

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
«Ульяновский государственный университет»  
Институт медицины, экологии и физической культуры  
Экологический факультет  
Кафедра биологии, экологии и природопользования

Ж.А. Антонова, Е.Г. Климентова, Е.В. Рассадина

## **КАРТОГРАФИЯ ПОЧВ**

Ульяновск – 2014

УДК 631.471  
ББК 40.3

**Картография почв:** учебно-методическое пособие / Ж.А. Антонова, Е.Г. Климентова, Е.В. Рассадина.- Ульяновск: УлГУ, 2014.- 102 с.

*Рецензенты:*

**Жуков К.П.** - доцент кафедры общей и биологической химии Ульяновского государственного университета, кандидат биологических наук.

**Иванова Ю.С.** - доцент кафедры безопасности жизнедеятельности и промышленной экологии Ульяновского государственного технического университета, кандидат биологических наук.

*Авторы:*

**Антонова Ж.А.** – доцент кафедры общей экологии и природопользования, УлГУ, кандидат биологических наук.

**Климентова Е.Г.**- доцент кафедры общей экологии и природопользования, УлГУ, кандидат биологических наук.

**Рассадина Е.В.** - доцент кафедры общей экологии и природопользования, УлГУ, кандидат биологических наук.

В учебном пособии приводятся методики составления детальных, крупно-, средне- и мелкомасштабных почвенных карт. Также в нём отражены приёмы составления специальных карт, которые являются сопроводительным материалом к почвенным картам. Подробно рассмотрены геометрические формы структур почвенного покрова и принципы их классификации по степени расчленения.

Учебное пособие может быть использовано студентами почвенных и географических специальностей.

Издается по решению учебно-методического совета ИМЭиФК Ульяновского государственного университета

© Ульяновский государственный университет, 2014

## Введение

Картография почв является особым разделом генетического почвоведения, в котором рассматриваются вопросы методики картографического изображения почвенного покрова и свойств почв в различных масштабах. Материалы картографии связывают обширные знания о почвах. Кроме того, картография почв является основой организации сельскохозяйственного производства и различных мероприятий, направленных на совершенствование агротехники, мелиорации и охраны природы. Результаты почвенной картографии дают возможность научно обосновывать рациональное использование почв и применение удобрений. Правильное использование земельных ресурсов невозможно без тщательного учета состава и свойств почвенного покрова территории.

Главными задачами почвенного картографирования являются:

- комплексное изучение почвенного покрова;
- изучение взаимосвязей между факторами почвообразования и почвами;
- выявление закономерностей размещения почв в пространстве;
- отображение на карте почвенных контуров.

Почвенная съемка требует достаточный объем знаний в области почвоведения, большой наблюдательности и практических навыков.

## Виды почвенных съемок

Наиболее информативным методом по характеристике почвенного покрова является почвенная съемка. Для различных целей требуются почвенные карты отличающиеся друг от друга по содержанию. Информативность почвенной карты зависит от масштаба выявления неоднородности почвенного покрова, от его сложности и цели применения карты.

Почвенные карты составляются в следующих масштабах:

детальные – от 1:200 до 1:2000;

крупномасштабные – от 1:5000 до 1:50000;

среднемасштабные – от 1:100000 до 1:300000;

мелкомасштабные – от 1:500000 до 1:1000000;

обзорные – мельче 1:1000000.

*Детальные* карты составляются на ограниченные территории (выборочно) и не являются массовым видом почвенной съёмки. Составление подобных карт производится при высокой комплексности почвенного покрова, а также при подробном изучении почв опытных сельскохозяйственных предприятий.

Наиболее употребительны в практике почвенно-картографических исследований *карты крупного масштаба*. Они составляются на площадь землепользований отдельных хозяйств. Их содержание позволяет раскрыть вопросы генезиса почв, их сопряженность в ландшафте, топографическую закономерность, а также выявить структуру почвенного покрова.

*Карты среднего масштаба* составляются на территорию административных районов, небольших по площади автономных республик и областей, а также при первичном обследовании местности. Таксономические единицы на таких картах отражены схематично. Их можно использовать в качестве основы для районирования.

*Мелкомасштабные* почвенные карты составляются на территорию крупных административных подразделений. В виду мелкого масштаба данный вид карт отображает только географические закономерности распространения почвенного покрова. Основными таксономическими единицами в этом случае являются типы и подтипы почв (реже роды).

### **Составление и использование детальных почвенных карт**

Детальное картографирование почвенного покрова один из наиболее эффективных методов его исследования. Детальные карты используются для прикладных и теоретических задач, связанных с изучением пространственных закономерностей почвенного покрова и генезиса почв.

Детальной почвенной картой может считаться только такая карта, на которой отдельными контурами показаны ЭПА (элементарные почвенные ареалы). При картографировании комплексного почвенного покрова выявляются все ареалы, входящими в состав комплекса. Они могут иметь размеры в несколько м<sup>2</sup>. Выбор масштаба детальной карты зависит от масштаба выявления ЭПА.

В качестве картографической основы при составлении детальной карты рекомендуются аэрофотоснимки и карты элементов микрорельефа.

Составление детальных почвенных карт основано на нескольких этапах почвенной съемки.

#### ***Предварительный камеральный период (предполевой)***

На данном этапе производится подбор и анализ имеющихся литературных и картографических материалов, оценивается их полнота и планируется объем полевых работ. Желательно располагать следующим набором материалов:

- крупномасштабной топографической картой масштаба 1:10000-1:25000 на более или менее обширный район, включающий участок детальной почвенной съемки;

- крупномасштабной почвенной картой (1:10000-1:25000) с почвенным очерком;

- детальной топографической картой масштаба 1:500-1:10000;

- материалами аэрофотосъемки (контактными отпечатками) желательно недавнего и оптимального для почвенной съемки времени залета.

Детальная топографическая карта и аэрофотоснимки являются картографическими основами, на которых ведется непосредственно составление почвенной карты.

В результате сопоставления почвенной и топографической карт с соответствующими литературными источниками формируется представление об общих почвенно-географических условиях формирования почв и о самих почвах.

Оценивается также геоморфологическое положение выбранного участка – принадлежность к крупному геоморфологическому сооружению, геоморфологический элемент, занимаемые элементы мезорельефа. Эти данные позволяют определить границы территории, для которой данный участок является представительным. Таким образом, появляется возможность экстраполировать результаты детального картирования.

При выборе масштаба съемки необходимо ориентироваться на компоненты почвенного покрова, дающие наиболее мелкие для данной территории и систематически встречаемые ЭПА. Следует учитывать размеры типичных форм микрорельефа. Окончательный масштаб устанавливается во время полевых съемок. При расчете масштаба рекомендуется придерживаться следующих правил: размер минимального ЭПА должен быть около  $1\text{ см}^2$  при округлых или близких к ним очертаниях, ширина линейных ЭПА – не менее 0,5 см. Ориентировочный рабочий

масштаб должен быть несколько крупнее предполагаемого (при 1:1000 съемке удобен рабочий масштаб 1:500).

Имеющиеся аэрофотоснимки увеличивают до ориентировочного рабочего масштаба. Для детальной почвенной съемки пригодны аэрофотоснимки вплоть до масштаба 1:20000. Увеличенный аэрофотоснимок предварительно подлежит дешифрованию.

### *Первый этап почвенной съемки*

#### *Полевые работы*

А. Топографическая съемка. Для целей детальной почвенной съемки необходима карта с сечением рельефа не более чем через 10-20 см в зависимости от крутизны склона и выраженности микрорельефа. Для повышения точности съемки микрорельефа топографическую съемку лучше проводить весной, когда в наименьшей степени сглаживаются неровности, связанные с распашкой. Технология съемки состоит в следующем:

1. Теодолитный ход прокладывается по прямоугольнику, близкому к периметру участка. Одна из сторон прямоугольника принимается за базис;
2. Проводится пикетаж для создания частой системы ориентиров для точной привязки почвенных выработок к системе топографической сети. Ограниченный теодолитным ходом участок разбивается на сеть мелких квадратов со стороной 10-20 м в зависимости от площади участка. Для разбивки участка на сеть квадратов с помощью мерной ленты и системы вех «провешиваются» базисная линия - на расстоянии 100, 200 м и более - противоположная ей сторона. Затем на обеих линиях через 10-20 м ставят пикеты – колышки длиной около 20 см, которые забиваются до уровня поверхности. Рядом ставится высокий кол – «сторожок». Положение точек в створе должно быть уточнено посредством теодолита. Затем подобным образом провешиваются и закрепляются пикетами все

линии, перпендикулярные к базисной, соединяющие пикеты на базисной и противоположной стороне квадрата.

3. Нивелировка по створам ведется по перпендикулярным к базису створам, расположенным параллельно друг другу. Расстояние между створами обычно 5-10 м. В случае, если микрорельеф визуально не прослеживается, рекомендуется более густая сеть створов.
4. Реперы закладываются в случае необходимости многолетних стационарных или опытных работ.

Б. Первичная сеть почвенных выработок состоит из регулярной сети и серии микростворов.

Картирование ведётся прикопками и буровыми скважинами (при мощном профиле и глубоком залегании диагностических горизонтов). Возможно их совмещение.

Соотношение между регулярной сетью и серией микростворов определяется отдельно для каждого выделенного геоморфологического микрорайона и зависит от выраженности микрорельефа, характера растительного покрова и других факторов, влияющих на почвенный покров. При резкой выраженности микрорельефа, регулярная сетка может оказаться излишней. При съемке распаханых территорий с малоконтрастным рельефом регулярная сетка приобретает основную роль.

В первую очередь необходимо заложить регулярную сеть опробования. Густота (шаг) регулярной сети картировочных прикопок через 10-30 м (на склоне – 10-15 м) в зависимости от состава компонентов и площади участка. Каждая из предполагаемых распространенных на участке групп почв и каждая визуально определяемая форма микрорельефа должны быть представлены не менее чем 25-30 прикопками.

Редко встречаемые компоненты характеризуются не менее чем 10 прикопками. Таким образом, в общей сложности для характеристики участка требуется 100-150 прикопок при количестве компонентов от 3 до 5.



Закладку микростворов производят для того, чтобы проследить смену почв по элементам микрорельефа в связи с изменением тона фотоизображения. Положение микростворов намечают по топографической карте и аэрофотоснимку.

При описании и диагностировании прикопок особое внимание обращают на морфологические признаки, являющиеся классификационными. Описание качественных признаков можно сопровождать отбором образцов для камерального контроля.

Закладка траншей не является обязательным элементом детальной почвенной съемки. Рекомендуется их закладка при плохой выраженности границ между ЭПА. Каждая траншея имеет конкретное назначение. Длина траншеи от 10 до 20 м, глубина должна обеспечить вскрытие диагностических горизонтов. Описание включает выделение горизонтов, зарисовку и замеры границ горизонтов, глубины вскипания через малые интервалы (шаг опробования 10-20 см). Описание сопровождается нивелировкой. Расстояние между соседними отметками не должно превышать 20-40 см, что позволяет детально проанализировать связь варьирования почвенных признаков с рельефом. По одному-двум основным диагностическим признакам вычерчивают *регистраграммы* – графики изменения показателей вдоль траншей.

Положение траншей фиксируется на карте, отмечается также положение выявленных границ между ЭПА.

### *Камеральные работы*

Камеральные работы на первой стадии съемки включают:

- 1) составление карты микрорельефа;
- 2) установление связей в системе почва-фактор;
- 3) обработка данных, полученных при закладке траншей;
- 4) составление макета почвенной карты;
- 5) планирование полевой работы второго этапа.

Основой для карты элементов микрорельефа служит топографическая карта с сечением рельефа через 10-20 см. На карте выделяют формы микрорельефа, установленные при топографической съемке.

Составление карты элементов микрорельефа рекомендуется начинать с выделения основных орографических линий (водоразделов, тальвегов, бровок, швов). Далее на основании изображения на аэрофотоснимках в соответствии с этими линиями оконтуриваются основные элементы форм: микроплакоры, днища западин, склоны, террасы, бугры, гряды. Затем на топографической карте разграничивают участки с различной крутизной. А также по рисунку горизонталей расчленяют склоны – выпуклые и вогнутые.

Карта микрорельефа оформляется в цвете. Повышенные элементы окрашиваются в светлые тона, склоны – интенсивным цветом той же гаммы; бугры, гряды, западины, ложбины – различными контрастными цветами. При черно-белом изображении подбирается различная густота штриховок.

При разработке легенды карты микрорельефа номенклатура контуров в легенде определяется: положением в рельефе (водоразделы, склоны, днища понижений, локальные повышения) и геометрическими особенностями этих элементов (форма, протяжённость). В легенде желательно отразить генезис форм рельефа и почвообразующие породы.

## *Второй этап почвенной съемки*

### *Полевые работы*

Почвенная съемка второго этапа заключается в уточнении состава компонентов почвенного покрова, определении местоположения ЭПА, выявление границ между ними.

Закладка микропрофилей и отдельных прикопок производится для проверки монолитности ЭПА, их морфометрии, установления и проверки границ. Выборочная проверка микростворами правильности границ производится по окончании составления полевой почвенной карты. Общее число проверочных створов – не менее 10. Основные разрезы закладываются

на тех элементах микрорельефа, где обнаружена наибольшая встречаемость данной почвы. Описание разрезов ведется в соответствии с имеющимися руководствами и сопровождаются отбором образцов (приложение 2, 3).

### *Камеральный период*

Проводится окончательная доработка полевого варианта почвенной карты, составляется авторский экземпляр; производится камеральная оценка точности составления карты.

### **Почвенные карты крупного масштаба**

Крупномасштабные почвенные карты составляются в масштабах от 1:5000 до 1:50000. Наиболее употребителен для производственных целей – масштаб 1:10000.

Процесс составления почвенной карты состоит из трёх последовательных этапов: 1) подготовительного, 2) полевого, 3) камерального.

### *Подготовительный период*

Подготовительный период включает следующие этапы:

- 1) организация почвенных исследований;
- 2) изучение природных и агроэкономических условий;
- 3) подготовка картографической основы;
- 4) разработка систематического списка почв;
- 5) комплектование снаряжения.

### *Организация почвенных исследований*

На этом этапе устанавливаются объекты и общие задачи исследования.

Масштаб почвенных исследований зависит от специализации хозяйства, характера и интенсивности использования земель, сложности почвенного покрова.

В хозяйствах таёжно-лесной зоны почвенные исследования проводят в масштабе 1:10 000, в лесостепной зоне – 1:10 000- 1:25 000, в степной зоне –

1:25000. В лесостепных и степных районах при большой пестроте почвенного покрова или значительном распространении эродированных почв используют масштаб 1:10 000.

В хозяйствах пастбищно-животноводческого направления, расположенных в степных, сухостепных и полупустынных районах почвенные исследования проводят в масштабе 1:50 000.

В горных земледельческих районах в зависимости от местных условий исследования пахотных земель проводят в масштабе 1:10 000, а иногда 1:5 000 и 1:2 000.

В хозяйствах овоще- и плодородческого направления исследования проводят в масштабе 1:10 000 и 1:5 000.

Категории сложности почвенных исследований определяются пестротой и разнообразием почвенного покрова, связанными с частой сменой факторов почвообразования.

Сложный почвенный покров исследуют в более крупном масштабе, чем сравнительно не сложный.

По сложности почвенного покрова выделяют 5 категорий:

*I категория*

Районы степной и полупустынной зон с равнинным, очень слаборасчленённым рельефом, с однообразными материнскими породами и почвенным покровом. Контуров почвенных комплексов занимают не более 10% территории.

*II категория:*

1. Районы лесостепной, степной и полупустынной зон с рельефом, расчленённым на ясно обособленные элементы, с однообразными материнскими породами и несложным почвенным покровом. Контуров почвенных комплексов занимают не более 10% территории.
2. Территории I категории с площадью почвенных комплексов 10-20% или эродированных почв 10-20%.

*III категория:*

1. Районы лесостепной и степной зон с волнистым, расчленённым рельефом, разнообразными почвообразующими породами, неоднородным почвенным покровом.
2. Территории I категории с площадью почвенных комплексов или эродированных почв 20-40%.
3. Территории II категории с площадью почвенных комплексов или эродированных почв 10-20%.
4. Районы, расположенные в лесной зоне, значительно освоенные под земледелие, с расчленённым рельефом, однородными почвообразующими породами и наличием не более 20% заболоченных или эродированных почв.
5. Орошаемые земли в хорошем состоянии, без признаков вторичного засоления.
6. Осушаемые земли в хорошем состоянии, без признаков вторичного или остаточного заболачивания.

*IV категория:*

1. Районы лесной зоны, земледельчески мало освоенные, с однородными почвообразующими породами, с наличием площадей заболоченных почв 20-40%.
2. Районы лесной зоны, земледельчески значительно освоенные, с пёстрыми почвообразующими породами, с площадью заболоченных или эродированных почв 20-40%.
3. Районы лесостепной зоны с расчленённым рельефом, пёстрыми почвообразующими породами и наличием эродированных почв 20-40%.
4. Степные, полупустынные и пустынные территории с сильным развитием комплексности и эродированности почвенного покрова (40-60% комплексов от площади территории).

5. Поймы, плавни, дельты рек с несложным почвенным покровом, залесенностью и закустаренностью (меньше 20% площади).
6. Расчленённые предгорные территории.
7. Тундры.
8. Орошаемые земли, имеющие признаки вторичного засоления до 15% площади.
9. Осушенные земли, имеющие признаки вторичного или добавочного заболачивания до 15% площади.

*V категория:*

1. Районы лесной зоны, земледельчески мало освоенные, с пёстрыми почвообразующими породами и с большим количеством заболоченных земель (более 40%).
2. Степные, полупустынные и пустынные территории с сильным развитием комплексности и эродированности почвенного покрова (более 60%).
3. Горы и залесенные предгорья.
4. Поймы, плавни, дельты со сложным неоднородным почвенным покровом (пёстрый гранулометрический состав, засоление, заболоченность или залесенность более 20% площади).
5. Орошаемые земли, имеющие признаки вторичного засоления более 15% площади.
6. Осушенные земли, имеющие признаки вторичного или остаточного заболачивания более 15% площади.

### *Изучение природных и агроэкономических условий*

Одной из важнейших задач подготовительного периода является изучение природных и агроэкономических условий исследуемого района по литературным и отчётным материалам.

Необходимо ознакомиться с работами, характеризующими физико-географические условия района, где расположен объект исследований

(геоморфология и рельеф, климатические показатели, геология, гидрологические особенности, растительность, почвенный покров), а также подобрать материалы, освещающие экономику и специализацию хозяйств.

Наиболее ценны материалы опытных станций, научно-исследовательских учреждений, проектных институтов. Кроме печатных работ изучаются рукописные отчёты, хранящиеся в областных и районных организациях (архив, землеустроительные экспедиции).

Тщательно изучается картографический материал (почвенные, геологические, геоботанические и сельскохозяйственные карты).

Изучение материалов должно сопровождаться составлением выписок, выкопировок с различных карт.

В конце ознакомительной работы с материалом составляется предварительный номенклатурный список почв обследуемого района.

### *Подготовка картографической основы*

При крупномасштабных почвенных исследованиях в качестве картографической основы применяют материалы аэрофотосъёмки (рис. 1) (контактные аэрофотоснимки и фотопланы), листы топографической карты и откорректированный контурный план землепользования, масштабы которых должны быть равны или крупнее масштаба почвенной съёмки.

Материалы аэрофотосъёмки наиболее совершенный вид картографической основы.

Аэрофотоснимки готовят к работе, подбирая по порядку номеров, раскладывая их по съёмным маршрутам и разделяя на два комплекта (чётные и нечётные). На каждом комплекте, опоясанном бумажной лентой, указывают номера снимков по маршруту, их количество и вид землепользования. На аэрофотоснимках рабочего комплекта тушью выделяют полезную площадь, на которой проводят картографирование. Для обследования больших участков делают накидной монтаж.



Рис. 1. Аэрофотоснимок водораздела дерново-подзолистой зоны

Топографическая карта содержит субъективные ошибки, как любое изображение земной поверхности. Передача форм рельефа на топографической карте менее точна, чем контуров угодий, рек, озёр, дорог. Условные знаки растительности не всегда дают правильное представление о площади занятой той или иной растительной ассоциацией, степени разреженности и густоте растительного покрова.

Некоторые типы поверхностей (пески, болота) даны с большими обобщениями.

При отсутствии аэрофотоснимков топографическая карта является основой для проведения почвенной съёмки (рис. 2).





Рис. 2. Участок топографической карты с отображением водораздела дерново-подзолистой зоны

Откорректированный контурный план землепользования используется для уточнения сведений о земельных угодьях (рис. 3, 4).

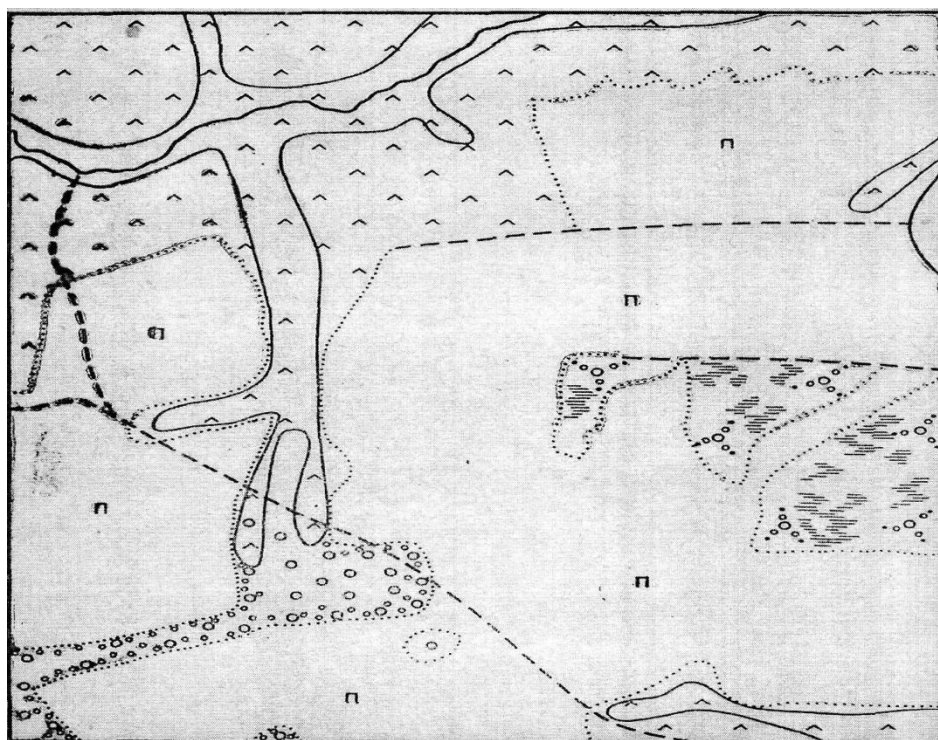


Рис. 3. Участок контурного плана землепользования

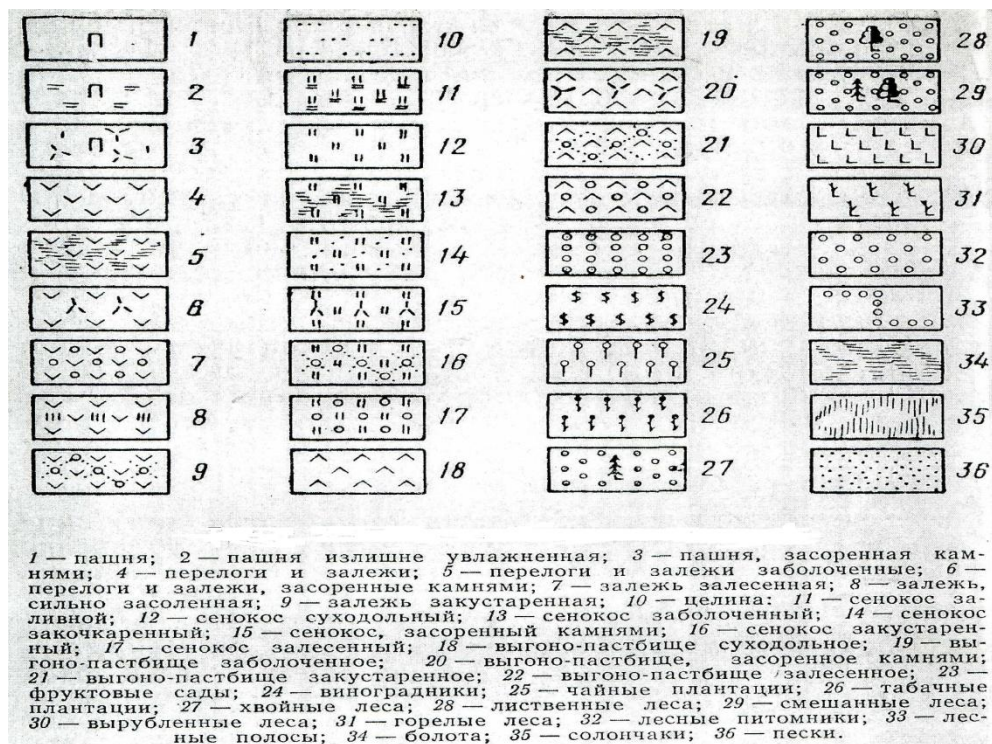


Рис. 4. Условные знаки плана землепользования

На контурном плане землеустройства составление почвенной карты недопустимо.

С фотоплана, топографической карты и откорректированного контурного плана землепользования готовят рабочую основу для составления почвенной карты. На эту основу переносятся границы землепользования, границы и условные знаки земельных угодий, лесополосы, гидрографическая сеть, на орошаемых землях — постоянные оросители, населённые пункты (общим контуром), дороги (без разделения на классы), названия населённых пунктов, рек. Вычерчивают рамку карты, надписывают наименование, масштаб, год составления, ставят штамп организации. Основу наклеивают на папку-планшет. Подготовленную основу ксерокопируют.

### *Разработка систематического списка почв*

После изучения материалов прошлых лет выбранного района исследования устанавливается *систематический список почв* - перечень всех типов, подтипов, родов и видов почв.

Полное название почв, буквенно-цифровые индексы и цветовое обозначение даются в списке с учётом всех таксономических подразделений – типа, подтипа, рода, вида. Разновидность и разряд устанавливаются в поле при изучении профиля. Для участков с комплексным почвенным покровом в списке необходимо рядом с каждым типом почв оставить резервные места, которые в поле дополняются.

*Пример полного названия почвы:* Чернозём (тип) обыкновенный (подтип) солонцеватый (род) среднегумусный среднемощный (вид) тяжелосуглинистый (разновидность) на лёссовидном тяжёлом суглинке (разряд).

В списке приводятся общепринятые дополнительные условные обозначения для отражения в названии почв и индексе гранулометрического состава, генезиса и свойств почвообразующей породы, степень окультуренности, степени и характера оглеения, каменистости, смывтости, намытости, солонцеватости и солончаковатости.

### *Комплектование снаряжения*

Кроме картографической основы, для крупномасштабных почвенных исследований необходимы полевые журналы, простейшие геодезические приборы (компас, эклиметр), буровой инструмент, специальное оборудование для изучения водных и физических свойств, походная химическая лаборатория.

### *Полевой период*

Полевой период делится на несколько этапов: рекогносцировочный, съёмочный, предварительно-камеральный.

Предварительно на топографической карте производится выделение междуречий и речных долин. Намечается сеть маршрутов с пересечением всех основных элементов рельефа (водоразделы, склоны, террасы, пойма).

## *Рекогносцировка местности*

Необходимо выверить картографическую основу и нанести коррективы в связи с изменением ситуации местности. За период между почвенными исследованиями может быть проведена вырубка лесов, посадка лесополос, сооружение водоёмов и т.д.

Если имеются аэрофотоснимки, то можно провести предварительное дешифрование.

Уточняется предварительный систематический список в результате закладки глубоких почвенных разрезов на основных элементах рельефа и устанавливается связь между топографией почв и факторами почвообразования.

Обследование территории позволяет познакомиться с рельефом, развитием процессов эрозии, с гидрогеологией (по выходам ключей, уровню воды в колодцах).

Если есть возможность, то провести рекогносцировку в сопровождении агронома хозяйства. Необходимо собрать сведения об уровне урожайности отдельных участков, нормах вносимых удобрений, способах обработки почвы, характере севооборотов.

После рекогносцировки нужно составить план рабочих маршрутов для почвенной съёмки. Определить масштаб съёмки, категорию сложности территории.

## *Съёмочный этап*

Содержание крупномасштабной почвенной карты требует отражение таксономических единиц всех уровней, начиная с типа и кончая разрядом. Основной целью крупномасштабного картографирования является выявление максимального количества элементарных почвенных ареалов.

Наименьшим почвенным контуром, подлежащим выделению на почвенной карте, является площадь в  $0,25\text{см}^2$  (на топографической основе), что при масштабе 1:10 000 соответствует 0,25 га на местности. Количество

разрезов, необходимых для изучения почвенного покрова и составления почвенной карты, определяется масштабом почвенной съёмки и сложностью местности.

Согласно «Общесоюзной инструкции по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований» (1973) определяются следующие нормы заложения разрезов (таблица 1.)

Таблица 1.

*Количество гектаров, приходящихся на 1 почвенный разрез (без прикопок)*

Масштаб	Гектары на местности					Кв.см. на карте				
	Категории сложности местности для почвенной съёмки									
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1:2 000	3	2	1,5	1,0	0,5	75	50	37	25	12
1:5 000	7	5	4	3	2	28	20	16	12	8
1:10 000	25	20	18	15	10	25	20	18	15	10
1:25 000	80	65	50	40	25	12,8	10,4	8,0	6,5	4,0
1:50 000	150	130	110	80	50	6,0	5,2	4,4	3,2	2,0

По инструкции следует соблюдать следующие соотношения между разрезами, полуями и прикопками: 1:4:5 (при составлении почвенной карты на топографической основе) и 1:4:2 (при работе с аэрофотоснимками).

В случае если наблюдается частая смена компонентов почвенного покрова, то это соотношение может быть изменено в сторону увеличения количества основных разрезов и полуям.

Основной разрез (рис.5) на почвенной карте обозначается квадратом со стороной 3 мм, полуяма – кружком диаметром 3 мм, а прикопка – равносторонним треугольником, обращённым вершиной вниз. Разрезы, из которых были взяты образцы на анализы, отмечаются значками, залитыми тушью или краской.

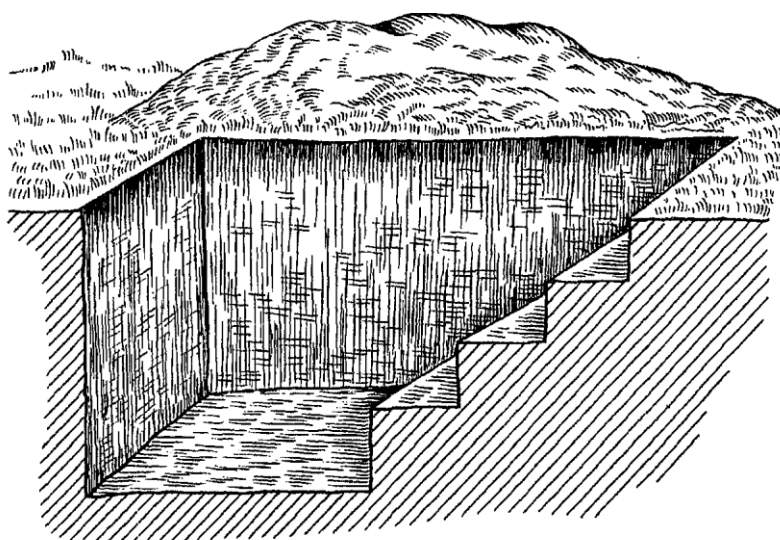


Рис. 5. Почвенный разрез

Основные методы размещения почвенных разрезов на местности:

1) *метод заложения почвенных профилей* через все наиболее характерные элементы рельефа (II и III категория местности), но для точного выявления границ почвенных контуров всё равно приходится закладывать дополнительные разрезы в межпрофильном пространстве. На линии профиля отчётливо прослеживаются сочетания и вариации в почвенном покрове и их связь с мезорельефом (рис. 6).

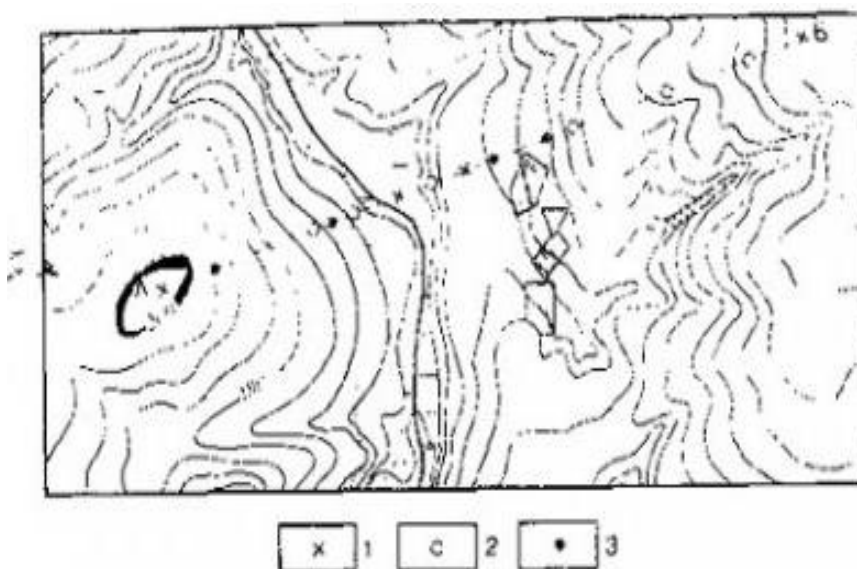


Рис.6. Схема размещения почвенных разрезов по почвенно-геоморфологическому профилю (1- разрез, 2-полуяма, 3 – прикопка)

2) *метод петель* часто используют при картографировании территорий с сильно расчленённым рельефом, с развитой гидрографической сетью. Исследуемую территорию расчленяют на отдельные участки-секторы, приуроченные к особенностям рельефа, гидрографической сети (например, участки между оврагами, между притоками реки и основным руслом). Каждый сектор обследуют по отдельному маршруту, располагаемому в виде петли, т.е. маршрут, заканчивается на месте начала исследований (рис.7).

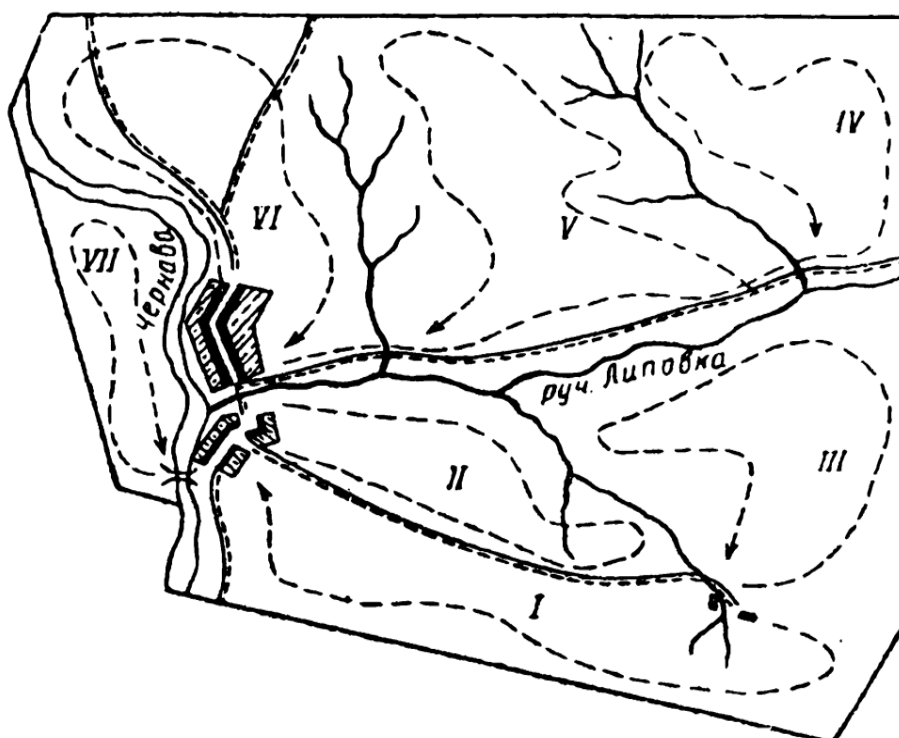


Рис.7. Положение рабочих маршрутов по способу петель

3) *метод параллельных пересечений* применяют при обследовании обширных пространств со слаборасчленённым рельефом и несложным почвенным покровом. Рабочие маршруты располагаются линиями, через определённые расстояния (например, 1 км, 500 м) по рельефу местности в направлении падения склона (рис.8).

Если комплексность почвенного покрова составляет более 20% от площади обследуемой территории, то возникает необходимость проведения дополнительных почвенных исследований в более крупном масштабе (1:200 и 1:500) на «ключевых» участках.

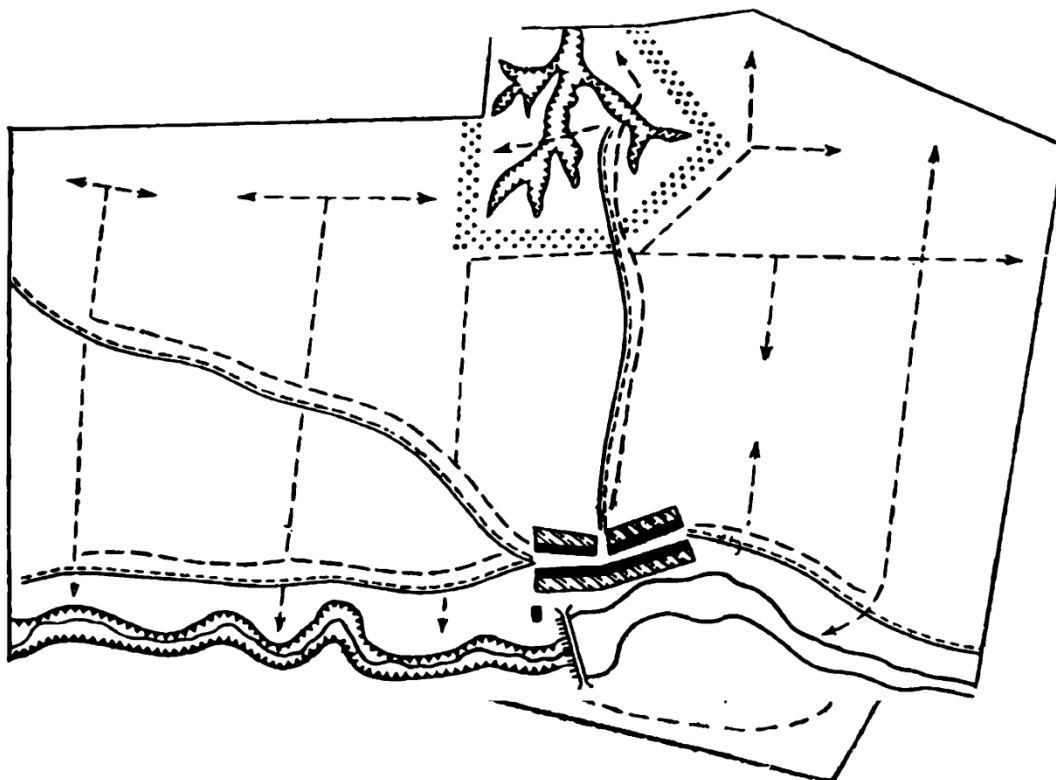


Рис. 8. Положение рабочих маршрутов по способу параллельных пересечений

Границы почвенных контуров устанавливаются при помощи довольно большого количества прикопок, закладываемые между основными разрезами и полуями. Если границы контуров выражены не чётко, то используют метод сближения, располагая прикопки на одной прямой от одного разреза к другому, пока между парой прикопок не появится достоверная разница в таксономических уровнях выделяемых почв. Затем шагомерно или с помощью рулетки определяется расстояние от основного разреза до выделенной границы.

Основные разрезы закладываются только на самых характерных местах, там, где предполагается новая почвенная разность.

Каждый контур получает индексировку в соответствии с систематическим списком.



Полевая почвенная карта вычерчивается на кальке, снятой с топографической основы, при этом снимаются все горизонталы и абрис населённых пунктов.

По приезде с поля все границы почвенных контуров переносятся на чистовой экземпляр основы и закрепляются тушью. Переносятся также все разрезы и прикопки.

Ежедневно заполняется таблица морфологических признаков почв по разрезам (приложение 2).

При составлении почвенных карт в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 может наблюдаться ряд мелких контуров, не поддающихся выделению в данном масштабе. В этом случае на почвенной карте выделяются сложные почвенные контуры, где основной фон составляют преобладающие почвы, а доля входящих в комплекс почв показывается условными знаками с указанием их процентного содержания.

### *Изучение физических свойств почв при крупномасштабных почвенных исследованиях*

Изучение физических свойств почв является необходимой составной частью крупномасштабных почвенных обследований. Оно предназначается для более полной характеристики почв, и агроэкологических, мелиоративных и технологических особенностей. Программу изучения физических свойств почв при крупномасштабных почвенных обследованиях землепользовании устанавливают в соответствии с природными условиями, почвенным покровом характером настоящего и предполагаемого хозяйственного использования территории.

В основных показателях программа изучения физических свойств намечается в период общего планирования почвенных работ и уточняется к началу полевого периода. Для ориентировочного расчета объема работ следует пользоваться таблицей 2.

Таблица 2.

Расчетные площади, характеризующиеся одной точкой определения физических свойств почв по полной программе, в зависимости от масштаба и категории сложности почвенного обследования

Масштаб почвенной съемки	Площадь пашни (тыс. га), обеспечиваемая одной точкой определения комплекса физических свойств почв по категориям сложности почвенного обследования				
	I	II	III	IV	V
1:10 000	5	4	3	2	1
1:25 000	10	8	6	4	2

Физические свойства почв изучают как в полевых, так в лабораторных условиях. Определяются объемный вес, удельный вес, порозность, гранулометрический и микроагрегатный состав, структурное состояние, водопроницаемость, полевая влагоемкость, влажность завядания растений, верхняя граница капиллярной каймы.

Физические свойства основных, наиболее распространенных почв земледелия необходимо исследовать по полной программе, менее распространенных по сокращенной программе в соответствии со свойствами почв, определяющими их положительные или отрицательные качества (таблица 3).

Почвы, на которых следует провести изучение физических свойств по полной или сокращенной программе, а также пункты изучения физических свойств устанавливаются начальником почвенной партии (отряда) и почвоведом-исполнителем с участием почвовед-физика в процессе полевого картографирования почв, а при наличии ранее составленной почвенной карты - на ее основе.

При больших размерах обследуемой территории, охватывающей несколько смежных земледелий, следует стремиться к обеспечению определения физических свойств возможно большего разнообразия почв, выявленных на данном массиве, что позволит шире экстраполировать

результаты выполненных исследований. В целях рациональной организации работ допускается сосредоточение ряда точек определения физических свойств в одном землепользовании с охватом различных почв, распространенных и аналогичных условиях на территории смежных землепользований.

Таблица 3.

Перечень определения физических свойств почв

Свойства почвы	По полной программе	По сокращенной программе	Где определяют
Объемный вес	+	+	В поле и в лаборатории
Удельный вес	+	+	В лаборатории
Порозность	+	+	Расчетным путем
Микроагрегатный состав	+	-	В лаборатории
Структурное состояние	+	+	В поле или в лаборатории
Водопроницаемость	+	-	В поле
Полевая влагоёмкость	+	+	В поле
Влажность завядания растений	+	-	В лаборатории
Верхняя граница капиллярной каймы	+	-	В поле

Изучение физических свойств почв при крупномасштабных почвенных обследованиях могут проводить как отдельные отряды во главе со специалистами почвоведом-физиками, так и почвоведы-исполнители почвенно-картографических работ при соответствующей их подготовке и обеспечении необходимым оборудованием.

В отдельных случаях некоторые физические свойства почв можно определять в лабораторных условиях, но специально взятым для этой цели почвенным образцам ненарушенного строения.

### *Камеральный период*

В период камеральной обработки материалов полевого обследования выполняются лабораторные анализы отобранных образцов; составляется оригинал почвенной карты, дополненный картограммами; вычисляется площадь контуров, пишется почвенный очерк.

### *Лабораторные работы*

Лабораторные работы проводят для уточнения классификационных признаков, определённых в полевых условиях, также для составления некоторых картограмм. Выполняются основные анализы для различных групп почв.

#### Лабораторные анализы

Анализы почв при крупномасштабных почвенных исследованиях делятся на две группы:

- 1) основные, или общие, служащие для всесторонней генетической характеристики почв, уточнения и наименования и определения важнейших свойств;
- 2) анализы, служащие для составления соответствующих картограмм и разработки практических рекомендаций.

Для различных почв рекомендуются следующие виды методы основных (общих) анализов.

*Кислые почвы (подзолистые, серые лесные, бурые лесные, болотно-подзолистые и др.)*

1. Гигроскопическая вода.
2. Гранулометрический анализ с подготовкой почвы путем кислотно-щелочной вытяжки по Качинскому или пирофосфатом натрия.
3. Определение содержания гумуса по методу Тюрина с примечанием фенилантраниловой кислоты.
4. рН водной и солевой суспензии потенциометрически со стеклянным электродом.

5. Поглощенные основания (Ca, Mg) по Шеленбергеру с применением трилона «Б».

6. Поглощенный водород по Гедройцу.

7. Гидролитическая кислотность по Каппену.

8. Обменная кислотность по Соколову.

*Нейтральные и карбонатные почвы (черноземы, каштановые, коричневые и др.)*

1. Гигроскопическая вода.

2. Гранулометрический анализ с подготовкой пирофосфатом натрия.

3. Определение содержания гумуса по методу Тюрина с применением фенилантраниловой кислоты.

4. pH водной суспензии потенциметрически со стеклянным электродом, в некарбонатных почвах определяют также и pH солевой суспензии.

5. Поглощенные основания (Ca, Mg) по Шеленбергеру с применением трилона «Б» (в некарбонатных почвах).

6. В карбонатных почвах определяется емкость поглощения по Бобко и Аскинази в модификации Грабарова и Уваровой, Алешина или Захарчука.

7. Поглощенный натрий по Гедройцу или вытеснением уксуснокислым аммонием (если предполагают солонцеватость) с конечным определением натрия пламенно-фотометрически.

8. CO<sub>2</sub> карбонатов - методом Козловского или по Гейслеру - Максимюк.

9. Сокращенная водная вытяжка с определением плотного остатка HCO<sub>3</sub>, CO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Cl, Ca, Mg (при наличии засоленности).

*Солонцы и солончаки*

1. Гигроскопическая вода.

2. Гранулометрический анализ с подготовкой пирофосфатом натрия.

3. Определение содержания гумуса по методу Тюрина с применением фенилантраниловой кислоты (в случае хлоридного засоления проводят предварительную отмывку солей).

4. pH водной суспензии потенциметрически со стеклянным электродом.

5. Водная вытяжка с определением плотного остатка  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{CO}_3$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{Ca}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Na}$  (в засоленных почвах).
6. Поглощенный  $\text{Na}$  по Гедройцу или вытеснением уксуснокислым аммонием (при определении солонцеватости почв) с количественным определением  $\text{Na}$  пламенно-фотометрически.
7. Емкость поглощения по Бобко и Аскинази в модификации Грабарова и Уваровой, Алешина или Захарчука.
8. Определение гипса.
9.  $\text{CO}_2$  карбонатов - методов Козловского или по Гейслеру – Максимюк.

*Торфяные почвы, перегнойно-торфяные почвы и торфяные горизонты  
других почв*

1. Гигроскопическая вода.
2. рН водной и солевой суспензии потенциметрически со стеклянным электродом.
3. Гидролитическая кислотность по Каппену.
4. Обменная кислотность по Соколову.
5. Потеря от прокаливания и анализ золы (определяют  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ),
6. Ботанический состав и степень разложенности торфа определяют дополнительно.

В наиболее распространенных почвах для характеристики запасов питательных веществ в пределах горизонтов А+В определяют валовые и подвижные формы (NPK):

- валовое содержание азота по Кьельдалю;
- валовое содержание фосфора;
- подвижную форму азота - гидролизуемый азот по Тюрину - Кононовой;
- нитрификационную способность определяют по Крамскову.

*Определение подвижных форм фосфатов и калия:*

- в подзолистых, дерново-подзолистых и серых лесных почвах – вытяжках по Кирсанову и по Эгкеру - Риму (для Прибалтики);
- в черноземах в вытяжках по Чирикову;

- в карбонатных почвах (сероземах, каштановых, бурых) по Мачигину;
- в красноземах и желтоземах по Арреннусу в модификации Гинзбург или по Ониани.

Если для определения каких-либо свойств почв необходимы не предусмотренные в рекомендуемом списке анализы, то их проводят по представлению почвоведов и утверждают начальником почвенной партии или экспедиции (приложение 4).

Данные о выполнении анализов почв заносят в рабочую тетрадь аналитика, а результаты анализов - в книгу анализов. Затем заполняют ведомость результатов анализов (приложение 7), которую подписывает заведующий лабораторией и передает заказчику (почвоведу).

Качество выполненных лабораторией анализов почв проверяют:

- путем включения начальником почвенного отряда (партии шифрованных образцов по всем видам и методам анализов в общую партию при сдаче их в лабораторию в количестве 5-10% от общего количества анализируемых образцов почв;
- проведением повторных контрольных анализов по назначению заведующего лабораторией;
- в необходимых случаях контрольными анализами, выполняемыми в другой, более оснащенной лаборатории.

Полученные из лаборатории ведомости с результатами анализов почв проверяют путем сличения и сопоставления данных по основным и шифрованным образцам почв.

Если результаты того или иного вида анализов имеют недопустимые расхождения, то проводится повторное определение во всех проанализированных образцах данной партии.

Образцы почв хранят до полного завершения работ по крупномасштабному обследованию почв и сдаче материалов хозяйству (приложение 5).

## *Составление и оформление оригинала почвенной карты*

Итогом полевых почвенных исследований является авторский оригинал почвенной карты, который составляется по полевой почвенной карте, уточнённой на основе лабораторных анализов. Необходимо уточнить границы почвенных контуров и увязать их со смежными участками. После этого проверяется список всех выделенных на почвенной карте почв, сочетаний и комплексов и на основании этого списка составить легенду к карте.

Окончательную почвенную карту вычерчивают тушью на кальке и раскрашивают карандашами. С полевой почвенной карты чёрной тушью переносят границу обследованного участка, населённые пункты, гидрографическую сеть, дороги, границы сельскохозяйственных угодий и границы почвенных контуров, почвенные разрезы. Почвенную карту ориентируют на листе так, чтобы сверху был Север, а снизу – Юг.

Для крупномасштабных почвенных карт разработана система условных обозначений, в которой используют цветовую раскраску (в соответствии с принятыми окрасками почв для государственной почвенной карты страны), цветную и чёрную штриховку, значки, буквенные и цифровые индексы. Внутри каждого раскрашенного контура и в условных обозначениях указывают полные индексы почв (приложение 6).

Окончательная почвенная карта должна содержать ситуацию топографической основы, ситуацию почвенной карты и зарамочное оформление. Зарамочное оформление состоит из наименования карты, хозяйства, района, области. Ниже приводиться численный масштаб и сведения о выполнении работ: кто и когда проводил почвенное исследование, какая картографическая основа использовалась. Таблицу условных обозначений размещают в одном из нижних углов карты. На штампе указывается наименование организации, выполнившей работы, фамилии, даты, подписи руководителей и исполнителей.



*Индексы обозначения почв*

*Для обозначения типов почв*

Т - тундровые	Ч - чернозёмы
П-подзолистые	К - каштановые
Пд – дерново-подзолистые	Сб – бурые пустынно-степные
Пб – подзолисто болотные	Ск - солончаки
Дк – дерново-карбонатные	Сн - солонцы
Лб – бурые лесные	Сл - солоды
Лс – серые лесные	С - серозёмы
И – болотные	Кр – краснозёмы

*Для обозначения подтипов*

т – торфяные	в - выщелоченные
г – глеевые	тп - типичные
п – перегнойные	об - обыкновенные
пт – перегнойно-торфяные	к - карбонатные
д – дерновые	сд - осолоделые
ок – остаточно-карбонатные	сн - солонцеватые
оп – оподзоленные	ск – солончаковатые

Для *отображения почвообразующих пород* на карте приняты буквенные индексы (заглавные буквы), которые ставятся в знаменателе почвенного индекса:

- М – морена
- Мк – морена карбонатная
- Ф – флювиогляциальные

Ф-М<sub>50</sub> – двучленные (цифра обозначает глубину смены породы)

П – покровные

А – аллювиальные

Л – лёссовые

Д – делювиальные

О – озёрные

Э – элювиальные

О<sub>л</sub> – озёрно-ледниковые.

*Гранулометрический состав обозначается буквенными индексами:*

а– глинистый

б – тяжелосуглинистый

в – среднесуглинистый

г – легкосуглинистый

д – супесчаный

е – песчаный.

*Виды почв* обозначают цифрами (степень оподзоленности, мощность гумусового горизонта):

1- слабоподзолистые

2 - среднеподзолистые

3 – сильноподзолистые

1- маломощные

2 – среднемощные

3 – мощные.

Комплексы изображаются при помощи индексов, отделённых друг от друга запятой. Пятнистости – индексы соединённые знаком (+).

## Условные обозначения к почвенной карте

Водная эрозия	Ветровая эрозия
 — слабосмытые	 — слабодефлированные
 — среднесмытые	 — среднедефлированные
 — сильносмытые	 — сильнодефлированные
 — среднеразмытые	 — эолово-аккумулятивные
 — сильноразмытые	
 — намытые	
<p><i>Степень оглеения (окраска значков синяя)</i></p>	<p><i>Степень каменистости (окраска значков черная)</i></p>
 — глееватые	 — слабокаменистые
 — глеевые	 — среднекаменистые
	 — сильнокаменистые

## Составление почвенного очерка

Очерк является пояснительным текстом к почвенной карте и картограммам, а также содержит дополнительные сведения о природных и хозяйственных условиях обследованного участка.

*Общая часть.* Во введении указывается географическое и административное положение обследуемой территории и площадь в гектарах. Приводят масштаб почвенной съёмки и дают оценку топографической основе. Далее указывается объём полевых работ —

количество сделанных разрезов и взятых образцов, объём аналитической работы, а также время выполнения полевых и камеральных работ. Затем даётся общая характеристика хозяйства, где проводились работы. Нужно указать направление и специализацию хозяйства, провести экспликацию земельных угодий, структуру посевных площадей, урожайность сельскохозяйственных культур за последние 5 лет, краткие сведения по животноводству, агротехнике основных культур, а также сведения о применении удобрений.

### *Описание природных условий*

Раздел включает:

- 1) характеристику климата по данным ближайшей метеорологической станции;
- 2) характер рельефа, с описанием основных форм макро-, мезо-, микрорельефа и их пространственного распределения на исследуемой территории;
- 3) характеристика гидрографической сети (наличие озёр, рек, ручьёв, балок, оврагов, искусственных каналов, водоёмов, осушительных и оросительных систем);
- 4) характеристика материнских и подстилающих пород с указанием степени их распространённости и приуроченности к тем или иным формам рельефа;
- 5) характеристика растительного покрова по типам сельскохозяйственных угодий (пашня, лес, луг, пастбище). Указать площадь каждого угодья и дать подробное описание растительности.

### *Почвенный покров*

В этом разделе приводят перечень всех типов почв, выделенных на обследованной территории и отражённых на почвенной карте, с указанием площадей, занятых той или иной разновидностью. Затем дают характеристику каждой разновидности.

## *Агропроизводственная группировка и рекомендации по повышению плодородия почв*

Производиться объединение отдельных контуров в более крупные массивы, для которых можно рекомендовать относительно одинаковые приёмы агротехники и одинаковое сельскохозяйственное использование.

При составлении рекомендаций указываются наиболее крупные мероприятия. В рекомендациях должны быть предложения по обработке почв.

### Среднемасштабная почвенная съёмка

Среднемасштабные почвенные карты предназначаются для характеристики почвенного покрова в границах административного района и реже области или небольших по площади автономных республик.

Широко применяется при проведении предварительных почвенно-мелиоративных и почвенно-эрозионных изысканий, а также при отборе целинных и залежных земель.

Масштаб среднемасштабной карты колеблется от 1:100000 до 1:300000. Для целей составления районной почвенной карты используется масштаб 1:100000.

Среднемасштабные почвенные карты являются документом для планирования сельскохозяйственного производства, позволяют провести инвентаризацию земельных фондов, определить специфику направления сельскохозяйственного производства, потребности района в различных видах химической мелиорации.

Границы почвенных контуров по сравнению с крупномасштабными картами приобретают условность и приближённость. На районных почвенных картах желательно сохранять всю пестроту почвенного покрова в рамках достижимой точности. Большинство мелких почвенных контуров становятся внесмасштабными и не отражаются на картографической основе.

Основное отражение на карте получают различные мезосочетания почв, а также контуры с комплексностью почвенного покрова более 10%.

При простом характере почвенного покрова границы почвенных контуров совпадают с границами элементов мезорельефа. Комплексность на таких территориях составляет не более 10%, а структура почвенного покрова не является контрастной.

Составление среднемасштабных почвенных карт может производиться двумя путями: полевым и камеральным.

### *Полевой способ составления среднемасштабной карты*

Для выполнения полевой работы необходимо наличие картографической основы соответствующего или более крупного масштаба в виде топографической карты, аэрофотоснимков и фотоплана на всю площадь района.

До выезда в поле необходимо ознакомиться с природными условиями исследуемого района по литературным источникам и предварительным работам. Необходимо разработать предварительную генетическую классификацию почв и систематический список.

Также до выезда в поле на основании изучения рельефа по данным картографической основы весь район исследования разбивается на геоморфологические районы (водоразделы, речные долины) с выделением внутри района всех элементов мезорельефа. Затем намечается сеть поперечных маршрутных пересечений по линии почвенно-геоморфологического профиля (от водораздела до русла реки). Пересекая речную долину профиль должен охватить все её элементы, как в правобережье, так и в левобережье.

Разрезы закладываются на всех крупных элементах мезо- и макрорельефа, а профили в пределах видимости один от другого.

При спокойном рельефе и неконтрастных сочетаниях в почвенном покрове расстояние между ходами может составить до 1,5-2 км; при

усложнении почвенного покрова и категории местности расстояние достигает 1 км.

Таблица 4.

*Количество гектаров, приходящихся на один почвенный разрез (без прикопок)*

Масштаб	Гектары на местности					Квадратные сантиметры на карте				
	Категория местности									
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1:100000	600	500	400	300	150	6,0	5,0	4,0	3,0	1,5
1:200000	1500	1200	900	700	400	3,7	3,0	2,3	1,7	1,0
1:300000	2250	1800	1400	1000	600	2,5	2,0	1,6	1,1	0,7

Один разрез или полуяма должны охарактеризовать довольно обширную площадь (таблица 4). Поэтому выбор типичного места заложения разреза становится ответственным моментом полевых работ.

На территориях со сложной структурой почвенного покрова маршрутные исследования дополняются сплошной почвенной съёмкой на ключевых участках в масштабе 1:100000 для уточнения состава и доли участия компонентов комплекса.

Полевая работа завершается составлением почвенной карты, которую уточняют в камеральный период по аналитическим данным и оформляют в соответствии с требованиями принятыми для Государственной почвенной карты (раскраска, индексы, внемасштабные знаки, штриховка). Картографические материалы дополняются картосхемами, почвенным очерком с практическими рекомендациями по рациональному использованию земельных ресурсов, повышению плодородия. Отбирают образцы всех выделенных в легенде почв для проведения аналитических работ. На среднемасштабной почвенной карте по возможности следует

отражать все уровни таксономических единиц классификации почв (тип, подтип, род, вид, разновидность).

### *Камеральный (составительский метод)*

Метод изготовления среднемасштабных почвенных карт, включает сводку и обобщение крупномасштабных почвенных исследований отдельных землепользований.

Обобщением крупномасштабных почвенных карт отдельных хозяйств составляют почвенную карту района, а на основе районных почвенных карт – среднемасштабные карты областей и республик в границах существующего административного деления.

Работа складывается из нескольких стадий:

- 1) Подбор, систематизация и оценка материалов крупномасштабных почвенных исследований последних лет картографирования и сопровождающих их материалов (почвенных карт, картограмм, очерков, полевых дневников и карт, данных химических анализов).
- 2) Подготовка планово-картографической основы масштаба составляемой карты (топографической карты, фотопланов, высотных аэрофотоснимков, землеустроительного плана и плана административного деления).
- 3) Сбор и изучение литературы, характеризующей природные условия почвообразования, почвенный покров, растительность, почвообразующие породы, геологию, гидрологию, гидрографию; экономических сведений.
- 4) Составление систематического списка почв и предварительного макета карты с легендой.
- 5) Полевые исследования для уточнения содержания, точности и правильности отображения почвенного покрова сборной картой.
- 6) Изготовление оригинала среднемасштабной почвенной карты, картосхем и написание почвенного очерка.



Картографической основой сборной карты является топографическая карта, соответствующая масштабу составляемой почвенной карты. На подготовленной картографической основе вычерчивают реки, схематично береговые линии озёр, водохранилищ, морей, шоссейные и грунтовые дороги, населённые пункты (не более одного на хозяйство – пуансоном), земельные угодья (точечным пунктиром).

В результате обобщения материалов крупномасштабных почвенных исследований составляют генерализованный список почв по району (области) с уточнёнными названиями почв, гранулометрического состава и почвообразующих пород. Почвы в систематическом списке располагаются с севера на юг (в соответствии с зональным изменением). В начале списка располагают зональные типы почв, затем – сопутствующие. Завершается список гидроморфными и засоленными почвами. На основе систематического списка разрабатывается легенда почвенной карты, где даётся полное название почвы и почвообразующие породы, отражена окраска и буквенно-цифровые индексы почв, дополнительно к которым применяют внемасштабные знаки.

В результате составления среднемасштабной карты производится генерализация крупномасштабного картографического материала.

При генерализации почвенных контуров наиболее распространён метод преобладающей почвы. Например, в контуре преобладают дерново-слабоподзолистые почвы, они могут быть объединены с дерново-среднеподзолистыми, которые менее распространены в контуре. Если в контуре есть контрастные по генезису и сельскохозяйственному использованию почвы, следует выделять комплексы и сочетания с указанием слагающих компонентов и их процентного содержания. Комплексные контуры почв разделяются по грациям: до 10%, 10-25%, 25-50%. Первым всегда ставится индекс преобладающей почвы, индексы комплексобразующих почв располагаются в порядке их убывающего участия.

Пример индексирования комплексного почвенного покрова (выделяют не более трёх компонентов):

$K_2cЛ+K_2^{ch}_T25\%+K_{лT}15\%$  - каштановая среднесуглинистая почва на лёссовидном суглинке в комплексе с каштановой солонцеватой тяжелосуглинистой почвой (25%) и лугово-каштановой тяжелосуглинистой почвой (15%).

Величина наименьшего контура почв, подлежащего выделению на среднемасштабной карте, должна быть не менее 25 мм<sup>2</sup> при резко выраженных генетических различиях смежных почв; не менее 50мм<sup>2</sup> – при ясно выраженных, но не контрастных различиях, и не менее 100мм<sup>2</sup> – для почв, близких в генетическом и агропроизводственном отношении (например, чернозём типичный и чернозём выщелоченный).

Генерализованные контуры переносятся на картографическую основу среднего масштаба с указанием пунктов заложения разрезов с профильными анализами. В каждом контуре ставится индекс в соответствии с разработанной легендой.

При выявлении сомнительных контуров проводят их полевую проверку.

Генерализованные контуры обводятся тушью. Карта почвенных контуров с необходимыми элементами ситуации местности переносится на кальку, с которой производится размножение карт среднего масштаба.

Среднемасштабные почвенные карты дополняют специальными и схематическими картами. Картографические материалы дополняются почвенным очерком, содержащим описание природных условий, даются физико-химическая, мелиоративная, агрохимическая характеристика почв, а также приводятся рекомендации о наиболее целесообразном использовании почв.

### Мелкомасштабная почвенная съёмка

Масштаб мельче 1:300000. Составляются на территорию республик, краёв и областей.

Содержание этих карт обобщённое и схематичное, контуры почв показывают лишь преобладающую почву или дополнительно одну из сопутствующих.

Мелкомасштабные карты отражают географические закономерности распространения почвенного покрова в зависимости от широтной и вертикальной зональности.

Мелкомасштабные почвенные карты могут быть составлены двумя методами – полевым и камеральным.

Полевой метод исследования используют при первичном обследовании почвенного покрова малоизученных территорий. Он складывается из трёх периодов - подготовительного, полевого и камерального.

Работа в подготовительный период аналогична проводимой при среднемасштабном картографировании.

В полевой период почвенная съёмка мелких масштабов ведётся методом маршрутных пересечений с выборочным сплошным картографированием участков со сложным или комплексным почвенным покровом (на ключах). Разреженность сети разрезов (1 разрез или полуразрез на 3-4 тыс. га) довольно большая и поэтому можно выявить только наиболее крупные почвенные подразделения – типы, подтипы, роды почв.

Контуры почв в полевой период выделяются с высокой степенью генерализации, которая зависит от сложности почвенного покрова, контрастности слагающих его почв. Так как в природе преобладают автоморфные почвы, они являются главными в легенде мелкомасштабных карт.

До выезда в поле проводится ландшафтное дешифрирование и устанавливаются границы геоморфологических районов и наиболее крупных форм рельефа по картографическим материалам. В соответствии с дешифрированием намечается сеть поперечных параллельных маршрутов.

На первом этапе полевых работ проводят рекогносцировку по нескольким сокращённым маршрутам, что позволяет получить сведения о

закономерностях распространения основных типов почв и особенностях структуры почвенного покрова в целом. Затем по намеченным маршрутам закладывают основные и поверочные разрезы, из которых производят отбор образцов. Между точками заложения основных разрезов по маршруту проводят межпунктные описания форм рельефа, растительности, и других природных условий.

Вдоль линии каждого маршрута составляют схематическую почвенную карту в виде узкой полосы, которую совмещают с ключевыми участками. Между отдельными почвенными картами – полосами соседних маршрутов – проводят увязку почвенных контуров, пользуясь почвенными картами ключевых участков, межпунктными описаниями, аэрофото- и космическими снимками.

На основании составленной полевой почвенной карты, после обработки материалов в камеральный период, дополнениям и уточнениям по аналитическим данным готовят оригинал мелкомасштабной почвенной карты.

В настоящее время преобладающим методом является камеральный, основанный на генерализации районных почвенных карт. Если таких карт нет, то сначала проводят генерализацию крупномасштабных почвенных карт отдельных землепользований до масштаба почвенной карты района (1:100000), а затем проводят генерализацию районных среднемасштабных карт до уровня областных мелкомасштабных (1:500000) (таблица 5). Монтаж уменьшенных районных почвенных карт производится на плановой основе областной карты. Масштаб плановой основы может быть уменьшен или увеличен до, нужного. На плановую основу наносят границы административных районов, районные, областные центры с названиями, гидрографическую и дорожную сеть районного и областного значения.

Таблица 5.

*Минимальные размеры генерализованных контуров*

Уменьшенный масштаб	Исходный масштаб			
	1:10000	1:25000	1:50000	1:100000
1:50000	1,0	0,5	-	-
1:100000	4,0	1,0	0,5	-
1:200000	16,0	4,0	1,0	0,2
1:300000	36,0	6,0	1,5	0,5
1:600000	144,0	24,0	6,0	1,5

Необходимо произвести увязку между границами почвенных контуров соседних районов.

На основании тщательной проработки всех почвенно-картографических материалов и их генерализации, использования текстовых материалов создаётся оригинал областной почвенной карты.

В качестве сопутствующих выступают карты агропроизводственной группировки почв, бонитировки почв, почвенного районирования, материнских пород и т.д.

Картографический материал сопровождается почвенным очерком.

### Составление агрохимических карт и картограмм

Для поддержания естественного плодородия почв требуется систематическое применение минеральных и органических удобрений и передовой агротехники.

Для наиболее эффективного использования минеральных удобрений требуется хорошее знание свойств почв, на которых применяются удобрения. В каждом хозяйстве должно быть проведено почвенное и агрохимическое картирование, которое заключается в изучении обеспеченности почв доступными для растений формами соединений азота, фосфора и калия и

потребность в удобрениях. Важными показателями также являются рН почвы, содержание гумуса, состав обменных катионов, величина гидролитической кислотности, характер засоления почв.

Известкование почв немыслимо без знания гранулометрического состава почв, так как дозировка извести зависит от гранулометрического состава.

Любому агрохимическому картированию должно предшествовать составление крупномасштабной или детальной почвенной карты и изучение свойств почвы.

Основой для проведения агрохимического картирования является почвенная карта и новейший землеустроительный план с нанесенными на него границами всех угодий и полей севооборота.

На землеустроительный план переносятся все почвенные контуры с почвенной карты, вплоть до мельчайшего почвенного ареала (0,25 га), все почвенные разрезы, из которых были отобраны образцы.

В качестве основного вида разреза используют скважины или прикопки на глубину пахотного слоя. При несоответствии с определением почвы, закладывают полный разрез, для корректировки границ контура.

Для получения статистически достоверных данных по содержанию доступных форм соединений фосфора, калия, азота и величин рН, учитывая неоднородность почвенного покрова даже на небольших участках, отбирают смешанные образцы из пахотного горизонта в слое 0-20 см не менее чем из 20 прикопок.

Из подпахотных горизонтов рекомендуется брать образец на орошаемых землях, и при сильной пестроте почвенного профиля (близкое залегание гипса, карбонатов, растворимых солей) в количестве, не превышающем 15% от общего числа образцов пахотного слоя. Учитывая постоянное углубление пахотного слоя и снижение его качества в результате припахивания малоплодородного подзолистого горизонта, частоту взятия смешанных образцов из подпахотного горизонта увеличивают до 25%

(дерново-подзолистые, светло-серые лесные почвы). На плантажированных почвах по профилю берут три смешанных образца на глубину 15-25 см, 20-40 см и 40-70 см.

На лугах и пастбищах образцы берут на глубину 15-16 см и небольшое количество (10-15%) на глубину 20-40 см.

Масштаб составляемой агрохимической карты должен соответствовать почвенной карте или быть крупнее.

Наиболее употребителен масштаб почвенной карты 1:10 000. При большой пестроте почвенного покрова и на территориях опытных станций масштаб агрохимических карт укрупняется до 1:1000 - 1:2000. На территориях лугов и пастбищ, целинных и залежных земель масштаб агрохимической съёмки может быть 1:25000. Агрохимическое картирование проводится в хозяйствах с систематическим применением минеральных удобрений и регулярным проведением химических мелиораций. В хозяйствах, где внесение удобрений эпизодично и их количество невелико, составляются картограммы содержания N, P, K и картограмма кислотности и щёлочности.

### *Полевой период*

Перед выездом в поле на основании сложности почвенного покрова и степени расчленения рельефа определяется частота взятия образца и размер элементарного участка, с которого будет браться один смешанный образец.

Установлено три категории частоты взятия смешанных образцов:

*I категория* – один смешанный образец на 1-3 га отбирается в сельскохозяйственных районах лесной зоны (дерново-подзолистые и подзолистые почвы), а также в районах с сильно расчленённым рельефом и разнообразными почвообразующими породами и неоднородным почвенным покровом.

*2 категория* – один смешанный образец на 3-6 га для лесостепных и степных районов с расчленённым рельефом, но более однообразным, чем при первой категории.

*3 категория* – один смешанный образец на 5-10 га для степных районов с равнинным или слабо расчленённым рельефом и однообразным почвенным покровом.

В хозяйствах с интенсивным применением удобрений частоту взятия смешанных образцов увеличивают в 1,5 раза, при незначительном – уменьшают в 1,5 раза.

При мелкоконтурности полей и в горах, при комплексности почвенного покрова величина элементарного участка может быть уменьшена до 0,5 га.

Для правильной агрохимической характеристики почв важно время взятия образца. Лучше всего агрохимическое картирование проводить весной, до внесения удобрений и произведения посевов. Второй срок после уборки урожая.

Установив частоту взятия образцов и размер элементарного участка всю территорию землепользования разбивают на крупные участки площадью 200-300 га. С каждого такого участка делают выкопировки (рабочие карточки). Эти участки по возможности должны охватывать площадь одних и тех же угодий. В свою очередь крупные участки разбиваются на элементарные участки, имеющие форму квадрата. Часто конфигурация элементарного участка нарушается из-за захвата в площадь квадрата двух различных по способу использования сельскохозяйственных угодий, например пашни и сенокоса. В этом случае с элементарного участка рекомендуется взять 2-3 смешанных образца в соответствии с площадью и характером угодья.

Внутри крупных участков разбивка на элементарные участки должна проводиться с пикетированием границ через каждые 100 или более метров. В каждом квадрате в правом верхнем углу ставиться номер участка.



Смешанные образцы можно отбирать с помощью лопаты и с помощью бура-трости, который захватывает 20 г почвы. Один смешанный образец составляется из 20 отдельных проб.

Существует несколько видов размещения прикопок (рис.9).

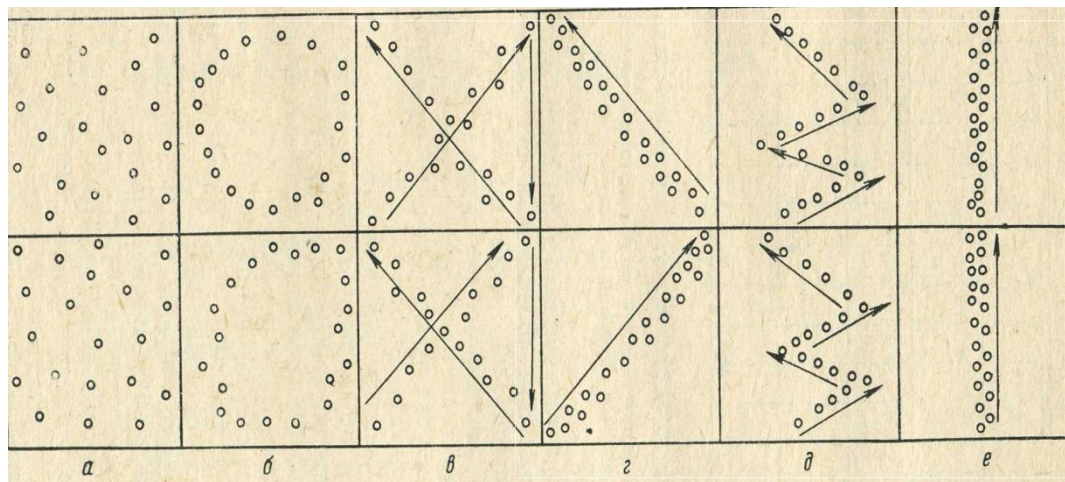


Рис. 9. Размещение прикопок на участке при сборе почвенных проб для составления смешанного образца (а - равномерно по участку, б - «кольцо», в - «крест», г - диагональ, д - «змейка», е - по оси участка)

Смешанный образец составляется следующим образом: берётся кусок брезента, на котором почва из 20 точек (каждая весом 200-300 г) перемешивается и берётся средняя проба весом 400-500 г, помещается в матерчатый мешочек и подписывается (наименование хозяйства, место взятия (севооборот, поле), культуру, номер образца, глубина взятия, дата и подпись). На взятые пробы составляется опись- ведомость.

При отборе смешанных образцов необходимо избегать взятия пробы со случайных мест (места складирования удобрений). При выраженной комплексности смешанный образец берётся с однородных членов комплекса.

После подготовки почвенных образцов устанавливают объём аналитической работы, после завершения, которой приступают к составлению агрохимических карт.

Для этого на карте-основе, разбитой на элементарные участки, внутри квадратов наносятся все результаты химических анализов. По диагонали из

верхнего левого угла квадрата к нижнему правому углу вписываются данные содержания фосфора, калия и азота. В нижнем левом углу – значение рН. Эта карта является основой для составления агрохимических карт по содержанию отдельных элементов.

Результаты анализов по содержанию каждого элемента в почве группируются на 6 классов – от сильно истощённых до сильно обогащённых  
таблица 6.

Таблица 6.

*Группировка почв по содержанию в них подвижных форм фосфатов*

Класс	Балл	Условные обозначения (цвет)	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (в мг на 100 г почвы)				
			по Кирсанову	по Чирикову	по Труогу	по Мачигину	по Аррениусу
1	20	Красный	<3	<2	<3	<1,0	<8
2	40	Оранжевый	<8	<5	<7	<1,5	<15
3	60	Жёлтый	8-15	5-10	7-12	1,5-3,0	15-30
4	80	Зелёный	15-20	10-15	12-18	3,0-4,5	30-45
5	100	Голубой	20-30	15-20	18-25	4,5-6,0	45-60
6	120	Синий	>30	>20	>25	>6,0	>60

В пределах шести классов производится группировка по степени обеспеченности тем или иным элементом. Выделяют 4 группы обеспеченности: *очень низкая, низкая, средняя, высокая*.

Элементарные участки, почвы которых содержат одинаковое количество питательного элемента, в соответствии с классом его содержания обводятся карандашом соответствующего цвета (синим при сильном обогащении почвы элементом). Затем однородные по содержанию элементарные участки объединяют в более крупные контуры, но возможно, что участок в 1 га может представлять собой отдельный контур. Границы контуров в хозяйствах с интенсивным применением удобрений чаще всего совпадают с границами полей севооборотов и повторяют их конфигурацию.

На почвах, не получающих удобрений, границы агрохимических контуров будут совпадать с границами почвенных контуров, и отражать их природное плодородие.

Группировка почв по степени обеспеченности питательными элементами позволяет произвести расчёт норм удобрений, необходимых для внесения под какую-либо культуру.

На основании величины рН солевой вытяжки и степени насыщенности почв основаниями производится группировка почв по степени кислотности (таблица 7).

Таблица 7.

*Группировка почв по степени кислотности*

Класс	Условные обозначения (цвет)	Степень кислотности	рН КСl	Обменная кислотность, мг·экв/100 г почвы	Степень насыщенности почв основаниями, %	
					лёгкие почвы	тяжёлые почвы
1	Красный	Очень кислые	4,5 и ниже	> 1,0	--	--
2	Оранжевый	сильнокислые	4,5 и ниже	<1,0	--	--
3	Жёлтый	среднекислые	4,6-5,0	<1,0	--	--
4	Зелёный	слабокислые	5,1-5,5	<1,0	до 60	до 75
5	Голубой	близкие к нейтральным	5,6-6,0	<1,0	>60	>75
6	Синий	нейтральные	>6,0	<1,0	>75	>90

С увеличением рН от 7 (водная вытяжка) в сторону подщелачивания снижается класс почвы.

В соответствии с гранулометрическим составом и величиной рН разработаны дозы внесения извести (таблица 8).

Таблица 8.

*Дозы углекислой извести, т/га*

Гранулометрический состав почвы	рН солевой вытяжки и кислотность почв					
	сильнокислая		среднекислая		слабокислая	
	4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4-5,5

Супесчаные и легкосуглинистые	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	5,4-5,5
Средне- и тяжелосуглинистые	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5

Основные рекомендации по количеству вносимых удобрений, а также дозы извести даются в строгом соответствии со свойствами почвы, характером культур и чередования их в севообороте. В агрохимическом очерке на это делается главный акцент.

При разработке рекомендаций необходимо учитывать местный опыт применения удобрений, используя данные опытных станций и питомников.

### Составление карт агропроизводственных групп почв

Важным, сопровождающим почвенную карту картографическим документом является карта агропроизводственных групп.

Она составляется на основе всех полученных результатов крупномасштабного исследования и сведений экономического характера.

Основное назначение карты – объединение почвенных разностей, близких по их генезису, свойствам и положению в рельефе в более крупные контуры, характеризующиеся одинаковой возможностью использования их в сельском хозяйстве и нуждающиеся в однотипном характере мероприятий по улучшению их свойств и повышению плодородия почв и урожайности растений.

### *Критерии для объединения почв в агропроизводственные группы:*

1. Принадлежность к одной почвенно-климатической зоне, подзоне, провинции (или к сходным между собой смежным подзонам и провинциям одной или двух смежных зон).
2. Генетическая близость почв, выражающаяся в сходстве морфологического строения почвенного профиля, почвообразующих пород и гранулометрического состава почв, основных физических

свойств почв, их водного, воздушного и теплового режимов, показателей, характеризующих химические, физико-химические, агрохимические свойства.

3. Рельеф.
4. Степень однородности почвенных контуров, их величина и конфигурация.
5. Однотипность мероприятий по улучшению свойств почв.

Всего выделяют 5 агропроизводственных групп:

- лучшие
- хорошие
- средние
- ниже среднего качества
- худшие.

В качестве основы для составления карты агропроизводственных групп используется контурная копия оригинала почвенной карты, на которой сохраняются границы почвенных контуров и их индексы. Границы контуров агропроизводственных групп обводятся коричневой тушью, а внутри контура вписывается номер агропроизводственной группы римскими цифрами красной тушью. Для закраски контуров разных агропроизводственных групп можно использовать контрастные цвета, но их интенсивность и насыщенность тона не должны маскировать границы почвенных выделов. Зарамочное оформление карты агропроизводственных групп аналогично оформлению почвенной карты.

### Составление почвенно-эрозионных карт

В связи с интенсивной распашкой лёгких по гранулометрическому составу целинных и залежных земель, вырубкой лесов, несоблюдении правил агротехники при распашке склонов возникают очаги почвенной эрозии.

С твёрдым и жидким стоком ежегодно теряется большое количество питательных элементов и гумуса, разрушается структура почвы, ухудшается качество земель, снижается урожайность сельскохозяйственных культур.

В состав экспедиции, проводящей почвенно-эрозионную съёмку должны входить почвоведы, геоморфолог, геоботаник, агролесомелиоратор, землеустроитель.

При проведении данной съёмки важно проведение морфометрического изучения рельефа, т.к. степень эродированности почв связана со степенью выраженности форм рельефа. Поэтому необходимо составить морфометрическую карту – карту крутизны склонов, глубины и густоты эрозионного расчленения территории. Эта работа возможна при наличии хорошей крупномасштабной топографической карты.

Определение густоты расчленения территории производится по картографическим источникам до выезда в поле. Эрозионный рельеф считают густорасчленённым в случае если на 1 км<sup>2</sup> территории приходится 1 км эрозионных форм, среднерасчленённым – от 0,5 до 1 км, редкорасчленённым – менее 0,5 км.

По внешнему виду эрозионный рельеф разделяется на овражный, балочный, долинный и рельеф смешанных форм.

Степень эрозионных процессов зависит также от климатических условий, состава почвообразующих пород, характера почв и их противозерозионной стойкости, характера растительности и деятельности человека.

Весь цикл почвенно-эрозионных изысканий делят на два этапа. Первый этап включает проведение среднемасштабной почвенной съёмки (1:100000), в результате которой выявляются хозяйства, где площадь земель подверженных эрозии составляет более 10%.

На втором этапе проводится крупномасштабное почвенно-эрозионное картирование в границах землепользований.

Масштаб составляемых почвенно-эрозионных карт должен быть не мельче 1:10000, а хозяйств, специализирующихся на возделывании технических культур, виноградников, цитрусовых – не менее 1:5000.

Почвенная карта с максимально подробно выделенными контурами почв разной степени смытости и намытости (дефлированности и навейности) является основой для разработки противоэрозионных мероприятий.

До начала проведения почвенно-эрозионного картирования на топографическую карту накладывается карта углов наклона и красной тушью пунктирной линией намечаются границы разделов между участками, имеющими крутизну до  $1^{\circ}$ ,  $1-2^{\circ}$ ,  $2-3^{\circ}$ ,  $3-5^{\circ}$ ,  $6-8^{\circ}$ ,  $8-10^{\circ}$ ,  $10-15^{\circ}$  и далее. Внутри контура проставляется величина уклона склона в градусах.

Степень смытости и интенсивность эрозионных процессов зависят не только от крутизны склона, но и от его протяжённости и экспозиции.

При заложении разрезов используется метод заложения поперечных профилей, перпендикулярных оси долины, и дополнительных в межбалочных пространствах от тальвега одной балки до тальвега другой. Расстояние между ходами зависит от густоты расчленения территории, крутизны и длины склонов. Норма разрезов при почвенно-эрозионной съёмке должна быть немного выше, чем при крупномасштабной почвенной съёмке.

По степени смытости почвы разделяют на: слабо-, средне- и сильносмытые; по степени намытости на: слабонамытые (нанос до 20 см), средненамытые (20-50 см) и сильнонамытые (более 50 см).

Для определения степени смытости почвы необходимо иметь «эталон». Для участков с наклоном до  $3-5^{\circ}$  наиболее подходит эталон-разрез, заложённый на том же склоне под пологом леса или на старозалежном участке. Сопоставление эродированных почв склонов с почвами плакоров условно. Наименьший размер контура, подлежащий выделению 0,25-0,5 га.

Почвенно-картографические работы должны сопровождаться работами стационарного плана, которые организуются на специальных гидрогеологических постах и стоковых площадках.

Наибольшую трудность представляет установление степени смытости пахотных почв. Трудности картирования связаны с нано- и микрорельефом созданными распашкой вдоль склона. В этом случае нельзя выделить контура, различающиеся по степени смытости и намытости, а можно выделить контур комплекса. Для выявления в комплексе процентного соотношения почв разной степени эродированности приходится прибегать к заложению «микроключей» (1:500).

В настоящее время существует классификация почв по степени эродированности для пахотных и непахотных земель, которая базируется на профильном методе.

После завершения полевых и камеральных работ составляется окончательный вариант почвенно-эрозионной карты с выделением и обоснованием всех генетических типов и таксономических единиц. Наиболее детально в систематическом списке почв и в легенде почвенно-эрозионной карты должны быть отображены почвы разной степени эродированности. Условные обозначения степеней смытости должны сопровождать индексы почв, вписанные в контур.

На основе почвенно-эрозионной карты составляется картограмма эродированности почв с разделением их на III категории эрозионной опасности.

I категория: 1) эрозия отсутствует; 2) эрозия слабая.

II категория: 1) эрозия слабая; 2) эрозия средняя.

III категория: 1) эрозия сильная.

В случае мелкоконтурности и невозможности выделения наименьших контуров в качестве самостоятельных показывается комплекс почв разной степени смытости (дефлированности).



Противоэрозионные рекомендации должны даваться в соответствии с зональными природными условиями и особенностями почвенного и растительного покрова.

При разделении почв, подверженных водной эрозии (смытых), пользуются разными диагностическими показателями для непахотных и пахотных почв.

### *Диагностические показатели почв подверженных эрозии*

#### **А. ДЛЯ НЕПАХОТНЫХ ПОЧВ**

##### **Дерново-подзолистые и светло-серые лесные почвы**

- а) *Слабосмытые почвы.* Смыт частично (не более половины) горизонт А1.
- б) *Среднесмытые почвы.* Смыт частично или полностью подзолистый горизонт А2.
- в) *Сильносмытые почвы.* Смыт частично или полностью уплотненный горизонт В.

##### **Черноземы и каштановые почвы**

- а) *Слабосмытые почвы.* Смыто не более половины горизонта А.
- б) *Среднесмытые почвы.* Смыт более половины или полностью горизонт А.
- в) *Сильносмытые почвы.* Смыт частично или полностью переходный горизонт В.

##### **Бурые пустынно-степные почвы, сероземы**

- а) *Слабосмытые почвы.* Смыто не более половины горизонта А.
- б) *Среднесмытые почвы.* Смыт более половины или полностью горизонт А.
- в) *Сильносмытые почвы.* Смыт частично или полностью переходный горизонт В.

#### **Б. ДЛЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ**

В виду значительно возросшей к настоящему времени глубины вспашки во многих почвах, обладающих от природы небольшой мощностью верхних гумусовых горизонтов, в процессе плужной обработки образовался

пахотный слой, состоящий из смешанного материала разных горизонтов, что не позволяет определить степень смытости почвы непосредственно по изменению мощности верхнего горизонта почвенного профиля, как это указано для непахотных почв.

В таких случаях приходится прибегать к косвенным показателям и исходить из обобщенных эталонных значений мощности горизонтов почв, не нарушенных эрозией, что устанавливаются на основе обработки данных почвенных исследований прежних лет для каждого природного района или провинции.

Рекомендуются следующие диагностические показатели для определения степени смытости основных зональных почв, используемых под пашню.

**Дерново-подзолистые и светло-серые лесные почвы с установившейся глубиной их вспашки не менее 18-20 см**

*а) Слабосмытые почвы:*

- затронута вспашкой самая верхняя часть горизонта A2B1 (с сохранением его нижней части), вследствие чего пахотный слой заметно осветлен и имеет буроватый оттенок по сравнению с несмытой почвой, но в целом является достаточно прогумусированным;
- залегание почв на пологих склонах (уклон не более 3°);
- наличие на поверхности почв редкой сети промоин, не поддающихся выравниванию при обычной обработке;
- снижение суммарного запаса гумуса в верхнем (30 см) слое на 20-25% относительно запаса в несмытой почве.

*б) Среднесмытые почвы:*

- вовлечены в пашню большая часть или весь горизонт A2B1 до аллювиального горизонта B(B2), вследствие чего почти исчезают морфологические признаки подзолистых почв и ослабляется дифференциация почвенного профиля в целом. Цвет пашни становится бурым и обычно сильнопятнистым;

- почвы находятся на покатых склонах с преобладающими уклонами 3-5°; поверхность пашни размыта частой сетью промоин.

в) *Сильносмытые почвы:*

- встречаются на пашне лишь отдельными участками. Распахивается средняя или нижняя часть иллювиального горизонта В(В2); верхняя часть почвенного профиля полностью смыта, и не представляется возможным достоверное определение генетического названия первоначальной почвы;
- почвы находятся на сильнопокатых волнистых склонах со значительно варьирующими уклонами до 5-8°.
- серые и темно-серые лесные почвы с установившейся глубиной их вспашки не менее 20-22 см при первоначальной мощности гумусовых горизонтов 30-40 см.

а) *Слабосмытые почвы.* Гумусовые горизонты смыты не более чем на одну треть первоначальной мощности. Горизонт А2В1 в пашню не вовлекается совсем или едва захватывается по его верхней границе.

б) *Среднесмытые почвы.* Гумусовый горизонт смыт более чем на одну треть, в пашню вовлекается часть горизонта А2В1. Пахотный слой отличается буроватым оттенком.

в) *Сильносмытые почвы.* Гумусовый горизонт смыт полностью, пахотный слой образован в основном из горизонта В и имеет бурый цвет. Определение подтипа исходной почвы (серая или темно-серая) практически невозможно.

**Мощные и среднемощные черноземы всех подтипов с установившейся глубиной их вспашки не менее 22 см при первоначальной мощности гумусовых горизонтов более 50 см**

а) *Слабосмытые почвы.* Смыто до одной трети первоначальной мощности гумусовых горизонтов А+В1. В пашню вовлекается небольшая, самая верхняя темноокрашенная часть горизонта В1.

б) *Среднесмытые почвы.* Смыта одна треть, половина мощности горизонта А+В1. При вспашке значительная часть горизонта В1 вовлекается в

пахотный слой. Последний подстиляется слабогумусированной или языковатой частью переходного горизонта В(В2).

в) *Сильносмытые почвы*. Смыта большая часть гумусового горизонта. Пашня имеет окраску, близкую к цвету почвообразующей породы, под пахотным слоем находятся нижние горизонты почвенного профиля.

**Сероземы с установившейся глубиной их вспашки не менее 25  
и мощностью гумусовых горизонтов до 40 см**

а) *Слабосмытые почвы*. Смыто не более половины горизонта А.

б) *Среднесмытые почвы*. Смыто более половины или полностью гумусовый горизонт А. Распахивается переходный горизонт В.

в) *Сильносмытые почвы*. Смыт частично или полностью переходный горизонт В. Распахивается нижняя часть переходного горизонта В или верхняя часть горизонта С.

К определению степени эродированности (смытости) орошаемых земель в каждом конкретном случае нужно подходить дифференцированно с учетом культуры земледелия.

Среди смытых почв следует выделять окультуренные смытые почвы, отличающиеся темноокрашенным и более мощным вновь созданным пахотным горизонтом, более прочной мелкокомковатой структурой и повышенным плодородием.

При очень сильном развитии эрозии, когда бывают полностью смыты все почвенные горизонты, на почвенных картах показывают выходы почвообразующих пород. Эти породы делятся на две группы: рыхлые, еще пригодные для пахоты, залужения и облесения, и каменистые плотные породы (выходы мела, опок, песчаников, сланцев и пр.), где обычная пахота невозможна.

Намытые почвы, образованные путем отложения продуктов эрозии, делятся на группы по мощности наноса: с маломощным наносом до 20 см, среднемощным наносом 20-50 см, мощным наносом более 50 см.

Намытые почвы отличаются повышенным плодородием, если наносы являются мелкоземистыми и гумусированными. Если же откладываются продукты разрушения глубоких горизонтов почв и пород (глина, песок, щебенка и др.), то такие почвы характеризуются пониженным плодородием. При определении намытых почв следует указывать, на какую первоначальную почву отложился нанос и каковы его свойства.

Степень эродированности почв ветром (дефлированности, перевеянности) устанавливаются по следующим показателям:

а) *Слабоэродированные (слабодефлированные)* - мощность горизонтов А+В1 для маломощных почв или горизонта А для мощных почв по сравнению с аналогичной неэродированной (эталонной) почвой уменьшена не более чем на 5 см, поверхность почвы покрыта редкими пятнами наносов высотой до 5 см, под посевами наблюдается сглаживание бороздок; гибель растений и посевов не превышает 20%.

б) *Среднеэродированные (среднедефлированные)* - мощности горизонтов А+В1 или А уменьшена (снесена) на 5-10 см, поверхность почв осветленная, покрыта эоловой рябью с косами и холмиками наносом высотой до 20 см, под посевами бороздки полностью сглажены и засыпаны эоловым наносом; гибель растений в посевах составляет 20-50%;

в) *Сильноэродированные (сильнодефлированные)* - мощность горизонтов А+В1 или А уменьшена на 10-20 см и более, поверхность почвы осветлена, сплошь покрыта эоловой рябью, косы названия и бугры мелкозема высотой более 20 см чередуются с участками выноса (выдувания) мелкозема часто до «подошвы» предшествующей обработки.

В тех случаях, если по указанным градациям эродированности (дефлированности) почв невозможно выделить в заданном масштабе обособленные контуры той или иной степени эрозии, следует выделять сложные контуры с неоднородным проявлением дефляции по соотношению (в процентах) участков, подверженных ветровой эрозии в разной степени (по аналогии с выделением почвенных комплексов).

## Почвенно-мелиоративная съёмка

Почвенно-мелиоративная съёмка проводится в районах предполагаемых мелиораций по осушению или орошению территорий.

При выборе территорий под осушение или орошение оценивается не только характер почвенного покрова, но и геологическое строение местности, характер почвообразующих пород, геоморфология и гидрогеологические особенности, глубина залегания уровня грунтовых вод и их качественный состав, характер растительности и культурнотехническое состояние территории.

В состав экспедиции должны входить почвоведы, гидрогеолог, геоботаник, мелиоратор, культуротехник и др.

Спецификой данного вида почвенно-мелиоративных исследований является организация стационарных и полустационарных наблюдений за динамикой водного и воздушного режима почв, а также изменением водно-солевого баланса в условиях режима орошения.

Этот вид картографирования выполняется в различных масштабах (от среднемасштабного до детального).

### *Исследование почвенного покрова на землях подлежащих осушению*

Является важным мероприятием по регулированию водного и воздушного режимов почв.

Основные задачи, подлежащие разрешению при выполнении данных работ:

- 1) выяснение причин и характера заболачивания территории;
- 2) изучение характера почвенного покрова, его структуры, состава и свойств;
- 3) изучение характера растительного покрова, его продуктивности и хозяйственной ценности; оценка культурнотехнического состояния территории;
- 4) прогнозирование положительных и отрицательных последствий осушительных мелиораций с учётом экономического эффекта освоения

территории под различные сельскохозяйственные угодья и в плане охраны окружающей среды;

- 5) разработка системы гидромелиоративных, агромелиоративных и агротехнических мероприятий по повышению плодородия избыточно увлажнённых почв и их рациональному использованию;
- б) разработка системы мер культурнотехнического порядка в целях подготовки территории к сельскохозяйственному освоению (удаление кустарника, раскорчёвка пней, срезание кочек, выборка камней).

Перед выездом в поле экспедиция должна быть обеспечена средне- и крупномасштабным картографическим материалом. Помимо обычного полевого снаряжения требуется оборудование полевой лаборатории для определения ряда водно-физических и некоторых химических свойств почв и грунтовых вод. Необходимо иметь комплекты буров.

Почвенная съёмка больших территорий проводится в два этапа. На первом этапе выявляются площади земельных массивов, нуждающихся в осушении, а также проводится их агромелиоративная характеристика.

Почвенная съёмка проводится в масштабе 1:100000. В этом же масштабе составляются гидрогеологическая и ботанико-культурнотехническая карты.

На минеральных почвах, сезонно или длительно увлажнённых, почвенная съёмка ведётся по методике составления среднемасштабных почвенных карт. На болотных и торфяных массивах изыскания проводятся путём зондирования с помощью бура Гиллера или Исторфа, отбираются образцы почв, торфов и грунтовых вод для аналитической обработки.

Для определения продуктивности лугов и пастбищ берут укусы трав с площади 1 м<sup>2</sup> не менее чем в тройной повторности.

Второй этап работы – составление крупномасштабных и детальных почвенных карт. На этой стадии проводится всестороннее изучение водно-физических свойств почв, а также изучение водного и газового режима.

Почвенная съёмка ведётся уже только в границах территории, намеченной к осушению, или превышает её в 1,2-1,4 раза, на пойменных и дельтовых землях – в 1,6 раз.

Масштаб исследования зависит от категории сложности объекта при почвенно-мелиоративных изысканиях:

*I категория* – районы с однородным почвенным и растительным покровом, почвенные и растительные комплексы занимают не более 155 площади; болота и заболоченные участки занимают не более 5% территории (преимущественно степные районы).

*II категория* – районы с разнообразными почвообразующими породами, изменчивым растительным и почвенным покровом; почвенные и растительные комплексы занимают не более 305 территории; болота и заболоченные участки занимают не более 15% площади (лесостепные и степные районы).

*III категория* – районы с сильным развитием комплексности почвенного и растительного покрова, а также с распространением скальных, галечных и щебневатых грунтов. Поймы, плавни и дельты, засоленные земли. Районы с заболоченными участками и болотами, занимающими более 15% площади (лесные районы, лесотундра, тундра).

В процессе полевой работы закладываются основные разрезы, полуямы и прикопки сопровождающиеся зондированными скважинами.

Разрезы располагаются в зависимости от геоморфологического строения территории. При расчленённости рельефа целесообразно заложение почвенно-геоморфологических профилей по катене. На плоских слабодренированных территориях, насыщенных комплексом заболоченных почв применяется сплошная почвенная съёмка.

Каждый основной разрез сопровождается 1-2 прикопками и контрольными полуямами (по мере надобности). На минеральных почвах глубина шурфов должна быть не менее 1,8-2 м с бурением до уровня грунтовых вод. При близком залегании грунтовых вод скважина должна быть



опущена ниже водоносного слоя с зондированием материнской породы на глубину не менее 2-3 м, а при многочленности - глубже.

Дополнительно, кроме выработок предусмотренных масштабом съёмки, с помощью зондировочных буров закладывают серию скважин 2-3 м из расчёта 1 скважина на 1-3 га. Зондировочные работы выполняются в том случае, если гранулометрический состав почв и материнской породы неоднороден в пределах 2-метровой толщи.

Из основных разрезов отбираются образцы, а из вскрытых грунтовых вод – проба воды.

На торфяных почвах и торфяных болотах при невозможности заложения почвенного разреза проводят зондирование буром Гиллера послойно через каждые 25-50 см на всю глубину торфяной толщи со вскрытием минеральных горизонтов расположенных ниже. Скважина углубляется до уровня грунтовых вод. Зондирование ведётся по поперечникам и пикетам через каждые 100 м. В процессе зондирования ведётся послойное описание с фиксацией глубин обнаружения обложений болотного мергеля, сапропеля, остатков сгнивших пней и древесины.

Образцы торфяных почв на анализ берут в пределах верхнего слоя до глубины 50-60 см, через каждые 10-15 см, а ниже по мере смены слоёв.

При сложном характере почвенного покрова целесообразнее проводить детальную съёмку на мезо- и микроключках с установлением процентного соотношения компонентов комплекса.

Специфическими исследованиями избыточно увлажнённых территорий является проведение стационарных и полустационарных наблюдений за динамикой водного и воздушного режимов почв, а также за изменением водно-физических свойств почв. В свежих образцах почв и торфов определяют содержание подвижных форм железа и марганца.

Окончательная почвенная карта составляется на основе увязки с гидрогеологической, геоморфологической, материнских пород, ботанико-культурнотехнической картами.

Легенда строится по принципу развёрнутой экспликации. Каждая выделенная почвенная единица характеризуется по гранулометрическому составу, характеру материнских и подстилающих пород, положению в рельефе, по характеру увлажнения и уровню грунтовых вод, растительности, типу торфяных залежей и их ботанического состава и нуждаемости в мелиорациях. На основе такой почвенно-мелиоративной карты можно разрабатывать проект осушения.

Комплексные исследования территории способствуют выяснению причин заболачивания, установления типа и характера заболачивания и оценке потребностей в проведении мелиораций.

### *Почвенно-мелиоративная съёмка для орошения*

Необходимо не только изыскивать земли под орошение, но и разрабатывать технологии их освоения, прогнозировать последствия орошения и осуществлять контроль за правильным использованием орошаемых земель.

Одним из грозных последствий неправильной оценки мелиоративной обстановки является вторичное засоление и ощелачивание почв.

Причины вызывающие вторичное засоление и ощелачивание:

- 1) минерализованные грунтовые воды, которые при близком залегании от дневной поверхности и отсутствия дренажа являются источниками токсичных солей;
- 2) поливные воды, при наличии в них даже незначительного источника солей (до 1 г/л);
- 3) наличие засоленных горизонтов в материнской или подстилающей породах, соли из которых в режиме орошения легко переходят в подвижное состояние;
- 4) остаточное засоление почв;

- 5) выклинивание обогащённых солями дренажных вод в пониженные элементы рельефа и локальное засоление территории при неправильном планировании оросительной системы.

При решении вопроса о пригодности под орошение необходимо комплексно изучать природные условия (почвенный покров, материнские и подстилающие породы, грунтовые и почвенно-грунтовые воды) в их взаимосвязи и прогноз последующих изменений.

В числе экспедиции должны быть почвоведы, гидрогеологи, геологи-четвертичники, мелиораторы, экономисты, агрономы.

Почвенно-мелиоративные исследования, как и почвенно-картографические, состоят из нескольких этапов: подготовительного, полевого и камерального.

В подготовительный период производится подборка соответствующего оборудования, подготавливается плано-картографическая основа.

Полевой период подразделяется на этапы: рекогносцировочный, крупномасштабная съёмка, детальная съёмка на «ключках».

*Рекогносцировочный этап.* Для успешного выполнения рекогносцировки до выезда в поле необходимо провести геоморфологическое районирование территории (отделение водораздельных пространств от речных долин, деление территории внутри района на более крупные элементы рельефа: водоразделы, склоны и т.д.).

Через все выделенные районы намечается сеть маршрутных пересечений в виде полосы шириной 1-1,5 км с захватом всех основных элементов макро- и мезорельефа.

На самых типичных элементах рельефа закладываются основные почвенные разрезы глубиной не менее 2 м. В этих же точках проводятся гидрогеологические, инженерно-геологические и геоботанические работы. Бурением устанавливается уровень грунтовых вод, и отбираются их пробы. Описываются слои материнской и подстилающей пород, их мощность,

гранулометрический состав, степень увлажнения, наличие засоленных горизонтов, характер новообразований и включений.

Шурфы, сопровождающиеся глубокими скважинами (до 4-5 м и более), дают представление о литологии и гидрогеологии изучаемой территории. На участках с более сложным и комплексным покровом закладываются «ключи». На «ключях» выявляется состав компонентов комплекса, причины возникновения комплексности, процентное соотношение компонентов комплекса или сочетаний. Здесь же подробно изучается растительность, гидрогеология и литология.

Из всех типичных разрезов отбираются образцы почв для анализа. Из буровых скважин берут образцы материнской и подстилающей породы.

В камеральный период проводится аналитическая работа. Оформляются среднемасштабные карты.

*Крупномасштабная съёмка.* Почвенная карта составляется в границах проектируемого к орошению объекта (после рекогносцировочного этапа). Под полевые культуры масштаб составляет 1:10000 и 1:5000 – под сады и овощные культуры. На карте должны получить отображение все почвенные выделы (ЭПА) на уровне разновидностей. Наименьший почвенный контур соответствует 0,25 см<sup>2</sup> на карте.

Почвенные разрезы закладываются на всех характерных элементах мезо – и микрорельефа.

Учитывая специфику почвенно-мелиоративной съёмки почвенные разрезы должны вскрывать все генетические горизонты и материнские породы. Прикопки используются для выявления границ почвенных контуров. При описании горизонтов особое внимание следует уделить гранулометрическому составу, плотности и характеру сложения, горизонту залегания солей, степени увлажнения почвы.

Из каждого разреза или скважины на засоленных и солонцовых почвах образцы необходимо брать в соответствии с мощностью естественных генетических горизонтов. Учитывая небольшую мощность гумусового

горизонта на засоленных почвах и солонцах, необходимо брать из него образец на всю глубину и далее, как можно чаще до перехода к материнской породе.

На стадии рабочих чертежей производят солевую съёмку в границах участков засоленных почв, выявленных при крупномасштабном картировании. Масштаб 1:10000.

Крупномасштабная карта в сочетании с данными солевой съёмки, гидрогеологическими и инженерно-гидрогеологическими картами является основой для составления почвенно-мелиоративной карты.

При простом характере почвенного покрова, однообразной материнской породе и глубоком залегании пресных грунтовых вод почвенно-мелиоративная карта почти не отличается от почвенной карты. Некоторые мелиоративные особенности почвенных контуров отражены в легенде к почвенной карте.

В противном же случае, карта должна содержать подробную информацию о мелиоративных особенностях каждого выделенного почвенного контура с указанием в легенде степени пригодности его к орошению и потребность в оросительных мелиорациях.

*Детальная почвенная съёмка на «ключках».* После завершения крупномасштабной почвенной съёмки можно выбрать типовой участок для изучения водно-физических свойств почв и проведения наблюдений за динамикой водно-солевого баланса, окислительно-восстановительных свойств и газовым режимом.

При I категории трудности, в районах с однообразным почвенным покровом и невысокой комплексностью масштаб почвенной съёмки на «ключках» на должен быть мельче 1:5000, при усложнении почвенного покрова – 1:1000-1:2000).

После выполнения всех аналитических работ вносятся окончательные коррективы в почвенную и гидрогеологическую карту и оформляются различные картограммы.

## Структура почвенного покрова

Основываясь на представлении об ЭПА как исходной территориальной единице почвенного покрова В.М. Фридланд построил систему таксономических единиц почвенного районирования по структуре почвенного покрова (Фридланд, 1969).

ЭПА – предельно малая территориальная единица почвенного покрова, представляющая собой наиболее низкий уровень организации почвенного покрова.

*ЭПА* – почвы, относящиеся к какой-либо одной классификационной единице наиболее низкого ранга, занимающие пространство, со всех сторон ограниченное другими элементарными почвенными ареалами или непочвенными образованиями. Это определение характеризует *гомогенный* ЭПА, площадь которого практически неограниченна.

Чаще всего в качестве ЭПА рассматривают территорию, ПП которой относится к одному разряду.

Кроме гомогенных ЭПА выделяются и гетерогенные ЭПА: *спорадически-пятнистые* и *регулярно-циклические*.

Следуя Б.Б.Полынову (1953), который при изучении ландшафтов выделил «предельные структурные элементы ландшафта», площадь которых изменяется в ограниченных пределах, В.М.Фридланд выделяет «*предельные структурные элементы почв*» (ПСЭ) – небольшой, в пределах нескольких м<sup>2</sup> (редко нескольких десятков метров) участок, характеризующийся своеобразными почвами; площадь этого участка ограничена внутренней природой факторов, определяющих специфичность его почв (Фридланд, 1972).

*Спорадически-пятнистые ЭПА* – участок, характеризующийся своеобразным почвенным покровом, площадь которого ограничена природой факторов, определяющих его специфичность. Т.е. на гомогенном почвенном фоне присутствуют пятна *ПСЭ* – небольших участков, характеризующихся своеобразными почвами. Эти ареалы имеют

биологическую природу, и именно ограниченность размеров биологических объектов ограничивает их размеры.

*Регулярно-циклические ЭПА* - не имеют гомогенного фона и образованы сплошной сетью многоугольников (чаще гексагональных), в пределах каждого из которых осуществляется вся наблюдаемая в границах регулярно-циклического ЭПА амплитуды изменений почв.

Их возникновение связано с процессами физического характера (замерзание и оттаивание, набухание и иссушение).

Чередование в пространстве в той или иной степени генетически связанных ЭПА способствует формированию *почвенных комбинаций* (ПК), образующих *микро-, мезо-, макроструктуры ПП*. Все ПК по характеру их строения могут быть объединены в шесть групп: *комплексы, пятнистости, сочетания, вариации, мозаики и ташеты*.

Почвенные комбинации характеризуются *степенью контрастности* (различие свойств и состава соседних почв) и *сложностью ПП* (характеризует пестроту, частоту пространственной смены почв).

Вторым уровнем организации почвенного покрова после ЭПА являются *микрокомбинации* (*комплексы и пятнистости*), образующие *микроструктуру ПП*. Как правило, они приурочены к микрорельефу.

*Комплексы* – почвенные комбинации с регулярным (через несколько метров или несколько десятков метров) чередованием мелких пятен контрастно различающихся почв, взаимно обусловленных в своём развитии. Факторы, определяющие возникновение комплексов, тесно связаны с почвообразованием и изменяются одновременно с формированием компонентов почвенного комплекса.

*Пятнистости* имеют сходное строение с комплексами, но в отличие от них имеют слабую контрастность компонентов.

Микроструктуры отличает фоновое строение – одна почва образует фон, другие врезаны в этот фон. Для них характерна высокая сложность почвенного покрова. Контрастность же изменяется в широких пределах.

Третий уровень организации почвенного покрова образуют *мезоструктуры ПП (сочетания, вариации, мозаики и ташеты)*. Компонентами мезоструктуры могут быть и ЭПА, и микроструктуры. Между ними существует генетическая связь, как правило, однонаправленная. Поэтому среди компонентов мезокомбинаций выделяются автономные и подчинённые.

*Сочетания* – почвенные комбинации, в которых регулярно чередуются довольно крупные (порядка гектаров и десятка гектаров) ареалы контрастно различающихся почв, имеющие своё хозяйственное использование. Генетическая связь между компонентами сочетаний носит однонаправленный характер – одни компоненты находятся под влиянием других. Факторы, определяющие формирование сочетаний, в своём возникновении и развитии, независимы от почвообразования.

*Вариации* в отличие от сочетаний имеют слабую контрастность компонентов.

*Мозаики* – почвенные комбинации, сформированные в результате пестроты почвообразующих пород. Компоненты генетически независимы друг от друга. Мозаики образованы сильноконтрастными почвами.

*Ташеты* в отличие от мозаик, образованы слабоконтрастными компонентами.

### *Геометрия микрокомбинаций почвенного покрова*

Струйчатые, преимущественно ложбинные формируются обычно на пологих склонах. Дифференциация почвенного покрова связана с дополнительным притоком поверхностной влаги в очень неглубокие депрессии и подтягиванием почвенной влаги в верхние горизонты почв, расположенных вдоль ложбин. Широко распространены во всех зонах.

Неупорядоченные пятнистые, преимущественно фитогенные характеризуются пятнами почв неправильной формы, разбросанными на общей фоновой поверхности, образованной какой-либо другой почвой.



Обособление этих пятен не связано с элементами микрорельефа, а связано с влиянием пятен растительности, отличающейся от фоновой растительности (либо более густой и высокой, либо напротив, низкой и разреженной). Встречаются чаще в сухих степях, полупустынях и пустынях.

Округло-пятнистые преимущественно западинные формируются на плоских равнинных территориях, сложенных лессовидными породами и лессами. Дифференциация почвенного покрова связана с дополнительным увлажнением почв, развивающихся в округлых просадочных западинках, глубиной в пределах метра. Широко распространены в лесостепи и степи.

Округло-пятнистые бугорковые и кочкарниковые имеют морфологию, сходную с предыдущей. Но, округлые пятна почв приурочены к повышенным элементам микрорельефа, имеющих различное происхождение (бугры вымораживания, выбросы землероев и т.д.).

Почвенный покров, сформированный таким образом представляет собой комплексы и пятнистости, а может быть образован спорадически-пятнистыми ЭПА.

Округло-пятнистые западинно-бугорковые объединяют в себе две предыдущие – в них в почву фона накладываются округлые пятна почв западинок и бугорков (рис. 10).

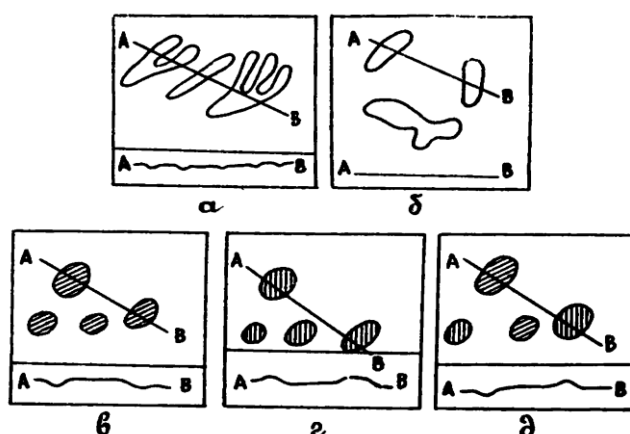


Рис. 10. Геометрические формы микрокомбинаций: а – струйчатые, преимущественно ложбинные; б – неупорядочено-пятнистые, преимущественно фитогенные; в – округло-пятнистые, преимущественно западинные; г – округло-пятнистые бугорковые и кочкарниковые; д – округло-пятнистые западинно-бугорковые

Полосчато-криогенные (рис.11) формируются в мерзлотных областях и представляют собой вытянутые вдоль склонов полосы шириной в несколько метров. Более узкие полосы сложены каменистым материалом, а более широкие преимущественно мелкоземистым материалом с более развитыми почвами. Эти формы имеют ограниченное распространение.

Полигональные трещинные формы почвенного покрова формируются под влиянием сил замораживания и размораживания и сил увлажнения-пересыхания. Эти формы образуют регулярно-циклические комплексы (при контрастности почв центральных и краевых частей полигонов) или регулярно-циклические ЭПА.

Полигональные каменно-многоугольные близки к предыдущей группе форм, отличаясь от нее щебнистостью почвообразующих пород и концентрацией щебнистого материала по граням многоугольников. Эта форма почвенного покрова характерна для холодных гумидных областей и всегда представляет собой комплексы.

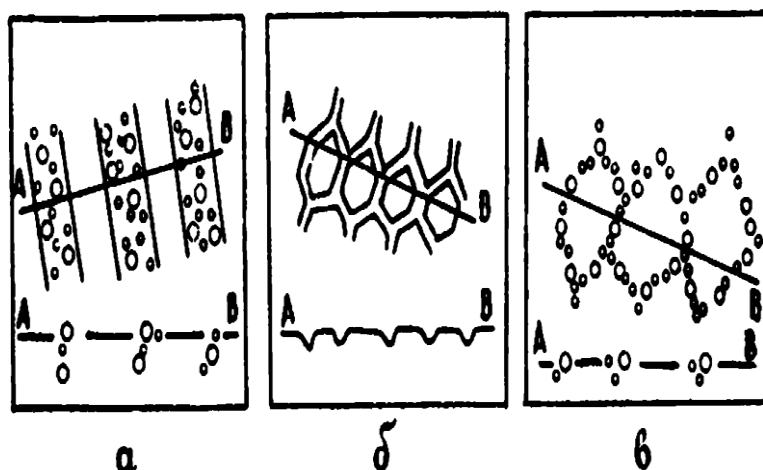


Рис. 11. Геометрические формы микрокомбинаций: а – полосчато-криогенные; б – полигонально-трещинные; в – полигональные каменно-многоугольные

### *Геометрия мезокомбинаций почвенного покрова*

Древовидные эрозионные мезокомбинации формируются на высоких глубокорасчлененных эрозионной сетью равнинах. Характеризуются сменой почв от водоразделов к днищам балок (или другим эрозионным формам рельефа). Почвы днищ и почвы склонов формируют древовидной форму рисунка. Для этой формы, типичной для сочетаний обычных эродированные почвы склонов распространенные на значительной территории.

Линейно-древовидные слабоэрозионные отличаются от древовидной меньшей степенью расчленения и менее четко выраженной древовидностью. Рисунок почвенного покрова имеет переходные черты от древовидного к линейному. Вместе с тем уменьшается глубина вреза, интенсивность перераспределения влаги, и следовательно, контрастность почвенного покрова. Эродированные почвы отсутствуют или эродированы в незначительной степени. Эта форма характерна для сочетаний и сочетаний-вариаций (рис. 12).

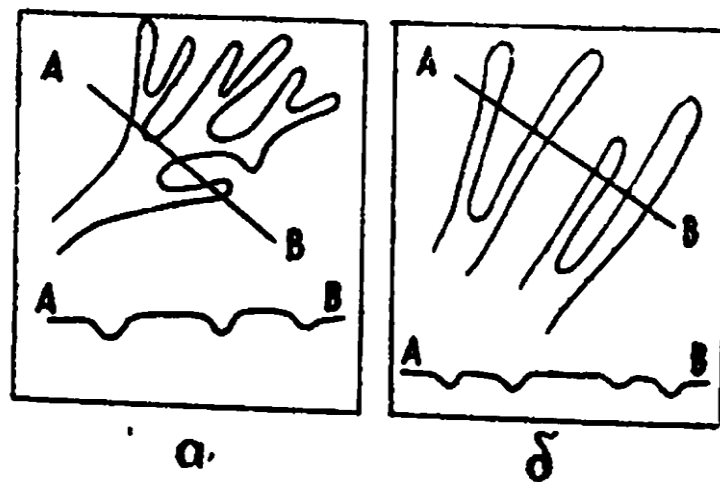


Рис.12. Древовидные геометрические формы мезокомбинаций:

а - древовидные эрозионные; б - линейно-древовидные слабоэрозионные

Округло-пятнистые имеют фон, по которому разбросаны округлые пятна почв, отличающихся от фоновой. Среди данной геометрической

формы мезоструктур выделяются три группы. Первая имеет депрессионное строение, пятна почв отличающихся от фона связаны с округлыми депрессиями. С этой формой связаны контрастные сочетания. Вторая группа имеет депрессионно-холмистое строение. Формирование почвенного покрова (обычно сочетаний) обусловлено резкими различиями почв, развитых на холмах, на основной поверхности и межхолменных понижениях. У третьей группы коренные плотные породы выходят на дневную поверхность у вершин холмов (рис. 13).

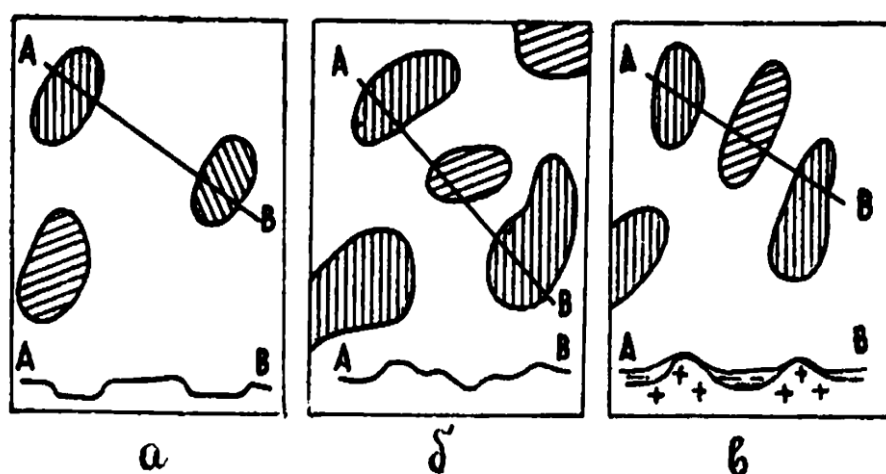


Рис. 13. Округло-пятнистые геометрические формы мезокомбинаций:  
 а – депрессионные; б – депрессионно-холмистые; в – депрессионно-  
 цокольно-холмистые

Следующая группа форм мезоструктур возникает как следствие наложения эрозионных процессов на холмистые территории. В первой группе (аккумулятивно-эрозионные) холмы и межхолменные понижения сложены рыхлым материалом. Почвенный покров контрастный – сочетания с широким распространением эродированных почв. Во второй группе холмы сложены коренными породами (рис. 14).

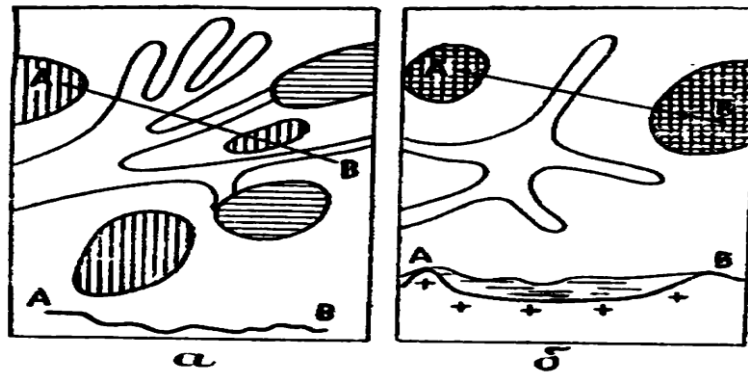


Рис. 14. Древовидно-округло-пятнистые геометрические формы мезокомбинаций: а- аккумулятивно-эрозионные; б – цокольно-холмисто-эрозионные

Линейные и волнисто-линейные геометрические формы мезоструктур образованы четко вытянутыми в одном направлении линейными контурами почв. Обычно контуры связаны с грядами и межгрядовыми понижениями. В этой группе три формы. Первая группа – аккумулятивная- характеризуется рыхлым составом материала слагающего гряды. Почвенный покров как правило контрастный (сочетания), с избыточным увлажнением в межгрядовых понижениях. Вторая группа отличается наличием цоколя, сложенного плотными породами в ядре гряд. В связи с этим почвы гряд щебневаты и неполноразвиты. Третья группа – не выраженная в рельефе формируется в условиях плосчатого залегания существенно различных почвообразующих пород не выраженных в рельефе (рис. 15).

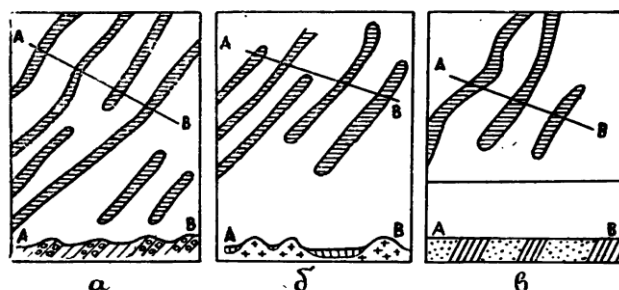


Рис. 15. Линейные и волнисто-линейные геометрические формы мезокомбинаций: а – аккумулятивные; б – цокольно-эрозионные; в – не выраженные в рельефе

Полосчато-линзовидная структура отличается от предыдущих наличием трех уровней: основной поверхности, повышений (гряд) и понижений (ложбин), а также часто не линейной, а линзовидной формой. Эти формы структур почвенного покрова образуются в условиях пойменного и дельтового режимов. Повышения представляют собой современные прирусловые валы, пойменные гряды и гривы, а понижения – старичные депрессии. С ними связан контрастный и умеренно-контрастный почвенный покров.

Кольцевые формы образуются вокруг озер и низинных болот. В этих структурах от центра к периферии идет смена почв, от более увлажненных, к менее увлажненным. Они обуславливают очень контрастный почвенный покров, часто с развитием комплексов.

Веерообразные формы структур почвенного покрова связаны со слившимися подгорными конусами выноса. Для них характерны закономерности смены гранулометрического состава почвообразующих пород – утяжеление от центра конуса выноса к периферии и от русел протоков к межпроточным поверхностям, а также четкие закономерности в степени увлажнения почв. В таких условиях формируются умеренно-сложные и умеренно контрастные сочетания.

Линзовидно-округлые формы структуры почвенного покрова связаны преимущественно с эоловыми дефляционно-аккумулятивными формами рельефа (барханный, дюнный, грядово-дюнный). Эта форма обычна для вариаций слабо развитых песчаных почв. В районах с близким залеганием грунтовых вод эти формы связаны с сочетаниями почв, где в депрессиях сформировались луговые почвы (рис. 16).

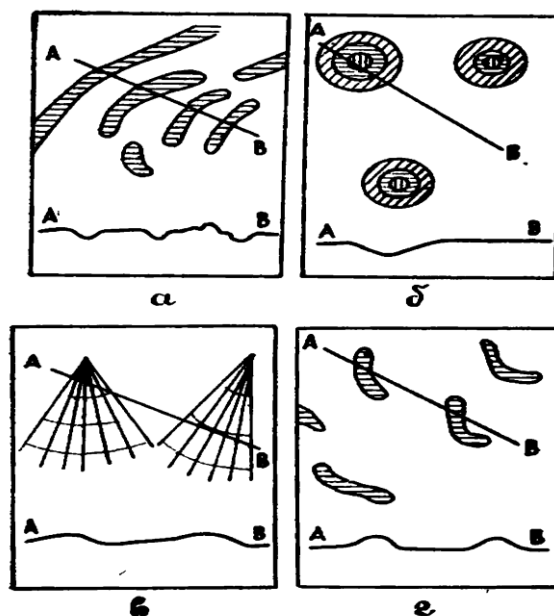


Рис. 16. Геометрические формы мезокомбинаций: а - полосчато-линзовидные; б – кольцевые; в – веерообразные; г-линзовидно-округлые

Спорадически-литогенные имеют фоновое строение – на фоне, образованном какой-либо почвой разбросаны неправильной формы ареалы других почв. Эта форма образуется при разнообразии почвообразующих пород, с отчетливым преобладанием какой-либо одной породы и пятнами других пород, не связанных с определенными элементами рельефа.

Неупорядоченные характеризуются неупорядоченной геометрией, лишенных ясных признаков симметрии и правильностью форм узора, образуемыми почвенными ареалами. Эта геометрия структур присуща мозаикам и ташетам.

Для старых оросительных систем характерна древовидно-ирригационная форма структур почвенного покрова. Для неё характерна древовидная форма ирригационных каналов, расходящихся от головного распределителя, и орошаемые поля, расположенные вдоль этих каналов. Вторая форма присуща новым оросительным системам, а также с осушительными системами. Эти мелиоративные системы обычно правильной геометрической формы (рис. 17).

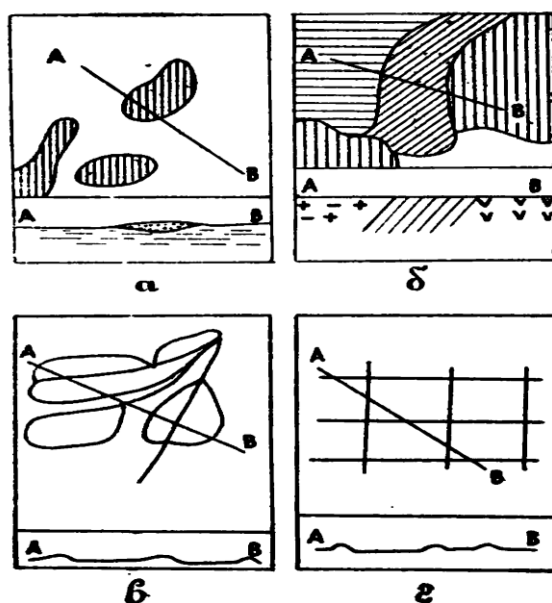


Рис. 17. Геометрические формы мезокомбинаций: а - спорадически-литогенные; б – неупорядоченные; в - древовидно-ирригационные; г – правильно- геометрические антропогенные

### *Коэффициент расчлененности элементарных почвенных ареалов*

Форма ЭПА и контуров почв характеризуется по двум параметрам: расчлененности внешних границ и особенностям очертаний выдела.

Коэффициент расчлененности (КР) находится по формуле:

$$КР = \frac{S}{3,5\sqrt{A}} \text{ («коэффициент Нагеля»),}$$

где  $S$  – длина границ элементарного почвенного ареала или почвенного контура, м;  $A$  – площадь,  $m^2$ .

Таким образом определяется коэффициент для монолитных ареалов. Для ряда ЭПА и контуров высчитываются коэффициенты внутренней расчлененности (КВР) по той же формуле, но за  $S$  принимается суммарная длина границ врезанных ЭПА, а за  $A$  – общая площадь дырчатого ареала или контура.



Группировка по формам ЭПА и контуров производится путем вычисления отношения длины ЭПА по наибольшей оси к длине по наименьшей оси с последующей разноской по группа: изоморфные <2; вытянутые – в интервале 2-5; линейные – больше 5.

### Тесты по дисциплине «Картография почв»

1. Что относится к математической основе карт?

- а) масштаб
- б) легенда
- в) диаграммы
- г) рельеф

2. Картографическая проекция это -...

- а) степень уменьшения объектов на карте относительно их размеров на поверхности
- б) математические способы изображения на плоскости поверхности земного эллипсоида или шара
- в) координатная сетка
- г) сечение рельефа

3. Какая из проекций не является проекцией по виду вспомогательной поверхности?

- а) азимутальная
- б) цилиндрическая
- в) равновеликая
- г) коническая

4. Почвенные карты мира строятся в проекции...

- а) конической
- б) азимутальной
- в) цилиндрической
- г) поликонической

5. Почвенные карты России строятся в проекции....

- а) конической
- б) цилиндрической
- в) азимутальной
- г) псевдоазимутальной

6. Среднемасштабные карты имеют масштаб...

- а) 1:5 000
- б) мельче 1:1 000 000
- в) 1:10 000-1:50 000
- г) 1:100 000-1:300 000

7. Какая карта не является тематической?

- а) тектоническая
- б) геоморфологическая
- в) карта национального состава
- г) генетических типов почв

8. Способом качественного фона в почвенной картографии  
отображается...

- а) почвенный покров
- б) хлоридное и хлоридно-сульфатное засоление
- в) содержание гумуса
- г) сезонные явления

9. Почвенная карта это - ...

- а) карта, отображающая распределение какого-либо элемента в почве
- б) карта засоления почв
- в) карта, отображающая почвенный покров определённой территории
- г) карта переувлажнённых почв

10. Крупномасштабные почвенные карты предназначены для...

- а) внутрихозяйственного землеустройства
- б) устройства садов
- в) природного районирования

г) для выявления почв нуждающихся в мелиорации

11. Для составления почвенной карты необходимо наличие ...

- а) климатической карты
- б) топографической карты
- в) карты растительности
- г) экологической карты

12. Рельеф на топографической карте изображается ...

- а) гидроизогипсами
- б) гидроизопъезами
- в) изоплетами
- г) горизонталями

13. Что не является аэрофотоматериалом ...

- а) контактные аэрофотоснимки
- б) репродукции накидного монтажа
- в) космические снимки
- г) фотоплан

14. Какая форма рельефа не относится к мезорельефу?

- а) холм
- б) овраг
- в) бархан
- г) пологоволнистый рельеф

15. Тальвеги это - ...

- а) наиболее низкие части дна оврагов, лощин, русел рек
- б) линия резкого перегиба склонов
- в) линия, проходящая по наивысшим точкам противоположных склонов
- г) линия, разделяющая основание склона и равнинного участка

16. По характеру строения склоны подразделяются на (исключите неверный вариант)...

- а) прямые
- б) выпуклые

в) обрывистые

г) ступенчатые

17. Пологие склоны имеют крутизну...

а) менее  $1^{\circ}$

б)  $1-3^{\circ}$

в)  $3-5^{\circ}$

г)  $5-10^{\circ}$

18. Крутые склоны имеют крутизну...

а)  $5-10^{\circ}$

б)  $10-20^{\circ}$

в)  $20-45^{\circ}$

г) более  $45^{\circ}$

19. Структура почвенного покрова это - ...

а) пространственная смена элементарных почвенных ареалов

б) форма почвенных агрегатов

в) строение почвенного профиля

г) агрегатный состав почв

20. Какая почвенная комбинация, связанная с мезорельефом является контрастной?

а) комплексы

б) вариации

в) сочетания

г) мозаики

21. У какой почвенной комбинации контрастность вызвана сменой почвообразующих пород?

а) сочетания

б) вариации

в) пятнистости

г) мозаики

22. Какой масштаб наиболее употребителен при составлении крупномасштабных почвенных карт на территорию хозяйства?
- а) 1:10 000-1:25 000
  - б) 1:5 000-1-10 000
  - в) 1:500-1:1 000
  - г) 1:200-1:500
23. К какой категории относиться Ульяновская область по степени сложности почвенного покрова?
- а) 1
  - б) 4
  - в) 3
  - г) 5
24. На каком виде картографического материала не составляется почвенная карта?
- а) землеустроительном плане
  - б) топографической карте
  - в) аэрофотоснимках
  - г) фотоплане
25. Каким значком на почвенной карте отображается почвенный разрез?
- а) кружком
  - б) квадратом
  - в) треугольником
  - г) звёздочкой
26. Какой метод размещения почвенных разрезов применяется при слаборасчленённом рельефе и несложном почвенном покрове?
- а) почвенных профилей
  - б) петель
  - в) параллельных пересечений
  - г) траншейный
27. Легенда крупномасштабных почвенных карт не включает...

- а) почвенный индекс
- б) название почв
- в) почвообразующую породу
- г) климатические данные

28. Наименьший почвенный контур, подлежащий выделению при масштабе 1:10 000 на местности составляет...

- а) 0,25 га
- б) 1 га
- в) 0,1 га
- г) 0,5 га

29. Почвенная прикопка...

- а) вскрывает верхние важнейшие горизонты
- б) вскрывает все горизонты до материнской породы
- в) вскрывает гумусовый горизонт
- г) до неизменённой почвообразованием материнской породы

30. Какое соотношение между полными разрезами, полуями и прикопками при крупномасштабном картографировании на топографической основе ?

- а) 1:2:3
- б) 1:4:5
- в) 1:5:5
- г) 1:1:2

31. Какой категории агропроизводственной группировки не существует?

- а) лучшие
- б) средние
- в) плохие
- г) ниже среднего

32. Почвенный очерк, составляется к картам какого масштаба...

- а) крупного
- б) среднего

в) детального

г) всех масштабов

33. Детальные почвенные карты составляются в масштабе...

а) 1:100 -1:5 000

б) 1:10 000-1:50 000

в) 1:100 000-1:300 000

г) мельче 1:300 000

34. Среднемасштабные почвенные карты составляются в масштабе..

а) 1:100 -1:5 000

б) 1:10 000-1:50 000

в) 1:100 000-1:300 000

г) мельче 1:300 000

35. На какой основе составляются мелкомасштабные почвенные карты?

а) фотопланы

б) топографические карты

в) землеустроительный план

г) космические снимки

36. На какой основе составляются агрохимические карты?

а) фотопланы

б) топографические карты

в) землеустроительный план

г) космические снимки

37. Основным видом разрезов при агрохимическом картографировании является...

а) полный почвенный разрез

б) прикопка на глубину пахотного слоя

в) полуяма

г) прикопка на глубину гумусового горизонта

38. Сколько категорий частоты взятия смешанных образцов?

а) 5

б) 3

в) 4

г) 6

39. Вес смешанного образца должен составлять...

а) 100-200 г

б) 200-300г

в) 300-400 г

г) 400-500 г

40. Из какого количества точек отбираются пробы для смешанного образца?

а) 10

б) 20

в) 30

г) 40

41. Какой площади должны быть крупные участки на рабочих карточках для агрохимического картирования?

а) 200-300 га

б) 50-100 га

в) 400-500 га

г) 5-6 га

42. Номер агрохимического образца проставляется...

а) в правом верхнем углу элементарного участка

б) в левом верхнем углу элементарного участка

в) в левом нижнем углу элементарного участка

г) в правом нижнем углу элементарного участка

43. На сводной агрохимической карте не отражается содержание...

а) азота

б) фосфора

в) серы

г) калия



44. На сводной агрохимической карте в каждом квадрате из левого верхнего угла в правый нижний угол по диагонали расположены...

- а) фосфор, калий, азот
- б) калий, фосфор, азот
- в) азот, фосфор, калий
- г) калий, азот, фосфор

45. На агрохимических картах по содержанию каждого элемента выделяют...

- а) 4 класса
- б) 3 класса
- в) 6 классов
- г) 5 классов

46. Сколько выделяют групп по обеспеченности тем или иным элементом?

- а) 3
- б) 4
- в) 5
- г) 6

47. Каким цветом на агрохимической карте отображено низкое содержание N, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>?

- а) жёлтым
- б) зелёным
- в) синим
- г) красным

48. Каким цветом на агрохимической карте отображено высокое содержание N, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>?

- а) жёлтым
- б) зелёным
- в) синим
- г) красным

49. Очень кислые почвы на агрохимических картах окрашены в цвет...

- а) красный
- б) зелёный
- в) голубой
- г) синий

50. Нейтральные почвы на агрохимических картах окрашены в цвет...

- а) красный
- б) зелёный
- в) голубой
- г) синий

51. В каком количестве изготавливаются агрохимические карты?

- а) 3
- б) 1
- в) 5
- г) 10

52. Карта агропроизводственных групп составляется на основе...

- а) оригинала почвенной карты
- б) землеустроительного плана
- в) топографической карты
- г) аэрофотоснимке

53. Как на карте обозначается агропроизводственная группа?

- а) штриховкой
- б) цветом
- в) индексом
- г) римскими цифрами

54. Сколько категорий сложности почвенного покрова выделяют при почвенно-мелиоративных изысканиях?

- а) 5
- б) 4
- в) 3

г) 6

55. При обследовании почв в целях осушения на болотных и торфяных почвах почвенные образцы отбираются методом...

а) заложения почвенных разрезов

б) зондирование буром

в) заложением полуям

г) прикопок

56. Солевая съёмка сопровождается почвенные карты созданные для целей...

а) осушения

б) орошения

в) расчета внесения удобрений

г) разработки севооборотов

57. Какой масштаб не используется при почвенно-мелиоративном картографировании?

а) средний

б) мелкий

в) детальный

г) крупный

58. Густорасчленённый эрозионный рельеф ...

а) на 1 км<sup>2</sup> приходится более 1 км эрозионных форм

б) на 1 км<sup>2</sup> приходится от 0,5 до 1 км эрозионных форм

в) на 1 км<sup>2</sup> приходится менее 0,5 км эрозионных форм

г) на 1 км<sup>2</sup> приходится более 2 км эрозионных форм

59. В целях выявления размеров поражения почвенного покрова почвенно-эрозионную съёмку проводят в масштабе...

а) 1:500

б) 1:10 000

в) 1:100 000

г) 1:500 000

60. Сколько существует категорий эрозионной опасности?

а) 2

б) 4

в) 5

г) 3

***Ключи к тестам***

1.а); 2.б); 3.в); 4.в); 5.а); 6.г); 7.в); 8.а); 9.в); 10.а); 11.б); 12.г); 13.в);  
14.в); 15.а); 16.в); 17.б); 18.б); 19.а); 20.в); 21.г); 22.а); 23.в); 24.а);  
25.б); 26.в); 27.г); 28.а); 29.а); 30.б); 31.в); 32.г); 33.а); 34.в); 35.б);  
36.в); 37.б); 38.б); 39.г); 40.б); 41.а); 42.а); 43.в); 44.а); 45.в); 46.б);  
47.г); 48.в); 49.а); 50.г); 51.а); 52.а); 53.г); 54.в); 55.б); 56.б); 57.б);  
58.а); 59.в); 60.г).

## Библиографический список

1. Апарин, Б.Ф. Картография почв: учебно-методическое пособие/Б.Ф. Апарин, Г.А. Касаткина. – Спб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2004. – 84 с.
2. Ахтырцев, Б.П. Почвенный покров Липецкой области / Б.П. Ахтырцев, В.Д. Сушков. - Воронеж: Воронеж. ун-т, 1983. - 264 с.
3. Герасимова, М.И. Мелкомасштабное почвенное картографирование: Учебное пособие/М.И. Герасимова, И.П. Гаврилова, М.Д. Богданова.- М.: Географический факультет МГУ, 2010. – 119 с.
4. Евдокимова, Т.И. Почвенная съемка/Т.И. Евдокимова. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 268 с.
5. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований/Ред. Т.А. Ищенко. – М.: Колос, 1973. – 62 с.
6. Руководство по составлению почвенных и агрохимических карт/Под ред. А.В. Соколова. – М.: Колос, 1964. – 384 с.
7. Руководство по среднемасштабному картографированию почв на основе ГИС/Под ред. М.С. Симаковой. – М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. – 243 с.
8. Сорокина, Н.П. Составление и использование детальных почвенных карт /Н.П. Сорокина. – М.: Почвенный институт им В.В. Докучаева, 1976. – 52 с.
9. Составление и использование почвенных карт/Под ред. А.Д. Кашанского. – М.: Агропромиздат, 1987. – 273 с.
10. Структура почвенного покрова и методы ее изучения – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 1973. – 256 с.
11. Ульянова, Т.Ю. Практические занятия по курсу «Картография почв»/Т.Ю. Ульянова, Ю.Н. Сборищук. – М.: Гриф и К, 2005. – 120с.

- 12.Фридланд, В.М. Структура почвенного покрова и почвенное районирование / В.М.Фридланд // Природное и сельскохозяйственное районирование СССР. - М.: Московский ун-т, 1969. – С. 210-280.
- 13.Фридланд, В.М. Структура почвенного покрова / В.М. Фридланд. - М.: Мысль, 1972. - 411 с.
- 14.Фриев, Т.А. Почвенные карты/Т.А. Фриев. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 56 с.

## Содержание

Введение .....	3
Виды почвенных съемок .....	4
Составление и использование детальных почвенных карт .....	5
<i>Предварительный камеральный период (предполевой)</i> .....	5
<i>Первый этап почвенной съемки</i> .....	7
<i>Полевые работы</i> .....	7
<i>Камеральные работы</i> .....	9
<i>Второй этап почвенной съемки</i> .....	10
<i>Полевые работы</i> .....	10
<i>Камеральный период</i> .....	11
Почвенные карты крупного масштаба .....	11
<i>Подготовительный период</i> .....	11
<i>Организация почвенных исследований</i> .....	11
<i>Изучение природных и агроэкономических условий</i> .....	14
<i>Подготовка картографической основы</i> .....	15
<i>Разработка систематического списка почв</i> .....	18
<i>Комплектование снаряжения</i> .....	19
<i>Полевой период</i> .....	19
<i>Рекогносцировка местности</i> .....	20
<i>Съёмочный этап</i> .....	20
<i>Изучение физических свойств почв при крупномасштабных почвенных исследованиях</i> .....	25
<i>Камеральный период</i> .....	28
<i>Лабораторные работы</i> .....	28
<i>Составление и оформление оригинала почвенной карты</i> .....	32
<i>Составление почвенного очерка</i> .....	35
Среднемасштабная почвенная съёмка .....	37
<i>Полевой способ составления среднемасштабной карты</i> .....	38
<i>Камеральный (составительский метод)</i> .....	40
Мелкомасштабная почвенная съёмка .....	42
Составление агрохимических карт и картограмм .....	45
<i>Полевой период</i> .....	47
Составление карт агропроизводственных групп почв .....	52
<i>Критерии для объединения почв в агропроизводственные группы:</i> .....	52
Составление почвенно-эрозионных карт .....	53
<i>Диагностические показатели почв подверженных эрозии</i> .....	57

Почвенно-мелиоративная съёмка .....	62
<i>Исследование почвенного покрова на землях подлежащих осушению</i> .....	62
<i>Почвенно-мелиоративная съёмка для орошения</i> .....	66
Структура почвенного покрова .....	70
<i>Геометрия микрокомбинаций почвенного покрова</i> .....	72
<i>Геометрия мезокомбинаций почвенного покрова</i> .....	75
<i>Коэффициент расчлененности элементарных почвенных ареалов</i> .....	80
Тесты по дисциплине «Картография почв» .....	81
<i>Ключи к тестам</i> .....	92
Библиографический список .....	93
Содержание .....	95
Приложение 1 .....	97
Приложение 2 .....	97
Приложение 3 .....	100
Приложение 4 .....	100
Приложение 5 .....	101
Приложение 6 .....	102
Приложение 7 .....	102



**Этикетка почвенного образца**

Экспедиция \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Область (край, АССР) \_\_\_\_\_  
 Район, селение \_\_\_\_\_  
 Колхоз, совхоз \_\_\_\_\_  
 Разрез № \_\_\_\_\_  
 Название почвы \_\_\_\_\_  
 Горизонт « » \_\_\_\_\_  
 Глубина образца « » \_\_\_\_\_  
 Дата \_\_\_\_\_ Почвовед \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_ Министерство \_\_\_\_\_  
 Филиал \_\_\_\_\_  
 (отделение) \_\_\_\_\_  
 Партия \_\_\_\_\_  
 (отряд) \_\_\_\_\_

**Полевой журнал  
 ОПИСАНИЕ ПОЧВ**

(республика, край, область, район, землепользование)

№ разрезов \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_  
 основных \_\_\_\_\_  
 (количество)

полюям \_\_\_\_\_  
 прикопок \_\_\_\_\_

Почвенное обследование произведено  
 с « » 20\_\_ г.  
 по « » 20\_\_ г.

- Разрез № \_\_\_\_\_
1. Область \_\_\_\_\_ Район \_\_\_\_\_ Хозяйство \_\_\_\_\_
- Отделение (бригада) \_\_\_\_\_
- Пункт заложения разреза \_\_\_\_\_
2. Общий рельеф \_\_\_\_\_
3. Микрорельеф \_\_\_\_\_
4. Положение разреза относительно рельефа и экспозиция склона \_\_\_\_\_
5. Растительный покров \_\_\_\_\_
6. Угодье и его культурное состояние \_\_\_\_\_
7. Поверхность почвы \_\_\_\_\_
8. Глубина и характер вскипания от соляной кислоты слабо/бурно с \_\_\_\_\_ см
9. Глубина залегания и форма скопления карбонатов \_\_\_\_\_
10. Глубина залегания и форма выделения водорастворимых солей \_\_\_\_\_
11. Наличие и глубина ржавых и глеевых пятен \_\_\_\_\_
12. Глубина залегания грунтовых вод \_\_\_\_\_ м. Степень их минерализации (пресные, солоноватые, соленые, горько-соленые) \_\_\_\_\_
13. Почвообразующая и подстилающая порода \_\_\_\_\_
14. Полевое определение почвы \_\_\_\_\_

15. Описание почвенного профиля

Схема строения почвенного профиля	Генетические горизонты и глубина их залегания от поверхности (см)	Описание горизонтов: цвет, влажность, гранулометрический состав, плотность, сложение, структура, включения, новообразования, характер вскипания, признаки заболоченности, засоленности, солонцеватости и другие, характер перехода горизонтов
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 и т.д.		

**Взяты образцы с глубины (см):**

16. Производственная характеристика описываемой почвы

---

---

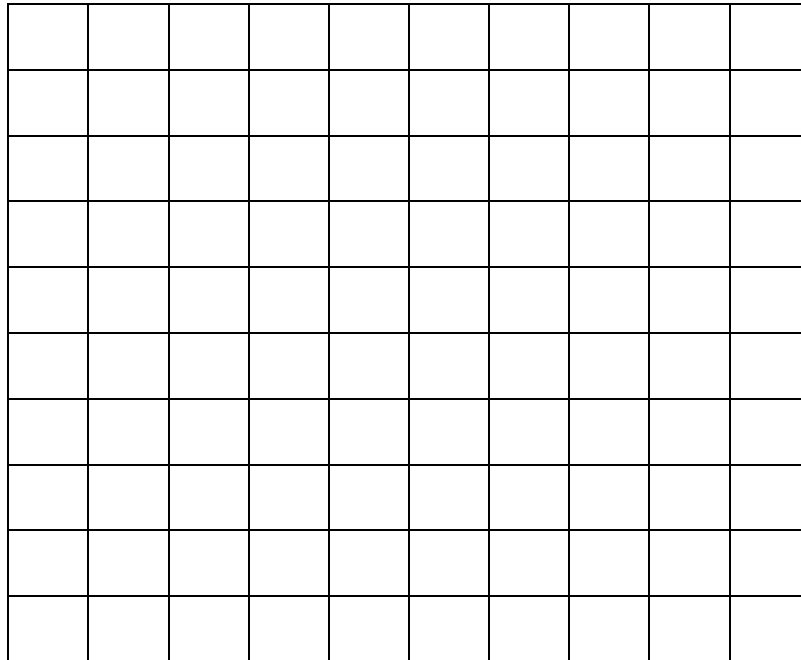
---

17. Общее описание почвенного покрова характеризуемого массива (контура) и его агропроизводственная оценка (однородность, комплексность и ее особенности, процентное соотношение компонентов комплекса или сочетания и их производственная оценка, оценка массива контура в целом)

---

18. Окончательное определение почвы \_\_\_\_\_

19. Схема расположения разреза (вычерчивается при необходимости) в двух направлениях относительно рельефа и основного разреза.



Подпись почвовед \_\_\_\_\_

### Приложение 3

#### Ведомость образцов почв, взятых для просмотра и отбора на анализ

(землепользование)

(района)

(области, края, АССР)

№ почвенного разреза	Название почв	Обозначение горизонта	Мощность горизонта (см)	Глубина взятия образца (см)	Отметка по отбору

Почвовед \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

### Приложение 4

#### Ведомость почвенных образцов, сданных в лабораторию для производства анализов

(землепользование)

района, области, края, АССР

№ пп.	№ почвенного разреза	Горизонт, глубина образца (см)	Лабораторный номер	Вид и метод анализов											Примечание	
				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		

Всего анализов \_\_\_\_\_  
Норма в месяц \_\_\_\_\_  
Технико-месяцев \_\_\_\_\_  
Начальник почвенного отряда \_\_\_\_\_  
Почвовед \_\_\_\_\_  
Почвенные образцы сдал \_\_\_\_\_  
принял \_\_\_\_\_

## Приложение 5

### Акт приемки полевых работ по изучению и картографированию почв

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

1. Наименование объекта \_\_\_\_\_
2. Исполнитель \_\_\_\_\_
3. Проверяющие \_\_\_\_\_
4. Общая площадь \_\_\_\_\_
5. Масштаб картирования \_\_\_\_\_
6. Категория сложности \_\_\_\_\_
7. Сроки выполнения работ \_\_\_\_\_
8. Затраты труда \_\_\_\_\_
9. Наименование и качество плановой и картографической основы при картографировании почв и составлении полевой почвенной карты; степень влияния качества картографической основы на точность съемки \_\_\_\_\_
10. Способ проверки работы \_\_\_\_\_
11. Результаты проверки:
  - а) соответствие количества заложенных точек копания (разрезов, полужам и прикопок) масштабу съемки и категории сложности, их глубина \_\_\_\_\_
  - б) правильность заложения точек копания, выделении почвенных контуров и увязки их по границам смежных землепользований, ведения записей в полевом дневнике, отборе образцов и назначения их в анализ \_\_\_\_\_
  - в) количество точек, правильность выбора почв и места для определения водно-физических свойств, виды определений по горизонтам, ведение записей; замечания \_\_\_\_\_
12. Общее заключение о качестве выполненной работы \_\_\_\_\_
13. Сроки устранения отмеченных недостатков \_\_\_\_\_
14. Оценка работы (после устранения недостатков, если они были)

Проверяющий \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_  
 (должность, фамилия, имя, отчество)  
 Исполнитель \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_  
 (должность, фамилия, имя, отчество)

## Приложение 6

### Условные обозначения к почвенной карте

Индекс из полевой почвенной карты	Порядковый номер и раскраска	Название почвы	Механический состав	Почвообразующая и подстилая породы	Условия залегания по рельефу. Крутизна в градусах	Площадь (га)	% от общей площади земель хозяйства
1	2	3	4	5	6	7	8

## Приложение 7

### Таблица результатов химических анализов почв

№ пп.	№ почвенного разреза	Название	Генетические горизонты	Глубина взятия образца	Виды анализов с указанием метода															
					6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	