

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Б2.В.11(У) «Земледелие с основами почвоведения и агрохимии»

Направление подготовки (специальность): 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Профиль подготовки (специализация): Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

1.Этапы выполнения программы практики на различных хозяйственных объектах

Инструктаж по технике безопасности

1.1.1 Боронование зяби и черного пара, вспаханных плугами.

Цель: разрыхлить поверхностный слой почвы до мелкокомковатого состояния, выровнять поверхность пашни, уменьшить испарение влаги, уничтожить сорняки. Для решения этих задач, как правило, используют зубовые бороны БЗТС-1,0, БЗСС-1,0.

Агротехнические требования:

1. Равномерное рыхление почвы на глубину 4-6 см.
2. Величина комков не более 3-5 см. по диаметру.
3. Поверхность выровнена, высота гребней не более 3 см.
4. Боронование в 1-2 день наступления физической спелости почвы.
5. Перекрытие проходов агрегатов в пределах 10-15 см.
6. На склоновых землях боронование в направлении горизонталей.

Оценка качества выводится из показателей не менее 10 кратных замеров в смену.

1.1.2 Боронование зяби и черного пара на фоне безотвальной основной обработки почвы.

Цель: весенняя поверхностная обработка обеспечивает рыхление почвы, выравнивание поверхности поля, придание мелкокомковой структуры, снижение непродуктивного расхода влаги, заделку осыпавшихся с осени семян сорных растений в почву и сохранение на поверхности поля стерни. Для решения этих задач, как правило, используют игольчатые бороны БИГ-3 и БМШ.

Агротехнические требования:

1. Закрытие влаги в оптимальные сроки – при наступлении физической спелости почвы.
 2. Равномерное рыхление на глубину 4-6см. с образованием в этом слое мелкокомковатой структуры (3-5см).
 3. Выравнивание поверхности почвы, высота гребней должна быть не более 5см.
 4. Смежные проходы агрегата должны перекрываться на 25-30см.
 5. Отсутствие огрехов.
- Оценку качества определяют по 2-ти замерам за сменную норму.

1.1.3 Боронование озимых культур и многолетних трав

Цель: разрыхлить уплотнившийся слой почвы, уничтожить образовавшуюся корку – облегчить рост растений, уничтожить всходы сорняков, заделать внесенные удобрения.

Агротехнические требования:

1. Равномерное рыхление почвы на глубину до 2см.
2. Мелкокомковатая поверхность поля – комки не более 3см.
3. Повреждение и присыпание растений не более 5%.
4. Выровненность поверхности – высота гребней не более 2-3см.
5. Боронование поперек посева (или по диагонали).
6. Скорость движения агрегата не более 6 км/час.
7. Перекрытие смежных проходов должно составлять 10-15см.

Оценка качества работы проводится не менее чем в 10-ти местах за смену.

1.1.4 Культивация зяби и паров

Цель: разрыхлить поверхностный слой на соответствующую глубину, измельчить глыбы и комки до мелкокомковатого состояния, выровнять поверхность поля, уничтожить сорняки, улучшить воздушно-тепловой и

водный режимы почвы, уменьшить испарение влаги, создать ложе для высева семян, создать оптимальные условия для прорастания семян и роста растения.

Агротехнические требования:

1. Равномерное рыхление почвы по всей ширине захвата агрегата на заданную глубину, отклонение допустимо не более +1 см.
2. В обработанном слое почва должна быть мелкокомковатой. Показатель крошения при подготовке почвы под яровые культуры должен быть не менее 90%, а под озимые – не менее 80%.
3. При обработке нижние слои почвы не должны обнажаться, перемешиваться с верхними.
4. Полное подрезание сорняков.
5. Поверхность выровнена, высота гребней не более 4 см.
6. Направление культивации поперек основной обработки, при повторных культивациях поперек предыдущей.
7. Смежные проходы перекрываются на 10-15 см.
8. На склоновых землях – направление культивации по горизонталям.
9. Поворотные полосы обрабатываются после основного массива.

Оценку качества определяют по замерам 25-30 кратной повторности за каждую смену.

1.2 Посев сельскохозяйственных культур

Цель: провести посев своевременно – в лучшие установленные для каждой культуры сроки с оптимальной нормой, обеспечить равномерное размещение семян на площади и заделать их на необходимую глубину.

Агротехнические требования:

1. Соблюдение срока посева – посев в оптимальные сроки.
2. Соблюдение норм высева – отклонение от установленной нормы по массе семян не более +5%, а по количеству высеянных семян не более 2%.
3. Равномерность высева отдельными сошниками – отклонение не более +3%.

4. Заделка семян на заданную глубину (не менее 80%), отклонение средней глубины не более + 1 см. (вскрывают 2-3 бороздки передних и задних сошников), недопустимы семена на поверхности поля.
 5. Соблюдение ширины стыковых междурядий: допустимое отклонение у смежных сеялок в агрегате +2см., а в смежных проходах агрегата +5см. (перекрытие проходов широкозахватных агрегатов до 15 см).
 6. Прямолинейность посева.
 7. Отсутствие огрехов, просеивов.
 8. Заделка поворотных полос после посева основного поля с той же нормой.
 9. Разрыв между предпосевной обработкой и посевом не более суток.
 10. Допустимые рабочие скорости для зерновых сеялок СЗ-3, 6 и СЗП-3, 6-до 12км., СЗС-2, 1-до 8км/час.
 11. При посеве с внесением удобрений отклонение от заданной нормы удобрения не должно превышать 10%.
- Качество посева устанавливают путем определения в 10-15 местах за смену.

1.3 Оценка качества приемов ухода за посевами яровых культур

1.3.1 Прикатывание почвы и посевов

Цель: предупредить образование корки после дождей, а при наличии ее – уничтожить, увеличить контакт семян с почвой и улучшить снабжение их влагой, увеличить приток почвенной влаги из нижних слоев, выровнять поверхность поля, что обеспечит лучшее качество последующих приемов обработки почвы, ускорить прогревание верхнего слоя почвы, что обеспечивает более ранние и дружные всходы.

Агротехнические требования:

1. Проводить при влажности почвы не более 20-22% к массе абсолютно-сухой почвы в поверхностном слое.

2. Почва после прикатывания должна быть уплотнена на глубину 4-8см. с одновременным наличием на поверхности рыхлого мульчирующего слоя с размером комков не более 5см.
3. Средняя плотность почвы (объемная масса) должна быть после прикатывания в пределах оптимальной – 1,10-1,25 г/см³.
4. Не допускается уплотнение переувлажненных и распыление пересохших почв, а также прикатывание гладкими катками легких по мехсоставу и подверженных ветровой эрозии почв.
5. Прикатывание на склоновых землях проводить по горизонталям.
6. После прикатывания на поле не должно быть огрехов и неровностей от предыдущих обработок.

Повторность определения качества не менее 10-15 кратной.

1.4 Описание почвенного разреза по морфологическим признакам

В полевых условиях почвы описывают и определяют, т.е. дают им названия по внешним, так называемым **морфологическим признакам**. Считается, что по морфологическим (внешним) признакам можно определить почву подобно тому, как мы определяем минерал, растение или животное. Поэтому, **в полевых условиях особенно важно уметь правильно описать почву, отметив все ее морфологические признаки.**

По морфологическим признакам можно приблизительно судить о направлении и степени выраженности почвообразовательного процесса, а также, что очень важно, - классифицировать почвы.

Для описания почв, изучения их морфологических признаков, установления границ между различными почвами и отбора образцов для анализов в почвоведении принято копать специальные ямы, **которые называются почвенными разрезами.**

Выкапывание (заложение) почвенных разрезов и их описание - важная часть почвенных исследований. Методике заложения и описания почвенных разрезов - как наиболее простой и самой необходимой составной части почвенных исследований, и посвящено данное методическое пособие

Методика закладки почвенного разреза

Любое почвенное исследование начинается с выбора места для заложения почвенного разреза. Для правильного выбора места, прежде всего, необходимо самым тщательным образом осмотреть местность, определить характер рельефа и растительности.

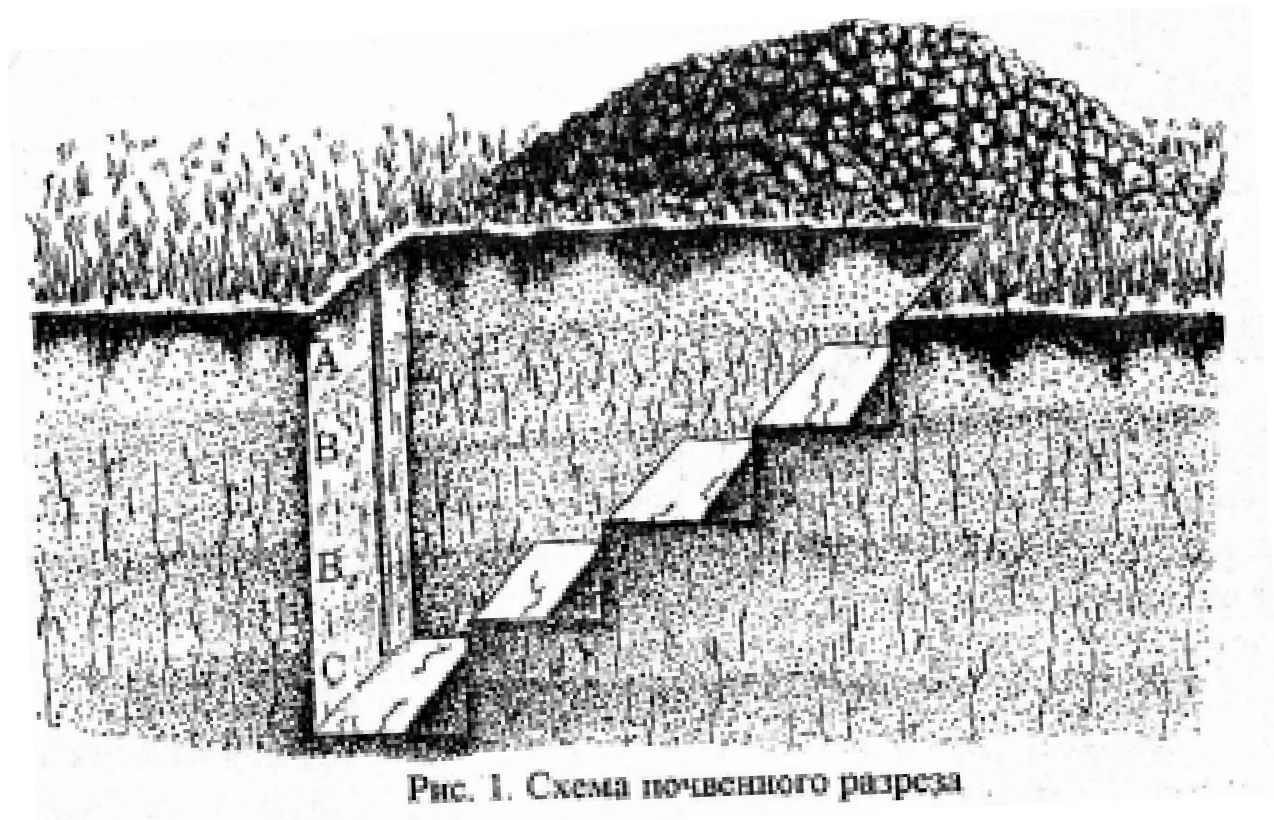
При плоском рельефе яму копают в его центральной, наиболее типичной части. На склоне - в его верхней, средней и нижней частях. При изучении речной долины - в пойме, на террасе (террасах) и на водоразделах.

При проведении комплексного экологического обследования местности почвенные разрезы желательно закладывать по одному в каждом основном типе растительных сообществ.

Разрез необходимо закладывать в наиболее характерном месте обследуемой территории. Разрезы **не должны** закладываться вблизи дорог, рядом с канавами, на нетипичных для данной территории элементах микрорельефа (понижения, кочки и т.п.).

На выбранном участке местности копают почвенный разрез, яму, у которой три стенки отвесные, а четвертая спускается ступеньками (рис. 1).

Передняя, лицевая, стенка разреза предназначена для описания и последующего взятия образцов (при необходимости) и, поэтому, должна быть обращена к солнцу.



В начале работы дерн аккуратно срезают лопатой и складывают на расстоянии 2-3 м от будущей ямы у одной из ее боковых сторон. Сюда же выбрасывают и верхнюю часть почвенной массы. Глубинные горизонты выбрасывают в противоположную сторону. Ни в коем случае нельзя наваливать землю на переднюю стенку разреза - это может привести к ее загрязнению, разрушению верхних горизонтов и изменению показателей их мощности.

По окончании копки стенка передней (наиболее глубокой) части ямы должна быть чиста от выброшенной земли. Для этого по окончании работы всю переднюю стенку ямы зачищают лезвием лопаты.

В зависимости от целей исследования почвенные разрезы копают **трех типов**: основные (полные), полуямы и прикопки.

Полные разрезы копают на всю глубину почвы, включая верхние горизонты материнской породы (до глубины 1,5-5 м); **полуямы** - до начала материнской породы (75-125 см), **прикопки** - до 75 см. Основные разрезы служат для полного морфологического описания почв, полуямы - для описания основных морфологических признаков почв и для уточнения распространения типов почв,

вскрытых основными разрезами. Прикопки необходимы для определения границ почвенных группировок в местах предположительной смены одной почвы другой.

Копая яму, желательно обращать внимание на то, как копается почва: на какой глубине труднее, на какой легче, где она влажная и липнет к лопате, а где рассыпчатая - сваливается с лопаты. Все это дает представление о физических свойствах почвы.

Методика описания почвенного профиля по морфологическим признакам

К **главным** морфологическим признакам почвы, подлежащим описанию в полевых условиях, относят: строение почвы (выявление генетических горизонтов), мощность почвы и отдельных ее горизонтов, окраска, влажность, механический состав, структура, сложение, новообразования и включения.

Описывать почвенный разрез (профиль) начинают с внимательного рассматривания свежезачищенной стенки и выявления **генетических горизонтов** (оценки «строения» почвы). На этой же стенке немного сбоку для большей наглядности ножом слегка прочерчивают границы горизонтов.

Далее каждый горизонт описывают в определенном порядке по следующей схеме, индекс горизонта - его мощность - цвет - влажность - механический состав - структура - сложение - новообразования - включения. Описывают также формы границ и характеры перехода горизонтов. По завершении описания определяют тип, подтип, если возможно - род и вид почвы (см. ниже), а также берут образцы для детального исследования в лаборатории, или почвенный монолит для коллекции.

Для облегчения проведения описаний используется любой стандартный бланк описания почвенного разреза, например, приведенный в Приложении 1.

Строение почвы (генетические горизонты)

На освещенной солнцем лицевой стенке почвенного разреза можно легко выделить почвенные горизонты, сменяющие друг друга в вертикальном направлении и отличающиеся по цвету, структуре, механическому составу,

влажности и другим признакам. Общий вид почвы со всеми почвенными горизонтами называется строением почвы.

Правильное выявление и описание генетических горизонтов возможно только в случае понимания исследователем сущности процессов почвообразования в различных частях исследуемого почвенного профиля. Для облегчения понимания строения почв приведем краткую характеристику функциональных особенностей различных, образующих почву горизонтов.

Почвенный профиль можно условно разделить на четыре функциональных части (сверху вниз): 1) аккумулятивную (зону накопления, горизонт A), 2) элювиальную (зону вымывания, горизонт A₂), 3) иллювиальную (зону «вымывания», горизонт B) и 4) незатронутую почвообразованием (горизонты C и D).

В первой части происходят процессы накопления органических остатков, их превращение в гумус и накопление гумуса.

Во второй части происходит разрушение органических и минеральных веществ и вымывание их в нижележащие слои почвы.

В третьей части происходит закономерное (слоями) накопление вымытых из второй части веществ.

Четвертая часть представляет собой не преобразованную почвообразовательным процессом минеральную основу почвы.

Таким образом, признаки слоев почвенного профиля определяются, с одной стороны, процессом накопления, трансформации и перемещения сверху вниз органических веществ, а с другой стороны - изначальным составом минеральной части почв и процессами, связанными с ее преобразованиями.

Существует много систем выделения почвенных горизонтов и их буквенных обозначений, однако общим является то, что все они обозначают процессы, протекающие в каждом из слоев почвы.

Для облегчения восприятия принятой системы обозначения горизонтов мы рассмотрим их в соответствии с четырьмя выделенными выше функциональными частями почвы.

В первой функциональной части почвы выделяются **два слоя**: верхний - органогенный слой (горизонты A_0 , A_d , T , Π), состоящий только из органических остатков (растений и животных), и нижний (горизонты A или A_i) - состоящий из органических и минеральных веществ, причем органическое вещество представлено гумусом.

В зависимости от условий почвообразования органогенный слой почвы может быть представлен, в сухих условиях горизонтами A_0 или A_d , а во влажных условиях - T или Π .

Горизонт A_0 - самая верхняя часть почвенного профиля, представляющая собой опад растений на различных стадиях разложения - от свежего до полностью разложившегося. В лесу - это лесная подстилка (образуется опавшей листвой, хвоей, ветками и т.п.), на лугах и в степях - степной войлок или дернина (A_d) - опавшие стебли и листья, а также живые и мертвые узлы кущения травянистых растений. **Горизонт T** - торфяной, представляет собой слои торфа разной мощности, в котором различимы части образовавших его растений. В зависимости от степени разложения торфа он также подразделяется на три подгоризонта - T_1 (слаборазложившийся), T_2 (среднеразложившийся) и T_3 (сильноразложившийся). **Горизонт Π** - **перегнойный**, •представляет собой перегной, т.е. сильно разложившиеся органические остатки, в которых части растений неразличимы (степень разложения более 50 %, а содержание органического вещества в этом горизонте - 30-70 %).

Органогенные горизонты различной степени разложения органических остатков образуют переходные горизонты — торфянисто - перегнойные, перегнойно-гумусовые.

Нижний слой первой функциональной части почвенного профиля представлен либо **горизонтом A** - или **гумусово-аккумулятивным** (если процесс накопления гумуса в почве преобладает над процессами его разрушения и вымывания), либо **горизонтом A_j** - или **гумусово-элювиальным** (если наряду с накоплением гумуса выражен еще и процесс его разрушения и вымывания). Горизонты A и A_i - наиболее темноокрашенные в почвенном профиле, их цвет

варьирует от черного, бурого, коричневого до светло-серого, что обусловлено составом и количеством гумуса. Мощность этих горизонтов варьирует от нескольких сантиметров до 1,5 м и более.

Ко **второй функциональной части почвы** относится **горизонт A_2 - элювиальный** (горизонт вымывания). Это горизонт, из которого в процессе почвообразования выносятся ряд веществ в нижележащие горизонты или за пределы почвенного профиля. В результате этот горизонт обедняется глинистыми минералами, полуторными окислами и относительно обогащается кремнеземом. Это сильно осветленный, бесструктурный или слоеватый рыхлый горизонт. В разных почвах элювиальный горизонт имеет различное наименование (подзолистый - в подзолистых и дерново-подзолистых почвах, осолоделый - в солодах).

Особое место в строении почвенного профиля занимает **пахотный горизонт - $A_{пах}$** . Этот горизонт в отличие от всех названных выше (созданных природой) является плодом человеческой деятельности. Этот слой образуется за счет механического перемешивания верхних горизонтов почвы. В зависимости от типа почвы и мощности пахотного слоя в него входит весь горизонт А или часть его. Если мощность пахотного слоя превышает мощность горизонта А, то в него могут войти и расположенные ниже горизонты, например в дерново-подзолистой почве - A_2 и даже часть горизонта В. Если распахивают целинную почву, то в пахотный слой входит и горизонт A_q .

Как уже говорилось ранее, в **третьей сверху функциональной части** почвенного профиля происходит закономерное (слоями) накопление вымытых из второй части веществ. Горизонты, входящие в эту часть почвы, обозначаются индексом **В** и называются **иллювиальными**. В них частично откладываются вещества, которые вымываются из почвенных горизонтов, расположенных выше, а иногда приносятся боковым током почвенно-грунтовых вод с повышенных элементов рельефа. **Горизонт В** - это бурый, охристо-бурый, красновато-бурый, уплотненный и утяжеленный, хорошо оструктуренный горизонт,

характеризующийся накоплением глины, окислов железа, алюминия и других коллоидных веществ за счет вымывания их из вышележащих слоев.

В почвах, где не наблюдается существенных перемещений веществ в почвенной толще, горизонт В является переходным слоем к почвообразующей породе, характеризуется постепенным ослаблением процессов аккумуляции гумуса, разложения первичных материалов и может подразделяться на В - подгоризонт с преобладанием гумусовой окраски, В₂ - подгоризонт более слабой и неравномерной гумусовой окраски и В₃ - подгоризонт окончания гумусовых затеков.

В зависимости от мигрирующих по профилю продуктов почвообразования, иллювиальный горизонт может обогащаться различными соединениями - гумусом (В_h), илом (В_l), карбонатами (В_c), соединениями железа (В_{f_e}) или иметь признаки оглеения (В_g). Горизонт В, - горизонт максимальной аккумуляции карбонатов, обычно располагается в средней или нижней части профиля и характеризуется видимыми вторичными выделениями карбонатов в виде налетов, прожилок, псевдомицелия, белоглазки, редких конкреций.

Особое место в третьей функциональной части почвы занимает **горизонт G - глеевый**. Он образуется в почвах с постоянным избыточным увлажнением (в так называемых гидроморфных почвах), например на болотах. Вследствие недостатка кислорода, в почве происходят восстановительные процессы, что приводит к образованию закисных соединений железа и марганца, подвижных форм алюминия (глеевый процесс). Характерные черты глеевого горизонта - сизая, серовато-голубая или грязно-зеленая окраска, слитость, вязкость.

Серой окраске глеевого горизонта обычно сопутствуют охристые пятна, образовавшиеся в результате попеременного проявления аэробных и анаэробных процессов в почве, а также черные и темно- бурые пятна из железомарганцевых соединений.

Если признаки глеевого процесса проявляются и в других горизонтах, то к их обозначению добавляют букву g, например А_{2g}, В_g и т.д.

Четвертая функциональная часть почвенного профиля может быть представлена одним или несколькими горизонтами, в зависимости от однородности свойств минеральной основы почвы на разных глубинах. Чаще всего выделяют два горизонта (сверху вниз) **материнскую (С) и подстиляющую породы (D).**

Горизонт С представляет собой незатронутую или слабо затронутую почвообразовательными процессами породу. Горизонт D выделяется в том случае, когда почвенные горизонты образовались на одной породе, а ниже нее расположена порода с другими свойствами.

Строение почвы

Почвы могут иметь различное строение профиля. В одних случаях горизонты четко выделяются на почвенном профиле, в других - проявляются слабо; в одних почвах горизонты переходят друг в друга постепенно, в других - в форме языков, карманов и затеков, в третьих горизонты резко отграничены. Это зависит, главным образом, от возраста почвы, особенностей почвообразовательного процесса и материнских пород. В случае постепенной смены одного горизонта другим обособляются ***переходные горизонты***, несущие признаки обоих горизонтов. Такие горизонты обозначают двойными основными буквенными индексами **A₀A₁, A₁A₂; A₂B; BС** и т.п.

В молодых почвах генетические горизонты выражены неотчетливо. В почвах пойм, развивающихся на слоистых аллювиальных наносах, генетические горизонты бывают замаскированы слоистостью самой породы, поэтому их профиль приходится разделять на слои, с обозначением римскими цифрами - I слой, II слой и т.д.

Каждому почвенному типу свойственно свое сочетание горизонтов, поэтому в некоторых типах почв те или иные горизонты могут отсутствовать.

Мощность почвы и отдельных ее горизонтов

Мощностью почвы называется ее вертикальная протяженность, т.е. толщина от ее поверхности вглубь до не измененной почвообразовательными процессами части материнской породы

Для измерения мощности почвы и отдельных ее горизонтов к верхней бровке защищенной стенки булавкой (гвоздем) прикрепляют сантиметровую ленту, с таким расчетом, чтобы нулевое деление точно совпало с поверхностью почвы.

В бланк почвенного описания (рис. 2) схематично вносят границы генетических горизонтов (в левой колонке), а в средней колонке отмечают глубину залегания каждого горизонта и его мощность. Так, отмечая тот или иной горизонт, в числителе указывают его верхнюю и нижнюю границы, а в знаменателе его мощность, например

$\frac{A_0}{20}$ 0-20, $\frac{A_1}{5}$ 20-25 и т.д. При такой записи видна не только

мощность, но и глубина расположения горизонта.

При выделении и описании почвенных горизонтов необходимо отмечать *форму границ* между ними. Различают *ровные, извилистые, постепенные, ясные и резкие* границы.

При ровной границе *переход* от одного горизонта к другому вид прямой или слабоволнистой линии. Извилистой границу называют в том случае, когда одни почвенные горизонты заходят в другие в форме «языков», «затеков» или «карманов». В этом случае для установления мощности горизонта берут среднее из нескольких измерений с указанием пределом колебаний мощности.

Переход считается постепенным, если окраска одного горизонта сменяется другой на протяжении больше 5 см, ясным - на протяжении 2-5 см, и резким - на протяжении не более 2 см.

Окраска

Окраска почв представляет собой наиболее существенный показатель принадлежности ее к тому или иному типу. Недаром многие почвы получили название в соответствии со своей окраской - подзол, краснозем, чернозем и т.д. Окраска почв отражает их зональные особенности: каждой почвенно-климатической зоне присущи характерные цветовые оттенки почв. Так, почвы таежно-лесной зоны имеют светлые, серые и белесые тона, почвы лесостепной

зоны - серые и темно-серые, лугово-степной (черноземной) - темно-серые и черные, почвы сухих и пустынных степей - каштановые и бурые гона и т.д.

Окраска почв изменяется не только в зональном масштабе, но и внутри зон. Часто на небольшой площади встречаются почвы, резко отличающиеся одна от другой по цвету, что дает возможность судить о смене их и при картировании способствует более точному нанесению на карту.

По С.А. Захарову, наиболее важными для окраски почв являются следующие три группы соединений: 1) гумус (черный, темно-серые, серые цвета); 2) соединения железа (красные, оранжевые, желтые цвета - окисное железо, сизые и голубоватые цвета - закисное железо); 3) кремнекислота, углекислая известь и каолин (белые и белесые оттенки).

Почвы редко бывают окрашены в какой-либо один чистый цвет. Обычно окраска почв довольно сложная и состоит из нескольких цветов. Для определения окраски почвенного горизонта необходимо: а) установить преобладающий цвет; 2) определить насыщенность этого цвета (темно-, светлоокрашенная); 3) отметить оттенки основного цвета. Например - буровато светло-серый, коричневатобурый, светлый серовато-палевый и т.п.

При описании почвы необходимо указывать и степень однородности окраски. Например, буровато-сизый, неоднородный, на сизом фоне бурые и ржавые пятна и примазки. Такое описание поможет полнее охарактеризовать почву и оценить ее в генетическом отношении.

Для облегчения определения и унификации цветовой гаммы почв С.А.Захаровым разработана цветовая схема («треугольник цветов»), отражающая основные и переходные цвета почв в зависимости от наличия трех вышеупомянутых групп химических соединений (рис. 2).

При определении окраски почвы в полевых условиях необходимо учитывать влажность почвы и степень освещенности почвенного разреза. Влажная почва имеет более темную окраску, чем сухая, поэтому желательно проверять окраску почвы в образцах, доведенных до воздушно-сухого состояния (высушенных на воздухе, но не на солнце). Многое также зависит и от освещения почвы солнцем.

Освещение при оценке цвета должно быть равномерным, так как в тени почва выглядит темнее. Лучше определять окраску почвы при высоком стоянии солнца, чем рано утром или вечером.

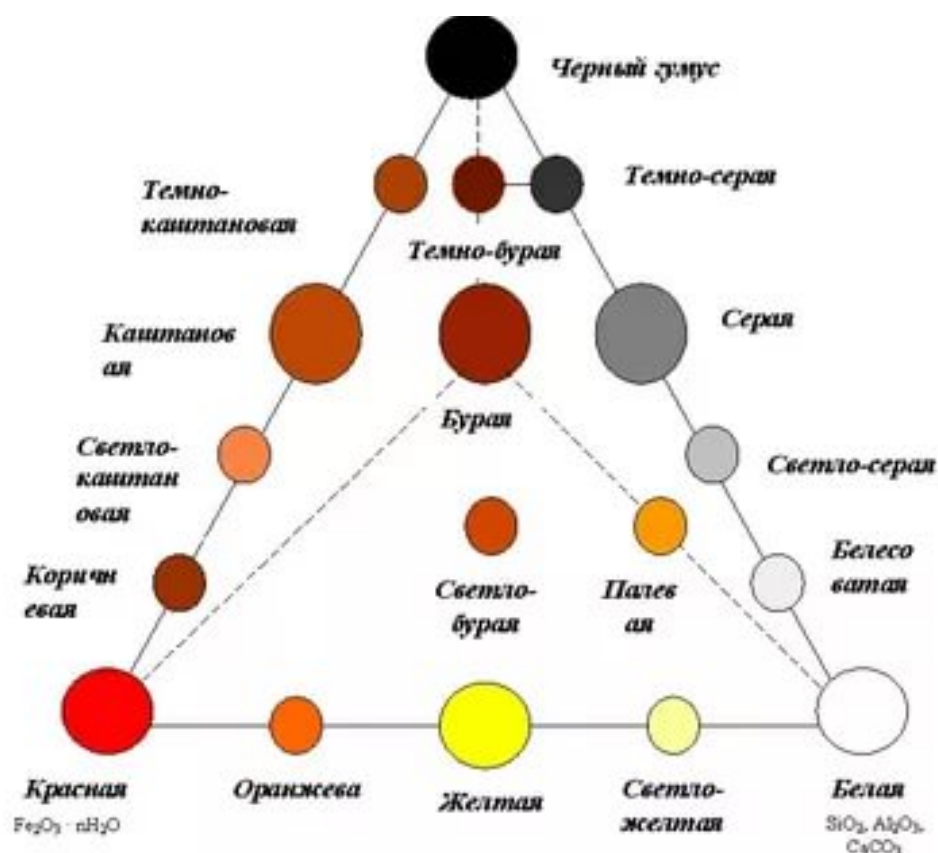


Рис. 2 Треугольник цветов почвы по Захарову С.А.

Для достижения единообразия при определении окраски почв можно составить цветовую шкалу из образцов почвы, распространенных в исследуемом районе, и пользоваться ею как эталоном при описании почвенных разрезов.

Гранулометрический состав

Гранулометрический состав почв - это относительное содержание в ней механических элементов различного размера. Механические элементы почвы представляют собой отдельные зерна минералов и обломки горных пород (первичных и вторичных).

По размеру различают следующие механические элементы: *камни* (более 10 мм в диаметре), *хрящ* (крупный - 10-5 мм, мелкий - 5-3 мм), *песок* (крупный - 3-1 мм, средний - 1-0,5 мм, мелкий - 0,5-0,25 мм, пылеватый - 0,25-0,05 мм, тонкий - 0,05-0,01 мм), *пыль* (средняя - 0,01-0,005 мм, тонкая - 0,005-0,001 мм), *ил* (мельче 0,001 мм).

Гранулометрические элементы крупнее 0,01 мм называют *физическим песком*, а мельче 0,01 мм - *физической глиной*. Механические элементы крупнее 1 мм называют *почвенным скелетом*, а мельче 1 мм - *мелкоземом*.

Гранулометрический состав почвы определяется, в основном, соотношением в почве физического песка и физической глины. По этому признаку выделяют четыре основных разновидности: *глинистые, суглинистые, песчаные и супесчаные*.

В полевых условиях определение механического состава почвы производится следующим образом. Щепотку почвы из исследуемого горизонта тщательно растирают пальцами на ладони. *Супесчаные* почвы растираются легко, при этом обнаруживается незначительное количество мягкого, пылевато-глинистого материала. *Песчаные* почвы полностью лишены глинистых частиц. *Глинистые* почвы растираются с трудом и после растирания появляется значительное количество пылевато-глинистых частиц.

Определение - механического состава на ощупь дополняется **методом раскатывания увлажненной почвы**.

Небольшое количество почвенного материала смачивают водой до консистенции густой вязкой массы. Эту массу скатывают в шарик диаметром 1-2 см. Шарик раскатывают в шнур диаметром 3 мм, который затем сгибают в кольцо с наружным диаметром 3 см.

Если почва *глинистая* - шнур при сгибании в кольцо не ломается и не растрескивается. Шнур из *суглинистой почвы* при сгибании в кольцо разламывается (выделяются три разновидности: *тяжелый суглинок* - кольцо с трещинами, *средний* - кольцо при свертывании распадается, *легкий суглинок* - шнур дробите* при раскатывании). Из *супесчаной почвы* можно получить только непрочный, легко рассыпающийся шарик, шнур из которого сразу же распадается на фрагменты. Из *песчаной почвы* шнур приготовить нельзя.

Структура

Под структурой почвы понимают ее способность распадаться на отдельные комочки различной величины и формы. **Структуру** почвы определяют по

характеру отдельных комочков, на которые она произвольно распадается при легком разминании в руках или при выбрасывании почвенной массы из ямы.

Прежде всего, почва может быть **бесструктурной** и **структурной**. При бесструктурном состоянии отдельные механические элементы, слагающие почву, не соединены между собой, а существуют раздельно или залегают сплошной сцементированной массой.

Структурная почва разделяется на отдельные той или иной формы и величины. По С.А. Захарову различают три основных типа структуры (рис. 4): 1) *кубовидную* - структурные отдельные равномерно развиты по трем осям, 2) *призматическую* - отдельные развиты преимущественно по вертикальной оси, 3) *плитчатую* - отдельные развиты преимущественно по двум горизонтальным осям и укорочены в вертикальном направлении.

В поле, у разреза, определяют структуру почв следующим образом. На передней стенке из исследуемого горизонта ножом вырезается небольшой образец грунта и подбрасывается несколько раз на ладони или лопате до тех пор, пока не распадется на структурные отдельные. Рассматривая эти структурные элементы, определяют степень их однородности, размер, форму, характер поверхности.

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



Сложение

Под сложением почвы понимают ее плотность и пористость. Они зависят от механического состава, структуры, а также деятельности почвенной фауны и развитости корневых систем растений.

По степени **плотности** почвы подразделяются на:

Слитые (очень плотные) - когда почва не поддается лопате; нож в нее не входит, можно его только вбить. Данное сложение присуще для иллювиальных горизонтов солонцов и сцементированных оруденелых горизонтов подзолистых почв.

Плотные - почва с трудом поддается действию лопаты, требуется значительное усилие для вдавливания ножа в почву. Типично для иллювиальных горизонтов суглинистых и глинистых почв.

Рыхлые - лопата легко входит в почву, которая при выбрасывании распадается на отдельные комочки. Данное сложение наблюдается в хорошо оструктуренных гумусовых, а также пахотных, горизонтах.

Рассыпчатые - частицы почвы не связаны друг с другом, и масса почвы обладает сыпучестью. Данное сложение характерно для пахотных горизонтов песчаных и супесчаных почв.

Пористость почвы характеризуется формой и величиной пор внутри структурных отдельностей и между ними.

По расположению пор *внутри структурных отдельностей* различают следующие типы сложения: 1) *тонкопористое* - почва пронизана порами диаметром менее 1 мм; 2) *пористое* - 1-3 мм (примером данного сложения служит лёсс); 3) *губчатое* - пустоты размером от 3 до 5 мм; 4) *ноздреватое (дырчатое)* - в почве имеются пустоты диаметром от 5 до 10 мм, обусловленные деятельностью многочисленных беспозвоночных животных (сероземные почвы), 5) *ячеистое* - пустоты превышают 10 мм (субтропические и тропические почвы); 6) *трубчатое* - пустоты в виде каналов, прорытые крупными землероями (в основном, позвоночными животными).

По расположению пор *между структурными отдельностями* различают следующие типы сложения почв в сухом состоянии: 1) *тонкотрециноватое* - при ширине полостей меньше 3 мм; 2) *трециноватое* - 3-10 мм; 3) *щелеватое* - полости шириной больше 10 мм.

Новообразования

Новообразования представляют собой хорошо оформленные скопления различных веществ, возникшие или накопившиеся в процессе почвообразования. Новообразования указывают на характер развития и направление почвообразовательного процесса.

Новообразования могут быть химического или биологического происхождения.

Химические новообразования в почве возникают вследствие химических процессов, которые приводят к возникновению различного рода соединений. Они могут выпадать в осадок или на месте образования или, перемещаясь с почвенным раствором в горизонтальном и вертикальном направлениях, на некотором (иногда значительном) отдалении от места своего первоначального возникновения. Выпадая в осадок вследствие коагуляции, кристаллизации или под влиянием других причин и накапливаясь при многократном повторении указанных явлений, эти соединения формируются в химические новообразования.

В почвенной яме химические новообразования можно определить по окраске, форме, уплотненности материала.

Новообразования в форме трубок, в виде бурых зерен или плотно сцементированного песка охристого цвета представляют собой *соединения гидроокислов железа*.

Пятна и мелкие дробевидные сгущения (конкреции) черного и бурого цвета - *соединения марганца*.

Плесень белого или грязно-белого цвета, белоглазка (белые рыхлые округлой формы скопления извести с четко очерченными краями диаметром 1-2 см), журавчики (плотные скопления извести), дутики (тоже, но пустые внутри), желваки (большие плотные скопления извести до 20 см в диаметре), погремки (тоже, но пустые внутри) - *соединения углекислой извести (CaCO_3)*. Ее новообразования встречаются в почвах почти всех зон, но наиболее типичные формы образуются в черноземах. Слои мергеля, или луговой извести образуются в низинных торфяниках и заболоченных почвах в поймах рек в результате приноса углекислого кальция грунтовыми водами и отложения его в толще почвенных горизонтов.

Мелкая присыпка белесоватого цвета - *соединения кремнекислоты (SiO_2)*. Кремнеземистая присыпка - тончайший белесый налет на поверхности структурных отдельностей, представляющий собой мелкие фракции кварца и полевых шпатов. В подзолистом горизонте подзолистых почв кремнекислота пропитывает весь горизонт и образует отдельные затеки, языки, карманы, которыми она внедряется в нижележащие горизонты.

Пленка или пятна грязно-зеленоватого или голубоватого цвета - *закисные соединения железа (FeCO_3 , $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$)* - Они образуются в условиях избыточного увлажнения почв при анаэробных процессах, поэтому встречаются главным образом в болотных и заболоченных почвах. Закисные соединения железа встречаются в виде сизоватых или сизовато-серых пленок и пятен и сизоватых корочек на поверхности структурных отдельностей и по стенкам трещин.

Белые корочки разной толщины, примазки, крупинки и отдельные кристаллы свидетельствуют о наличии *легкорастворимых солей - хлоридов и сульфатов (NaCl , CaCl_2 , MgCl , Na_2SO_4)*. Они встречаются, в основном, в

засоленных почвах и породах, чаще в условиях сухой полупустынной и степной зон.

Биологические новообразования (животного и растительного происхождения) имеют следующие формы: 1) *червоточины* - извилистые ходы червей; 2) *капролиты* - образования в виде небольших клубочков, представляющие собой кусочки земли, прошедшие через пищеварительный аппарат червей и пропитанные их выделениями; 3) *кротовины* - пустые или заполненные ходы роющих животных - сусликов, сурков, кротов и др.; 4) *корневины* - сгнившие крупные корни растений; 5) *дендриты* - узоры мелких корешков на поверхности структурных отдельностей.

Включения

Включениями называют присутствующие в почве предметы органического или минерального происхождения, образование которых не связано с почвообразовательным процессом.

К включениям относятся: 1) *корни* и другие *части растений* различной степени разложения (корневища, луковицы, запаханые пожнивные остатки и навоз, остатки лесной подстилки и т.д.); 2) *раковины* и *кости животных*; 3) *валуны* и другие *обломки* горных пород; 4) *кусочки кирпича, угля, стекла* и т.п.; 5) *археологические находки* (кости животных, посуда и ее черепки, остатки оружия и украшений и т.п.).

Заключение

При описании почвенного разреза морфологические признаки последовательно описывают по всем генетическим горизонтам почвы, записывая результаты описания в основную таблицу бланка описания почвенного разреза (рис. 2).

В результате создается цельное представление о всем вертикальном профиле почвы, что дает возможность определить название почвы, то есть отнести ее к тому или иному типу, подтипу, виду и разновидности, в соответствии с российской классификацией таксономических единиц, принятой в 1957 г. пленумом «Комиссии по номенклатуре, систематике и классификации почв»

Всесоюзного общества почвоведов (с этой классификацией и описаниями почв можно познакомиться в любом учебнике почвоведения, в т.ч. в изданиях, приведенных в разделе «Литература» в конце данного пособия).

Название почвы дается на основе проведенного морфологического описания с указанием, на какой материнской породе образовалась почва и каков ее механический состав. Например, «дерново-подзолистая суглинистая почва, сформировавшаяся на моренном суглинке». В названии также учитывается мощность типичных горизонтов (степень выраженности почвообразовательных процессов) - например «сильнодерново слабоподзолистая грунтово-оглеенная».

При проведении описания почвенного разреза желательно зарисовать почвенный профиль цветными карандашами (в крайней левой колонке таблицы). Рисунок профиля можно заменить мазками почвы. Для этого влажную почву, взятую из различных генетических горизонтов, наносят на бланк в виде колонки и размазывают пальцем, что дает довольно полное представление о цвете этих слоев, их механическом составе, пластичности и других свойствах.

Не следует забывать полностью заполнить и все остальные графы бланка описания почвенного разреза (рис. 2): дату и местоположение разреза, положение в рельефе (ровное место, склон холма или оврага и т.п.), тип растительности (название растительного сообщества). Описание растительности в месте заложения почвенного профиля можно поместить на оборотной стороне «почвенного» бланка.

Если почвенным разрезом вскрыта грунтовая вода, то измеряют глубину ее залегания (УГВ - уровень грунтовых вод).

При необходимости проведения лабораторных анализов почвы, создания коллекции образцов или демонстрационной схемы почвенного профиля на месте описания отбирают **почвенные образцы**. Образцы берутся поочередно из каждого генетического горизонта - из передней стенки разреза снизу вверх, в виде кирпичиков размером 10 см и весом по 0,5 кг. Если мощность горизонта менее 10 см, то образец берется на всю мощность! Образцы тщательно заворачивают в

сухую бумагу и перевязывают шпагатом. Под обертку в угол листа заворачивают этикетку с указанием: где, когда, кем взят образец и с какой глубины.

Когда работа с почвенной ямой закончена, ее обязательно зарывают. При этом вниз сначала сбрасывают почвенную массу из более глубоких горизонтов, потом почвенную массу верхних горизонтов. С поверхности яму закладывают дерном и уплотняют. На месте правильно засыпанного разреза должен быть маленький холмик, который с течением времени осядет, т.к. заполнятся пустоты.

Аккуратно засыпанный почвенный разрез и бережное отношение к природе - неотъемлемое условие учебно-исследовательской работы.

Оформление результатов практики

По окончании практики каждой бригадой составляется отчет объемом 5-10 стр. В состав отчета входят: титульный лист; введение (цель и задачи работ, место проведения, состав бригады; личное участие каждого студента в работе); Бланки описания почвенных разрезов заполненные во время прохождения практики; детальные почвенные карты; полевые зарисовки или стенгазеты с фотографиями прохождения полевой практики; заключение (оценка итогов практики студентами).

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Бланк описания почвенного разреза

ПОЧВЕННЫЙ РАЗРЕЗ № _____

« _____ » _____ 200 _____ года. Исполнитель _____

Область _____ Район _____

Объект исследования _____

Совхоз, колхоз, отделение, бригада _____

1. На каком элементе рельефа заложен разрез:

Абрисная зарисовка положения
разреза и его привязка

Профили

а) макрорельеф _____

б) мезорельеф _____

в) микрорельеф _____

г) экспозиция и крутизна склона (в градусах) _____

2. Вид угодий и их состояние _____

3. Растительность (ассоциация, характерные представители, процент покрытия, степень засоренности) _____

4. Почвообразующая и подстилающая порода (строение и механический состав) _____

5. Определение почвы _____

см	Схема изобр. строение почвы	Горизонт Индексы
10-		
20-		
30-		
40-		
50-		
60-		
70-		
80-		
90-		
100-		
110-		
120-		
130-		
140-		
150-		
160-		
170-		
180-		
190-		
200-		

7. Степень влажности:

сухая на глубине _____ см.

влажная на глубине _____ см.

мокрая на глубине _____ см.

8. Грунтовая вода на глубине _____ см.

9. Вскипание от HCl:

слабое с _____ см.

сильное с _____ см.

пятнистое с _____ см.

сплошное с _____ см

10. Новообразования карбонатов:

мицелия на глубине _____ см.

пятна на глубине _____ см

конкреции _____ см.

11. Гипс _____

12. Хлориды _____

13. Сульфаты _____

14. Взяты почвенные образцы

Название горизонта	Глубина взятия образца	Количество образцов

15. Появление на глубине: камней, песка, плотной глины с _____ см.

17. Описание разреза:

(Влажность, окраска, гранулометрический состав, структура, сложение, позорность, трещиноватость, новообразование, оглеенность включения, распространенность корней, ходы землероев, характер перехода одного горизонта в другой).

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

18. Агропроизводственная оценка почв и краткая характеристика почвенных контуров. Описание прикопок.

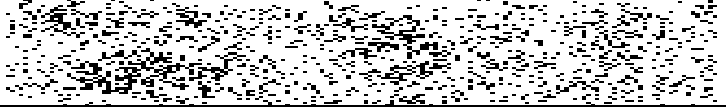
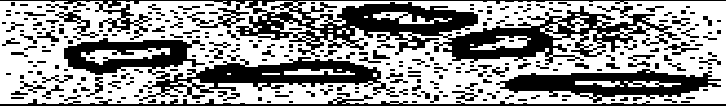
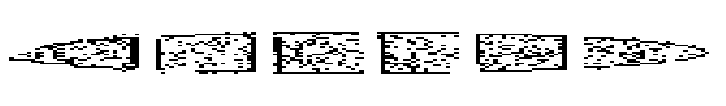
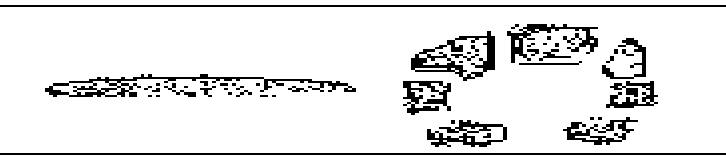

[illegible]

« » 200 г. Подпись исполнителя

2. Классификация по гранулометрическому составу (по Н.А. Качинскому, 1976)

Краткое название почвы по гранулометрическому составу	Содержание «физической глины» (част. меньше 0,01 мм)		Содержание «физического песка» (част. больше 0,01 мм)	
	черноземы, темно-каштановые почвы	солонцы	черноземы, темно-каштановые почвы	солонцы
Песок рыхлый	0-5	0-5	100-95	100-95
Песок связанный	5-10	5-10	95-90	95-90
Супесь	10-20	10-15	90-80	90-85
Суглинок легкий	20-30	15-20	80-70	85-80
Суглинок средний	30-45	20-30	70-55	80-70
Суглинок тяжелый	45-60	30-40	55-40	70-60
Глина легкая	60-75	40-55	40-25	60-50
Глина средняя	75-85	50-68	25-15	50-35
Глина тяжелая	больше 85	больше 65	меньше 15	меньше 35

2. Определение гранулометрического состава почв в полевых условиях (метод раскатывания).

Гранулометрический состав	Морфология образца при испытании (вид в плане)
Шнур не образуется Песок	
Зачатки шнура Супесь	
Шнур дробящийся при раскатывании Легкий суглинок	
Шнур сплошной, кольцо распадается при свертывании Средний суглинок	
Шнур сплошной, кольцо с трещинами Тяжелый суглинок	

Шнур сплошной, кольцо стойкое Глина	
---	--

Размеры структурных агрегатов рекомендуется определять с помощью следующей диаграммы (Рис. 3):

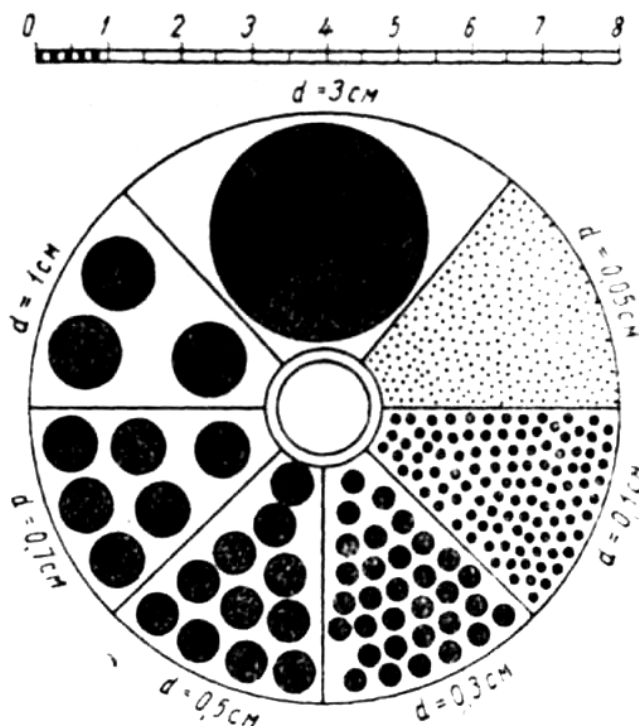


Рис. 3 Диаграмма для полевого определения размеров агрегатов (в см). Образец помещают в центр круга. Название устанавливают по преобладанию агрегатов того или иного размера.

