторных оксидов, относительно высокое вскипание и залегание легкорастворимых солей, слабощелочная реакция среды.

11. Проградированные – отличаются от обычных родов оподзоленных и выщелоченных черноземов полной насыщенностью основаниями, четко выраженным выносом ила и полуторных оксидов из нижней части гумусового горизонта.

12. Остаточно-луговые – распространены чаще всего на древних речных террасах и несут признаки луговости (повышенная гумусированность, большая мощность гумусового горизонта, более темная окраска).

13. Глубинно-глееватые – развиты на двучленных линзовидно-слоистых породах, а также в условиях длительной сохранности зимней мерзлоты. Характеризуются признаками слабой глееватости в нижних слоях почвенного профиля или материнской породы.

### **Виды черноземов**

Виды черноземов выделяют:

по мощности гумусового горизонта А+АВ

- сверхмощные – более 120 см;

- мощные – 80-120 см;
- среднемощные – 40-80 см;
- маломощные – 25-40 см;
- очень маломощные – менее 25 см.

по степени гумусированности горизонта А:

- тучные – более 9%
- среднегумусные – 6-9%
- малогумусные – 4-6%
- слабогумусированные – менее 4%

по степени выраженности сопутствующего процесса:

например, слабо-, средне-, сильновыщелоченные; слабо-, средне-, сильносолонцеватые и т.д.

## **6.7. Лугово-черноземные почвы**

### ***6.7.1. Морфологический профиль и свойства лугово-черноземных почв***

Почвы лугово-черноземного типа являются полугидроморфными аналогами черноземов. Лугово-черноземные почвы формируются по депрессионным элементам рельефа незначительной выраженности. Они развиваются под влиянием периодически паводкового переувлажнения и постоянного воздействия грунтовых вод. Водный режим характеризуется чередованием периодов более или менее глубокого промачивания и капиллярного поднятия влаги.

Морфологическое строение профиля лугово-черноземных почв сходно со строением черноземов, однако отличается большей влажностью и оглеенностью нижних слоев, а также высоким содержанием в верхних горизонтах гумуса. Накоплению органического вещества способствует луговая растительность, при участии которой формируются эти почвы, а избыточное увлажнение – консервации гумуса и ослаблению процессов минерализации. Для лугово-черноземных почв характерна значительная мощность гумусового горизонта ( $A + AB = 50-60$  см,

иногда – 80 см). Диагностические признаки, присущие черноземам, в этих почвах проявляются достаточно четко. Хорошо развит зернисто-комковатый или комковатый гумусовый горизонт, наблюдается постепенный переход к нижележащим горизонтам. Одновременно в полугидроморфных лугово-черноземных почвах обнаруживаются признаки, не свойственные черноземам, но характерные для почв гидроморфного ряда: растянута гумусового горизонта, оглеение нижних горизонтов и повышенная увлажненность. Очень часто в профиле обнаруживаются признаки солонцеватости и осолодения.

Данные почвы характеризуются тяжелым гранулометрическим составом; илестая фракция, полуторные оксиды и оксиды кремния равномерно распределены по профилю. Лугово-черноземные почвы отличаются повышенной мощностью гумусово-аккумулятивного горизонта (до 55-58 см), высоким содержанием гумуса (6,5-9%), почти нейтральной реакцией среды, значительной величиной емкости катионного обмена (38-47 мг-экв на 100 г почвы) и высокой степенью насыщенности основаниями. В генетическом отношении они занимают промежуточное положение между черноземами и луговыми почвами.

### ***6.7.2. Систематика лугово-черноземных почв***

#### **Подтипы лугово-черноземных почв**

В типе лугово-черноземных почв выделяются подтипы: обычные (собственно лугово-черноземные почвы) и черноземно-луговые.

Лугово-черноземные почвы получили широкое распространение в зоне черноземов, постоянно сопутствуют последним, сменяя их по склонам грив. Кроме того, эти почвы встречаются в неглубоких ложбинах и западинах на водоразделах, а также озерных и речных террасах. Признаки оглеения отмечаются на глубине 1,5 м.

Черноземно-луговые почвы формируются на слабо дренированных плоских водораздельных пространствах в условиях сильного влияния почвенно-грунтовых вод, под богатым лугово-



лесным разнотравьем, на породах тяжелого гранулометрического состава. Эти почвы, по сравнению с лугово-черноземными, характеризуются явными признаками гидроморфизма, потечности гумуса, устойчивым оглеением нижней части профиля в виде сизоватого тона, сизоватых и ржавых пятен. Эти почвы имеют высокую насыщенность основаниями (91%), слабокислую реакцию почвенного раствора, в почвенном поглощающем комплексе преобладает кальций. В составе гумуса черноземно-луговых почв, также, как и в лугово-черноземных, преобладают гуминовые кислоты, а среди них наиболее ценная фракция, связанная с кальцием. В нижних горизонтах сумма гуминовых кислот, как и общего гумуса, заметно уменьшается, что, вероятно, связано с уменьшением массы корневой системы и ослаблением биохимических процессов.

Лугово-черноземные и черноземно-луговые почвы являются потенциально плодородными и могут быть использованы для выращивания некоторых сельскохозяйственных культур. Учитывая их повышенную влагоемкость, эти почвы нуждаются в проведении мелиоративных работ и в первую очередь в улучшении их водного режима.

### **Роды лугово-черноземных почв**

Роды в подтипах лугово-черноземных почв выделяются по особенностям строения профиля, что обусловлено свойствами породы и составом грунтовых вод, а также по признакам, унаследованным от предшествовавшего почвообразования. Выделяются следующие роды:

1. Оподзоленные
2. Выщелоченные
3. Карбонатные
4. Осолоделые
5. Остаточно-солонцеватые
6. Солонцевато-засоленные
7. Засоленные
8. Щельные

9. Слитые.

Характеристика этих родов соответствует описанным в типе черноземов.

### **Виды лугово-черноземных почв**

По мощности гумусового горизонта выделяют четыре вида лугово-черноземных почв:

- сверхмощные
- мощные
- среднемощные
- маломощные.

Среди маломощных выделяются маломощные языковатые с узкими длинными затеками гумуса и карманистые – с чередованием широких полос гумусовой окраски и безгумусной почвообразующей породы.

По содержанию гумуса видовые градации те же, что и у черноземов.

## **6.8. Луговые почвы**

### ***6.8.1. Морфологический профиль и свойства луговых почв***

Луговые почвы развиваются в лесостепной и степной зонах. Их формирование происходит в результате дернового и глеевого процессов в условиях повышенного поверхностного обводнения и постоянной связи с почвенно-грунтовыми водами, вне речных пойм. Распространены луговые почвы по пониженным элементам рельефа на не дренированных равнинах. Увлажняются почвы пресными водами поверхностного стока и почвенно-грунтовыми водами разной степени минерализации, залегающими в вегетационный период на глубине 1-3 м.

Формируются луговые почвы под луговой растительностью, луговыми злаками, осоками, мезофильным разнотравьем. Иногда в ассоциацию входят древесно-кустарниковые породы.

Для почв этого типа характерна сезонная изменчивость условий

увлажнения, которая заключается в обильном кратковременном увлажнении весной и в последующем господстве восходящих потоков влаги от грунтовой воды. Уровень почвенно-грунтовых вод связан с размером паводка: более высокий в большие паводки и более низкий в малые. Продолжительность затопления поверхности почв от одной до трех недель. При непродолжительном затоплении происходит остепнение растительности и почв, а при длительном – заболачивание. Луговые почвы характеризуются переменным периодически выпотным водным режимом, что влечет за собой неустойчивость их современных солевых профилей и свойств.

Постоянным признаком для всех луговых почв является наличие оглеенности, а в ряде случаев и хорошо выраженного глеевого горизонта в нижней части профиля. В связи с высоким увлажнением карбонаты не способны образовываться в конкреции и встречаются в большинстве случаев в виде рыхлых отложений или в рассеянном состоянии. Очень часто эти почвы характеризуются солонцеватостью.

Профиль луговых почв хорошо дифференцирован на генетические горизонты. Гумусовый горизонт обычно имеет темно-серую или черную окраску, мощностью до 40 см, содержит гумуса от 5,0 до 7,3%. Значительно богаче гумусом луговые солонцеватые и солончаковатые почвы. Луговые почвы имеют высокую емкость катионного обмена, достигающую 55 мг-экв на 100 г почвы, близкую к нейтральной реакцию среды и тяжелосуглинистый гранулометрический состав. Лугово-черноземные и луговые почвы формируются часто в комплексе с солонцами.

## **6.8.2. Систематика луговых почв**

### **Подтипы луговых почв**

Луговые почвы делятся на подтипы в зависимости от продолжительности поверхностного и грунтового увлажнения. В типе луговых почв выделяются два подтипа: луговые и влажно-луговые.

Луговые почвы имеют хорошо развитый гумусовый горизонт и

признаки оглеения в нижней части переходного горизонта и в материнской породе. Профиль хорошо дифференцирован на горизонты. Выделяются следующие генетические горизонты:

А – гумусовый горизонт, темно-серый или серый, порошисто-комковато-зернистый, в нижней части горизонта имеются мелкие ржавые пятна. Переход в нижележащий горизонт языковатый или карманистый.

АВ<sub>к</sub> – карбонатный гумусовый буро-серый, слабее гумусирован и менее однороден. Ореховато-крупно-комковатый, признаки переувлажнения более ясные.

В – пестрый, бурый с признаками переувлажнения в виде ржавых примазок и пятен, карбонатный.

С – оглеенная, карбонатная материнская порода. Ниже располагается водоносный горизонт.

Влажно-луговые почвы являются переходными к лугово-болотному типу почвообразования. Характеризуются обильным увлажнением. Высокое залегание почвенно-грунтовых вод (100-150 см) в течение всего вегетационного периода обеспечивает постоянную насыщенность корнеобитаемой зоны капиллярной влагой. Поверхностное затопление сильное, ежегодное и длительное, что имеет решающее значение для использования и мелиорации луговых почв. Почвы данного подтипа маломощны и малогумусны. Признаки оглеения отмечаются не только в породе, но и в гумусовом и в переходном горизонтах. Влажно-луговые почвы имеют общую сизоватую окраску и слабую окисленность.

### **Роды луговых почв**

Роды в подтипах луговых почв выделяются по дополнительным признакам, связанных с особенностями развития луговых почв, динамикой уровня грунтовых вод и наличием реликтовых признаков от предшествующего почвообразования.

1. Обычные – соответствуют приведенным описаниям подтипов.

2. Выщелоченные – характеризуются промытостью от легкорастворимых солей и выщелоченностью от карбонатов.

3. Карбонатные – вскипают с поверхности или в гумусовом горизонте.

4. Омергелеванные – имеют омергелеванный переходный горизонт, содержащий более 10% CO<sub>2</sub> карбонатов.

5. Засоленные – засолены легкорастворимыми солями. Глубина залегания гипсовых выделений около 30 см.

6. Солонцеватые – характеризуются наличием солонцеватого ореховатого или ореховато-призматического горизонта, содержащего поглощенный натрий.

7. Слитые – типична слитость и щельность всего профиля, особенно переходного горизонта.

8. Осолоделые – характеризуются осолодением гумусового или верхней части солонцеватого горизонта.

### **Виды луговых почв**

Разделение луговых почв на виды производится по характеристике гумусового горизонта: мощности и содержанию гумуса (градации те же, что и для черноземов).

Обогащенность лугово-черноземных почв гумусом, валовым азотом и фосфором, а также лучшая по сравнению с черноземами влагообеспеченность позволяют отнести эти почвы к группе почв с высоким потенциальным плодородием, более высоким, чем в черноземах, что особенно резко сказывается в засушливые годы. Вместе с тем содержание подвижных форм фосфора и калия, доступных растениям, невелико (ниже, чем в черноземах).

Лугово-черноземные почвы по содержанию подвижного фосфора относятся к низко обеспеченным, так как основная часть его прочно связана гумусом. Кроме этого, наличие карбонатов, обуславливая щелочную реакцию среды, иммобилизует фосфорные соединения, что делает их недоступными для растений. При высоком содержании валового азота основная часть его входит в состав гумуса и труднодоступна для растений. Этот азот служит резервом для образования в почве нитратных и

аммиачных его форм.

Лугово-черноземные почвы, обладая высоким потенциальным плодородием, хорошо отзываются на внесение минеральных удобрений, особенно фосфорных и азотных.

На лугово-черноземных почвах получают высокие урожаи зерновых (озимой ржи, яровой пшеницы, ячменя, овса), зернобобовых, корне-клубнеплодов, пропашных и овощных культур. Однако на этих почвах из-за осеннего переувлажнения возможно полегание зерновых культур, что наряду с поздним поспеванием этих почв весной (они дольше просыхают) создает неблагоприятные условия для теплолюбивых культур с длительным периодом вегетации. На лугово-черноземных почвах имеют высокую ценность кормовые, сенокосные и пастбищные угодья.

Рациональное использование лугово-черноземных почв включает те же мероприятия, что и использование черноземов. Однако орошение их требует особенно внимательного подхода, поскольку здесь возможен очень быстрый подъем уровня почвенно-грунтовых вод с последующим (заболачиванием и засолением).

## **6.9. Болотные почвы**

### ***6.9.1. Морфологический профиль и свойства болотных почв***

Болотные почвы широко распространены на земном шаре в различных природных зонах, но главные площади их сосредоточены в тундре, в зонах бореальных и тропических лесов на великих водно-аккумулятивных низменностях (Западно-Сибирская. Амазонская). Высокой степенью заболоченности (30%) отличается территория Томской области, где болотные почвы занимают водоразделы, периферические части террас и притеррасные понижения в поймах. Болота образуются всегда в условиях застойного избыточного увлажнения, грунтового или поверхностного, их формирование тесно связано с характером

геоморфологии и общей дренированности территории. Современное болотообразование охватывает всю эпоху голоцена и продолжается в настоящее время в результате заболачивания водоемов и суши.

Заболачивание может быть следствием изменения гидрологического режима деятельностью человека:

- заболачивание вырубок во влажно-лесном поясе при снятии транспирационной функции леса;

- подтопление обширных пространств вокруг водохранилищ и открытых земляных каналов в результате инфильтрации и подъема уровня грунтовых вод;

- заболачивание орошаемых полей в результате избыточных поливов при отсутствии искусственного дренажа.

По характеру водного питания и обеспеченности элементами минерального питания болота делятся на верховые (олиготрофные), переходные (мезотрофные) и низинные (эутрофные).

Верховые болота возникают на водораздельных пространствах в результате атмосферного переувлажнения или нарастания сплавины на озерах. Их характеризует бедность элементами минерального питания растений, кислая реакция среды, преимущественное развитие сфагновых мхов.

Низинные болота формируются при грунтовом увлажнении или зарастании озер. Они богаты элементами минерального питания растений, имеют нейтральную реакцию среды, отличаются аккумуляцией соединений железа, извести, солей. Это типичные представители аккумулятивных ландшафтов, являющихся геохимическими барьерами для многих веществ.

Переходные болота образуются путем смешанного заболачивания и имеют переходные характеристики.

Для болотообразования и формирования болотных почв характерны два сопряженных процесса:

1. Торфообразование (в верхней части профиля).
2. Оглеение (в нижней части профиля).

Торфообразование – это накопление на поверхности почвы

полуразложившихся растительных остатков в результате замедленной их гумификации и минерализации в условиях избыточного увлажнения. В анаэробных условиях интенсивность окислительных процессов сильно ослабляется и органические вещества до конца не минерализуются. Разложение их при анаэробном разложении приводит к образованию промежуточных продуктов в виде низкомолекулярных органических кислот, которые подавляют жизнедеятельность микроорганизмов, играющих основную роль в процессах превращения органических веществ в почве. В результате образуется торф.

Торф – это продукт специфической трансформации мертвого органического вещества в условиях анаэробного разложения, когда происходит накопление промежуточных продуктов распада органических соединений и их консервация. По составу торф может быть древесным, древесно-осоковым, древесно-моховым, осоковым, зеленомоховым, сфагновым. Соответственно меняется его биохимический состав, связанный с составом растений-торфообразователей.

Оглеение – это сложный биохимический восстановительный процесс, протекающий в анаэробных условиях при наличии органического вещества и участии анаэробных микроорганизмов. При глееобразовании происходит разрушение первичных и вторичных минералов, существенным превращениям подвергаются соединения элементов с переменной валентностью (железо, марганец, сера, азот). Наиболее характерная особенность глеевого процесса – восстановление окисного железа в закисное, что обуславливает сизую, зеленоватую, голубую окраску. Свойства торфа характеризуются следующими показателями. Зольность торфа и реакция среды в разных болотах неодинакова:

- для верховых болот зольность составляет 0,5-3,5% при pH 2,8-3,6;
- для переходных – 4-7% при pH 3,6-4,8;
- для низинных – 5-18% при pH 5-7.

При наличии минеральных примесей зольность торфа может



возрастать до 20-30% и даже 50%. В верховых болотных почвах состав и содержание зольных элементов определяются зольностью исходных растительных остатков. В низинных – в большей мере зависит от гидрогенной аккумуляции веществ и степени заиления торфа.

Наиболее важными элементами золы являются фосфор, калий и кальций. Фосфор в торфе содержится в основном в органической форме и в небольших количествах (0,1-0,4%), за исключением почв, где фосфор может накапливаться в составе вивинита. Все торфа бедны калием. Содержание кальция в торфе верховых болот невелико, а в торфе низинных почв составляет в среднем 2-4%, достигая в карбонатных почвах 30% и выше. В торфе оруденелых почв содержится значительное количество  $Fe_2O_3$  (5-20% и более), а в засоленных торфах содержится до 2% водорастворимых солей.

При торфообразовании наблюдается обеднение торфа зольными элементами по сравнению с их содержанием в растениях-торфообразователях верховых болот. В низинных же и переходных болотах имеет место обратная картина за счет дополнительного поступления элементов в торф с грунтовыми водами.

Важным свойством торфа, особенно с точки зрения его как природного ресурса, является степень разложения. Она определяется морфологически или количественно на основании измерения соотношения между разложившимся материалом и сохранившимися строение растительными остатками, т.е. по относительному содержанию продуктов распада тканей, утративших клеточное строение. Торф верховых болот имеет слабую или среднюю степень разложения, а низинных – чаще всего высокую.

Органическое вещество торфа составляет основную его часть. В верховых болотных почвах оно представлено преимущественно целлюлозой, гемицеллюлозой, лигнином и воскосмолами. Торф этих почв слабогумифицирован, гумусовые вещества составляют 10-15% от общего углерода, в их составе

преобладают фульвокислоты. Торф низинных болот хорошо гумифицирован, в нем содержится до 40-50% гумусовых веществ, преобладающая часть которых представлена гуминовыми кислотами.

Торф болотных почв богат азотом (от 0,5-2% в верховых почвах до 3-4% в низинных).

Торфа всех видов характеризуются высокой емкостью поглощения: от 80-90 до 130-200 мг-экв/100 г. Они различаются по степени насыщенности основаниями. Степень насыщенности торфа верховых болот 10-30%, а низинных – 70-100%.

Торфяные горизонты болотных почв имеют специфические физические свойства:

- низкие показатели плотности;
- высокую влагоемкость (в низинном торфе она составляет 400-900%, в верховом – 1000-1200%), в результате чего торф всегда насыщен водой, что ведет к дефициту кислорода, заторможенности биохимических процессов и биологического круговорота веществ в целом;
- слабую водопроницаемость;
- слабую теплопроводность, которая определяет неглубокое промерзание болотных почв в холодный период и очень медленное их оттаивание.

Профиль болотных почв имеет несложное строение. В почвах верховых болот, которые формируются в условиях застойного переувлажнения атмосферными водами, выделяется горизонт сфагнового очеса, под которым залегает бурый или желто-бурый, обычно сильно насыщенный влагой торф (мощность от 20 до 50 см у торфяно-глеевых почв и до 100 см и более у болотно-торфяных почв). В пределах торфяного горизонта в зависимости от ботанического состава растений, составляющих торф, выделяют или один горизонт (Т), или несколько (Т<sub>1</sub>, Т<sub>2</sub>, Т<sub>3</sub> и т.д.). Торфяной горизонт может быть слаборазложившимся (торфяным), среднеразложившимся (перегнойно-торфяным) или сильноразложившимся (перегнойным).

При выделении горизонтов торфа можно пользоваться

следующими градациями:

T<sub>1</sub> – горизонт, в котором растительные остатки не разложены или разложены слабо и почти полностью сохранили свою исходную форму;

T<sub>2</sub> – горизонт, в котором растительные остатки лишь частично сохранили свою исходную форму в виде обрывков тканей;

T<sub>3</sub> – сплошная органическая мажущая масса без видимых следов растительных остатков.

Под торфяным горизонтом почв верховых болот залегает минеральный глеевый горизонт. В почвах низинных болот под торфяным горизонтом иногда наблюдается гумусовый горизонт A<sub>1</sub> темно-серого или сизовато-серого цвета. Затем следует минеральный глеевый горизонт сплошной или пятнами (не менее 50% площади среза), окрашенный в голубоватые, сизые или серовато-сизые тона с ржавыми пятнами. Под глеевым горизонтом залегает материнская порода, описание которой представляет известные трудности вследствие сильной ее переувлажненности.

### ***6.9.2. Систематика болотных почв***

#### **Типы болотных почв**

Среди болотных почв выделяются три типа:

1. Торфяные верховые почвы.
2. Торфяные низинные почвы.
3. Болотные минеральные почвы.

Торфяные верховые почвы распространены преимущественно в северной и средней тайге таежно-лесной зоны. Образуются они на водоразделах в условиях увлажнения пресными атмосферными застойными водами. Растительный покров представлен сфагновым мхом, полукустарниками (морозка, багульник, Кассандра, голубика) и древесными породами (ель, сосна, береза), обычно сильно угнетенными. Эти почвы отличаются низкозольным сильноокислым торфом преимущественно слабой степени разложения. Для них характерна бедность элементами минерального питания

растений, кислая реакция среды, преимущественное развитие сфагновых мхов.

Торфяные низинные почвы формируются в глубоких депрессиях рельефа на водоразделах, на древне пойменных террасах и в понижениях речных долин. Образование этих почв происходит под растительностью, представленной осокой, тростником, гипновыми мхами, ольхой, ивой в условиях избыточного увлажнения жесткими грунтовыми водами. В отличие от верховых болотных почв, низинные торфяные характеризуются более высокими значениями рН солевой вытяжки, меньшим содержанием поглощенных водорода и алюминия, более низкой гидролитической кислотностью.

### **Подтипы болотных почв**

В типе болотных верховых почв различают два подтипа:

1. Болотные торфяно-глеевые.
2. Болотные верховые торфяные.

Болотные торфяно-глеевые почвы с мощностью торфяных горизонтов менее 50 см формируются в пониженных частях водоразделов или по окраинам верховых болот. В их профиле различают сфагновый очес, торфяной горизонт и глеевый горизонт.

Болотные верховые торфяные почвы имеют мощность торфяных горизонтов более 50 см и занимают центральные части верховых торфяных болот на водораздельных равнинах и песчаных террасах. Профиль их слабо дифференцирован и представлен органогенными горизонтами, подстилаемыми торфоорганогенной породой.

В типе болотных низинных почв различают четыре подтипа:

1. Низинные обедненные торфяно-глеевые.
2. Низинные обедненные торфяные.
3. Низинные (типичные) торфяно-глеевые.
4. Низинные (типичные) торфяные.

Первые два подтипа формируются под действием слабоминерализованных грунтовых вод преимущественно в

северной и средней тайге, остальные – под воздействием жестких грунтовых вод (преимущественно в южной тайге и лесостепи).

Болотные минеральные почвы представлены тремя подтипами:

1. Перегнойно-глеевыми (с содержанием органического вещества 15-30%).

2. Дерново-глеевыми (с содержанием органического вещества до 15%).

3. Иловато-глеевыми (оглеенные с поверхности).

В международной классификации болотные минеральные почвы получили название глейсолей, в отечественном почвоведении их иногда называют глеезёмами. Это почвы низинных или переходных болот, в которых аккумуляция органического вещества не дошла до стадии торфообразования.

### **Роды болотных почв**

В типе верховых болотных почв выделяют следующие роды:

1. Обычные (органогенный горизонт или весь профиль почвы состоит из сфагнового торфа).

2. Переходные остаточно-низинные засфагненные (образуются из болотной низинной почвы при потере верхними горизонтами связи с минерализованными грунтовыми водами).

3. Гумусово-железистые (характерны для торфяно-глеевых почв, развивающихся на песках).

### **Виды болотных почв**

На виды верховые болотные почвы делят по двум критериям: по мощности органогенного горизонта и по степени разложения. По мощности органогенного горизонта в торфяной залежи выделяются следующие виды:

- торфянисто-глеевые маломощные (мощность торфа от 20 до 30 см);

- торфяно-глеевые (мощность торфа 30-50 см);

- торфяные на мелких торфах (мощность торфяной залежи 50-100 см);

- торфяные на средних торфах (мощность торфяной залежи 100- 200 см);

- торфяные на глубоких торфах (мощность торфяной залежи более 200 см).

По степени разложения торфа (в верхних 30-50 см) выделяют два вида:

- торфяные – степень разложения менее 25%;

- перегнойно-торфяные – степень разложения 25-45%.

Принцип деления болотных низинных почв на виды в основном аналогичен делению почв верхового болотного типа.

Торф верховых болотных почв используется в качестве топлива, как удобрение он не применяется, поскольку не только является низкозольным и сильнокислым со слабой степенью разложения, но и содержит много восстановленных токсичных для растений соединений. Однако после использования в качестве подстилки скоту или после существенной минерализации и компостирования может идти на удобрение. Верховые болотные почвы рекомендуется использовать в качестве плантаций лекарственных растений, естественных ягодников, охотничьих угодий.

Торфяные низинные почвы пригодны для использования в луговодстве и земледелии при условии осуществления необходимых мелиоративных мероприятий, прежде всего осушения. Их торф характеризуется высокой зольностью, большим запасом элементов минерального питания, которые освобождаются в доступной форме при минерализации.

### **6.10. Аллювиальные (пойменные) почвы**

Данные почвы резко отличаются от почв водораздельных пространств по своему генезису, свойствам и хозяйственному использованию. В то же время почвы речных пойм значительно отражают специфику прилегающих к ним различных широтных участков природных зон. Так, для аллювиальных почв Западной Сибири (особенно ее северной части) характерными признаками

являются оглеение, заболачивание. В почвенном покрове листовенно-лесной и лесостепной зон наблюдается ослабление этих признаков, но заметно усиливается на этой территории процесс гумусонакопления.

### ***6.10.1. Морфологический профиль и свойства аллювиальных почв***

Во всякой развитой пойме выделяются 3 части: прирусловая – приподнятая часть, или прирусловый вал, центральная – наиболее выровненная часть поймы и притеррасное понижение. Ширина прирусловой поймы обычно небольшая, составляющая у малых рек 20-50 м, а у крупных рек может достигать нескольких километров. Центральная, наиболее выровненная часть поймы, имеет, как правило, наибольшую ширину, достигая иногда нескольких десятков километров (так, ширина поймы р. Оби колеблется от 4 до 33 км) и притеррасное понижение, занятом болотами с высокостебельной растительностью.

Поскольку русло реки постоянно меандрирует, то части поймы могут во времени и в пространстве меняться местами, что приводит к большой неоднородности и слоистости аллювиальных отложений, чередованию по вертикали песков, суглинков и глин. При разливе реки в половодье наибольшая скорость потока создается в прирусловой части поймы. Соответственно в прирусловье откладывается наиболее грубый галечниково-песчаный аллювий. В центральной части поймы аллювий более тонкий, пылевато-суглинистый. В притеррасном же понижении, скорость потока минимальная, и здесь откладывается наиболее тонкий глинистый органоминеральный аллювий.

Пойма является геохимическим барьером для многих веществ, приносимых грунтовыми водами с водораздельных пространств.

Аллювиальное почвообразование в поймах и дельтах рек имеет следующие экологические особенности:

1. Формирование аккумулятивной, наносной, переотложенной

коры выветривания за счет подвижных продуктов выветривания и почвообразования, поступающих со всей площади водосбора в пойму реки в виде механических и химических осадков как из полых вод при паводках, так и из выклинивающихся в пойме грунтовых вод.

2. Накопительный, аккумулятивный баланс почвообразования: с речным аллювием и из грунтовых вод в пойму поступают и аккумулируются глинистые минералы, гумус,  $\text{CaCO}_3$ , соединения P, K, N, Fe, Mn, микроэлементов, в соответствующей геохимической обстановке – водорастворимые соли.

3. Поемный амфибиальный водный режим при периодическом затоплении поверхности и постоянном участии грунтовых вод в почвообразовании.

4. Уравновешенный тепловой режим благодаря высокой обводненности: в жарких аридных районах в поймах прохладнее, а в холодных северных районах в поймах теплее, чем на окружающей территории.

5. Постоянное омолаживание почвы в результате систематического вовлечения в почвообразование новых порций свежееотложенного аллювия, сопровождаемое ростом почвы вверх.

6. Развитие почвообразования одновременно с осадконакоплением и формированием материнской породы.

7. Гидроморфизм почвообразования при проточном водном режиме в приустье и центральной пойме.

8. Преобладание окислительной обстановки в основной части поймы вследствие насыщенности паводковых вод кислородом и поступления окисленных соединений с наилком.

9. Высокая биогенность среды на фоне высокой обеспеченности биофильными элементами при постоянном пополнении их запаса. Согласно Г.В. Добровольскому (1968), поймы и дельты рек – это области наибольшей плотности жизни, включая флору и фауну.

Соответственно отмеченным экологическим особенностям почвенный покров пойм и дельт обладает высоким



потенциальным плодородием. Наиболее плодородными являются почвы центральной поймы. При распашке в них резко возрастает микробиологическая активность, заметно увеличивается содержание доступных форм азота, калия, фосфора. Здесь выращивают высоко требовательные культуры – овощные, сахарную свеклу, коноплю, плодово-ягодные кустарники.

Малогумусированные песчаные почвы прирусловой поймы обладают низким плодородием и распашке не подлежат. Если они все же распахиваются, то необходимо вносить большое количество удобрений, особенно органических.

Заболоченные и болотные почвы притеррасной поймы требуют коренных мелиораций и после их осушения становятся ценными сельскохозяйственными угодьями для выращивания овощных, силосных и других культур.

В речной пойме имеют место два специфических процесса – пойменный и аллювиальный.

Пойменный процесс – это периодическое затопление пойменной террасы паводковыми водами.

Аллювиальный процесс – это накопление речного аллювия в результате оседания на поверхности пойменных почв твердых частиц из паводковых вод. В результате аллювиального процесса на поверхности поймы идет ежегодное отложение аллювия, немедленно вовлекаемого в почвообразование. Поэтому аллювиальные почвы постоянно растут, получая новые порции почвообразующей породы.

В природных условиях в поймах рек развиваются высокопродуктивные травяные луга, иногда сменяемые пойменными лесами. В разных частях поймы природная растительность различна: в прирусловой зоне это обедненные ксерофильные луга и кустарники (ивняки); в центральной пойме это наиболее продуктивные заливные луга; в притеррасной зоне формируются осоково-тростниковые, черноольховые и другие низинные болота.

Почвенный покров речных пойм очень пестрый, сложный, мозаичный и связан он с меандрированием речного русла и миграцией различных частей поймы. Поэтому широкое развитие получили

пойменные погребенные почвы.

### ***6.10.2. Систематика аллювиальных почв***

В современной систематике различаются следующие типы аллювиальных почв:

I подгруппа типов – аллювиальные дерновые почвы.

Тип 1 – аллювиальные дерновые кислые (слоистые примитивные, слоистые, типичные, оподзоленные).

Тип 2 – аллювиальные дерновые насыщенные (слоистые примитивные, слоистые, типичные, остепняющиеся).

Тип 3 – аллювиальные дерновые карбонатные (опустынивающиеся).

II подгруппа типов – аллювиальные луговые почвы.

Тип 4 – аллювиальные луговые кислые.

Тип 5 – аллювиальные луговые насыщенные.

Тип 6 – аллювиальные луговые карбонатные.

Тип 7 – аллювиальные лугово-болотные.

III подгруппа типов – аллювиальные болотные почвы.

Тип 8 – аллювиальные иловато-перегнойно-глеевые.

Тип 9 – аллювиальные иловато-торфяные.

Аллювиально-дерновые почвы формируются в приустьевой части поймы. Данные почвы имеют песчаный гранулометрический состав, слоистое строение, слабо переработаны почвенной фауной и корневыми системами растений. В типичном выражении они имеют профиль А-С со слабовыраженным гумусовым горизонтом, содержащим 1-3% гумуса. Эти почвы могут быть кислыми, насыщенными, карбонатными в зависимости от зонального положения и степени промывания атмосферными осадками. Это наименее развитые и наименее плодородные почвы поймы.

Аллювиальные луговые почвы формируются в центральной части поймы при атмосферно-грунтовым питании в межливневый период под злаково-разнотравной луговой растительностью. Профиль аллювиальных луговых почв простой, но содержит много переходных по гумусированности горизонтов: А-Ad-AC-C<sub>g</sub>. Характерна

высокая гумусированность горизонта А (8-12%), высокая емкость катионного обмена (20-30 мг-экв/100 г). В нижней части профиля почвы всегда глееватые. Они часто содержат железисто-марганцевые или карбонатные конкреции, иногда те и другие вместе; железистые конкреции преобладают в типе кислых почв, а карбонатные – в насыщенных карбонатных почвах. Аллювиальные луговые почвы являются высокоплодородными, имеют оптимальную структуру и оптимальный для травянистых растений водный режим.

Аллювиальные болотные почвы – это почвы притеррасных либо старичных понижений. Почвы, как правило, заилены, что отражено в их типовой номенклатуре. Профиль почв типичен как и для болотных: А(Т)-С. Данные почвы богаты азотом, фосфором, другими элементами минерального питания растений. Почвы постоянно подтоплены выклинивающимися здесь фунтовыми водами. Являясь ценным земельным фондом, аллювиальные почвы широко используются в сельском хозяйстве как кормовые угодья и частично для посева овощных, силосных и других культур. При классификации аллювиальных почв студенты могут воспользоваться систематикой пойменных почв (Почвы поймы Средней Оби..., 1981) (табл. 17).

Т а б л и ц а 17

**Систематика пойменных почв**

Тип	Подтип	Род	Вид
1	2	3	4
Пойменные дерновые слоистые	1. Пойменные примитивно-слоистые 2. Пойменные дерновые слоистые	Пойменные примитивно-слоистые на погребенной почве	1. Неразвитые, горизонт А=5 см 2. Слабодерновые, горизонт А=5-15 см 3. Среднедерновые, горизонт А=15-25 см

Пойменные дерновые	1. Пойменные дерновые 2. Пойменные дерновые оподзоленные		4. Глубокодерновые, горизонт $A_t=25$ см
Пойменные дерновые глеевые	1. Пойменные дерново-глеевые 2. Пойменные профильно-глеевые		
Пойменные болотные	1. Пойменные иловато-глеевые 2. Пойменные торфяно-глеевые 3. Пойменные иловато-глеевые		5. Торфянисто-глеевые, $A_t$ до 30см 6. Торфяно-глеевые, $A_t=30-50$ см 7. Торфяники, $A_t$ более 50 см а) мелкие торфяники, $A_t=50-100$ см б) средние торфяники, $A_t=100-200$ см в) глубокие торфяники, $A_t$ более 200 см

## 7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПОЧВ ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Среди всех природных ресурсов почвенные имеют особое значение, как для существования человеческого общества, так и для нормального функционирования природной среды. Почвенные ресурсы выполняют важнейшие эколого-ландшафтные (средозащитные) функции. Основным функциональным и, одновременно, ресурсным свойством, обеспечивающим существование человеческой цивилизации, являются плодородие. Все усилия как фундаментальной, так и прикладных ветвей почвоведения в конечном итоге направлены на повышение

производительности почв, т.е. на рост их плодородия. Однако утилитарный подход к решению такого рода задач, направленный лишь на повышение содержания элементов питания без учета других свойств почв часто приводит к негативным результатам: потере гумуса, ухудшению структурного состояния, подкислению, вторичному заболачиванию, загрязнению (Хмелев В.А., 2002).

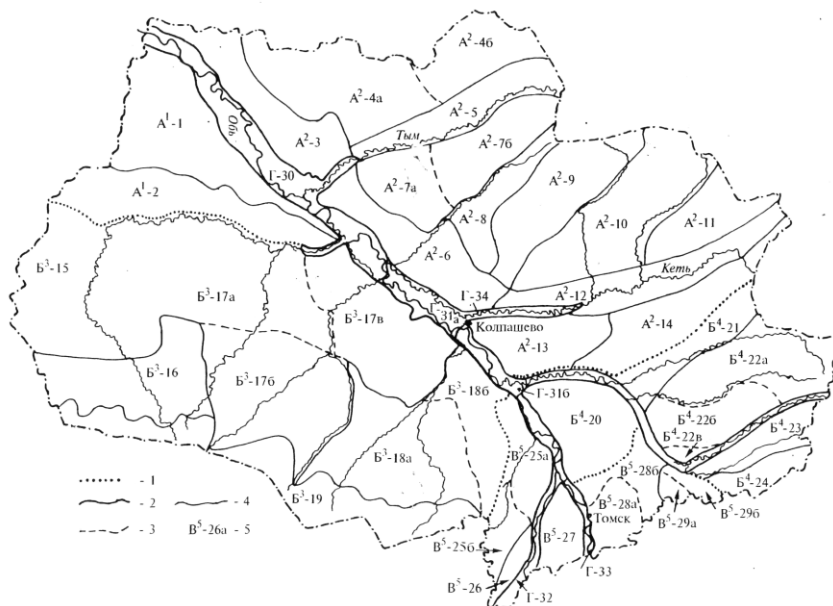
Согласно природному районированию граница между средней и южной тайгой проходит в левобережье южнее Васюгана, а в правобережье реки Оби – по Улу-Юлу (рис. 7).

Самые южные районы области входят в зону мелколиственных лесов, включающую и территории лесостепного типа. В настоящее время в составе почвенного покрова подтайги преобладают серые лесные и серые лесные глееватые почвы, занимающие свыше 50 % территории зоны. Нередко эти почвы сочетаются с дерново-подзолистыми и дерново-глеевыми (в северной части зоны) и с оподзоленными черноземами (на юге). В пределах менее дренированных массивов земель получили развитие лугово-черноземные, черноземно-луговые и луговые почвы, имеющие признаки солонцеватости, осолодения или реже оподзоливания. Общая площадь таких почв составляет около 25 % земель подтайги. Остальная территория земель подтаёжной зоны представлена различными вариантами болотных и аллювиальных почв.

Серые лесные почвы, как наиболее сельскохозяйственно ценные, имеют гумусово-элювиально-иллювиальный профиль, причем его текстурная дифференциация ослабляется от светло-серых к темно-серым подтиповым вариантам. В зависимости от степени выраженности в серых лесных почвах гумусонакопления и признаков элювиально-иллювиального процесса, т. е. в зависимости от подтиповой принадлежности этих почв, мощность гумусово-аккумулятивного горизонта изменяется от 15 до 40 см, а содержание гумуса в нем – от 3-4 до 7-8 %.

Реакция среды корнеобитаемого слоя серых лесных почв слабокислая или близкая к нейтральной; содержание обменных катионов достигает в этом слое 30-35 мг-экв., а степень

насыщенности его основаниями 80-90 %. Количество доступных для растений форм азота и фосфора определяется уровнем гумусированности (Славнина Т.П., Кахаткина М.И., Середина В.П., 1984).



**Рис. 7.** Почвенно-географическое районирование Томской области (Дюкарев А. Г., Пологова Н.Н., 2002): *Зоны:* А – Лесоболотная подзолистых почв; Б – подтаежная (лиственно-лесная) серых лесных почв; В – Лесостепная выщелоченных черноземов и лугово-черноземных почв. *Подзоны:* АI – среднетаежная (кедрово-болотная) подзолистых и болотных почв; АII – южнотаежная (урманно-болотная) подзона дерново-подзолистых и болотных почв. *Провинции:* АI<sup>а</sup> – Западно-Сибирская избыточно-влажная недостаточно теплая, холодных длительно промерзающих почв; АII<sup>а</sup> – Западно-Сибирская избыточно-влажная недостаточно теплая, холодных длительно промерзающих почв; АII<sup>г</sup> – Приалтайская влажная недостаточно теплая, умеренно промерзающих почв; Б<sup>б</sup> – Западно-Сибирская влажная недостаточно теплая, умеренно промерзающих почв; Б<sup>г</sup> – Приалтайская умеренно влажная недостаточно теплая, умеренно-промерзающих почв; Б<sup>а</sup> – Приалтайская влажная, недостаточно теплая, малопрмерзающих почв; Б<sup>в</sup> – Западно-Сибирская полувлажная, умеренно-теплая, длительно-промерзающих почв

Однако посевы сельскохозяйственных культур на серых осолоделых почвах часто страдают именно от недостатка этих элементов, так как значительная часть фосфатов в этих почвах представлена труднодоступными и малоподвижными фосфорорганическими соединениями, а подвижные гидролизуемые формы соединений азота составляют не более 2-7% от общего содержания. К тому же глубокое промерзание почв зимой и медленное оттаивание весной задерживают развитие нитрификации как раз в тот период, когда всходы культурных растений наиболее нуждаются в азоте. Обеспеченность же калием у всех подтипов серых лесных почв, как правило, высокая (Середина В.П., 2003).

Серые лесные почвы подтаежной зоны менее микроагрегированы и менее водопроницаемы по сравнению с почвами лесостепи, и, следовательно, менее устойчивы к эрозии (Орлов А.Д., 1983). Они относятся к одному из ведущих почвенных типов, представляющих почвенный покров склоновых поверхностей лесостепи и подтайги Западной Сибири. Общая площадь этих почв примерно 8 млн. га, из которых 2 млн. га приходится на долю осолоделых. Присутствие в их почвенном поглощающем комплексе натрия и магния оказывает диспергирующее действие и поэтому содержание в них водопрочных агрегатов мало. При вспашке серых лесных осолоделых почв пахотный слой крупноглыбистый, он трудно поддается последующим механическим обработкам. При выпадении осадков пахотный слой этих почв интенсивно заплывает и характеризуется неудовлетворительной водопроницаемостью, что интенсифицирует эрозионные процессы на склонах пашни (Ковалев Р.В. и др., 1972; Агрофизическая характеристика..., 1976).

В целом серые лесные почвы в естественном состоянии относительно плодородны, но при вовлечении их в пашню быстро «выпахиваются» (особенно светло-серые), в связи с чем снижается их противэрозионная устойчивость. Поэтому в составе пашни они подвергаются смыву не только в период

снеготаяния, но и летом при ливневых осадках (Реймхе В.В. и др., 1989). В результате почвы, вовлеченные в пашню, нуждаются в защите от эрозии и в постоянном поддержании их плодородия путем внесения удобрений, особенно органических. Кроме того, серые лесные почвы, имеющие явные признаки гидроморфизма (глеевые и глееватые), более пригодны для выращивания зернофуражных или силосных культур.

Лугово-черноземные и черноземно-луговые почвы, вследствие их сезонного переувлажнения, имеют соответственно менее или более выраженные признаки внутрипрофильного гидроморфизма. В то же время в нижней части гумусово-аккумулятивного горизонта или в верхней части горизонта обычно обнаруживаются признаки солонцеватости и осолодения. Такие почвы характеризуются, как правило, тяжелым гранулометрическим составом, отличаются повышенной мощностью гумусово-аккумулятивного горизонта (до 60 см), высоким содержанием в нем гумуса (от 6 до 10 %), почти нейтральной реакцией среды, значительной емкостью обмена (40-50 мг-экв.) и практически полной насыщенностью основаниями.

Обеспеченность лугово-черноземных и особенно черноземно-луговых почв доступными для растений формами азота, фосфора и калия хорошая (Середина В.П., 2003). Высокое исходное плодородие и вполне удовлетворительные агрофизические свойства позволяют эффективно использовать рассматриваемые почвы в составе как пашни, так и кормовых угодий. Однако для кормопроизводства более пригодны черноземно-луговые почвы, в большей степени, испытывающие сезонное переувлажнение.

Плодородие луговых почв высокое, но эти почвы более увлажняемые (за счет поверхностного перераспределения влаги атмосферных осадков) и отличаются большей солонцеватостью. Поэтому при вовлечении этих почв в пашню необходимо применение такой агротехники, которая бы ослабляла отрицательное влияние на рост и развитие выращиваемых культур внутрипрофильного переувлажнения и повышенной солонцеватости. Наиболее всего луговые почвы пригодны для



кормопроизводства, поскольку они обеспечивают развитие разнообразного травостоя высокой продуктивности.

Земледелие в зоне подтайги получило уже достаточно активное развитие – площадь земель пахотного фонда превышает площадь сенокосов и пастбищ, вместе взятых (пахотные угодья занимают около 15 % территории зоны, сенокосы и пастбища – менее 10%). Однако основная площадь земель подтаежной зоны представлена болотами, лесами и кустарниками. Только залесенные и закустаренные земли составляют свыше 50% территории подтайги. Поэтому в перспективе площадь сельскохозяйственных угодий может расширяться, прежде всего, за счет раскорчевки кустарников и малоценных лесов, развитых на сельскохозяйственно более пригодных почвах (серых лесных и лугово-черноземных).

Главное направление специфики сельского хозяйства – молочное и мясное животноводство, промышленное птицеводство, производство овощей, картофеля, льна-долгунца. Из зерновых возделывают преимущественно озимую рожь, озимую пшеницу, ячмень, овес, горох, вику. Среди кормовых наибольшие площади занимают многолетние травы. Однако, урожаи возделываемых культур невысокие и нестабильные.

Почвы подтайги, вовлеченные в пашню, отличаются слабой водопропускной способностью макроагрегатов. Поэтому в период снеготаяния и при выпадении обильных дождей летом пахотный слой почв уплотняется, «заплывает» и на его поверхности при последующем подсыхании образуется корка, резко снижающая воздухо- и водопроницаемость. Это содействует формированию поверхностного стока талых или дождевых вод, и, как следствие, усиливается смыв мелкозема пахотного слоя.

Создание агрономически ценной макроструктуры в пахотном слое почв подтайги, способствующей повышению урожайности выращиваемых на этих почвах культур, может быть достигнуто путем систематического внесения высоких доз органических удобрений в смеси с известью, минимальной обработкой почв, использованием в качестве структурообразователей цеолитов и

отходов переработки нефти (Середина В.П. и др., 2006; Терещенко Н.Н., Середина В.П., Лушников С.В., 2008). Важным приемом является также агротехнический уход за посевами.

Пойменные почвы отличаются высоким естественным плодородием. На них расположены лучшие сенокосные угодья с ценными кормовыми травами, пастбища, а также выращиваются овощи и кормовые культуры. В поймах рек развиваются высокопродуктивные травяные луга, иногда сменяемые пойменными лесами. В разных частях поймы природная растительность различна: в прирусловой зоне это обедненные ксерофильные луга и кустарники (ивняки); в центральной пойме это наиболее продуктивные заливные луга; в притеррасной зоне формируются осоково-тростниковые, черноольховые и другие низинные болота. В связи с этим освоение пойменных земель требует дифференцированного подхода к разработке рекомендаций по осуществлению агротехнических и мелиоративных приемов улучшения тех или иных сельскохозяйственных угодий.

В подтаежной зоне значительные площади занимают болотные почвы, которые почти не используются в сельском хозяйстве и представляют резерв для дальнейшего освоения. Однако при мелиоративных работах по их осушению во многих случаях приходится считаться с возможностью вторичного засоления. В подзоне подтайги имеются также значительные возможности расширения площади сельскохозяйственных земель за счет участков с дерново-подзолистыми, лугово-черноземными и серыми лесными почвами из-под малоценных лесов и кустарников после их раскорчевки, планировки поверхности, регулирования уровня грунтовых вод и окультуривания.

Для улучшения эколого-генетического состояния почв подтайги Западной Сибири и повышения их плодородия необходима постоянная борьба с возможными деградационными процессами – переуплотнением, дегумификацией, эрозией и дефляцией, кислотностью, заболачиванием, загрязнением почв (Середина В.П., Спирина В.З., 2011). Западно-Сибирский регион, площадь которого достигает почти 260 млн. га, превратился в последние годы в один из наиболее важных аграрно-

индустриальных районов нашей страны. И если обширные площади северной ее части остаются слабо освоенными, то южная часть равнинной территории – степная, лесостепная, подтаежная и отчасти таежная зоны Западно-Сибирской равнины, представляют собой основной район регионального сельского хозяйства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вальков В.Ф., Елисеева Н.В., Имгрунт И.И., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Справочник по оценке почв. Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004. 236 с.
2. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. Учебник. 4-е издание. 2016. 527 с.
3. Возможности современных и будущих фундаментальных исследований в почвоведении. М.: ГЕОС, 2000. 138 с.
4. Гаджиев И.М. Почвы Средней тайги Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1977. 150 с.
5. Генезис и свойства почв Томского Приобья. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1980. 170 с.
6. Генезис, эволюция и география почв Западной Сибири / Гаджиев И.М., Курачев В.М., Шоба В.Н. и др. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. 224 с.
7. Герасимов И.П., Глазовская М.А. Основы почвоведения. М., Географгиз. 1960. 490с.
8. Горшенин К.П. Почвы Южной Сибири. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 590 с.
9. Гришина Л.А. Биологический круговорот и его роль в почвообразовании. М.: Изд-во Московского ун-та, 1974. 126 с.
10. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв). М.: Наука, 1999. 261 с.
11. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д., Функции почв в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв). М.: Наука, 1999. 261 с.
12. Дюкарев А.Г. Ландшафтно-динамические аспекты таежного почвообразования в Западной Сибири. Томск: Изд-во НТЛ. 2005. 284 с.
13. Евдокимова Т.И. Почвенная съемка. М.: Изд-во МГУ, 1981. 263 с.
14. Елизарова Т.Н., Казанцев В.А., Магаева Л.А., Устинов М.Т. Эколого-мелиоративный потенциал почвенного покрова Западной Сибири. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1999. 240 с.

15. Караваяева Н.А. Почвы тайги Западной Сибири. М.: Наука, 1973. 167 с.
16. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. М.: Изд-во МГУ, 1993. 184 с.
17. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы изучения. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 235 с.
18. Классификация и диагностика почв Западной Сибири. Новосибирск: Институт Запгипрозем, 1979. 47 с.
19. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
20. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос. 225 с.
21. Ковалев Р.В., Трофимов С.С. Общая характеристика почвенного покрова Западной Сибири / Агрохимическая характеристика почв СССР. М.: Наука, 1968. С. 5-32.
22. Корреляция почвенных классификаций / под. ред. Тонконогова В.Д., Лебедевой И.И., Герасимовой М.И., Красильникова П.В., Дубровиной И.А. Петрозаводск: Карельский Научный Центр РАН, 2005. 52 с.
23. Непряхин Е.М. Почвы Томской области. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1977. 437 с.
24. Полевая учебная практика по геологии и почвоведению в окрестностях г. Томска: учебное пособие / В.Н. Сальников, В.К. Попов, Н.М. Мирецкая, В.П. Середина, В.З. Спирина; Томский политехнический университет. 2-изд. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. 224с.
25. Полевая учебная практика по геологии и почвоведению в окрестностях г. Томска: учебное пособие / В.Н. Сальников, В.К. Попов, В.П. Середина, В.З. Спирина; Томский политехнический университет. 3-е изд. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2016. 223 с.
26. Полевой определитель почв России. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.
27. Пономарева В.В. Теория подзолообразовательного процесса. М.–Л.: Наука, 1964. 379 с.

28. Почва – память биосферно–геосферных взаимодействий. 2007. М.: ГЕОС. 456 с.

29. Почвы поймы Средней Оби, их мелиоративное состояние и агрохимическая характеристика. - Томск: Изд-во Томского ун-та, 1981. - 226 с.

30. Роде А.А. Система методов исследования в почвоведении. Новосибирск, Наука, Сиб. отд-е, 1971. 92с.

31. Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: Академический проспект, 2004. 432 с.

32. Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: МГУ, 1983. 320 с.

33. Середина В.П. Загрязнение почв: учебное пособие. Издательский дом Том. гос. ун-та, 2015. 46 с.

34. Середина В.П. Калий в автоморфных почвах на лёссовидных суглинках. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1984. 216 с.

35. Середина В.П., Андреева Т. А., Алексеева Т.П., Бурмистрова Т.И., Терещенко Н.Н. Нефтезагрязненные почвы: свойства и рекультивация. Томск: Изд-во ТПУ, 2006. 270 с.

36. Середина В.П., Спирина В.З. Дерново-подзолистые почвы боровых террас // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири. Мат-лы научно-производственной конф. Томск: Изд-во ТГУ, 1999. С. 171-175.

37. Середина В.П., Спирина В.З. Морфология почв. Полевая учебная практика по почвоведению. Часть 1: учебно-методическое пособие. Томск: Издательский дом Томского государственного университета, 2016. 81 с.

38. Середина В.П., Спирина В.З. Почвообразование в подтаежной зоне Западной Сибири: учебное пособие. Томск: Томский государственный университет, 2012. 206 с.

39. Середина В.П., Спирина В.З. Почвообразование в подтаежной зоне Западной Сибири (Учебное пособие). (Рекомендовано Учебно-методическим советом по почвоведению классических университетов России в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 013000 и направлению 510700). Томск: Томский государственный университет, 2012. 206 с.

40.Середина В.П., Спирина В.З. Учебная практика по почвоведению и ее экологическая роль в формировании специалистов естественно-научного профиля // Ресурсный потенциал почв как основа продовольственной и экологической безопасности России: материалы Международной научной конференции. СПб.: Издательский дом С.-Петербургского государственного университета, 2011. С. 531.

41.Славнина Т.П., Кахаткина М.И., Середина В.П. Элементы биофилы в автоморфных почвах юго-восточной части Западной Сибири. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1984. 130 с.

42.Сляднев А.П. Климатические ресурсы сельского хозяйства Западной Сибири. Географические проблемы Сибири / Научные сообщения по программе XXII Международного географического конгресса. Новосибирск: Наука, 1972. С. 107–144.

43.Структурно–функциональная роль почвы в биосфере. 1999. М.: ГЕОС. 278 с. Гаджиев И.М. Почвы Средней тайги Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1977. 150 с.

44.Уфимцева К.А. Почвы южной части таежной зоны Западно-Сибирской равнины. М.: Колос, 1974. 203 с.

45.Шепелев А.И., Шепелева Л.Ф. Проблемы региональной экологии. Принципы эколого-хозяйственной оценки пойменных земель и почвенно-генетические аспекты. Томск: Изд-во Красное знамя, 1995. 152 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### **Корреляция типов новой классификации почв России (2004) с таксономическими выделами Классификации и диагностики почв СССР (1977)**

Несмотря на то, что текст новой классификации в последнем издании (2004) включает ссылки на соответствующие таксоны классификации и диагностики почв СССР 1977 года для всех типов и подтипов почв, поиск аналогов иногда затруднителен, составление справочной корреляционной таблицы представляется необходимым. Таким образом, в таблице 1 приводится корреляция терминов новой российской классификации с номенклатурой Классификации почв СССР 1977 года; это облегчит понимание генетического смысла таксонов новой классификации, поможет при представлении материалов научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ аудиторией, не знакомой в деталях с новой российской классификацией.

Также представляется важной и обратная задача корреляции терминов. Во-первых, до сих пор многие специалисты не овладели в достаточной степени новой классификацией почв, и новые термины не вызывают устойчивых ассоциаций. Многих смущает отсутствие знакомых названий таксонов, часть из которых была изменена, с целью удалить перцептивные термины, связанные с факторами почвообразования (луговые, лесные, полупустынные и пр.), часть же разделена в связи с явными различиями в морфологическом строении и свойствах почв, объединяемых ранее на основании факторного принципа. В таблице 2 приводится корреляция терминов Классификации почв СССР 1977 года с новой почвенной номенклатурой, предложенной в издании Классификации почв России 2004 года. Эта таблица должна способствовать скорейшему восприятию новых терминов специалистами, обученными в рамках старой классификационной системы, а также помогать при переводе легенд почвенных



карт и научных работ в новую терминологию.

Отдельной задачей следует признать корреляцию терминов старой и новой классификаций на низких таксономических уровнях. Во-первых, задача не так проста, как может показаться на первый взгляд: изменения в классификации произошли не только в терминологической части, но и в части иерархической организации признаков. Значительная часть признаков почв, выделявшихся ранее на подтиповом, родовом или вне таксономических уровнях, в настоящее время реализуется на типовом и надтиповом уровне. В связи с этим некоторые почвы, ранее объединявшиеся вплоть до уровня вида, в настоящее время разделяются на уровне подтипов, типов и отделов. Во-вторых, проведение корреляции затруднено тем, что ранее в большинстве типов не выделялись почвы, трансформированные в различной степени в ходе сельскохозяйственного освоения. В новой почвенной классификации агрогенно-трансформированные почвы разработаны с новой степенью детализации. Наконец, особое значение корреляция на низких таксономических уровнях имеет потому, что именно на таких уровнях отображаются почвы на почвенных картах и в целом при проведении проектно-изыскательских работ. Система разделения почв на агропроизводственные группы, бонитировка почв, законодательные акты, регулирующие стоимость земель и ставки земельного налога основаны на разделении почв вплоть до уровня разряда. Соответственно, если проектно-изыскательские и почвенно-оценочные работы будут проводиться на базе новой российской почвенной классификации, потребуется менять всю систему агропроизводственной группировки и оценки почв. Поскольку такая замена – крайне медленный и трудоемкий процесс, потребуются некие промежуточные инструменты для проведения подобных работ, позволяющие использовать совместно новую систему классификации почв и старую систему агропроизводственной группировки и оценки земель. Подобным инструментом могут служить корреляционные таблицы, которые следует специально разрабатывать для каждого региона.

Таким образом, настоящая «Корреляция типов новой классификации почв России (2004) с таксономическими выделами Классификации и диагностики почв СССР (1977)» содержит первый опыт компактного справочного материала, позволяющего проводить корреляцию терминов старой и новой российской классификаций на разных уровнях.

Т а б л и ц а 1

**Корреляция типов новой классификации почв России (2004) с таксономическими выделами Классификации и диагностики почв СССР (1977)**

Классификация почв России (2004)	Классификация и диагностика почв СССР(1977)
<b>СТВОЛ: ПОСТЛИТОГЕННЫЕ ПОЧВЫ</b>	
<b>ТИПЫ В ОТДЕЛЕ ТЕКСТУРНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Подзолистые О-Е1-BEL-BТg-C</b>	Подтипы подзолистых и глееподзолистых почв суглинисто-глинистого гранулометрического состава в типе подзолистых почв (вне таксономическая группа рядом с преимущественным иллювируанием ила в типе подзолистых почв)
<b>Подзолисто-глеевые О-Е1-BEL-BТg-G-Cg</b>	Торфянисто-подзолистые поверхностно-оглеенные (подтип в типе болотно-подзолистых почв)
<b>Торфяно-подзолисто-глеевые Т-Е1g-BELg-BТg-G-Cg</b>	Торфянисто-подзолистые поверхностно-оглеенные (подтип в типе болотно-подзолистых почв)
<b>Дерново-подзолистые АУ-Е1-BEL-BТ-C</b>	Подтип дерново-подзолистых почв суглинисто-глинистого гранулометрического состава в типе подзолистых почв (вне таксономическая группа родов с преимущественным иллювируанием ила в типе подзолистых почв)
<b>Дерново-подзолисто-глеевые АУ-Е1-BEL-BТg-G-Cg</b>	Дерново-подзолистые поверхностно-оглеенные (подтип в типе болотно-подзолистых почв)

Продолжение табл. 1

<b>Серые</b> <b>AУ-AE1-BEL-BТ-C</b>	Серые лесные почвы (подтип в одноименном типе почв)
<b>Темно-серые</b> <b>AУ-AUe-BEL-BТ-C</b>	Темно-серые лесные почвы (подтип в типе серых лесных почв)
<b>Темно-серые глеевые</b> <b>AУ-AUe-BELg-BТg-G-Cg</b>	Подтипы грунтово-глеевых и отчасти грунтово-глееватых почв в типе серых лесных глеевых почв
<b>Подбелы темногумусовые</b> <b>AУ-El1n-BEL-BТ-C</b>	Подтип луговых подбелов оподзоленных в типе луговых подбелов; солоды, не имеющие аккумулятивно-карбонатного горизонта; <i>почвы западин европейской лесостепи, выделяемые в литературе под разными названиями</i>
<b>Подбелы темногумусовые глеевые</b> <b>AУ-El1n,g-BТg-G-CG</b>	Подтип луговых подбелов оподзоленно-глеевых в типе луговых подбелов; лугово-болотные солоды, не имеющие аккумулятивно-карбонатного горизонта
<b>Текстурно-метаморфические</b> <b>AУ-Elm-BТ-C</b>	Примерно соответствуют типу подзолисто-бурых лесных почв
<b>Дерново-солоды</b> <b>AУ-EL-BТ-BCA-Cca</b>	Светлые и серые виды подтипа солодей лугово-степных в типе солодей
<b>Дерново-солоды глеевые</b> <b>AУ-EL-BТg-BCAg-G(s)-Cg(s)</b>	Частично соответствуют светлому и серому видам подтипа луговых солодей в типе солодей
<b>Солоды темногумусовые</b> <b>AУ-EL-BТ-BCA-C(s)</b>	Примерно соответствуют темному виду подтипа лугово-стенных солодей в типе солодей
<b>Солоды перегнойно-темногумусовые гидрометаморфические</b> <b>AH-EL-BТq-BCAq-Q-CQ</b>	Темный вид в подтипе луговых и лугово-болотных солодей в типе солодей
<b>Агроторфяно-подзолисто-глеевые</b> <b>PT-(T)-Elg-BELg-BТg-G-CG</b>	Ранее не выделялись, входили в подтип торфянисто-подзолистых поверхностно-оглеенных в типе болотно-подзолистых почв
<b>Агродерново-подзолистые</b> <b>PY-(EL)-BEL-BТ-C</b>	Частично соответствуют подтипам освоенных, окультуренных и культурных подзолистых почв, а также подтипу светло-серых лесных освоенных почв типа серых лесных почв

<b>Агродерново-подзолисто-глеевые P-(Elg)-BELg-BTg-G-CG</b>	Ранее не выделялись, входили в подтип дерново-подзолистых поверхностно-оглеенных типа болотно-подзолистых почв
<b>Агросерые PY-(AEL)-BEL-BT-C</b>	Частично соответствуют подтипам серых лесных освоенных и светло-серых лесных окультуренных в типе серых лесных почв
<b>Агротемно-серые PU-(AUe)-BEL-BT-C</b>	Подтип темно-серых лесных освоенных в типе серых лесных почв
<b>Агротемно-серые глеевые Pu-AUe-BEL-BTg-G-CG</b>	Ранее не выделялись, входили в подтип серых лесных грунтово-глеевых почв типа серых лесных глеевых почв
<b>Агротемногумусовые подбелы PU-ELnn-BT-C</b>	Ранее не выделялись, входили в оподзоленный подтип типа луговых подбелов
<b>Агротемногумусовые подбелы глеевые PU-ELnn,g-BTg-G-CG</b>	Ранее не выделялись, входили в оподзоленно-глеевый подтип типа луговых подбелов
<b>Агросолоди P-(EL)-BT-BCA-Cca</b>	Ранее не выделялись, входили в виды светлых и серых лугово-степных солодей в типе солодей
<b>Агросолоди темногумусовые PU-(AU)-EL-BT-BCA-C</b>	Ранее не выделялись, входили в темный вид лугово-степных солодей в типе солодей
<b>Агросолоди глеевые P-(EL)-BTg-BCAg-Gca-Cgca</b>	Ранее не выделялись, входили в виды светлых и серых солодей в типе солодей
<b>Агросолоди темногумусовые гидрометаморфические PU-EL-BTq-BCAq-Q-CQ</b>	Ранее не выделялись, входили в темный вид луговых и лугово-болотных солодей в типе солодей
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА АЛЬФЕГУМУСОВЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Подбуры O-BHF-C</b>	Не выделялись; в литературе и на мелкомасштабных картах рассматривались как скрытоподзолистые почвы, подбуры тундровые и таежные, таежно-мерзлотные поверхностно-ожелезненные

Продолжение табл. 1

<b>Сухоторфяно-подбуры ТJ-ВНF-C</b>	Не выделялись; на мелкомасштабных картах рассматривались как подбуры тундровые и таежные сухоторфянистые
<b>Подбуры глеевые O-ВНF-G-CG</b>	Не выделялись
<b>Торфяно-подбуры глеевые T-ВНFg-G-CG</b>	Не выделялись
<b>Дерново-подбуры AY-ВF-C</b>	Не выделялись; отчасти соответствуют слабо дифференцированному роду подтипа дерново-подзолистых почв. Известны также как скрытоподзолистые почвы и ржавоземы
<b>Дерново-подбуры глеевые AY-ВFg-G-CG</b>	Не выделялись
<b>Подзолы O-E-ВНF-C</b>	Подзолистый подтип на песчано-супесчаных и щебнистых отложениях в типе подзолистых почв (внетаксономическая группа родов с иллювиальным горизонтом, обогащенным преимущественно железом, алюминием и гумусом)
<b>Подзолы глеевые O-Eg-ВНFg-G-CG</b>	Подтип торфянисто-подзолистых грунтово-оглеенных в типе болотно-подзолистых почв
<b>Сухоторфяно-подзолы J-E-ВНF-C</b>	Подзолистый подтип на песчано-супесчаных и щебнистых отложениях в типе подзолистых почв (внетаксономическая группа родов с иллювиальным горизонтом, обогащенным преимущественно железом, алюминием и гумусом). На мелкомасштабных картах соответствуют подзолам сухоторфянистым
<b>Торфяно-подзолы глеевые O-Eg-ВНFg-G-CG</b>	Подтип торфянисто-подзолистых грунтово-оглеенных почв в типе болотно-подзолистых почв

<b>Дерново-подзолы AY-E-BF-C</b>	Дерново-подзолистый подтип на песчано-супесчаных и щебlistых отложениях в типе подзолистых почв (внетаксономическая группа родов с иллювиальным горизонтом, обогащенным преимущественно железом, алюминием и гумусом)
<b>Дерново-подзолы глеевые AY-E-BHfg-G-CG</b>	Подтип дерново-подзолистых грунтово-оглеевых в типе болотно-подзолистых почв
<b>Агродерново-подзолы PY-E-BF-C</b>	Дерново-подзолистый подтип на песчано-супесчаных и щебнистых отложениях в типе подзолистых почв (внетаксономическая группа родов с иллювиальным горизонтом, обогащенным преимущественно железом, алюминием и гумусом)
<b>Агродерново-подзолы глеевые PY-E-BHfg-G-CG</b>	Не выделялись, входили в подтип дерново-подзолистых грунтово-подзолистых почв типа болотно-подзолистых почв
<b>Агроторфяно-подзолы глеевые PT-T-E-BHg-G-CG</b>	Не выделялись, входили в подтип торфянисто-подзолистых грунтово-оглеенных почв типа болотно-подзолистых почв
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ЖЕЛЕЗИСТО-МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОЧВ</b>	
<b>Ржавоземы AY-BFM-C</b>	Примерно соответствуют подтипам бурых лесных кислых и оподзоленных почв в типе бурых лесных почв, а также частично слабо-дифференцированному роду подтипа дерново-подзолистых в типе подзолистых почв
<b>Ржавоземы грубогумусовые AO-BFM-C</b>	Частично соответствуют подтипам бурых лесных кислых грубогумусных и бурых лесных кислых грубогумусных оподзоленных почв
<b>Органо-ржавоземы O-BFM-C</b>	Не выделялись, частично соответствуют выделяемых на мелкомасштабных картах грануземам

ТИПЫ ОТДЕЛА СТРУКТУРНО-МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОЧВ	
<b>Буроземы</b> <b>AУ-ВМ-С</b>	Соответствуют малощебнистым суглинистым подтипам кислых и кислых оподзоленных почв типа бурых лесных почв
<b>Буроземы темные</b> <b>AU-ВМ-С</b>	Соответствуют подтипу бурых лесных слабоненасыщенных почв и частично выщелоченным и оподзоленным подтипам дерно-карбонатных почв
<b>Серые метаморфические</b> <b>AУ-AEL-ВМ-С</b>	Не выделялись; при описании обычно относились к типу серых лесных почв
<b>Элювиально-метаморфические</b> <b>O-EL-ВМ-С</b>	Не выделялись; входили в подтипы глееподзолистых и подзолистых почв типа подзолистых почв
<b>Дерново-элювиально-метаморфические</b> <b>AD-EL-ВМ-С</b>	Не выделялись; входили в подтип дерново-подзолистых почв типа подзолистых почв
<b>Коричневые</b> <b>AU-ВМ-ВСА-Сса</b>	Тип коричневых почв
<b>Агрокоричневые</b> <b>PU-AU-ВМ-ВСА-Сса</b>	Предварительно выделены освоенные, окультуренные, плантажированные и культурные внетаксономические группы в типе коричневых почв
ТИПЫ ОТДЕЛА КРИОМЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОЧВ	
<b>Органо-криометаморфические</b> <b>O-CRM-С</b>	Ранее не выделялись
<b>Криометаморфические грубогумусные</b> <b>AO-CRM-С</b>	Ранее не выделялись, частично соответствуют суглинистым и глинистым малощебнистым разновидностям бурых лесных кислых грубогумусных почв в типе бурых лесных почв
<b>Светлоземы</b> <b>O-E-CRM-С</b>	Ранее не выделялись, на мелкомасштабных картах показаны как подзолистые почвы, глееземы дифференцированные или элювиально-глеевые почвы

Продолжение табл. 1

<b>Светлоземы элювиально-железистые</b> <b>O-E-BF-CRM-C</b>	Ранее не выделялись, на мелкомасштабных картах показаны как подзолистые почвы, глееземы дифференцированные или элювиально-глеевые почвы
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ПАЛЕВО-МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОЧВ</b>	
<b>Палевые</b> <b>AJ-BPL-BCA-Cca</b>	Ранее не выделялись, входят в состав разнородной группы почв, выделяемых на мелкомасштабных картах как палевые
<b>Палевые темногумусовые</b> <b>AU-BPL-BCA-Cca</b>	Ранее не выделялись, на мелкомасштабных картах показаны как палево-серые почвы
<b>Криоаридные</b> <b>AK-BPL-BCA-Cca</b>	Ранее не выделялись, в литературе описаны под названием степные криоаридные почвы
<b>Агропалевые</b> <b>PY-BPL-BCA-Cca</b>	Ранее не выделялись
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА КРИОТУРБИРОВАННЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Криоземы</b> <b>O-CR-C</b>	Ранее не выделялись, на мелкомасштабных картах показаны как таежные торфянисто-перегнойные неоглеенные почвы, в литературе описывались как мерзлотно-таежные почвы
<b>Криоземы грубогумусовые</b> <b>AO-CR-C</b>	Ранее не выделялись
<b>Торфяно-криоземы</b> <b>T-CR-C</b>	Ранее не выделялись
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ГЛЕЕВЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Глееземы</b> <b>O-G-CG</b>	Ранее не выделялись; частично соответствуют торфянисто-глеевому виду в торфяно-глеевом подтипе типа торфяных болотных верховых и низинных почв. На листах ГПК показаны как тундровые глеевые почвы, позднее как глееземы для обозначения тундровых и таежных глеевых почв
<b>Глееземы криометаморфические</b> <b>O-G-CRM-C(g)</b>	Ранее не выделялись



<b>Торфяно-глееземы T-G-CG</b>	Торфяно-глеевые подтипы в типах торфяных болотных верховых и низинных почв
Темногумусово-глеевые <b>AU-G-CG</b>	Включают дерново-глееватые подтипы типа дерново-глеевых почв и отчасти соответствуют типу луговых почв
<b>Перегноино-глеевые H-G-CG</b>	Подтипы перегноинных грунтово-глеевых и перегноинных поверхностно-глеевых в типе дерново-глеевых почв, а также род выщелоченных в типе лугово-болотных почв
<b>Перегноино-гумусовые глеевые H-AU-G-CG(са)</b>	Тип лугово-болотных почв
<b>Агроглееземы криометаморфические Pagr-G-CRM-C(g)</b>	Ранее не выделялись
<b>Агроторфяно-глееземы PT-T-G-CG</b>	Ранее не выделялись, входили в состав торфяно-глеевых подтипов в типах торфяных болотных верховых и низинных почв
<b>Агроперегноино-глеевые PU-H-G-CG</b>	Ранее не выделялись, входили в состав перегноинных грунтово- и поверхностно-глеевых подтипов в типе дерново-глеевых почв, а также в род выщелоченных в типе лугово-болотных почв
<b>Агротемногумусово-глеевые PU-AU-G-Cg</b>	Ранее не выделялись, входили в состав типа лугово-болотных почв
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА АККУМУЛЯТИВНО-ГУМУСОВЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Черноземы иллювиальные AU-BI-C(са)</b>	Опозоленные и выщелоченные подтипы в типе черноземов; а также выщелоченные и опозоленные роды типа лугово-черноземных почв
<b>Черноземы AU-BCA-Cса</b>	Типичные и обыкновенные и, частично, выщелоченные подтипы типа черноземов; а также тип лугово-черноземных почв (за исключением родов выщелоченных и опозоленных)

<b>Черноземы текстурно-карбонатные</b> <b>AU-CAT-Cca</b>	Подтип южных черноземов, а также подтип темно-каштановых почв
<b>Темные слитые</b> <b>AU-AUv-V-C(ca)</b>	Слитые роды в типах черноземов и каштановых почв
<b>Черноземовидные</b> <b>AUg,nn-BMg-Cg</b>	Типы лугово-черноземовидных и луговых темных черноземовидных почв («почвы амурских прерий»)
<b>Агрочерноземы</b> глинисто- <b>иллювиальные</b> <b>PU-AU-BI-C(ca)</b>	Ранее не выделялись; входят в состав оподзоленных и выщелоченных подтипов черноземов, а также в выщелоченный и оподзоленный роды типа лугово-черноземных почв
<b>Агрочерноземы</b> <b>PU-AU-BCA-Cca</b>	Ранее не выделялись; входят в состав типичных и обыкновенных подтипов черноземов, а также в тип лугово-черноземных почв (за исключением родов выщелоченных и оподзоленных)
<b>Агрочерноземы</b> текстурно- <b>карбонатные</b> <b>PU-AU-TCA-Cca</b>	Ранее не выделялись; входят в состав подтипа южных черноземов и темно-каштанового подтипа в типе каштановых почв
<b>Агрослитые темные</b> <b>PU-AU-V-C(ca)</b>	Ранее не выделялись; входят в состав слитых родов в типах черноземов и каштановых почв
<b>Агрочерноземовидные</b> <b>PU-Aug-BMg-Cg</b>	Ранее не выделялись; входят в состав типов лугово-черноземовидных и луговых темных черноземовидных почв («почвы амурских прерий»)
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА АККУМУЛЯТИВНО-КАРБОНАТНЫХ МАЛОГУМУСОВЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Каштановые</b> <b>AJ-AM-CAT-Cca</b>	Подтипы каштановых и светло-каштановых почв
<b>Бурые</b> <b>AKL-BMK-BCA-Cca</b>	Типы бурых полупустынных и отчасти подтип светло-каштановых почв
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ЩЕЛОЧНЫХ ГЛИНИСТО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Солонцы темные</b> <b>AU-EL-BSNth-BMKth-BCAth-Cca</b>	Черноземный подтип в типе солонцов автоморфных, лугово-черноземный и частично лугово-каштановый подтипы в типе солонцов полугидроморфных

Продолжение табл. 1

<b>Солонцы светлые</b> <b>AJ-EL-BSN-BMK-BCA-Cca</b>	Каштановый и полупустынный подтипы в типе солонцов автоморфных и лугово-каштановый и лугово-полупустынный подтипы в типе солонцов полугидроморфных
<b>Солонцы гидрометаморфические темные</b> <b>AU-EL-BSNth-BMKth,q-BCAth,q-Q-CQ</b>	Подтипы черноземно-луговых, частично каштаново-луговых и лугово-болотных солонцов в типе гидроморфных солонцов
<b>Солонцы гидрометаморфические светлые</b> <b>AJ-EL-BSN-BMKq-BCAq-Q-CQ</b>	Подтипы каштаново-луговых и лугово-болотных мерзлотных солонцов в типе гидроморфных солонцов
<b>Агросолонцы темные</b> <b>PU-BSNth-BMKth-BCAth-Cca</b>	Слабоосвоенный вид, освоенный и преобразованный роды в черноземном подтипе типа солонцов автоморфных, лугово-черноземном и частично лугово-каштановом подтипах типа солонцов полугидроморфных
<b>Агросолонцы светлые</b> <b>P-BSN-BMK-BCA-Cca</b>	Слабоосвоенный вид, освоенный и преобразованный роды в каштановом и полупустынном подтипах типа солонцов автоморфных и лугово-каштановом и лугово-полупустынном подтипах типа солонцов полугидроморфных
<b>Агросолонцы гидрометаморфические темные</b> <b>PU-BSNth(q)-BMKth,q-BCAth,q-Q-CQ</b>	Слабоосвоенный вид, освоенный и преобразованный роды в черноземно-луговом, частично каштаново-луговом и лугово-болотном подтипах типа солонцов гидроморфных
<b>Агросолонцы гидрометаморфические светлые</b> <b>P-BSN-BMKq-BCAq-Q-CQ</b>	Слабоосвоенный вид, освоенный и преобразованный роды в каштаново-луговом и лугово-мерзлотном подтипах типа солонцов гидроморфных
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ГАЛОМОРФНЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Солончаки</b> <b>S-Cs,q</b>	Тип солончаков автоморфных и подтип типичных в типе солончаков гидроморфных
<b>Солончаки глеевые</b> <b>Sg-Gs-CGs</b>	В основном соответствуют луговому и болотному подтипам в типе солончаков гидроморфных

Продолжение табл. 1

<b>Солончаки сульфидные</b> <b>S-SS-Gs</b>	Подтип солончаков сорowych в типе солончаков гидроморфных
<b>Солончаки темные</b> <b>S[AU]-Cs,g</b>	Подтип солончаков луговых в типе солончаков гидроморфных
<b>Солончаки торфяные</b> <b>S[T]-Gs-CGs</b>	Подтип солончаков болотных в типе солончаков гидроморфных
<b>Солончаки вторичные</b> <b>S-[A-B-C]</b>	Ранее не выделялись
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ГИДРО-МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОЧВ</b>	
<b>Гумусово-гидрометаморфические</b> <b>AUq-Q-CQ</b>	В основном соответствуют типу луговых почв
<b>Перегнойно-гидрометаморфические</b> <b>H-Q-CQ</b>	В основном соответствуют типу лугово-болотных почв
<b>Агрогумусово-гидрометаморфические</b> <b>PU-AU-Q-CQ</b>	Ранее не выделялись, входили в состав типа луговых почв
<b>Агроперегнойно-гидрометаморфические</b> <b>PU-H-Q-CQ</b>	Ранее не выделялись, входили в состав типа лугово-болотных почв
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ОРГАНО-АККУМУЛЯТИВНЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Серогумусовые (дерновые)</b> <b>AУ-C</b>	Ранее не выделялись, частично соответствуют типу дерново-карбонатных почв, а также роду слабодифференцированных черноземов. На мелкомасштабных картах показаны как тундровые дерновые, некоторые горные почвы, серопески
<b>Темногумусовые</b> <b>AU-C</b>	Ранее не выделялись. Им в основном соответствуют типы дерново-карбонатных, горных лугово-степных, горно-лесных черноземных почв, неоподзоленные серые и темно-серые почвы Сибири, а также остаточнок-карбонатный и неполноразвитый роды черноземов
<b>Перегнойные</b> <b>H-C</b>	Ранее не выделялись

<b>Перегнойно-темногумусовые АН-С</b>	Ранее не выделялись, в основном соответствуют типам горно-луговых и горно-луговых черноземовидных почв
<b>Светлогумусовые АЖ-С</b>	Ранее не выделялись, частично соответствуют неполноразвитому и слабодифференцированному родам типов каштановых и бурых полупустынных почв
<b>Агрогумусовые Р-АУ-С</b>	Ранее не выделялись; входили в состав типа дерново-карбонатных почв и слабодифференцированного рода черноземов
<b>Агротемногумусовые РУ-АУ-С</b>	Ранее не выделялись. Входили в состав типа дерново-карбонатных почв, неоподзоленных серых и темно-серых почв Сибири, а также остаточнокорбонатного и неполноразвитого родов черноземов
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ЭЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Элювоземы О-ЕI-D(C)</b>	Ранее не выделялись, входили в состав подтипа подзолистых почв
<b>Элювоземы глеевые О-ЕIg-DG(CG)</b>	Ранее не выделялись, входили в состав торфянисто подзолистого поверхностно-оглеенного подтипа в типе болотно-подзолистых почв
<b>Дерново-элювоземы АУ-ЕI-D(C)</b>	Ранее не выделялись, входили в состав подтипа дерново-подзолистых почв
<b>Дерново-элювоземы глеевые АУ-ЕI(g)-DG(CG)</b>	Ранее не выделялись, входили в состав дерново-подзолистого поверхностно-оглеенного подтипа в типе болотно-подзолистых почв
<b>Торфяно-элювоземы глеевые Т-ЕIg- DG(CG)</b>	Ранее не выделялись, входили в состав торфянисто подзолистого поверхностно-оглеенного подтипа в типе болотно-подзолистых почв
<b>Подзол-элювоземы О-Е-D</b>	Ранее не выделялись, входили в состав рода «со вторым осветленным горизонтом» подтипов подзолистых и глееподзолистых почв (на двучленных породах)

<b>Торфяно-подзол-элювоземы глеевые Т-Е-DG</b>	Ранее не выделялись, входили в состав подтипа торфянисто-подзолистых поверхностно-оглеенных почв в типе болотно-подзолистых почв на двучленных породах
<b>Агродерново-элювоземы Р-Е-D(C)</b>	Ранее не выделялись, входили в состав подтипа дерново-подзолистых почв
<b>Агродерново-элювоземы глеевые Р-ЕL(g)-DG(CG)</b>	Ранее не выделялись, входили в состав подтипа дерново-подзолистых поверхностно-оглеенных почв в типе болотно-подзолистых почв
<b>Агроторфяно-элювоземы глеевые РТ-(Т)-ЕI-(CG)</b>	Ранее не выделялись, входили в состав подтипа торфянисто-подзолистых поверхностно-оглеенных почв в типе болотно-подзолистых почв
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ЛИТОЗЕМОВ</b>	
<b>Торфяно-литоземы Т-(С)-М</b>	Ранее не выделялись. В литературе описывались как органо-щебнистые почвы
<b>Сухоторфяно-литоземы ТJ-(С)-М</b>	Ранее не выделялись. В литературе описывались как органо-щебнистые почвы
<b>Литоземы грубогумусовые АО-(С)-М</b>	Ранее не выделялись. В литературе описывались как таежные неполноразвитые
<b>Литоземы перегнойные Н-(С)-М</b>	Ранее не выделялись. В литературе часть из них описывалась как тундровые неполноразвитые
<b>Карбо-литоземы перегнойные Н-(С)-Мса</b>	Ранее не выделялись; отчасти соответствуют роду рихковых дерново-карбонатных почв
<b>Литоземы серогумусовые АУ-С-М</b>	Ранее не выделялись; при описании относились к таежным неполноразвитым
<b>Литоземы перегнойно-темногумусовые АН-(С)-М</b>	Ранее не выделялись; отчасти соответствуют горно-луговым и горно-луговым черноземовидным почвам

<b>Литоземы темногумусовые AU-(C)-M</b>	Ранее не выделялись; при описании могли быть отнесены к черноземам неполноразвитым или к степным неполноразвитым
<b>Карбо-литоземы темногумусовые (рендзины) AU-Cca-Mca</b>	Ранее не выделялись; отчасти соответствуют известковому и рихковому родам типа дерново-карбонатных почв и роду остаточно-карбонатных черноземов
<b>Литоземы светлогумусовые AJ-(C)-M</b>	Ранее не выделялись; при описании относились к сухостепным, полупустынным либо пустынным неполноразвитым почвам
<b>Агролитоземы темногумусовые PU-M(ca)</b>	Ранее не выделялись; при описании могли быть отнесены к черноземам неполноразвитым или к степным неполноразвитым
<b>Агролитоземы гумусовые P-M(ca)</b>	Ранее не выделялись; при описании относились к таежным, сухостепным, полупустынным либо пустынным неполноразвитым почвам
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА СЛАБОРАЗВИТЫХ ПОЧВ</b>	Ранее не выделялись за исключением почв на элювии плотных известняков. Допускалось обособление «неполноразвитых» родов в некоторых типах почв с гранулометрически недифференцированным профилем (черноземах, каштановых и др.)
<b>Пелитоземы O-C</b>	
<b>Пелитоземы гумусовые W-C<sup>=</sup></b>	
<b>Псаммоземы O-C<sup>·</sup></b>	
<b>Псаммоземы гумусовые W-C<sup>·</sup></b>	
<b>Петроземы O-M</b>	
<b>Петроземы гумусовые W-M</b>	
<b>Карбо-петроземы O-Mca</b>	Род рихковых в типе дерново-карбонатных почв
<b>Карбо-петроземы гумусовые W-Mca</b>	Род рихковых в типе дерново-карбонатных почв

<b>Гипсо-петроземы O-Mcs</b>	
<b>Гипсо-петроземы гумусовые W-Mcs</b>	
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА АБРАЗЕМОВ</b>	
<b>Абраземы текстурно- дифференцированные BT-C</b>	Виды сильносмытых и частично среднесмытых почв в типе подзолистых почв (внетаксономическая группа почв с преимущественным иллювирированием ила) и типе серых лесных почв
<b>Абраземы альфегумусовые BHF-C</b>	Виды сильносмытых и частично среднесмытых почв в типе подзолистых почв (внетаксономическая группа почв с преимущественным иллювирированием железа, алюминия и гумуса)
<b>Абраземы железисто- метаморфические BFM-C</b>	Виды средне- и сильносмытых почв в типе бурых лесных почв
<b>Абраземы структурно- метаморфические BM-C</b>	Виды средне- и сильносмытых почв в типе бурых лесных почв
<b>Абраземы криометаморфические СКМ-C</b>	Ранее не выделялись
<b>Абраземы палево- метаморфические BPL-C</b>	Ранее не выделялись
<b>Абраземы глинисто- иллювиальные BI-C</b>	Виды сильносмытых почв в подтипах черноземов оподзоленных и выщелоченных в типе черноземов
<b>Абраземы аккумулятивно- карбонатные BCA-C</b>	Виды сильносмытых почв в подтипах типичных и обыкновенных черноземов
<b>Абраземы текстурно- карбонатные CAT-C</b>	Виды средне- и сильносмытых почв в подтипе черноземов южных (тип черноземов) и в типе каштановых почв
<b>Абраземы солонцовые BSN-BMK-BCA-C</b>	Ранее не выделялись



ТИПЫ ОТДЕЛА АГРОЗЕМОВ	
<b>Агроземы светлые PY-C</b>	Ранее не выделялись
<b>Агроземы темные PU-C</b>	Ранее не выделялись
Классификация почв России (2004)	Классификация и диагностика почв СССР(1977)
<b>Агроземы темные глеевые PU-G-CG</b>	Ранее не выделялись
<b>Агроземы темные гидрометаморфические PU-Q-CQ</b>	Ранее не выделялись
<b>Агроземы торфяно-минеральные PTR-C</b>	Отчасти соответствуют торфяным низинным освоенным почвам с близким залеганием минеральной толщи
<b>Агроземы торфяные PT-C</b>	Отчасти соответствуют освоенным торфяным верховым и торфяным низинным почвам
<b>Агроземы текстурно-дифференцированные P-BT-C</b>	Отчасти соответствуют подтипу окультуренных дерново-подзолистых почв, подтипу дерново-подзолистых культурных почв, подтипам светло-серых лесных освоенных, светло-серых лесных окультуренных и серых лесных освоенных почв в типе серых лесных почв
<b>Агроземы текстурно-дифференцированные глеевые P-BT-G-CG</b>	Как самостоятельный выдел не предусмотрены, относились к пахотным вариантам подтипов дерново-подзолистых поверхностно-глеевых почв в типе болотно-подзолистых почв
<b>Агроземы альфе-гумусовые P-BHF-C</b>	Отчасти соответствуют типу подзолистых культурных почв
<b>Агроземы альфе-гумусовые глеевые P-BH-G-CG</b>	Как самостоятельный выдел не предусмотрены, относились к пахотным вариантам подтипов дерново-подзолистых грунтово-глеевых почв в типе болотно-подзолистых почв

<b>Агроземы метаморфические Р-ВМ-С</b>	<b>текстурно-</b>	Как самостоятельный выдел не предусмотрены, относились к пахотным вариантам типа бурых лесных почв
<b>Агроземы метаморфические темные PU-ВМ-С</b>	<b>текстурно-</b>	Как самостоятельный выдел не предусмотрены, относились к пахотным вариантам типа дерново-карбонатных почв
<b>Агроземы иллювиальные PU-ВI-С</b>	<b>глинисто-</b>	Как самостоятельный выдел не предусмотрены, относились к средне- и, отчасти, сильносмытым пахотным вариантам оподзоленных и выщелоченных подтипов черноземов
<b>Агроземы аккумулятивно-карбонатные PU-BCA-Сса</b>	<b>темные</b>	Как самостоятельный выдел не предусмотрены, рассматривались как пахотные маломощные черноземы (в том числе слабосмытые)
<b>Агроземы текстурно-карбонатные Р-САТ-Сса</b>		Как самостоятельный выдел не предусмотрены, рассматривались как пахотные южные черноземы маломощные (в том числе слабосмытые) и, отчасти, пахотные каштановые почвы
<b>Агроземы солонцовые PUagr-TUR[(AU)+BSN+BMK]-BCAth,s-Сса,s</b>		Примерно соответствуют роду преобразованных черноземных, лугово-черноземных и лугово-каштановых подтипов различных типов солонцов
<b>Агроземы солонцовые светлые Pagr-TUR[(AU)+BSN+BMK+BCA]-BCAs-Сса,s</b>		Примерно соответствуют роду преобразованных каштановых и полупустынных солонцов и их полугидроморфных аналогов
<b>Агроземы гидрометаморфические темные PUagr-TUR[(AU)+BSN+BMK]-BCAth,q-Q-CQ</b>	<b>солонцовые</b>	Примерно соответствуют роду преобразованных черноземно-луговых и лугово-болотных подтипов типа солонцов гидроморфных
<b>Агроземы гидрометаморфические светлые Pagr-TUR[(AU)+BSN+BMK]-BCAq-Q-CQ</b>	<b>солонцовые</b>	Примерно соответствуют роду преобразованных подтипов каштаново-луговых и луговых мерзлотных солонцов в типе гидроморфных солонцов

ТИПЫ ОТДЕЛА АГРОАБРАЗЕМОВ	
<b>Агрообраземы РВ(РС)-С</b>	Сильносмытые (до почвообразующей породы) пахотные минеральные почвы
<b>Агрообраземы глеевые РВ(РС)-G-CG</b>	Сильносмытые (до почвообразующей породы) пахотные глеевые минеральные почвы
<b>Агрообраземы гидрометаморфические РВ(РС)-Q-Cqca</b>	Сильносмытые (до почвообразующей породы) пахотные луговые почвы разных природных зон
<b>Агрообраземы текстурно-дифференцированные РВ-ВТ-С</b>	Виды сильносмытых и частично среднесмытых пахотных почв в типе подзолистых почв (внетаксономическая группа почв с преимущественным илловирированием ила) и типе серых лесных почв
<b>Агрообраземы текстурно-дифференцированные глеевые РВ-ВТ-G-CG</b>	Виды сильносмытых и частично среднесмытых пахотных болотно-подзолистых почв поверхностного увлажнения
<b>Агрообраземы альфегумусовые РВ-ВНF-C</b>	Виды сильносмытых и частично среднесмытых пахотных почв в типе подзолистых почв (внетаксономическая группа почв с преимущественным илловирированием железа, алюминия и гумуса)
<b>Агрообраземы альфегумусовые глеевые РВ-ВНF-G-CG</b>	Виды сильносмытых и частично среднесмытых пахотных болотно-подзолистых почв грунтового увлажнения
<b>Агрообраземы структурно-метаморфические РВ-ВМ-С</b>	Виды среднесмытых пахотных почв в типе бурых лесных почв
<b>Агрообраземы структурно-метаморфические аккумулятивно-карбонатные РВ-ВМ-МСА-Сса</b>	Виды средне- и сильносмытых пахотных почв и типе коричневых почв
<b>Агрообраземы глинисто-иллювиальные РВ-ВI-С(са)</b>	Виды сильносмытых пахотных почв в подтипах черноземов оподзоленных и выщелоченных

<b>Агрообраземы аккумулятивно-карбонатные PB-BCA-Cca</b>	Виды сильноосмытых пахотных почв в подтипах типичных и обыкновенных черноземов
<b>Агрообраземы текстурно-карбонатные PB-CAT-Cca</b>	Виды средне- и сильноосмытых почв в подтипе черноземов южных (тип черноземов) и в типе каштановых почв
<b>Агрообраземы солонцовые PBagr-TUR-BCA(s)-Cca(s)</b>	Ранее не выделялись
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ТУРБИРОВАННЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Турбоземы постсолонцовые темные TUR[AU+EL+BSNth+BMKth]-BCAth-Cca</b>	Ранее не выделялись
<b>Турбоземы постсолонцовые светлые TUR[AJ+EL+BSN+BMK]-BCA-Cca</b>	Ранее не выделялись
<b>Турбоземы постсолонцовые гидрометаморфические темные TUR[AU+EL+BSNth+BMKth]-BCAth,q-Q,s-CQs</b>	Ранее не выделялись
<b>Турбоземы постсолонцовые гидрометаморфические светлые TUR[AJ+EL+BSN+BMK]-BCAq-Qs-CQs</b>	Ранее не выделялись
<b>СТВОЛ: ПОСТЛИТОГЕННЫЕ ПОЧВЫ</b>	
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ПОЧВ</b>	
<b>Аллювиальные серогумусовые AJ-C</b>	Подтипы дерновых кислых и дерновых кислых оподзоленных в типе аллювиальных дерновых кислых почв
<b>Аллювиальные темно-гумусовые AU-C(ca)</b>	Подтип собственно дерновых насыщенных в типе аллювиальных дерновых насыщенных почв
<b>Аллювиальные торфяно-глеевые T-G-CG</b>	Тип аллювиальных болотных иловато-торфяных почв
<b>Аллювиальные перегнойно-глеевые H-G-CG</b>	Тип аллювиальных болотных иловато-перегнойно-глеевых почв

Продолжение табл. 1

<p><b>Аллювиальные серогумусовые глеевые</b> <b>AU-G-CG</b></p>	<p>Подтип собственно луговых кислых в типе аллювиальных луговых кислых почв</p>
<p><b>Аллювиальные темно-гумусовые гидрометаморфические</b> <b>AU-Q-CQ~</b></p>	<p>Подтип собственно луговых насыщенных почв в типе аллювиальных луговых насыщенных почв</p>
<p><b>Аллювиальные слитые</b> <b>V-C</b></p>	<p>Как самостоятельный тип не выделялись. Отчасти соответствуют роду слитых почв в типах аллювиальных луговых карбонатных и аллювиальных луговых насыщенных почв</p>
<p><b>Агрогумусовые аллювиальные</b> <b>P-AУ-C</b></p>	<p>Как самостоятельный тип не выделялись. Рассматривались как пахотные варианты подтипов дерновых кислых и дерновых кислых оподзоленных в типе аллювиальных дерновых кислых почв</p>
<p><b>Агротемногумусовые аллювиальные</b> <b>PU-AU-C</b></p>	<p>Как самостоятельный тип не выделялись. Рассматривались как пахотные варианты подтипа собственно дерновых насыщенных в типе аллювиальных дерновых насыщенных почв</p>
<p><b>Агроторфяно-глеевые аллювиальные</b> <b>PTR-TR-G-CG</b></p>	<p>Как самостоятельный тип не выделялись. Рассматривались как пахотный вариант типа аллювиальных болотных иловато-торфяных почв</p>
<p><b>Агрогумусово-глеевые аллювиальные</b> <b>P-AУ-G-CG</b></p>	<p>Как самостоятельный тип не выделялись. Рассматривались как пахотный вариант подтипа собственно луговых кислых почв в типе аллювиальных луговых кислых почв</p>
<p><b>Агротемногумусово-гидрометаморфические</b> <b>PU-Auq(ca)-Q-CQ</b></p>	<p>Как самостоятельный тип не выделялись. Рассматривались как пахотный вариант подтипа собственно луговых насыщенных почв в типе аллювиальных луговых насыщенных почв</p>

<b>Агрослитые аллювиальные PU-AUv-Vca-Cca</b>	Как самостоятельный тип не выделялись. Рассматривались как пахотный вариант рода слитых в типах аллювиальных луговых карбонатных и аллювиальных луговых насыщенных почв
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОЧВ</b>	
<b>Охристые АО-ВН-ВАН-С"</b>	В классификации не выделялись; под этим названием показаны на мелкомасштабных картах
<b>Перегоннойно-охристые Н-ВАН-С"</b>	В классификации не выделялись; под этим названием показаны на мелкомасштабных картах
<b>Охристо-подзолистые АТ-ЕЛ-ВАН-С"</b>	В классификации не выделялись; под этим названием показаны на мелкомасштабных картах
<b>Сухоторфяно-охристо- подзолистые АО-Е-ВН-ВАН-С"</b>	В классификации не выделялись; под этим названием показаны на мелкомасштабных картах
<b>Агроохристые РУ-ВАН-С"</b>	Ранее не выделялись
<b>Сухоторфяно-охристо- подзолистые АО-Е-ВН-ВАН-С"</b>	В классификации не выделялись; под этим названием показаны на мелкомасштабных картах
<b>Агроохристые РУ-ВАН-С"</b>	Ранее не выделялись
<b>ТИПЫ ОДЕЛА СТРАТОЗЕМОВ</b>	
<b>Стратоземы серогумусовые АУ-РУ-D</b>	Соответствуют мощным, среднемошным и, отчасти, маломощным намытым и искусственно аккумулярованным гумусированным почвогрунтам
<b>Стратоземы темногумусовые АУ-РУ-D</b>	Соответствуют мощным, среднемошным и, отчасти, маломощным намытым и искусственно аккумулярованным гумусированным почвогрунтам
<b>Стратоземы светлогумусовые АЖ-РЖ-D</b>	Соответствуют мощным, среднемошным и, отчасти, маломощным намытым и искусственно аккумулярованным гумусированным почвогрунтам

Продолжение табл. 1

<b>Стратоземы серогумусовые на погребенной почве</b> <b>AU-RY-[A-B-C]</b>	Соответствуют среднемошным и, отчасти, маломощным намытым и искусственно аккумулярованным гумусированным почвогрунтам
<b>Стратоземы темногумусовые на погребенной почве</b> <b>AU-RU-[A-B-C]</b>	Соответствуют среднемошным и, отчасти, маломощным намытым и искусственно аккумулярованным гумусированным почвогрунтам
<b>Стратоземы светлогумусовые на погребенной почве</b> <b>AJ-RJ-[A-B-C]</b>	Соответствуют среднемошным и, отчасти, маломощным намытым и искусственно аккумулярованным гумусированным почвогрунтам
<b>Агростратоземы гумусовые</b> <b>P-RY(RJ)-D</b>	Соответствуют пахотным вариантам мощных, среднемошных и, отчасти, маломощных намытых и искусственно аккумулярованных гумусированных почвогрунтов
<b>Агростратоземы гумусовые на погребенной почве</b> <b>P-RY(RJ)-[A-B-C]</b>	Соответствуют пахотным вариантам среднемошных и, отчасти, маломощных намытых и искусственно аккумулярованных гумусированных почвогрунтов
<b>Агростратоземы темногумусовые на погребенной почве</b> <b>PU-RU-[A-B-C]</b>	Соответствуют пахотным вариантам среднемошных и, отчасти, маломощных намытых и искусственно аккумулярованных гумусированных почвогрунтов
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА СЛАБОРАЗВИТЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Аллювиальные слоистые</b> <b>W-C</b>	Подтипы аллювиальных слоистых примитивных почв в различных типах аллювиальных почв
<b>Слоисто-пепловые</b> <b>W-C''</b>	Ранее не выделялись
<b>СТВОЛ: ОРГАНОГЕННЫЕ ПОЧВЫ</b>	
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ТОРФЯНЫХ ПОЧВ</b>	
<b>Торфяные олиготрофные</b> <b>TO-TT</b>	Тип торфяных болотных верховых почв и, отчасти, торфяных болотных переходных почв
<b>Торфяные эутрофные</b> <b>TE-TT</b>	Тип торфяных болотных низинных почв

<b>Сухоторфяные ТJ-ТТ-D</b>	Ранее не выделялись
<b>ТИПЫ ОТДЕЛА ТОРФОЗЕМОВ</b>	
<b>Торфоземы РТ-ТТ</b>	Тип торфяных верховых освоенных почв
<b>Торфоземы агроминеральные РТR-ТТ</b>	Тип мелиорированных освоенных торфяных почв

Т а б л и ц а 2

**Корреляция терминов Классификации почв СССР (1977)  
с новой Классификацией почв России (2004)**

<p>Тип: <b>Подзолистые почвы</b> <i>Подтипы:</i> Глееподзолистые</p> <p>Подзолистые</p> <p>Дерново-подзолистые</p>	<p>Подтип глееподзолистых почв типа подзолистых почв, типа подзолов и сухоторфяно-подзолов</p> <p>Типы подзолистых почв, подзолов, элювоземов, подзол-элювоземов, светлоземов, элювиально-метаморфических, а также частично оподзоленные подтипы типов подбуров, ржавоземов грубогумусовых и органо-ржавоземов</p> <p>Типы дерново-подзолистых почв, дерново-подзолов, дерново-элювоземов, дерново-элювиально-метаморфических, а также частично оподзоленные подтипы типов дерново-подбуров и ржавоземов</p>
<p><b>Подзолистые почвы, используемые в земледелии</b> <i>Подтип:</i> освоенные дерново-подзолистые</p>	<p>Типы агродерново-подзолистых почв и агродерновоподзолов</p>
<p><i>Подтип:</i> окультуренные дерново-подзолистые</p>	<p>Проградированные подтипы в типах агродерново-подзолистых почв и агродерново-подзолов и, отчасти, агроземы текстурно-дифференцированные и альфегумусовые</p>



<p><i>Подтип:</i> окультуренные дерново-подзолистые</p>	<p>Проградированные подтипы в типах агродерново-подзолистых почв и агродерново-подзолов и, отчасти, агроземы текстурно-дифференцированные и альфегумусовые</p>
<p><b>Подзолистые культурные почвы</b></p>	<p>Отчасти типы агроземов текстурно-дифференцированных и альфегумусовых</p>
<p><b>Тип: Болотно-подзолистые почвы</b> <i>Подтипы:</i> Торфянисто-подзолистые поверхностно-оглеенные  Дерново-подзолистые поверхностно-оглеенные  Перегноино-подзолистые поверхностно-оглеенные  Торфянисто-подзолистые грунтово-оглеенные  Дерново-подзолистые грунтово-оглеенные  Перегноино-подзолистые грунтово-оглеенные</p>	<p>Типы подзолисто-глеевых, торфяно-подзолистых, элювоземы глеевые, торфяно-элювоземы глеевые, торфяно-подзол-элювоземы глеевые, агроторфяно-подзолисто-глеевые  Типы дерново-подзолисто-глеевых и дерново-элювоземов глеевых, агродерново-подзолисто-глеевые  Перегноиный подтип в типе торфяно-подзолисто-глеевых почв  Типы подзолов глеевых, торфяно-подзолов глеевых и агроторфяно-подзолов глеевых  Типы дерново-подзолов глеевых и агродерново-подзолов глеевых  Не выделены</p>
<p><b>Тип: Дерново-карбонатные почвы</b> <i>Подтипы:</i> Дерново-карбонатные типичные  Дерново-карбонатные выщелоченные</p>	<p>Отчасти темногумусовые почвы, карболитоземы темногумусовые, карбо-петроземы, а также агротемногумусовые почвы и агроземы темные  Отчасти глинисто-иллювирированный подтип типа серогумусовых и темногумусовых почв, метаморфизованный подтип темногумусовых почв, отчасти буроземы темные, глинисто-иллювиальный подтип типа</p>

<p>Дерново-карбонатные оподзоленные</p>	<p>карбо-литоземов темногумусовых, а также агротемногумусовые почвы и агроземы темные</p> <p>Глинисто-иллювирированный подтип типов серогумусовых и темногумусовых почв, а также агротемногумусовые почвы и агроземы темные</p>
<p>Тип: <b>Дерново-глеевые почвы</b> <i>Подтипы:</i> Дерново-поверхностно-глеевые</p> <p>Перегнойные поверхностно-глеевые</p> <p>Дерново-грунтово-глееватые</p> <p>Перегнойные грунтово-глеевые</p>	<p>Тип темногумусовых глеевых, а также агротемногумусовые глеевые почвы и агроземы темные глеевые</p> <p>Тип перегнойно-глеевых, а также агротемногумусовые глеевые почвы и агроземы темные глеевые</p> <p>Тип темногумусовых глеевых, а также агротемногумусовые глеевые почвы и агроземы темные глеевые</p> <p>Тип перегнойно-глеевых, а также агротемногумусовые глеевые почвы и агроземы темные глеевые</p>
<p>Тип: <b>Серые лесные почвы</b> <i>Подтипы:</i> Светло-серые лесные</p> <p>Серые лесные</p> <p>Темно-серые лесные</p>	<p>Включены в тип дерново-подзолистых почв и агродерново-подзолистых почв</p> <p>Типы серых и серых метаморфических почв, а также агросерые и агроземы текстурно-дифференцированные</p> <p>Темно-серые почвы, а также агротемносерые почвы</p>

Продолжение табл. 2

<p>Тип: <b>Серые лесные глеевые почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Серые лесные поверхностно-глееватые</p> <p>Серые лесные грунтово-глееватые</p> <p>Серые лесные грунтово-глеевые</p>	<p>Глееватые подтипы в типах серых и темно-серых почв, а также агротемносерые глеевые</p> <p>Глееватый подтип типа темно-серых почв и отчасти тип темно-серых глеевых почв, а также агротемносерые глеевые</p> <p>Тип темно-серых глеевых почв, а также агротемносерые глеевые</p>
<p>Тип: <b>Бурые лесные почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Бурые лесные кислые грубогумусные</p>	<p>Типы ржавоземов грубогумусовых и органо-ржавоземов</p>
<p>Бурые лесные кислые грубогумусные оподзоленные</p> <p>Бурые лесные кислые</p> <p>Бурые лесные кислые оподзоленные</p> <p>Бурые лесные слабонасыщенные</p> <p>Бурые лесные слабонасыщенные оподзоленные</p>	<p>Оподзоленные подтипы типов ржавоземов грубогумусовых и органо-ржавоземов</p> <p>Типы буроземов и ржавоземов</p> <p>Оподзоленные подтипы в типах буроземов и ржавоземов</p> <p>Отчасти тип буроземов темных, а также типы агроземов структурно-метаморфических и структурно-метаморфических темных</p> <p>Оподзоленный подтип в типе буроземов темных, а также типы агроземов структурно-метаморфических и структурно-метаморфических темных</p>
<p>Тип: <b>Бурые лесные глеевые почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Бурые лесные поверхностно-глееватые оподзоленные</p>	<p>Подтип глееватых оподзоленных в типах буроземов и буроземов темных, а также типы агроземов структурно-метаморфических и структурно-метаморфических темных</p>

<p>Бурые лесные поверхностно-глеевые оподзоленные</p> <p>Бурые лесные глееватые</p> <p>Бурые лесные глеевые</p>	<p>Отчасти соответствуют подтипу глееватых оподзоленных в типе буроземов и буроземов темных, а также типы агроземов структурно-метаморфических и структурно-метаморфических темных</p> <p>Подтип глееватых в типах буроземов и буроземов темных, а также типы агроземов структурно-метаморфических и структурно-метаморфических темных</p> <p>Подтип глееватых в типах буроземов и буроземов темных, а также типы агроземов структурно-метаморфических и структурно-метаморфических темных</p>
<p>Тип: <b>Подзолисто-бурые лесные почвы</b></p> <p><i>Подтипы:</i></p> <p>Подзолисто-бурые лесные насыщенные</p> <p>Подзолисто-бурые лесные ненасыщенные</p>	<p>Тип текстурно-метаморфических, а также агрозоёмы текстурно-дифференцированные</p> <p>Тип текстурно-метаморфических, а также агрозоёмы текстурно-дифференцированные</p>
<p>Тип: <b>Подзолисто-бурые лесные глеевые почвы</b></p> <p><i>Подтипы:</i></p> <p>Подзолисто-бурые лесные поверхностно-глееватые</p> <p>Подзолисто-бурые лесные поверхностно-глеевые</p> <p>Подзолисто-бурые лесные глееватые</p> <p>Подзолисто-бурые лесные глеевые</p>	<p>В России отсутствуют</p>

<p>Тип: <b>Луговые подбелы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Луговые подбелы оподзоленные                  Луговые подбелы оподзоленно-глеевые</p>	<p>Тип подбелов темногумусовых, а также подбелы агротемногумусовые                  Тип подбелов темногумусовых глеевых, а также подбелы агротемногумусовые глеевые</p>
<p>Тип: <b>Лугово-черноземовидные почвы</b></p>	<p>Тип черноземовидных почв</p>
<p>Тип: <b>луговые темные черноземовидные почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Луговые темные черноземовидные                  Влажно-луговые темные черноземовидные</p>	<p>Тип черноземовидных почв, а также агрочерноземовидные                  Типы черноземовидных и гумусово-гидрометаморфических почв, а также агрочерноземовидные и агрогумусовые гидрометаморфические</p>
<p>Тип: <b>Черноземы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Оподзоленные                  Выщелоченные                  Типичные</p>	<p>Подтип оподзоленных в типе черноземов глинисто-иллювиальных и агрочерноземов глинисто-иллювиальных                  Тип черноземов глинисто-иллювиальных и агрочерноземов глинисто-иллювиальных                  Миграционно-мицеллярный подтип в типе чернозёмов и агрочерноземов</p>
<p>Обыкновенные                  Южные</p>	<p>Сегрегационный подтип в типе черноземов и агрочерноземов                  Тип черноземов текстурно-карбонатных и агрочерноземов текстурно-карбонатных поверхностно-глеевые</p>

<p><i>Фациальные подтипы</i>          Типичный и обыкновенный очень теплые периодически или кратковременно промерзающие (Предкавказские и Приазовские)          Обыкновенный и, отчасти, выщелоченный умеренно-теплые умеренно и длительно промерзающие          Южный умеренно и длительно-промерзающий</p>	<p>Миграционно-сегрегационный подтип в типе черноземов и агрочерноземов          Криогенно-мицелярный подтип в типе черноземов и агрочерноземов          Дисперсно-карбонатный подтип в типе черноземов и агрочерноземов</p>
<p>Тип: <b>Лугово-черноземные</b>  <i>Подтипы:</i>          Луговато-черноземные          Лугово-черноземные</p>	<p>Глееватый подтип в типе черноземов глинисто-иллювиальных и агрочерноземов глинисто-иллювиальных          Гидрометаморфизированный подтип в типе черноземов и черноземов текстурно-карбонатных и агрочерноземов глинисто-иллювиальных</p>
<p>Тип: <b>Каштановые почвы</b>  <i>Подтипы:</i>          Темно-каштановые          Каштановые          Светло-каштановые</p>	<p>Тип черноземов и агрочерноземов текстурно-карбонатных, высокогумусные и мощные виды типа каштановых и агрокаштановых почв          Типы каштановых почв и агроземов текстурно-карбонатных          Типы каштановых, отчасти, бурых почв и агроземов текстурно-карбонатных</p>

Продолжение табл. 2

<p>Тип: <b>Лугово-каштановые почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Луговато-каштановые</p>	<p>Гидрометаморфизированные подтип в типе каштановых почв и агроземов текстурно-карбонатных</p>
<p>Тип: <b>Луговые почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Луговые                   Влажнолуговые</p>	<p>В основном типы гумусово-гидрометаморфических и агрогумусово-гидрометаморфических почв</p>
<p>Тип: <b>Бурые полупустынные почвы</b></p>	<p>Тип бурых (аридных), отчасти каштановых почв и агроземов текстурно-карбонатных</p>
<p>Тип: <b>Лугово-бурые полупустынные почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Луговато-бурые полупустынные                   Лугово-бурые полупустынные</p>	<p>Гидрометаморфизированный подтип в типе бурых (аридных) почв</p>
<p>Тип: <b>Серо-бурые пустынные почвы</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Такыровидные пустынные почвы</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Такыры</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Песчаные пустынные почвы</b></p>	<p>Тип псаммоземов</p>
<p>Тип: <b>Лугово-пустынные почвы</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Сероземы</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Лугово-сероземные почвы</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Луговые почвы полупустынь и пустынь</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Орошаемые сероземы</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>

Продолжение табл. 2

Тип: <b>Орошаемые лугово-сероземные почвы</b>	В России отсутствуют
Тип: <b>Орошаемые бурые почвы полупустынной зоны</b>	Типы бурых почв и агроземов текстурно-карбонатных
Тип: <b>Орошаемые лугово-бурые почвы полупустынной зоны</b>	Гидрометаморфизированный подтип в типе бурых (аридных) почв и агроземов текстурно-карбонатных
Тип: <b>Орошаемые серо-бурые почвы пустынной зоны</b>	В России отсутствуют
Тип: <b>Орошаемые такыровидные почвы пустынной зоны</b>	В России отсутствуют
Тип: <b>Орошаемые лугово-пустынные почвы</b>	В России отсутствуют
Тип: <b>Орошаемые луговые почвы полупустынь и пустынь</b>	В России отсутствуют
Тип: <b>Орошаемые болотные почвы полупустынь и пустынь</b>	В России отсутствуют
Тип: <b>Серо-коричневые почвы</b> <i>Подтипы:</i> Серо-коричневые темные  Серо-коричневые обыкновенные  Серо-коричневые светлые	Типы каштановых почв и агроземов текстурно-карбонатных  Типы бурых, отчасти, каштановых почв и агроземов текстурно-карбонатных  Типы бурых почв и агроземов текстурно-карбонатных
Тип: <b>Лугово-серо-коричневые почвы</b> <i>Подтипы:</i> Поверхностно-луговато-серо-коричневые  Луговато-серо-коричневые	Гидрометаморфизированный подтип в типах каштановых почв и агроземов текстурно-карбонатных



<p>Тип: <b>Коричневые почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Коричневые выщелоченные</p> <p>Коричневые типичные</p> <p>Коричневые карбонатные</p>	<p>Глинистоиллювирированный подтип в типах коричневых почв и агрокоричневых почв</p> <p>Типичный подтип в типах коричневых и агрокоричневых почв</p> <p>Типичный подтип в типах коричневых и агрокоричневых почв</p>
<p>Тип: <b>Лугово-коричневые почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Поверхностно-луговато-коричневые</p> <p>Луговато-коричневые</p> <p>Лугово-коричневые</p>	<p>Глеевый подтип в типах коричневых и агрокоричневых почв</p>
<p>Тип: <b>Лугово-лесные серые почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Лугово-лесные серые</p> <p>Влажнолугово-лесные серые</p>	<p>Типы темногумусовых глеевых и агротемногумусовых глеевых почв</p>
<p>Тип: <b>Желтоземы</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Желтоземы глеевые</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Подзолисто-желтоземные почвы</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Подзолисто-желтоземно-глеевые почвы</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Красноземы</b></p>	<p>В России отсутствуют</p>
<p>Тип: <b>Торфяные верховые болотные почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Болотные верховые торфяно-глеевые</p>	<p>Тип торфяно-глееземов и маломощный вид типа торфяных олиготрофных почв</p>

Продолжение табл. 2

Болотные торфяные	верховые	Тип торфяных олиготрофных почв
Тип: <b>Торфяные низинные глеевые</b>	<b>болотные торфяно-</b>	
<i>Подтип:</i> Болотные торфяно-глеевые	низинные	Тип торфяно-глееземов и маломощный вид типа торфяных эутрофных почв
Болотные торфяные	низинные	Тип торфяных эутрофных почв
Болотные обедненные глеевые	низинные торфяно-	Тип торфяно-глееземов и остаточно-эутрофный подтип типа торфяных олиготрофных почв
Болотные обедненные торфяные	низинные	Остаточно-эутрофный подтип типа торфяных олиготрофных почв
Тип: <b>Торфяные освоенные почвы</b>	<b>верховые</b>	Тип торфоземов
Тип: <b>Торфяные освоенные почвы</b>	<b>низинные</b>	
<i>Подтипы:</i> Торфяно-глеевые обедненные освоенные	низинные	Минеральный подтип типа торфоземов и тип торфоземов агроминеральных
Торфяные обедненные освоенные	низинные	Тип торфоземов
Перегнойно-глеевые низинные освоенные		Тип агроперегнойно-глеевых почв
Перегнойно-торфяные низинные освоенные		Перегнойно-торфяный подтип типа агроторфяно-глееземов

<p>Тип: <b>Лугово-болотные почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Лугово-болотные иловатые</p> <p>Лугово-болотные перегнойные</p>	<p>Иловато-перегнойный подтип в типах перегнойно-гидрометаморфических и агроперегнойно-гидрометаморфических почв</p> <p>Типичный подтип в типе перегнойно-гидрометаморфических и агроперегнойно-гидрометаморфических почв</p>
<p>Тип: <b>Болотные почвы полупустынь и пустынь</b></p>	<p>Отчасти, типы перегнойно-гидрометаморфических и агроперегнойно-гидрометаморфических почв</p>
<p>Тип: <b>Солоди</b>  <i>Подтипы:</i>                  Солоди лугово-степные</p>	<p>Типы дерново-солодей, отчасти солодей темногумусовых, аргосолодей и аргосолодей темногумусовых</p>
<p>Солоди луговые</p> <p>Солоди лугово-болотные</p>	<p>Отчасти, типы дерново-солодей глеевых, солодей перегнойно-гумусовых гидрометаморфических, агросолодей глеевых, агросолодей темногумусовых гидрометаморфических</p> <p>В основном типы солодей перегнойно-темногумусовых гидрометаморфических и агротемногумусовых гидрометаморфических</p>
<p>Тип: <b>Солонцы автоморфные</b>  <i>Подтипы:</i>                  Солонцы черноземные</p> <p>Солонцы каштановые</p> <p>Солонцы полупустынные</p>	<p>Типы солонцов темных, агросолонцов темных и агроземов солонцовых темных</p> <p>Типы солонцов светлых, агросолонцов светлых и агроземов солонцовых светлых</p> <p>Типы солонцов светлых, агросолонцов светлых и агроземов солонцовых светлых</p>

Продолжение табл. 2

<p>Тип: <b>Солонцы</b> <b>полугидроморфные</b> <i>Подтипы:</i> Солонцы лугово-черноземные  Солонцы лугово-каштановые  Солонцы лугово-полупустынные</p>	<p>Гидрометаморфизованный подтип в типах солонцов темных, агросолонцов темных и агроземов солонцовых темных  Отчасти гидрометаморфизованный подтип в типах солонцов светлых, агросолонцов светлых и агроземов солонцовых светлых  Отчасти гидрометаморфизованный подтип в типах солонцов светлых</p>
<p>Тип: <b>Солонцы</b> <b>гидроморфные</b> <i>Подтипы:</i> Солонцы черноземно-луговые  Солонцы каштаново-луговые  Солонцы лугово-болотные</p>	<p>Типы солонцов гидрометаморфических темных, агросолонцов гидрометаморфических темных и агроземов солонцовых гидрометаморфических темных  Типы солонцов гидрометаморфических светлых, агросолонцов гидрометаморфических светлых и агроземов солонцовых гидрометаморфических светлых  Типы солонцов гидрометаморфических темных, агросолонцов гидрометаморфических темных и агроземов солонцовых гидрометаморфических темных</p>

Продолжение табл. 2

<p>Солонцы луговые мерзлотные</p>	<p>Типы солонцов гидрометаморфических светлых, агросолонцов гидрометаморфических светлых и агроземов солонцовых гидрометаморфических светлых</p>
<p>Тип: <b>Солончаки автоморфные</b>  <i>Подтипы:</i>                  Солончаки автоморфные типичные                  Солончаки автоморфные отакыренные</p>	<p>Тип солончаков                  Такыровидный подтип в типе солончаков</p>
<p>Тип: <b>Солончаки гидроморфные</b>  <i>Подтипы:</i>                  Солончаки типичные                  Солончаки луговые                  Солончаки болотные                  Солончаки соровые                  Солончаки грязево-вулканические                  Солончаки бугристые</p>	<p>Отчасти тип солончаков                  Отчасти типы солончаков глеевых и солончаков темных                  Типы солончаков глеевых и солончаков торфяных                  Тип солончаков сульфидных (соровых)                  Отчасти слабодифференцированный подтип в типе солончаков                  Отчасти слабодифференцированный подтип в типе солончаков</p>
<p>Тип: <b>Аллювиальные дерновые кислые почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Аллювиальные дерновые кислые слоистые примитивные                  Аллювиальные дерновые кислые слоистые</p>	<p>Тип аллювиальных слоистых (слаборазвитых) почв                  Тип аллювиальных слоистых почв</p>

Продолжение табл. 2

<p>Аллювиальные дерновые кислые</p> <p>Аллювиальные дерновые кислые оподзоленные</p>	<p>Тип аллювиальных серогумусовых (дерновых) и агрогумусовых аллювиальных почв</p> <p>Оподзоленный подтип в типах аллювиальных серогумусовых и агрогумусовых почв</p>
<p>Тип: <b>Аллювиальные дерновые насыщенные почвы</b></p> <p><i>Подтипы:</i></p> <p>Аллювиальные дерновые насыщенные слоистые примитивные</p> <p>Аллювиальные дерновые насыщенные слоистые</p> <p>Аллювиальные дерновые насыщенные</p>	<p>Тип аллювиальных слоистых (слаборазвитых) почв</p> <p>Тип аллювиальных слоистых почв</p> <p>Тип аллювиальных темногумусовых и агротемногумусовых аллювиальных почв</p>
<p>Аллювиальные дерновые насыщенные остепняющиеся</p>	<p>Типы аллювиальных темногумусовых и агротемногумусовых аллювиальных почв</p>
<p>Тип: <b>Аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные почвы</b></p> <p><i>Подтипы:</i></p> <p>Аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные слоистые примитивные</p> <p>Аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные слоистые</p> <p>Аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные</p>	<p>Тип аллювиальных слоистых (слаборазвитых) почв</p> <p>Тип аллювиальных слоистых (слаборазвитых) почв</p> <p>Отчасти засоленный, солонцеватый и слитизированный подтипы в типах</p>

Продолжение табл. 2

	аллювиальных темногумусовых и агрогумусовых аллювиальных почв
<p>Тип: <b>Аллювиальные луговые кислые почвы</b></p> <p><i>Подтипы:</i></p> <p>Аллювиальные луговые кислые слоистые примитивные</p> <p>Аллювиальные луговые кислые слоистые</p> <p>Аллювиальные луговые кислые</p>	<p>Тип аллювиальных слоистых (слаборазвитых) почв</p> <p>Тип аллювиальных слоистых почв</p> <p>Тип аллювиальных серогумусовых глеевых почв</p>
<p>Тип: <b>Аллювиальные луговые насыщенные почвы</b></p> <p><i>Подтипы:</i></p> <p>Аллювиальные луговые насыщенные слоистые примитивные</p> <p>Аллювиальные луговые насыщенные слоистые почв</p>	<p>Тип аллювиальных слоистых (слаборазвитых) почв</p> <p>Тип аллювиальных слоистых (слаборазвитых) почв</p>
<p>Аллювиальные луговые насыщенные почвы</p> <p>Аллювиальные луговые насыщенные темноцветные почвы</p>	<p>Типы аллювиальных темногумусовых гидрометаморфических и агрогумусово-гидрометаморфических аллювиальных почв</p> <p>Типы аллювиальных темногумусовых гидрометаморфических, агрогумусово-гидрометаморфических аллювиальных, отчасти аллювиальных слитых и агрослитых аллювиальных почв</p>

Продолжение табл. 2

<p>Тип: <b>Аллювиальные луговые карбонатные почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Аллювиальные луговые карбонатные слоистые примитивные</p>	<p>Тип аллювиальных слоистых (слаборазвитых) почв</p>
<p>Аллювиальные луговые карбонатные тугайные</p> <p>Аллювиальные луговые карбонатные</p>	<p>Омергеленный и слитизированный подтипы типов аллювиальных темногумусовых гидрометаморфических и агрогумусовых гидрометаморфических аллювиальных почв</p> <p>Омергеленный и слитизированный подтипы типов аллювиальных темногумусовых гидрометаморфических и агрогумусовых гидрометаморфических аллювиальных почв</p>
<p>Тип: <b>Аллювиальные лугово-болотные почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Собственно аллювиальные лугово-болотные</p> <p>Аллювиальные лугово-болотные оторфованные</p>	<p>Отчасти типы аллювиальных серогумусовых глеевых и агрогумусово-глеевых аллювиальных почв</p> <p>Не выделялись</p>
<p>Тип: <b>Аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые почвы</b>  <i>Подтипы:</i>                  Аллювиальные болотные иловато-глеевые</p> <p>Аллювиальные болотные перегнойно-глеевые</p>	<p>Иловато-перегнойный подтип типа аллювиальных перегнойно-глеевых почв</p> <p>Тип аллювиальных перегнойно-глеевых почв</p>



<p>Тип: <b>Аллювиальные болотные иловато-торфяные почвы</b></p> <p><i>Подтипы:</i></p> <p>Аллювиальные болотные иловато-торфяно-глеевые</p> <p>Аллювиальные болотные иловато-торфяные</p>	<p>Типы аллювиальных торфяно-глеевых почв и агроторфяно-глеевых аллювиальных почв</p> <p>Подтип иловато-перегнойных в типе аллювиальных перегнойно-глеевых почв</p>
---	---





Учебное издание

СЕРЕДИНА Валентина Петровна  
СПИРИНА Валентина Захаровна

**ПОЛЕВАЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА  
ПО ПОЧВОВЕДЕНИЮ**

Учебное пособие

Издание подготовлено в авторской редакции.

---

Подписано к печати 04.02.2020 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага для офисной техники. Гарнитура Times.  
Печ. л. 13,25. Усл. печ. л. 12,32.  
Тираж 24 экз. Заказ № 4214.

---

Отпечатано на оборудовании Издательского Дома Томского государственного университета  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36  
Тел. 8+(382-2)–52-98-49. Сайт: <http://publish.tsu.ru>. E-mail: [rio.tsu@mail.ru](mailto:rio.tsu@mail.ru)

ISBN 978-5-94621-896-2



9 785946 218962