

Новосибирский государственный аграрный университет



ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВ В ПОЛЕ

Учебно-методическое пособие

Издание четвёртое, переработанное и дополненное

Новосибирск 2022

Новосибирский государственный аграрный университет

ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВ В ПОЛЕ

Учебно-методическое пособие

Издание четвёртое, переработанное и дополненное

Новосибирск 2022

УДК 631.4
ББК 40.33

Кафедра почвоведения, агрохимии и земледелия

Рецензент: канд. биол. наук, доц. *Е.В. Дымина*

Изучение почв в поле: учеб.-метод. пособие / Н.В.Семендяева,
Л.П.Галеева, А.Н.Мармулев; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: Изд-
во НГАУ «Золотой колос», 2022. – 76 с.

Учебно-методическое пособие содержит практические материалы для изучения почв в условиях различных ландшафтов при проведении лабораторных и полевых практик и научных экспедиций. Предназначено для студентов вузов по агрономическим специальностям и аспирантов.

Рекомендовано к печати учебно-методической комиссией агрономического факультета НГАУ (протокол № 2 от 30 сентября 2022 г).

ISBN 5-94477-021-X

© Новосибирский государственный
аграрный университет, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОГО ИЗУЧЕНИЯ ПОЧВ	5
1.1. Описание природных условий места закладки почвенного разреза.....	10
1.2. Методика закладки почвенного разреза.....	12
1.3. Отбор почвенных образцов и монолитов.....	14
2. МОРФОЛОГИЯ ПОЧВ	17
2.1. Описание почвенного профиля.....	17
2.2. Морфологические признаки почвы.....	21
2.2.1. Цвет и окраска.....	21
2.2.2. Влажность.....	23
2.2.3. Сложение.....	23
2.2.4. Структура.....	24
2.2.5. Гранулометрический состав.....	28
2.2.6. Пористость.....	29
2.2.7. Новообразования.....	30
2.2.8. Включения.....	31
2.2.9. Характер перехода горизонтов.....	32
2.3. Морфологическое описание почв.....	32
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	36
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	37

Введение

Почва – особое природное образование, имеющее только ей присущие строение, состав и свойства, которые отражены в морфологическом строении профиля. Она имеет большое значение в жизни человека и организмов суши, выполняет незаменимую экологическую функцию как компонент всех наземных биоценозов и биосферы Земли.

Через почвенный покров осуществляются многочисленные связи всех живущих на Земле организмов (и человека в том числе) с литосферой, гидросферой и атмосферой. Почва является главным средством сельскохозяйственного производства, поэтому будущие агрономы должны знать её строение, состав и свойства, научиться выделять типы, подтипы, роды и виды почв в полевых и лабораторных условиях с целью разработки приёмов улучшения их свойств и повышения плодородия.

Необходимо помнить, что морфологическое строение почвы, её морфологические признаки и особенности есть результат длительного исторического процесса почвообразования, превращения исходной горной породы в новое природное тело – почву.

1. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОГО ИЗУЧЕНИЯ ПОЧВ

Во время учебной полевой практики по почвоведению студенты знакомятся с природными факторами почвообразования (климатом, гидрографией, рельефом, почвообразующими породами и растительностью), определяют типы, подтипы, роды и виды почв по внешним (морфологическим) признакам. Изучают закономерности пространственного изменения почвенного покрова конкретной территории в связи с изменением факторов почвообразования. Учатся правильно выбирать место для закладки почвенного разреза, делать его привязку на местности, правильно их копать и описывать.

Эти знания позволят студентам приобрести навыки проведения почвенного обследования. В конце полевой практики необходимо дать агрономическую характеристику изучаемых почв и разработать приёмы их рационального использования и повышения плодородия.

Для работы в поле необходимо иметь следующее оборудование:

- 1) лопаты (штыковую и совковую);
- 2) измерительную ленту, разделённую на сантиметры, с пристёгнутой булавкой или шпилькой;
- 3) обыкновенный кухонный или почвенный нож с широким и толстым лезвием;
- 4) склянку или полиэтиленовый флакон с 10% -м раствором соляной кислоты (HCl);
- 5) данное учебно-методическое пособие, простой карандаш и шариковую ручку для каждого студента,
- 6) мешочки полиэтиленовые или матерчатые для отбора почвенных образцов – 50 шт.;
- 7) шпагат и верёвку;
- 8) картонные коробки для взятия почвенных образцов с ненарушенной структурой – 10 шт.;
- 9) банку с водой ёмкостью 1,5 – 2 л.;
- 10) навигатор;
- 11) миллиметровую бумагу для определения структуры почвы;
- 12) бумагу или этикетки для регистрации почвенных образцов – 50 шт.;
- 13) деревянные ящики размером 100x20x5 см для отбора почвенных монолитов.

При изучении почв в полевых условиях применяют комплекс методов исследования: профильный, морфологический и сравнительно-географический.

Профильный метод лежит в основе всех почвенных исследований. Он требует обязательного изучения почв с поверхности на всю глубину её толщи по генетическим горизонтам, включая материнскую породу.

Морфологический метод направлен на изучение морфологического строения почвенных горизонтов. Он является базисным при проведении полевых почвенных исследований и составляет основу полевой диагностики почв.

Сравнительно-географический метод включает в себя два предыдущих метода и основан на сопоставлении почв и сопутствующих им факторов в историческом развитии и пространственном распространении. Данный метод позволяет делать выводы о генезисе (происхождении) почв и закономерностях их распространения (географии). Территорию, почвенный покров которой изучают, разбивают на несколько почвенных маршрутов с учётом основных форм рельефа, растительных сообществ и почвообразующих пород. Они определяют количество почвенных разрезов, которые необходимо заложить для наиболее полной и достоверной характеристики почвенного покрова данной территории.

Почвенный разрез представляет собой прямоугольную яму, на одной из узких сторон которой через 30-50 см делают ступеньки для спуска, а противоположная сторона ямы является лицевой. На лицевой стороне разреза ведут описание строения почвенного профиля (рис. 1).

По глубине вскрытия почвы различают полные разрезы, полуразрезы и прикопки.

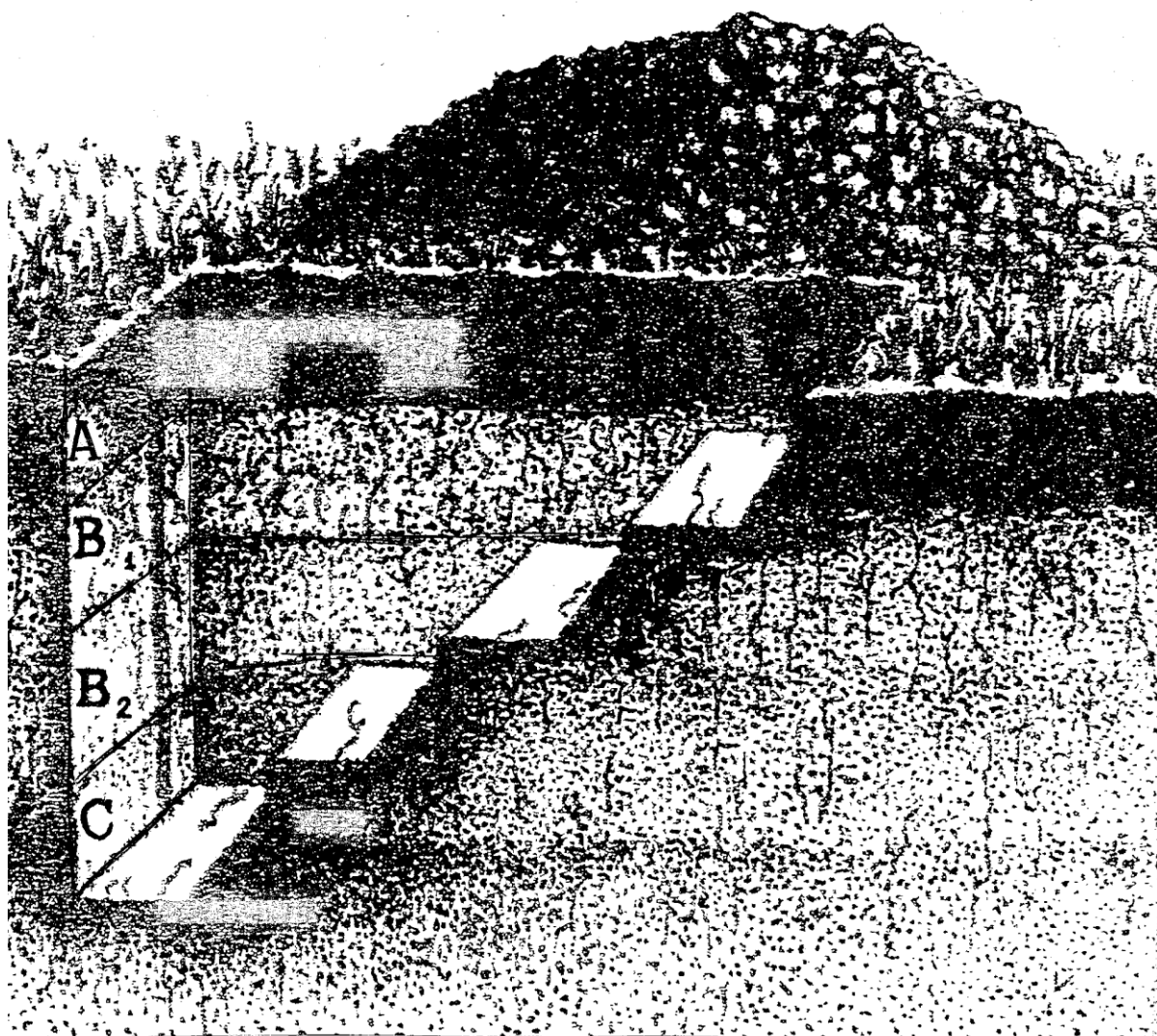


Рис. 1. Поперечный вид почвенного разреза

Полные разрезы – это глубокие ямы (глубина 1,8-2 м), вскрывающие генетические горизонты и почвообразующую породу, не затронутую почвообразовательным процессом. По полным разрезам проводят диагностику исследований. Для изучения литологии более глубоких слоёв почвообразующих пород и грунтовых вод на дне полного разреза бурят скважину, описывают её, отбирают образцы породы и грунтовой воды.

Полуразрезы (глубина 1,3-1,5 м) закладывают для уточнения границ распространения почвы, установленной в полном разрезе и пространственной изменчивости её свойств (мощности генетических горизонтов, структуры, гранулометрического состава и др.).

Прикопки (глубина 50-60 см) делают для уточнения почвенных границ контуров. Как правило, они вскрывают 2-3 верхних генетических горизонта почвы.

При выборе места для закладки почвенного разреза необходимо выполнять определённые правила:

1. Разрез должен быть заложен на типичном для данной местности природном комплексе, лучше всего на ровном участке.
2. На равнинной местности с хорошо выраженным микрорельефом разрезы необходимо закладывать одновременно на ровном месте, в микропонижении и на микроповышении.
3. Нельзя закладывать разрезы на границах природных комплексов, так как здесь почвы могут оказаться нетипичными для всего комплекса. Например, при изучении почв лесного массива разрез следует заложить ближе к центру леса, а не на опушке. Для характеристики почвенного покрова склона разрез следует заложить в средней его части, а не внизу иливерху.
4. Нельзя закладывать разрезы вблизи дорог, строений, промоин, канав и в местах проведения земляных работ, где почвенный профиль мог быть нарушен.
5. *Почвенные разрезы не должны портить сельскохозяйственные угодья и осложнять проведение полевых механизированных работ.*

1.1. Описание природных условий места закладки почвенного разреза

Каждый почвенный разрез регистрируют в полевом журнале, присваивая ему порядковый номер. Затем указывают:

- 1) дату закладки разреза (число, месяц, год);
- 2) административный адрес (область, район, населённый пункт, хозяйство);
- 3) вид угодья (пашня, сенокос, пастбище, лес, болото) и его культурное состояние (заболоченность, наличие кочек, выцветов солей на поверхности почвы);
- 4) севооборот;
- 5) номер поля;
- 6) привязку с вычерчиванием схемы расположения разреза на местности (прил. 1).

Привязку разреза на местности делают к постоянным, устойчивым объектам или строениям (автомобильным дорогам, мостам, вышкам, фермам и т.д.) с помощью компаса. Для привязки разреза на местности берут два ориентира. Например, разрез 4 заложен в 135 м к юго-западу от дороги и в 250 м на север от лесополосы.

Отмечают также принадлежность места закладки разреза к определённой почвенно-климатической зоне (таёжно-лесная, лесостепная, степная и т.д.). Детально описывают рельеф местности, растительность, её состояние, материнские породы.

Растительность – прямой важный фактор почвообразования, во многом определяющий тип почв, содержание и состав их органического вещества. При обследовании пахотных угодий необходимо охарактеризовать вид культурных растений, их состояние, указать основные виды сорняков. На

естественных кормовых угодьях необходимо отмечать степень выбитости растительного покрова животными. Указывают растения-индикаторы засоленных и солонцеватых (кермек, бескильница, солеросы), кислых (хвощи) и переувлажнённых (осоки и т.д.) почв.

Растительность является чётким индикатором изменения почвенных процессов. По ней в естественных условиях можно выделять границы почвенных типов.

Материнские породы – прямой фактор почвообразования. Они составляют основу минеральной части почв и определяют их гранулометрический состав, физические, физико-химические и химические свойства, водный, воздушный и пищевой режимы. В Новосибирской области среди почвообразующих пород преобладают карбонатные лессовидные суглинки, на которых сформировались основные типы почв: серые лесные, чернозёмы и т.д. Кроме того, среди почвообразующих пород встречаются глины, озёрные и речные древние и современные аллювиальные отложения различного гранулометрического состава и степени засоления.

Рельеф – это совокупность всех неровностей земной поверхности различных размеров. Он является косвенным фактором почвообразования, влияет на увлажнение и распределение тепла, смыв и накопление продуктов смыва, на миграцию химических элементов. Способствует их выносу и аккумуляции, вызывая промывание и засоление почв.

Выделяют *четыре группы форм рельефа*, которые следует указывать при проведении почвенных исследований.

1. Макрорельеф – самые крупные формы рельефа (равнины, плато, горы, низменности). Они оказывают влияние на движение воздушных масс и формирование климата на обширных территориях.

2. Мезорельеф – формы поверхности рельефа средних размеров (ува-лы, гривы, холмы, долины, террасы рек и т.д.). Они участвуют в перераспре-

делении света, тепла и влаги, определяют развитие эрозионных процессов и формирование смытых и намытых почв.

По характеру увлажнения и уровню (глубине) залегания грунтовых вод, обусловленных положением почв на рельефе, выделяют три группы почв:

а) *автоморфные* – формируются на ровных поверхностях и склонах, где грунтовые воды залегают глубоко (более 6 м) и не оказывают влияние на почвообразовательный процесс;

б) *полугидроморфные* – образуются на элементах рельефа при кратковременном застое поверхностных вод или при неглубоком залегании грунтовых вод (3-6 м), влияющих на почвообразовательный процесс;

в) *гидроморфные* – формируются в условиях длительного переувлажнения или при близком залегании грунтовых вод (менее 3м), непосредственно влияющих на их почвообразовательный процесс.

3. Микрорельеф – мелкие формы рельефа (бугорки, понижения, западины, кочки, ложбины стока и т.д.). Он непосредственно связан с процессами почвообразования, так как влияет на неоднородность гидротермических условий и растительности.

4. Нанорельеф – очень мелкие формы поверхности с колебаниями ± 30 см.

1.2. Методика закладки почвенного разреза

После выбора места для закладки разреза и его привязки к местности на поверхности почвы намечают контур в виде прямоугольника шириной 60-70 и длиной 150-200 см. Чем глубже разрез, тем больше должна быть его длина. Разрез необходимо располагать так, чтобы одна его сторона, противоположная ступенькам (лицевая, или передняя) была хорошо и равномерно

освещена, и на неё не падали тени от боковых сторон. Лицевая (передняя) и две боковые стенки разреза должны быть совершенно отвесными.

Почву при копке разреза следует выбрасывать на его длинные боковые стороны: на одну сторону – почву верхних и более тёмных горизонтов, на другую – почву из нижних горизонтов разреза. Если почва покрыта сверху густой растительностью, то для облегчения копки верхнего горизонта необходимо вырезать пласты почвы с растительностью (дернину), аккуратно вынести их из разреза и сложить отдельно.

При описании почвенного профиля переднюю стенку разреза выравнивают и освежают, чтобы получить естественный излом почвы. Для этого к выровненной поверхности передней стенки прикладывают под прямым углом лопату или нож и слегка вдавливают в почву (на 1-3 см), затем отдёргивают их на себя. При этом от передней стенки разреза отваливается тонкий слой почвы, обнажая её поверхность с естественным сложением. Так освежается половина стенки сверху донизу, где более чётко выделяются генетические горизонты, окраска почвы, её тональность, структура, характер новообразований.

Затем к лицевой стенке прикрепляют сверху вниз с помощью булавки или шпильки измерительную ленту и определяют глубину разреза, уровень (глубину) залегания грунтовых вод (если они вскрываются), линию вскипания от соляной кислоты, глубину залегания видимых форм карбонатов, гипса, легкорастворимых солей, железисто-марганцевых конкреций.

Морфологические (диагностические) признаки почв описывают после выделения генетических горизонтов в следующем порядке:

- название генетического горизонта;
- его буквенное обозначение;
- цвет и окраска, влажность;
- сложение, структура,

- гранулометрический состав;
- порозность;
- консистенция (твёрдость, пластичность, липкость, тиксотропность и текучесть);
- биологические новообразования (корни травянистых растений и деревьев, ходы червей, черви, насекомые и т.д.);
- включения и обломки горных пород;
- переходные границы между генетическими горизонтами.

По такой схеме описывают все выделенные генетические горизонты.

В конце описания приводят полное название почвы.

После описания почвы и отбора её образцов разрез необходимо закопать. При этом сначала на дно ямы сбрасывают материнскую породу, затем нижние горизонты, а потом верхние. Сверху разрез закладывают пластами дернины (если таковые имеются). Такой порядок закапывания разрезов незначительно нарушает естественное сложение почвы, оставляет наверху гумусовые генетические горизонты для более быстрого её восстановления.

1.3. Отбор почвенных образцов и монолитов

Почвенные образцы отбирают в разрезе снизу вверх, чтобы не допустить их загрязнения другими горизонтами. Сначала берут почвенный образец из материнской породы со дна разреза, затем все остальные – снизу вверх, последним отбирают образец из верхнего горизонта.

Образцы отбирают на лицевой стенке из наиболее типичного для каждого горизонта места (из середины). Высота образца (мощность слоя) 10 см, масса почвы 500-1000г в зависимости от поставленной задачи. Лесную подстилку и степной войлок берут рядом с разрезом (размер образца 10 x 25 см) и помещают в картонные коробки. Каждый образец упаковывают в полиэти-

леновый или матерчатый мешочек, сверху в него помещают этикетку, в которой указывают точный адрес разреза (номер разреза, хозяйство, поле, элемент рельефа, горизонт, глубина взятия образца), дату отбора и фамилию исполнителя.

Затем образцы почвы высушивают в тени на воздухе или при комнатной температуре до воздушно-сухого состояния. В таком виде их можно хранить несколько лет и использовать для анализов.

Почвенный монолит – образец почвы с ненарушенным строением, взятый из разреза в деревянный ящик размером 100х20х5 см.

Для взятия почвенного монолита на лицевой стороне разреза или на одной из его боковых сторон вырезают вертикальную прямоугольную колонку по размерам ящика. На неё плотно надевают рамку ящика и с боков аккуратно подкапывают или подрезают колонку ножом, а затем осторожно отделяют от стенки разреза. Не следует отделять почву от стенки разреза вровень с краями ящика, так как при этом почва может обрушиться и монолитный образец будет испорчен. Техника взятия монолита почвы представлена на рис. 2.

При изготовлении монолитного ящика дно его должно крепиться к стенкам только шурупами, а не гвоздями, так как под тяжестью почвы оно может оторваться и испортить монолит при его взятии или транспортировке.

Ящик с отобранным в него монолитом, кладут горизонтально и сверху срезают ножом излишки почвы. Затем монолит регистрируют, помещают в него этикетку с указанием номера разреза, названия почвы, места и даты его взятия, номера группы студентов; аккуратно упаковывают его в мешок, перевязывают и транспортируют в лабораторию.

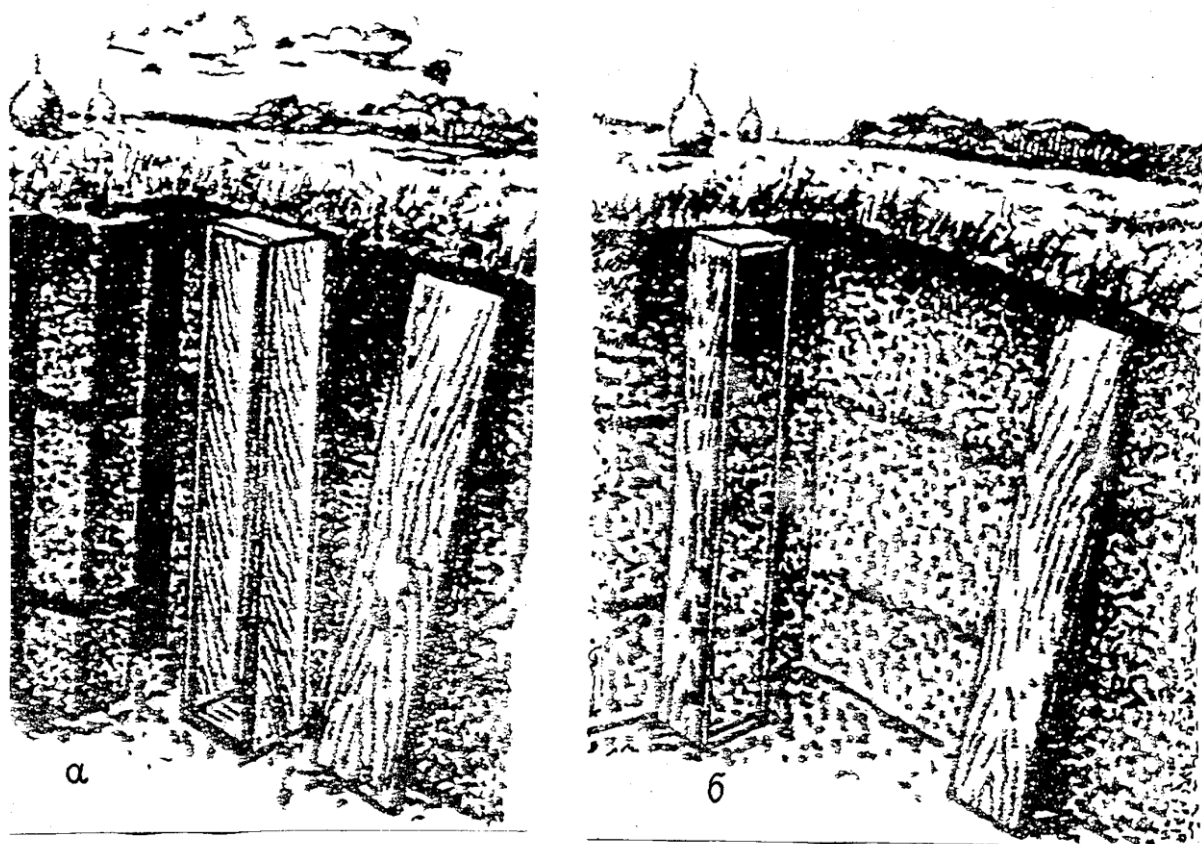


Рис. 2. Техника взятия монолита почвы: почвенный монолит
 а – в вырезанном виде;
 б – с надетой рамкой монолитного ящика

После доставки монолита в место хранения его аккуратно зачищают ножом, а при необходимости и препарируют (заделывают трещины, повреждённую поверхность и т.д.). Снаружи монолитный ящик можно покрасить, а лицевую сторону застеклить. К монолиту оформляют этикетку с полным названием почвы, указанием места её взятия, Ф.И.О. исполнителя. Хранить монолиты нужно в немного наклонённом или горизонтальном положении, так как при хранении их в вертикальном положении со временем происходит осыпание почвы.

Монолиты используют в лабораторных условиях в качестве наглядного учебного пособия для изучения морфологического строения генетических горизонтов различных типов почв, а также для научно-исследовательской работы. Работа с монолитами неизбежно приводит к их порче и разрушению. Поэтому в лаборатории необходимо иметь несколько однотипных монолитов почв, одни из которых используют для лабораторно-практических занятий, другие - в качестве демонстрационного материала.

2. МОРФОЛОГИЯ ПОЧВ

2.1. Строение и описание почвенного профиля

Все почвы сформировались на преобразованных почвообразующих (материнских) породах. Почва отличается от материнской породы наличием своеобразного почвенного профиля, представляющего собой совокупность слоев – генетических горизонтов. В зависимости от условий залегания и истории развития почв на одинаковых материнских породах могут формироваться различные профили. Поэтому обязательным элементом изучения почв является выделение и описание по стенкам разреза комплекса генетических горизонтов, слагающих профиль почвы.

Итак, после того как разрез выкопан, приступают к его изучению и описанию. Для этого лицевую сторону препарируют, как было описано выше. Спустившись на дно ямы, на лицевой стороне в центре прикрепляют булавкой или шпилькой сантиметровую ленту так, чтобы нулевое деление её совпадало с уровнем поверхности почвы. По нижнему концу ленты измеряют глубину разреза.

Следующий этап работы – выделение генетических горизонтов почвы. Это наиболее важный и ответственный этап, от которого зависит правильность определения типа, подтипа, рода и вида почвы. Границы выделенных

горизонтов прочерчивают ножом на лицевой стенке горизонтальными линиями, затем измеряют глубину залегания и мощность каждого и приступают к морфологическому описанию почвенного профиля.

Почвенный профиль – совокупность генетических горизонтов, сформировавшихся в процессе почвообразования.

Генетические горизонты – однородные слои, в определённом порядке слагающие почвенный профиль и различающиеся между собой по морфологическим признакам (цвет, окраска, гранулометрический состав, структура, новообразования, включения), составу и свойствам. Генетические горизонты имеют определённое чередование вниз по профилю почвы и поэтому их нельзя называть слоями, пластами, для которых не существует генетической связи и порядка чередования.

Генетические горизонты, выделяемые в строении профиля почв, обозначают заглавными буквами латинского алфавита и арабскими цифрами.

A_0 – верхняя часть почвенного профиля целинной почвы – лесная подстилка (в лесу) или степной войлок (в степи), состоят из отмерших растений, находящихся на стадии разложения.

A_q – дерновый горизонт (дернина), плотно связанный переплетёнными корнями травянистых растений.

A_t – оторфованный горизонт, характерный для избыточно увлажнённых почв.

A – гумусово-аккумулятивный горизонт, наиболее тёмный по цвету (чёрный или тёмно-серый), он характерен для чернозёмов и их гидромофных аналогов (лугово-чернозёмных, чернозёмно-луговых и луговых почв).

A_1 – гумусово-элювиальный горизонт, в котором происходит разрушение алюмосиликатов и образование подвижных органоминеральных соединений, вымывающихся из этого горизонта в нижележащие. Поэтому он имеет тёмно-серый, серый и светло-серый цвет с белесоватым оттенком. Белесова-

тость обусловлена наличием в нём некоторого количества кремнезёмистой присыпки (SiO_2). Такой горизонт характерен для тёмно-серых, серых, светло-серых и дерново-подзолистых почв, подзолов, солонцов и солодей.

A₂ – элювиальный, или горизонт вымывания (подзолистый или осолоделый). Формируется при кислотном или щелочном разрушении минералов и выносе продуктов разрушения и растворимых гумусовых веществ в нижележащие горизонты. Имеет белёсый или белесоватый цвет, обогащён кремнезёмом (SiO_2), бесструктурный или плитовидный (слоистый). Он характерен для подзолов, дерново-подзолистых почв, светло-серых лесных, солодей, иногда встречается в солонцах.

A_{пах.} – пахотный горизонт, сформирован человеком (антропогенный), состоит из одного или нескольких горизонтов в зависимости от их мощности и глубины вспашки.

B – иллювиальный или горизонт вмывания. Залегаёт под горизонтом **A₂**. Тёмно-бурый, коричневато-бурый, каштаново-бурый, серовато-бурый и т.д. Имеет плотное сложение, столбчатую, глыбистую или ореховатую структуру. Обогащён новообразованиями железа, алюминия и марганца в виде глянца на гранях структурных отдельностей, мелких конкреций, бобовин, железистых прослоек (рудяков). По морфологическим признакам выделяют подгоризонты **B₁**, **B₂**, **B₃**, **B_к** – вмывание карбонатов, **B_с** – наличие сульфатов и хлоридов. Иллювиальный горизонт характерен для солонцов, солодей, подзолов, дерново-подзолистых и серых лесных почв. В чернозёмах и их гидроморфных аналогах, каштановых и других степных почвах горизонт **B** называют переходным к материнской породе. В нём встречаются новообразования карбонатов, гипса и легкорастворимых солей.

C – материнская порода, из которой сформировалась данная почва. В зависимости от происхождения и наличия новообразований имеет палевый, желтовато-палевый, желтовато-бурый, каштаново-палевый, желтовато-сизый

и сизый цвет. C_k – содержит карбонаты, C_s – легкорастворимые соли, C_q – соединения двухвалентного железа, C_{Fe} – трёхвалентного железа.

Д – подстилающая порода, залегает под материнской породой и отличается от неё по составу и свойствам.

Г – глеевый горизонт, характерен для гидроморфных почв, имеет сизый, серовато-голубой, сизовато-зелёный цвет с ржавыми и охристыми пятнами.

Т – торфяной горизонт, характерен для болотных почв и торфяников.

Кроме описанных горизонтов выделяют *переходные*, для которых применяют двойное буквенное обозначение:

A₁A₂ – содержит небольшое количество гумуса и имеет признаки оподзоленности или осолодения в виде кремнезёмистой присыпки.

A₂B – имеет признаки подзолистого (осолоделого) **A₂** и иллювиального **B** горизонтов.

AB – немного светлее гумусового, незначительно отличается по структуре. Вместе с горизонтом **A** составляет гумусовый слой (**A+AB**) в чернозёмах, лугово-чернозёмных и луговых почвах.

В аллювиальных почвах прирусловой поймы выделяют не горизонты, а *слои*, образованные речными наносами. Их обозначают римскими цифрами (**I, II, III** и т.д.).

После выделения границ горизонтов и подгоризонтов (или слоёв) определяют глубину их залегания и мощность с помощью сантиметровой ленты, закреплённой сверху разреза. Если граница между горизонтами извилистая, берут среднюю глубину залегания данного горизонта. Например,

$A_{\text{пах.}}$	<u>0 – 22</u> см;	A_1	<u>22 – 30</u> см;	A_1A_2	<u>30 – 35</u> см.
	22		8		5

Во всех классификациях мира выделение генетических горизонтов, тем более, диагностических, одинаково. В этом состоит одно из главных дости-

жений Докучаевской школы, хотя названия и индексы горизонтов могут быть различны. Например, на Украине и в ряде других стран принято свое обозначение горизонтов.

2.2. Морфологические признаки почвы

К морфологическим признакам почвы относятся цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразования, включения и характер перехода горизонтов.

2.2.1. Цвет и окраска

Почвенные горизонты выделяются в первую очередь по цвету и окраске лицевой стенки свежего разреза, которые затем уточняются по цвету высушенного «мазка» почвы в полевом журнале почвоведом. Именно по цветовому признаку были названы такие почвы как подзол, серая лесная, чернозем, каштановая, бурая, краснозем, желтозем, коричневая и т.д.

Цвет почвы – один из важнейших морфологических признаков. Он зависит от наличия в генетических горизонтах почвы тех или иных химических и органических соединений. Так, чёрный цвет определяется наличием в почве гумуса. Если гумуса в почве содержится более 10%, она имеет *интенсивно чёрный цвет*, 6-7% - *тёмно-серый*, 3-4% - *серый* или *сери-бурый*. Торфянистые горизонты имеют *шоколадный* цвет.

Красный или *красно-бурый* цвет почвы обусловлен наличием в ней гидрооксидов железа ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). В зависимости от содержания железа Fe^{3+} почва приобретает различные оттенки: при большом количестве – *красный, ржавый, красно-бурый*, при незначительном – *жёлтый* или *оранжевый*. Соединения двухвалентного железа (Fe^{2+}), образующиеся в анаэробных усло-

виях при избыточном увлажнении, придают почве *сизый* и *грязно-синий* цвета.

Светло-серый, белёсый, белый цвета почвы обусловлены наличием в ней большого количества кремнезёма (SiO_2), карбонатов кальция (CaCO_3) или соединений гидратов глинозёма ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$).

При определении цвета генетических горизонтов, прежде всего необходимо установить основной цвет, а затем отметить оттенки, если они имеются. Например, почвенный горизонт может быть *чёрным с буроватым оттенком*. Следует отметить интенсивность основного цвета – *тёмно-серый, серый, светло-серый* и т.д. Нельзя путать цвет почвы и окраску.

Цвет почвы меняется в зависимости от её *влажности* и *структуры*. Влажная почва всегда имеет более тёмный цвет, чем сухая, а измельчённая – более светлый. Поэтому цвет почвы нужно определять в разрезе, а не в образцах, тем более измельчённых.

Окраска почвы – характер проявления и распределения цвета. Окраска горизонтов может быть *однородной*, когда весь горизонт имеет одинаковый цвет, и *неоднородной*, когда отдельные участки горизонта резко отличаются по цвету. *Неоднородная* окраска может быть *пятнистой, крапчатой, полосчатой, мраморовидной, языковатой*. Если интенсивность окраски меняется к верхней или нижней границе горизонта, это надо отметить при описании.

Окраска почвы определяется окраской тех групп веществ, из которых она складывается, но зависит также от гранулометрического состава, физического состояния и степени увлажнения.

По С.А.Захарову наиболее важными для окраски почв являются три группы соединений: 1) гумус; 2) соединения железа; 3) кремнекислота, углекислый кальций и каолин.

Анализ окраски почвы дает возможность почвоведу сделать ряд важных выводов о свойствах почвы.

Для определения цвета почвы можно также пользоваться шкалой окраски по И.Ф.Голубеву (Приложение 2). Данная шкала составлена по прибору, называемому цветомером. По этой шкале определение окраски можно производить в любом состоянии почвы (порошок, комочек, монолит).

2.2.2. Влажность почвы

Влажность почвы определяют в поле на ощупь и указывают при описании после цвета и окраски. Различают следующие степени влажности почвы:

- *сухая почва* – не холодит руку, при растирании пылит, присутствие влаги не ощущается: песчаная почва рассыпается отдельными зёрнами;
- *свежая почва* – холодит руку на ощупь, не пылит, не крошится при сжатии;
- *влажная почва* – при сжатии в руке слипается, сильно холодит руку: фильтровальная бумага, на которую положен кусочек такой почвы, при надавливании на него увлажняется;
- *сырая почва* – при сжатии смачивает руку, но вода между пальцами не выделяется, а почва сохраняет приданную ей форму;
- *мокрая почва* – при сжатии комка почвы в руке выделяется вода, а почвенная масса обладает *текучестью*.

2.2.3. Сложение почвы

Сложение почвы – внешнее выражение степени и характера её плотности, пористости и трещиноватости. Оно зависит от гранулометрического состава, структуры, влажности, типа почвы и может резко меняться по профилю и генетическим горизонтам. Например, гумусовые горизонты почв обычно имеют *рыхлое сложение*, а иллювиальные – *плотное*.

В поле сложение почв определяется с помощью введения ножа в тот или иной горизонт. По лёгкости его вхождения в почвенную толщу различают следующие виды сложения горизонтов почвы:

- *рыхлое* – нож легко входит в почвенную толщу на значительную глубину, почва при этом легко рассыпается;
- *уплотнённое* – нож входит в почву на глубину 3-5 см при небольшом усилии, агрегаты почвы легко разламываются;
- *плотное* – нож входит в почву на небольшую глубину при достаточно большом усилии;
- *очень плотное* – нож входит в почву всего на несколько миллиметров при сильном ударе.

2.2.4. Структура

Почвенная структура – это совокупность отдельностей (агрегатов) почвы различной величины, формы и прочности, на которые способна распадаться почва. Если почва не распадается на естественные структурные отдельности, а имеет сыпучее состояние, то её называют *бесструктурной* *раздельно-частичной* (песок, пыль). Если почва выламывается большими глыбами произвольной формы, то она *бесструктурно-массивная*.

Агрегаты по своему размеру подразделяются на макро- и микроагрегаты. *Макроструктурные агрегаты* – отдельности почвы, диаметр которых более 0,25 мм. Макроструктура (или структура почвы) характеризует форму и размер структурных отдельностей, на которые распадается почва при просеивании ее через систему сит. *Микроструктурные агрегаты* – отдельности диаметром от 0,25 до 0,001 мм. Их общее содержание и соотношение определяют с помощью микроагрегатного анализа по скорости оседания в воде после взмучивания в ней всей почвенной пробы. Отдельности почвы, размеры которых меньше 0,001 мм образуют илистую фракцию твердой фазы почвы и

не считаются структурными. Они в большинстве случаев характеризуют отрицательные водно-физические свойства почв.

При морфологическом описании почвенного профиля учитываются только макроагрегаты размером от 0,25 до 10 мм. Они представляют собой образования, которые по форме и ряду свойств характерны для каждого из горизонтов данного типа почв.

Для определения структуры почвенный образец с ненарушенной структурой берут в руки, встряхивают на ладони или слегка надавливают на него и смотрят на отдельности, положив их на миллиметровую бумагу. По размерам и форме отдельностей, на которые распадается почва, используя рис. 3, дают название её структуры. Иногда дают двойное или тройное название структуры, причём, название преобладающих отдельностей, образующихся при разрушении структуры, в полном её названии ставят на последнее место. Например: *комковато-пылевато-зернистая*, *комковато-зернистая*, *комковато-пылеватая* и т.д.

Выделяют три типа структуры почвы (по С.А. Захарову):

I. Кубовидная – почвенные отдельности имеют примерно одинаковые размеры во всех трёх направлениях. В зависимости от размеров рёбер куба выделяют два вида структуры: *комковато-глыбистую* и *ореховато-зернистую* (таблица 1).

Кубовидная структура имеет ясно выраженные и весьма равномерные грани и ребра. Структурные элементы хорошо оформлены, их поверхность шероховатая.

Таблица 1. Характерные признаки кубовидной структуры

Комковато-глыбистая		Ореховато-зернистая	
структура	диаметр частиц, мм	структура	диаметр частиц, мм
глыбистая	5-10 и более	ореховатая	5-10-15
комковатая	1-5	зернистая	1-5
мелкокомковатая	0,5-1	порошистая	0,5-1
комковато-пылеватая	0,05-0,5	нет	-
пылеватая	Менее 0,05	нет	-

II. Призмовидная – отдельности почвы имеют вытянутую вверх форму.

В зависимости от размеров выделяют виды структуры:

- *столбчатая (крупная)* – диаметр почвенных отдельностей более 5 см;
- *столбовидная (средняя)* – диаметр почвенных отдельностей 3-5 см;
- *призмовидная (мелкая)* диаметр почвенных отдельностей менее 3 см.

III. Плитовидная – отдельности почвы плоские по высоте, но развиты по двум другим направлениям. Она делится на виды:

- *сланцеватая* – толщина более 5 мм;
- *плитчатая* – 3-5 мм;
- *пластинчатая* – 1-3 мм;
- *чешуйчатая* – менее 3 мм;
- *листоватая* – менее 1 мм.

Типы и виды почвенной структуры представлены на рис. 3.

Каждый генетический горизонт почвы имеет свой *тип* и *вид* структуры. Так, почвы дернового типа почвообразования (чернозёмы, лугово-чернозёмные, чернозёмно-луговые и луговые) в гумусово-аккумулятивном горизонте (А) имеют *комковато-зернистую* структуру, а для распаханых почв характерна *комковато-зернисто-пылеватая* структура. Горизонт А₂

дерново-подзолистых почв, подзолов, солодей имеет *плитчатую, пластинчатую и чешуйчатую* структуру; горизонт В – *ореховатую*, иллювиальный горизонт В₁ солонцов – *столбчато-ореховатую*. Материнская порода многих почв (С) имеет *глыбистую* структуру.

I. Кубовидная

II. Призмовидная

III. Плитовидная

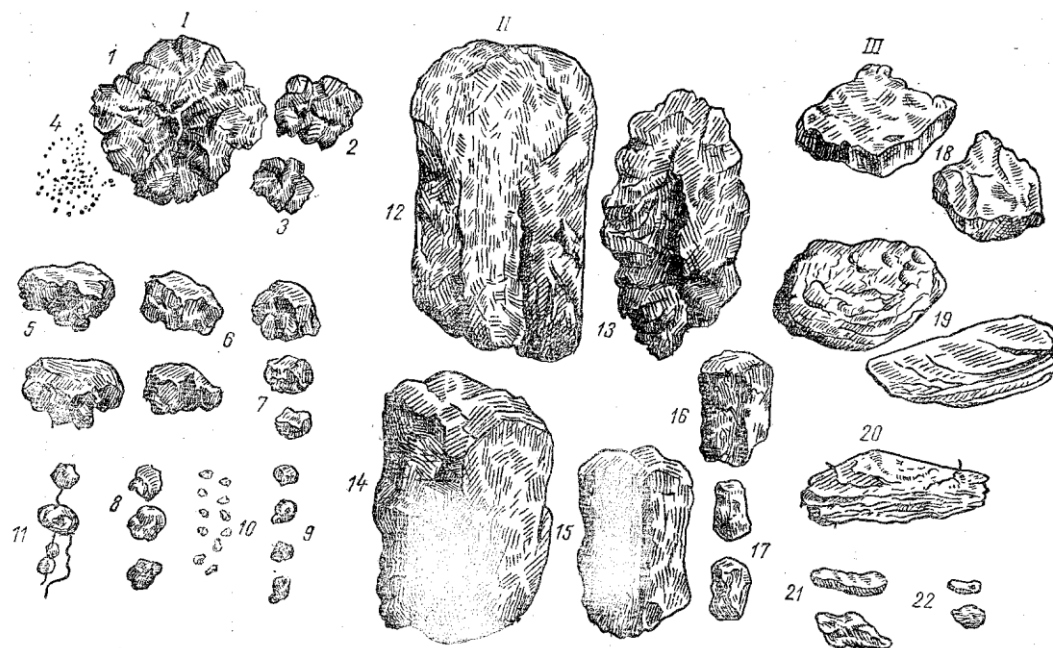


Рис.3. Типы и виды почвенной структуры (по С.А. Захарову):

I тип - Кубовидная:

1 – крупнокомковатая; 2 – среднекомковатая;
3 – мелкокомковатая; 4 – пылеватая;
5 – крупноореховатая; 6 – ореховатая;
7 – мелкоореховатая; 8 – крупнозернистая;
9 – зернистая; 10 – порошистая; 11 – “бусы” из зёрен почвы.

II тип - Призмовидная:

12 – столбчатая; 13 – столбовидная;
14 – крупнопризматическая; 15 – призматическая;
16 – мелкопризматическая;
17 – тонкопризматическая.

III тип - Плитовидная:

18 – сланцеватая; 19 – пластинчатая; 20 – листоватая;
21 – грубочешуйчатая; 22 – мелкочешуйчатая.

Агрономически ценной является структура верхних гумусовых горизонтов – *зернистого* и *комковато-зернистого* типа, размеры её отдельностей – 1-3 мм.

Структурное состояние не является постоянным свойством почвы. Соотношение и размер агрегатов изменяются под влиянием агроклиматических условий и обработки почвы. Распашка приводит к разрушению естественной структуры и формированию общей для многих пахотных слоев пылевато-комковатой или комковато-глыбистой структуры. Подзолистые и осолоделые почвы при распашке теряют свою листовато-плитчатую структуру и становятся пылеватыми.

2.2.5. Гранулометрический состав

Твёрдая фаза почвы состоит из частиц различных размеров, которые называют *механическими элементами*, или *гранулами* (камни, гравий, песок, пыль, ил, коллоиды).

Гранулометрический состав – это процентное соотношение в почве механических элементов различной величины, объединённых по размерам во фракции. По гранулометрическому составу почвы бывают *песчаными*, *супесчаными*, *суглинистыми* и *глинистыми*.

Гранулометрический состав – одно из важнейших свойств почвы, определяющее многие другие ее свойства, как физические, так и химические.

В полевых условиях гранулометрический состав определяют по внешним признакам и на ощупь. Для этого из каждого горизонта берут немного почвы, постепенно смачивают её водой до получения тестообразной массы, которую втирают в ладонь, или скатывают в шнур. Используя табл. 2, определяют гранулометрический состав почвы.

Таблица 2. Определение гранулометрического состава почвы
полевым методом

Название почвы (породы) по гранулометрическому составу	Метод втирания сырой почвы в ладонь	Метод «шнура» (длина шнура ≈ 3 см, толщина ≈ 3 мм)
Песок (песчаная)	Песка много, ладонь не грязнится	Шнур не образуется
Супесь (супесчаная)	Песка много, ладонь гряз- нится	Получаются только зачатки шнура
Лёгкий суглинок (легкосуглинистая)	Ощущение мыла с большим количеством песка	Шнур непрочный, распада- ется при раскатывании
Средний суглинок (среднесуглинистая)	Ощущение мыла с песком	Шнур сплошной, свёртыва- ется в кольцо, кольцо с раз- ломами и трещинами
Тяжёлый суглинок (тяжелосуглинистая)	Ощущение мыла с единич- ными песчинками	Шнур легко раскатывается, кольцо с трещинами по пе- риферии
Глина (глинистая)	Ощущение мыла	Образуется тонкий длинный шнур, кольцо без трещин

2.2.6. Пористость

Пористость – наличие промежутков (полостей) между агрегатами и внутри них, заполненных воздухом или почвенным раствором. *Внутриагрегатные поры* по размерам делятся на:

- *очень тонкие* – диаметр их до 1 мм;
- *тонкие* – 1-3 мм;
- *средние* – 3-5 мм;
- *крупные* – более 5 мм.

По форме поры бывают *сферические* и *эллиптические*, *неправильной формы* и *трубчатые (цилиндрические)*.

Межагрегатные поры (или трещины) делятся только по размеру:

- *тонкие* – ширина трещин 1-3 мм;
- *средние* – 3-10 мм;
- *крупные* – более 10 мм.

Пористость (порозность, скважность) – одно из основных свойств почв. В порах распространяются корни растений, живут микроорганизмы, насекомые, черви и другие мелкие животные. Поры определяют передвижение воды в почве, капиллярный ее подъем и вынос соединений из почвенного слоя.

2.2.7. Новообразования

Новообразования – морфологически оформленные выделения и скопления веществ, резко отличающиеся по составу и сложению от вмещающей их почвенной массы. Они формируются в почве под воздействием почвообразовательного процесса и являются важным диагностическим признаком для определения типа, подтипа, рода и вида почв. Различают новообразования *химические* и *биологические* (по С.А.Захарову).

К *химическим новообразованиям* относятся:

- *Легкорастворимые соли* – солёные (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2) и горькие (Na_2SO_4).

Встречаются в виде *налётов*, *выцветов*, *прожилок*, *псевдомицелий*, *крупинок* в толще почв. Они характерны для засоленных почв (солончаков, солонцов).

- *Гипс* ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) белого или желтоватого цвета, образует *налёты*, *выцветы*, *белые прожилки* кристаллической формы, *конкреции* и *стяжения* в виде особых сростков – «ласточкиных хвостов». Содержится в нижних горизонтах почв степной зоны: южных чернозёмах, каштановых почвах, солончаках, солонцах.

- *Карбонат кальция* (CaCO_3) - белого цвета, разнообразной формы (*налёты*, *выцветы* (*плесень*), *примазки*, *псевдомицелий*, *конкреции*), в виде «белоглазки», «журавчиков», «желваков». Вскипает от соляной кислоты:



- *Полуторные оксиды (Fe_2O_3 , Al_2O_3), соединения марганца (Mn_3O_4) и фосфорной кислоты (FePO_4) – охристые налёты и выцветы, ржавые охристые пятна, разводы, потёки, тёмно-бурые зёрна, «бобовины», «глазки», ортштейны и прослойки бобовой руды. Они характерны для гидроморфных почв (луговых, лугово-болотных, торфяников).*

- *Соединения двухвалентного железа- Fe^{2+} (FeCO_3 , FeO) – голубоватые пятна и разводы, сизоватые прожилки, белые скопления, синеющие и буряющие на воздухе. Они характерны для гидроморфных почв.*

- *Кремнезём (SiO_2) – кремнезёмистая присыпка беловатого цвета на гранях структурных отдельностей. Содержится в горизонтах A_1A_2 или A_2 подзолов, дерново-подзолистых и серых лесных почв, солодей и чернозёмов оподзоленных.*

- *Гумусовые вещества тёмного или чёрного цвета образуют глянцевые натёки по граням структурных отдельностей. Они содержатся в нижних горизонтах оподзоленных чернозёмов, солонцов, дерново-подзолистых почв.*

К новообразованиям **биологического происхождения** относятся:

- *Червороины* – извилистые ходы червей и других насекомых.
- *Капролиты* – экскременты червей.
- *Корневины* – ходы и следы крупных древесных корней.
- *Кротовины* – ходы землероев (кротов, сусликов, мышей, сурков), засыпанные почвой. На стенках разрезов они представлены крупными пятнами округлой или овальной формы, отличающимися по цвету и сложению от основной массы почвы.

2.2.8. Включения

Включения – это случайные органические и минеральные тела или предметы в почве, генетически не связанные с почвообразовательным про-

цессом. К ним относят случайно рассеянные в почве, или, являющиеся частью почвообразующей породы тела, – *обломки кирпича, кусочки угля, валуны, галька, камни*, органические остатки – *раковины, кости животных, остатки стеблей, корней, стволов деревьев* и т.д. Многие включения являются инертными телами в процессе почвообразования, однако по ним можно судить о возрасте и о генезисе материнских пород.

2.2.9. Характер перехода горизонтов

Характер перехода горизонтов имеет важное генетическое и диагностическое значение, так как *он определяет степень выраженности горизонтов и общий облик почвенного профиля.*

Различают следующие *типы переходов* горизонтов почвы:

- *резкий* – смена одного горизонта другим происходит на протяжении не более 2 см;
- *ясный* – смена горизонта находится в пределах 2-5 см;
- *постепенный* – смена горизонта находится в пределах более 5 см.

По *характеру линии нижней границы горизонта* различают такие *виды перехода*:

- *ровный*;
- *волнистый*;
- *языковатый*;
- *потёчный*.

Могут встречаться и другие виды перехода, не укладывающиеся в стандартную терминологию.

2.3. Морфологическое описание почвы

Морфологическое описание почвы должно быть чётким, аккуратным и выполнено с указанием всех признаков.

При описании лесной подстилки или степного войлока (A_0) **не указывают структуру, гранулометрический состав, новообразования, не делают мазков.**

Пример описания лесной подстилки

A_0 0 – 3 см - серовато-бурый, неоднородно окрашенный, слегка увлажнён, уплотнён, сильно пронизан корнями растений, иглы сосен, шишки, стебли отмерших растений, переход резкий.

Пример морфологического описания почвы

Тёмно-серая лесная оподзоленная среднесуглинистая

$A_{\text{пах.}}$ 0 – 15 см серый с белесоватым оттенком, однородно окрашен, 15 увлажнён, пылевато-комковатый, слегка уплотнён, мазок среднесуглинистый, корни травянистых растений, переход в следующий горизонт заметный.

A_1 15 – 25 см серый с буроватым оттенком, пятнистый, влажный, 10 комковато-зернистый, тяжелосуглинистый, корни мазок травянистых растений; переход в следующий горизонт заметный.

A_2 B 25 – 37 см серо-бурый, неравномерно окрашен, комковато- 12 зернисто-плитовидный, тяжелосуглинистый, мазок уплотнённый, единичные цилиндрические поры, гумусовые потёки и белесоватые пятна кремнезёмистой присыпки; переход заметный.

B_1 37 – 72 см бурый с красноватым оттенком, неравномерно окрашен, влажный, глинистый, плотный, 35 мазок мелкопористый, глянцевые плёнки на гранях структурных отдельностей, кремнезёмистая присыпка, затёки гумуса; переход постепенный.

BC 72 – 110 см буровато-жёлтый, неравномерно окрашен, влажный,

38	ореховатый, глинистый, глянec по граням структурных
мазок	отдельностей, редкие затёки гумуса; переход
	постепенный.
С <u>110 – 150</u> см	жёлто-бурый, однородно окрашен, влажный,
40	комковатый, слегка уплотнён.
мазок	

Морфологическое описание почвенного профиля дополняют мазками почвы из каждого генетического горизонта, которые выполняют в соответствующем масштабе. Это позволяет представить строение и мощность профиля почвы в общем виде.

На бланке описания разреза (Прил. 1) влажной почвой, оставшейся после определения её гранулометрического состава, делают мазки.

После описания почвы определяют её полное название, включая **тип**, **подтип**, **род**, **вид**, **разновидность** (последнее – по гранулометрическому составу верхнего горизонта) и **разряд** (название материнской породы).

Например: **серая лесная** – тип,

тёмно-серая – подтип,

оподзоленная – род,

среднемощная – вид,

среднесуглинистая – разновидность,

на жёлто-буром суглинке – разряд.

Следовательно, полное название почвы будет следующим: **тёмно-серая лесная оподзоленная среднемощная среднесуглинистая на жёлто-буром суглинке**.

При определении полного названия почвы следует пользоваться классификацией, приведённой в Приложениях 2 и Приложениях 3 и 4. После получения результатов лабораторных анализов полевое название почв

может быть уточнено или даже существенно изменено. Полевое описание почвы необходимо дополнить соображениями об её биологической продуктивности, мелиоративных особенностях, характере возможного использования.

По завершению полевых исследований необходимо вычертить почвенно-географический профиль, на котором показывают рельеф местности, схематически изображают растительность и почвенные разрезы, заложенные по выбранному маршруту. Затем, пользуясь методом глазомерной съёмки, карандашом или ручкой на миллиметровой бумаге делают эскиз профиля в поле. В камеральных условиях его выполняют тушью.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ганжара Н.Ф.* Почвоведение с основами геологии: учебник / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 352 с. – Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-006240-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855844>.
2. *Рябинина О.В.* Почвоведение с основами географии почв: состав и свойства почв: учебное пособие /О.В. Рябинина. – Иркутск: Иркутский ГАУ, 2020. – 123 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183563>.
3. *Иванов Т.Г.* География почв с основами почвоведения: учеб. пособие для академического бакалавриата / Т.Г. Иванов, И.С. Синицын. – Москва: Юрайт, 2017. – 250 с.
4. *Ганжара Н.Ф.* Почвоведение: Практикум: Учебное пособие / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков; под общ. ред. Н.Ф.Ганжары - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 256 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-006241-9. –Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1650068>.
5. Почвы Новосибирской области и их сельскохозяйственное использование: учеб. пособие / Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А.Н. Мармулев; Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2022. – 187 с.
6. Почвоведение: учеб.-метод. пособие/ Новосиб. гос. аграр. ун-т, Агроном. фак.; сост. Л.П. Галеева, Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2022. – 91 с.
6. *Мищенко Л.Н.* Диагностика и классификация почв Западной Сибири / Л.Н. Мищенко, А.А.Неупокоев, А.И.Семёнкин, В.И.Убогов – Омск, 1985. – 44 с.
7. *Пирогова Т.И.* Полевое и лабораторное изучение почв: учеб. метод.пособие для студентов, изучающих почвоведение. – Омск, 2004. – 44 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Форма записи в тетради

Разрез № _____ Дата _____

Пункт _____

Привязка разреза _____

Общий рельеф _____

Микрорельеф _____

Положение разреза относительно рельефа _____

Растительность (угодье, его культурное состояние) _____

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности _____

Глубина и характер вскипания от HCl _____

Глубина почвенно-грунтовых вод _____

Материнская (и подстилающая) порода _____

Название почвы (тип, подтип, род, вид) _____

Описание разреза почвы

Горизонт, глубина, см; мазок	Цвет и окраска, влажность, сложение, структура, гранулометрический состав, порозность, новообразова- ния, включения, характер перехода горизонтов, глубина взятия образца
<u>0</u>	
<u>20</u>	
<u>40</u>	
<u>60</u>	
<u>80</u>	
<u>100</u>	
<u>120</u>	
<u>140</u>	
<u>160</u>	

Классификация почв Западной Сибири и экология почвообразования

Подтип	Вид	Экология почвообразования
1	2	3

Тип: подзолистые почвы (автоморфные)

Подзолистые (гор. А ₁ менее 5см)	<u>По мощности гор. А₂:</u> мелкоподзолистые – до 10 см неглубокоподзолистые-10-20 см глубокоподзолистые – более 20 см	Таёжно-лесная зона, хвойные леса с мохово-лишайниковым покровом, увлажнение атмосферное, грунтовые воды глубже 6 м, хороший дренаж.
Дерново-подзолистые (гор. А ₁ более 5см)	<u>По мощности гор. А₁:</u> мелкодерновые – 5-10 см среднедерновые – 10-20 см глубокодерновые – более 20 см	Южная часть таёжно-лесной зоны, хвойно-лиственные леса с травянистым покровом.

Тип: глееподзолистые почвы (полугидроморфные)

Глееподзолистые (гор. А ₁ менее 5см)	Виды как у подзолистых почв	Северо-таёжные хвойные леса с моховым и лишайниково-кустарничковым покровом на слабодренированных территориях при глубине залегания грунтовых вод менее 3 м.
Глее-дерново-подзолистые (гор. А ₁ более 5 см)	<u>По степени оглеения:</u> глееватые (пятна глея) глеевые (оглеение сплошное)	Северо-таёжные хвойно-лиственные леса с моховой и влаголюбивой травянистой растительностью.

Тип: болотно-подзолистые глеевые почвы (гидроморфные)

Перегнойно-подзолистые	<u>По мощности гор. А₂:</u> мелкоподзолистые – до 20 см	Таёжно-лесная зона, хвойные и смешанные леса с кустарниковой и влаголюбивой растительностью, ясно
-------------------------------	---	---

1	2	3
Торфянисто-подзолистые	среднеподзолистые – 20-30 см глубокоподзолистые – более 30 см	выраженные понижения с временным застоем атмосферных вод или избыточным грунтовым увлажнением.
Тип: дерново-карбонатные почвы (автоморфные)		
Типичные Выщелоченные Оподзоленные	<u>По мощности гор. А:</u> маломощные – до 15 см среднемощные – 15-25 см мощные – более 25 см	Таёжно-лесная зона, травянистая растительность, карбонатные материнские породы.
Тип: дерново-глеевые почвы (полугидроморфные)		
Дерново-глеевые поверхностно-увлажнённые	Виды как у дерново-карбонатных почв	Южно-таёжные смешанные леса с мохово-травянистым и травянистым покровом на карбонатных породах при избыточном увлажнении за счёт поверхностных вод.
Перегнойно-глеевые грунтово-увлажнённые	Виды как у дерново-карбонатных почв	Увлажнение за счёт грунтовых вод.
Тип: торфяные болотные почвы (гидроморфные)		
Верховые Низинные	<u>По мощности слоя торфа:</u> торфянисто-глеевые – 20-30 см торфяно-глеевые – 30-50 см <u>торфяные:</u> на мелких торфах – 50-100 см на средних торфах – 100-200 см на глубоких торфах – более 200 см <u>По степени разложения торфа в слое 20-50 см:</u> торфяные – менее 45% перегнойные – более 45%	Таёжно-лесная, лесостепная зоны, под болотной и влаголюбивой растительностью при длительном избыточном атмосферном увлажнении. При длительном избыточном увлажнении грунтовыми водами.

1	2	3
Тип: лугово-болотные почвы (гидроморфные)		
Перегнойные	Хорошо выражен перегнойный горизонт	Лесостепная и степная зоны, понижения на плоских равнинах и террасах рек, участки с залеганием грунтовых вод до 1,5 м. Растительность болотная (осоки, ситники, тростник и др.), в сухие периоды может сменяться луговой.
Иловатые	Слабо выражен перегнойный горизонт	
Тип: серые лесные почвы (автоморфные)		
Светло-серые Серые Тёмно-серые	По мощности гор. $A_1+A_1A_2$ или $A_{пах.}$: маломощные – до 20 см среднемощные – 20-40 см мощные – более 40 см	Лесостепная зона, лиственные леса с богатым травянистым покровом. Увлажнение атмосферное, грунтовые воды залегают глубже 6 м.
Тип: серые лесные глеевые почвы (полугидроморфные)		
Поверхностно-глеевые Грунтово-глеевые (глубинно- глеевые)	Виды как у серых лесных автоморфных почв	Среди массивов автоморфных серых лесных почв на участках с повышенным поверхностным увлажнением. Повышенное грунтовое увлажнение.
Тип: чернозёмы (автоморфные)		
Оподзоленные Выщелоченные Обыкновенные	По мощности гумусового слоя ($A+AB$): мощные – более 80 см среднемощные – 40-80 см маломощные – 25-40 см очень маломощные – до 25 см По содержанию гумуса в гор. A ($A_{пах.}$): высокогумусные - более 9%	Лесостепная зона, растительность лугово-разнотравная с большим количеством двудольных растений. Юг лесостепной и северная часть степной зоны, растительность разнотравно-типчаково-ковыльная.

1	2	3
<i>Южные</i>	(тучные) среднегумусные – 6-9% малогумусные – до 6%	Южная степь, растительность типчаково-ковыльная.
Тип: лугово-чернозёмные почвы (полугидроморфные)		
<i>Луговато-чернозёмные</i>	Виды как у чернозёмов	Лесостепная и степная зоны, слабодренированные равнины, террасы рек, плоские понижения на водоразделах под лугово-степной растительностью при временном повышенном поверхностном залегании грунтовых вод.
<i>Лугово-чернозёмные</i>	Виды как у чернозёмов	Лесостепь и колючая степь, слабодренированные равнины и понижения мезорельефа под богатым лугово-степным разнотравьем или под разреженными лиственными лесами с травянистым покровом при постоянном почвенно-грунтовом (глубина вод 3-6 м) и периодическом поверхностном увлажнении.
Тип: луговые (гидроморфные)		
<i>Чернозёмно-луговые</i>	Виды как у чернозёмов	Лесостепь и степь, недренированные равнины под луговой растительностью при увлажнении пресными водами поверхностного стока и почвенно-грунтовыми минерализованными водами, залегающими на глубине 1-3 м.
<i>Луговые</i>	Виды как у чернозёмов	То же, иногда под древесно-кустарниковой растительностью.

1	2	3
Тип: солончаки (гидроморфные)		
Типичные	Поверхностные (соли в слое 0-30 см)	Лесостепь, степь, выходы засоленных пород при близком залегании (0,5-3 м) минерализованных почвенно-грунтовых вод с преобладанием восходящих токов.
Луговые	Глубокопрофильные (соли глубже 30 см)	Южная степь, повышения среди лиманов, незаливаемые террасы солёных озёр при залегании грунтовых вод на глубине 2-4м. Растительность очень изрежена или отсутствует. На поверхности солевая корка или пухлый солевой горизонт.
Болотные	Образуются при засолении лугово-болотных и низинных торфяно- и торфянисто-глеевых почв	Лесостепь, понижения рельефа под солянковой растительностью с примесью угнетённых болотных растений при уровне сильноминерализованных почвенно-грунтовых вод 0,5-1,0 м. Днища пересыхающих солёных озёр при близком залегании (до 1 м) сильноминерализованных почвенно-грунтовых вод. Растительность отсутствует.
Соровые		
Вторичные (ирригационные)	Образуются при вторичном засолении пахотных чернозёмных, лугово-чернозёмных и других почв	Лесостепь, степь, слабодренированная равнина. Засоление вследствие подъёма минерализованных грунтовых вод при неправильном режиме орошения.

1	2	3
Тип: солонцы (автоморфные)		
Чернозёмные (автоморфные)	<u>По мощности гор. А₁:</u> корковые – менее 5 см мелкие – 5-10 см средние – 10-18 см глубокие – более 18 см	Степь, крупные массивы или пятна среди чернозёмов под угнетённой или изреженной степной растительностью (полынь, клоповник, кермек, солянки и др.). Грунтовые воды залегают глубже 6 м.
Лугово-чернозёмные (полугидроморфные)	<u>По структуре гор. В₁:</u> столбчатые глыбистые ореховатые	Лесостепь и степь, на слабодренированной равнине, древних речных террасах, в понижениях с грунтовыми водами на глубине 3-6 м среди лугово-чернозёмных почв. Увлажнение поверхностно-грунтовое. Растительность полынная и типчаково-полынная.
Чернозёмно-луговые (гидроморфные)		Лесостепь и степь, понижения высоких пойменных террас рек, озёр с повышенным увлажнением поверхностными и засоленными почвенно-грунтовыми водами, залегающими на глубине 1-3 м. Растительность лугово-солонцовая (вейник, житняк, пырей, солодка, кермек, подорожник солончаковый, полынь австрийская и др.).

1	2	3
Тип: солоди		
<i>Лугово-степные (полугидроморфные)</i>	По мощности гор. А ₁ : незадернённые – до 5 см мелкодерновые – 5-15 см среднедерновые – 15-25 см глубокодерновые – более 25 см	Лесостепь и степь, плоские недренированные равнины, лиманы, замкнутые понижения с повышенным поверхностным увлажнением. Грунтовые воды на глубине 6-7 м. Растительность - берёзово-осиновые и берёзовые колки с травянистым покровом.
<i>Луговые (гидроморфные)</i>		Лесостепь, западины с освещёнными берёзовыми лесами с травянистым покровом и тальником. Степные лиманы со слабоминерализованными грунтовыми водами на глубине 1,5-3 м.
<i>Лугово-болотные (гидроморфные)</i>	По мощности торфяного горизонта: торфянистые – до 30 см торфяные – 30-50 см торфяник – более 50 см	Лесостепь, глубокие понижения с длительным застаиванием поверхностных вод и близким залеганием грунтовых минерализованных вод (около 1 м). Растительность – мелкие берёзовые леса с осоками и ивняком или лугово-болотные растения

Примечания: 1) чернозёмы почти повсеместно распаханы и заняты культурной растительностью, что затрудняет определение их подтипов;
2) уровень залегания грунтовых вод у чернозёмов глубже 6м.

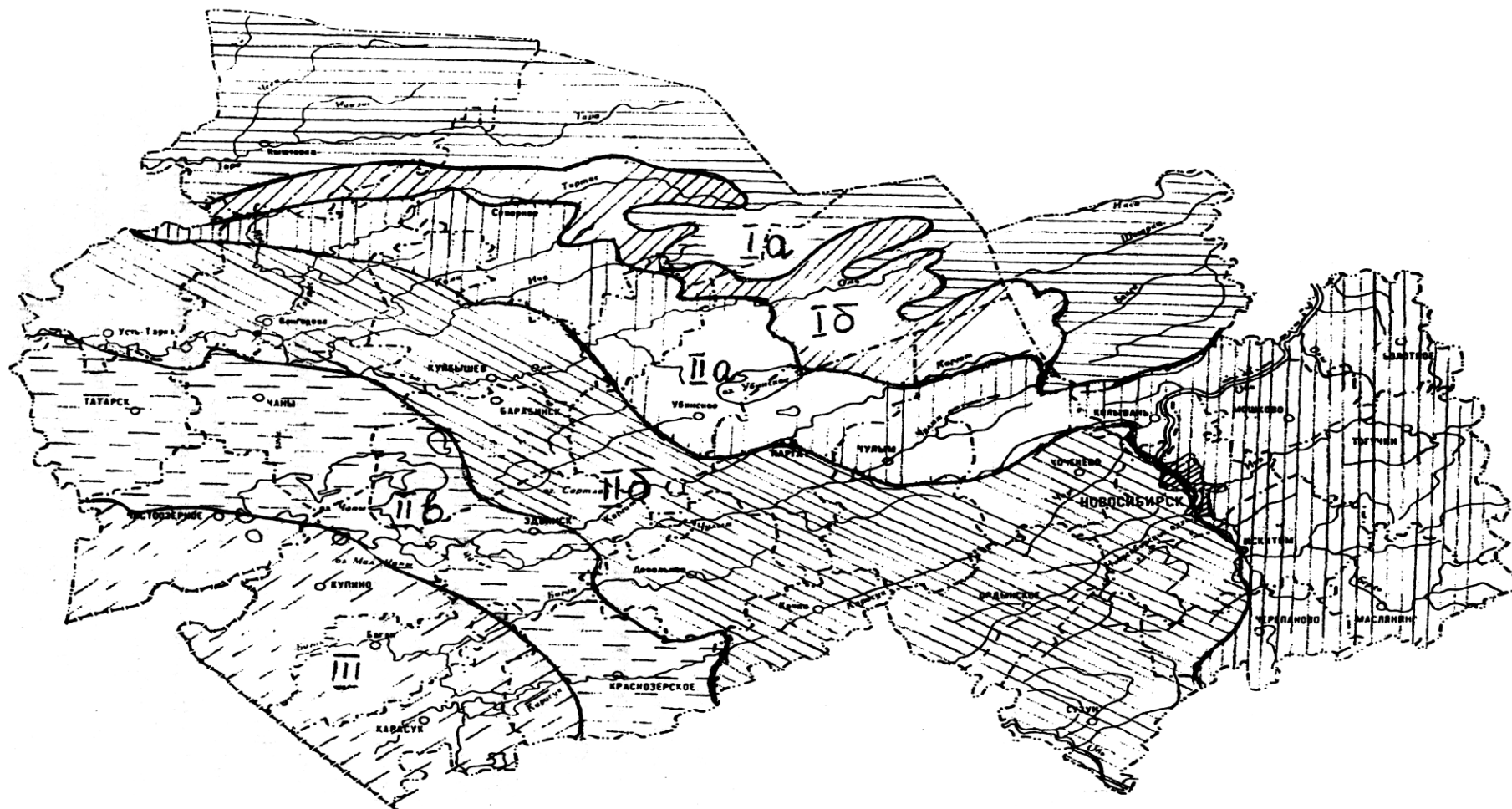


Рис. 1. Природно-ландшафтные зоны и подзоны Новосибирской области: I – таежно-лесная: а – южно-таежная, б – подтаежная; II – лесостепная: а – северная, б – центральная, в – южная; III – степная

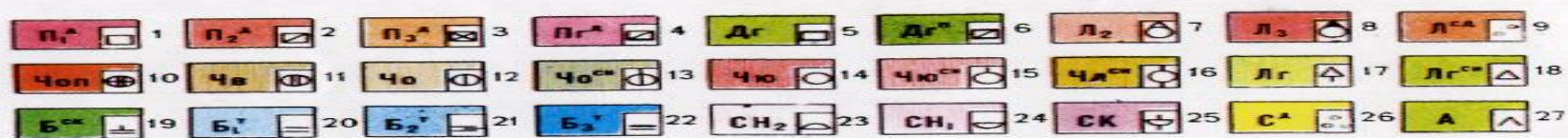
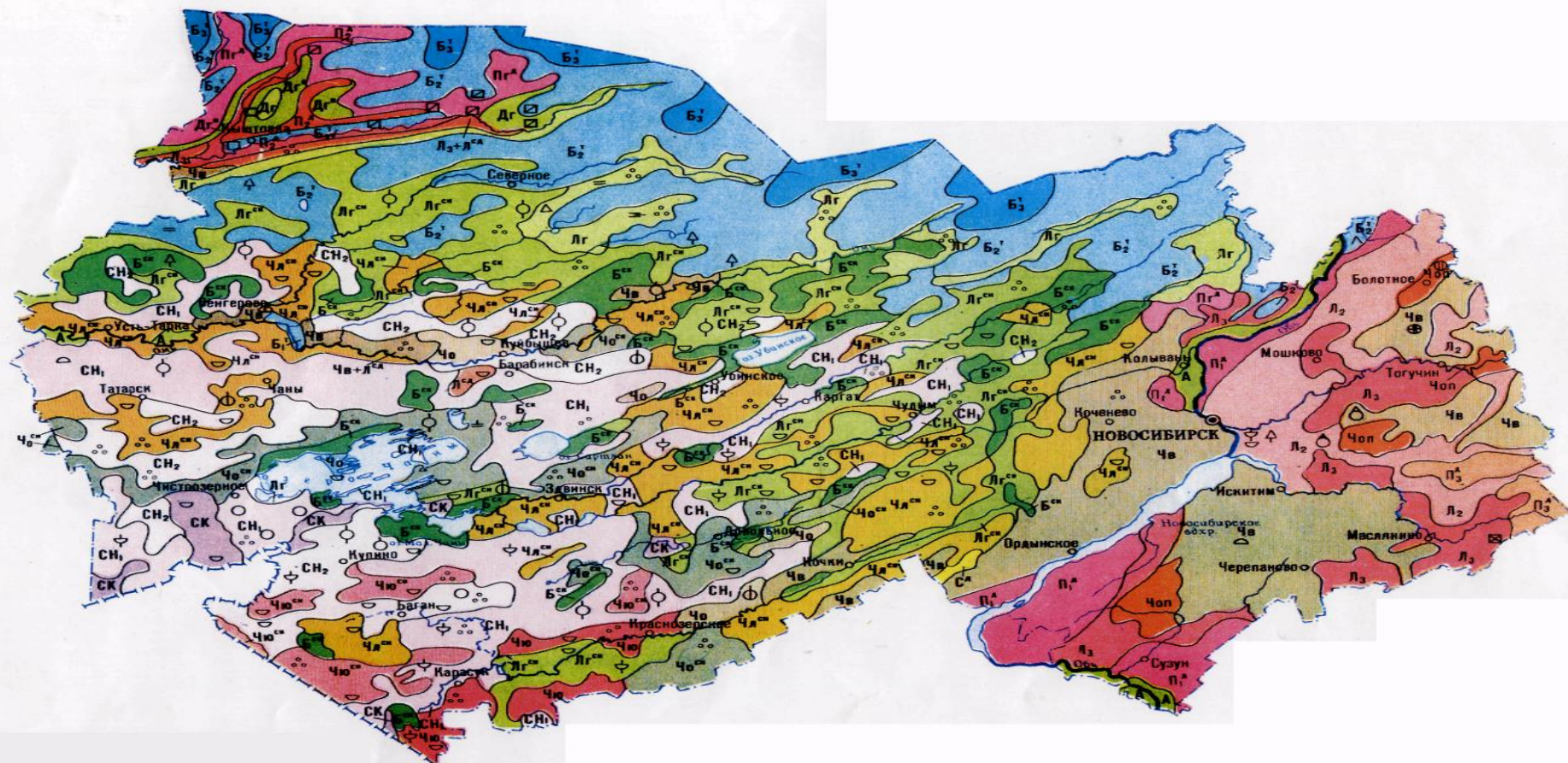


Рис. 2. Почвенная карта Новосибирской области

Почвы: 1) дерново-слабоподзолистые в основном на супесчаных отложениях высоких террас р. Оби с преобладанием сосновых (боровых) лесов; 2) дерново-подзолистые дренированных местообитаний; 3) дерново-глубокоподзолистые в сочетании со светло-серыми лесными и слаборазвитыми серыми лесными на палеозойских (кристаллических) породах; 4) дерново-подзолистые глеевые и дерново-глеевые слабодренированных территорий; 5) дерново-глеевые слабодренированных территорий; 6) дерново-глеевые оподзоленные с участием дерново-подзолистых (территорий с разной степенью дренированности); 7) серые лесные оподзоленные (светло-серые и серые) дренированных местообитаний, занятые преимущественно лиственными лесами; 8) тёмно-серые лесные слабооподзоленные нередко в сочетании (в западинах) с серыми лесными осолоделыми, большей частью распаханнами; 9) серые лесные осолоделые (по блюдцеобразным западинам и понижениям) в сочетании с высокими и корковыми солонцами; 10) чернозёмы оподзоленные в сочетании с темно-серыми лесными оподзоленными (под лесными массивами); 11) чернозёмы выщелоченные в сочетании с солонцами глубокими, а также с тёмно-серыми лесными (под лиственными разнотравными лесами); 12) чернозёмы обыкновенные в сочетании (по блюдцеобразным западинам) с солодами; 13) черноземы обыкновенные солонцеватые в сочетании с солодами и солонцами глубокими (по понижениям); 14) чернозёмы южные в сочетании с лугово-чернозёмными солонцеватыми и солонцами корковыми и высокими (по понижениям); 15) чернозёмы южные солонцеватые в сочетании с солодами, лугово-черноземными солонцеватыми и солонцами (глубокими, средними, высокими и корковыми по понижениям); 16) лугово-черноземные преимущественно солонцеватые, нередко с солодами и чаще с солонцами средними, высокими и корковыми (по понижениям); 17) черноземно-луговые и луговые в сочетании с луговыми солонцеватыми и солонцами; 18) луговые солонцеватые в сочетании с солодами и солонцами; 19) болотные низинные торфянистые и торфяные, нередко солончаковатые; 20) болотные низинные торфянистые, реже торфяные; 21) болотные низинные торфяные и торфяники; 22) болотные верховые и переходные торфяные и торфяники; 23) солонцы глубокие и средние луговые и лугово-степные; 24) солонцы высокие и корковые луговые и лугово-степные; 25) солонцы-солончаки, солончаки луговые; 26) солоды (западин и понижений); 27) аллювиальные дерновые луговые и болотные

Составители:

Семендяева Нина Вячеславовна

Галеева Любовь Павловна

Мармулев Алексей Николаевич

ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВ В ПОЛЕ

Учебно-методическое пособие

*Издание четвёртое,
переработанное и дополненное*

Редактор Т.К. Коробкова

Компьютерная вёрстка

Подписано к печати

Формат

Объем 4,7 усл. печ. л.

Тираж 300 экз.

Изд. № 83.

Заказ №