# Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования



gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

# ОБЩЕСОЮЗНАЯ ИНСТРУКЦИЯ

## ПО ПОЧВЕННЫМ ОБСЛЕДОВАНИЯМ И СОСТАВЛЕНИЮ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПОЧВЕННЫХ КАРТ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ

МОСКВА
«КОЛОС»
1973

Общесоюзная инструкция подготовлена коллективом специалистов Почвенного института им. В. В. Докучаева ВАСХНИЛ, Государственного научно-исследовательского института земельных ресурсов и Главного управления землепользования и землеустройства Министерства сельского хозяйства СССР.

Отработку и окончательное редактирование инструкции провели заведующий отделом крупномасштабной картографии почв Почвенного института им. В. В. Докучаева доктор сельскохозяйственных наук *В. А. Носин* (руководитель), заведующий сектором почвенных ресурсов Государственного научно-исследовательского института земельных ресурсов кандидат сельскохозяйственных наук *Ю. В. Федорин,* главный специалист Главного управления землепользования и землеустройства МСХ СССР кандидат сельскохозяйственных наук *Т. А. Фриев.*

Инструкция рассмотрена Научно-техническим Советом Министерства сельского хозяйства СССР 30 ноября 1971 г. Утверждена Министерством сельского хозяйства СССР 23 июня 1972 г.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

1. Каждое землепользование и территория госземзапаса должны быть обеспечены материалами крупномасштабного почвенного обследования, включающими почвенную карту * с необходимыми картографическими приложениями и очерк, содержащий характеристику почв всего землепользования и рекомендации по их использованию и улучшению. Эти материалы составляют на основе специальных полевых исследований, лабораторных и камеральных работ.

2. Материалы почвенных обследований предназначаются для Государственного землеустройства, Государственного учета и оценки земель, составления сводных почвенных карт районов, областей, краев, республик и для других целей, требующих знания почвенных особенностей территории.

3. Материалы крупномасштабных почвенных обследований должны содержать вытекающие из результатов изучения почвенного покрова рекомендации по следующим вопросам:

трансформации угодий;

охране почв от водной и ветровой эрозии;

орошению, осушению, культуртехнике;

химической мелиорации почв (известкование, гипсование и др.);

правильному размещению севооборотов;

составу сельскохозяйственных культур;

особенностям агротехники и применения удобрений в зависимости от почвенных условий;

улучшению сенокосов и пастбищ.

4. Планирование работ по почвенным обследованиям производится республиканскими (краевыми, областными) управлениями (отделами) по землепользованию, землеустройству, полезащитному лесоразведению и охране почв. Обследования проводят проектные институты по землеустройству, их филиалы и отделения.

Научно-методическое руководство осуществляется Почвенным институтом им. В. В. Докучаева ВАСХНИЛ, Государственным научно-исследовательским институтом земельных ресурсов МСХ СССР (ГИЗР) с участием республиканских научно-исследовательских институтов почвоведения.

---

* Почвенные карты масштаба 1 : 50 000 и крупнее относятся к крупномасштабным.

5. Состав и структура производственных подразделений, выполняющих крупномасштабные почвенные обследования, а также обязанности специалистов определяются ведомствами и учреждениями в соответствии с их общей организационной структурой, родом деятельности и характером заданий.

6. Крупномасштабное почвенное обследование и составление почвенных карт выполняют почвоведы с участием химиков-аналитиков, картографов и других специалистов.

Работы осуществляются по согласованной программе при ведущей роли почвоведов.

7. При разработке рекомендаций по использованию и улучшению земель на основании результатов почвенных обследований используют материалы научно-исследовательских учреждений, опытных станций, агрохимических лабораторий, а также передовой опыт использования земель.

8. Почвенные обследования слагаются из трех рабочих периодов — подготовительного, полевого и камерального (завершающего).

## ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

9. В этот период устанавливают объекты почвенных обследований; определяют масштабы съемок, объемы полевых и камеральных работ; составляют календарные планы работ и предварительную программу лабораторных анализов; собирают картографические, литературные и справочные материалы.

10. Масштаб почвенных обследований устанавливается в зависимости от специализации хозяйства, интенсивности использования земель и сложности почвенного покрова.

В районах нечерноземной полосы почвенные обследования проводят в масштабе 1 : 10 000, в лесостепи — 1 : 10 000 — 1 : 25 000 в степной зоне — 1 : 25 000.

В лесостепных и степных районах при большой пестроте почвенного покрова, а также в районах со значительным распространением эродированных почв обследования проводят в масштабе 1 : 10 000; в степных, сухостепных и полупустынных районах на землях, используемых под пастбища, — в масштабе 1 : 50 000.

В горных земледельческих районах в зависимости от местных условий почвенные обследования пахотных земель проводят в масштабе 1 : 10 000, а на пастбищных угодьях — в масштабе 1 : 25 000 — 1 : 50 000.

В хозяйствах с особенно интенсивным использованием земель (орошаемых, осушенных и рассоленных, а также проектируемых к орошению, осушению и рассолению) почвенные исследования проводят в масштабе 1 : 10 000, а иногда 1 : 5000 и 1 : 2000.

В пределах одного и того же хозяйства отдельные участки могут быть обследованы в более крупном масштабе. При этом необходимо иметь картографическую основу соответствующего мас-

штаба. Это относится прежде всего к наиболее интенсивно используемым участкам: виноградникам, садам, опытным посевам, площадям, занятым овощными и ценными техническими культурами. Для таких участков может быть применена более высокая категория сложности.

Большие площади несельскохозяйственного использования (леса, болота, пески и др.) можно обследовать в более мелком масштабе.

11 По сложности проведения крупномасштабных почвенных обследований различают следующие категории территорий:

**I категория.**

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

**II категория.**

а) Районы лесостепной, степной и полустепной зон с рельефом, расчлененным на ясно обособленные элементы, с однообразными материнскими породами и несложным почвенным покровом. Контуры почвенных комплексов занимают не более 10%.

б) Территории I категории с площадью почвенных комплексов 10—20% или эродированных почв 10—20%.

**III категория.**

а) Районы степной и лесостепной зон с волнистым, расчлененным рельефом, разнообразными почвообразующими породами, неоднородным почвенным покровом.

б) Территории I категории с площадью почвенных комплексов или эродированных почв 20—40%.

в) Территории II категории с площадью почвенных комплексов или эродированных почв 10—20%.

г) Районы, расположенные в лесной зоне, значительно освоенные под земледелие, с расчлененным рельефом, однородными почвообразующими породами и наличием не более 20% заболоченных или эродированных почв.

д) Орошаемые земли в хорошем состоянии без признаков вторичного засоления.

е) Осушенные земли в хорошем состоянии без признаков вторичного или остаточного заболачивания.

**IV категория.**

а) Районы лесной зоны, земледельчески мало освоенные, с однородными почвообразующими породами, с наличием площадей заболоченных почв 20—40%.

б) Районы лесной зоны, земледельчески значительно освоенные, с пестрыми почвообразующими породами, с площадью заболоченных или эродированных почв 20—40%.

в) Районы лесостепной зоны с расчлененным рельефом, пестрыми почвообразующими породами и наличием эродированных почв 20—40%.

г) Степные, полупустынные и пустынные территории с сильным развитием комплексности и эродированности почвенного покрова (40—60% комплексов от площади территории).

д) Поймы, плавни, дельты рек с несложным почвенным покровом, залесенностью и закустаренностью (меньше 20% площади).

е) Расчлененные предгорные территории.

ж) Тундры.

з) Орошаемые земли, имеющие признаки вторичного засоления, до 15% площади.

и) Осушенные земли, имеющие признаки вторичного или остаточного заболачивания, до 15% площади.

**V категория.**

а) Районы лесной зоны, земледельчески мало освоенные, с пестрыми почвообразующими породами и с большим количеством заболоченных земель (более 40%).

б) Степные, полупустынные и пустынные территории с сильным развитием комплексности и эродированности почвенного покрова (более 60% площади).

в) Горы и залесенные предгорья.

г) Поймы, плавни, дельты со сложным неоднородным почвенным покровом (пестрый механический состав, засоление, заболоченность или залесенность более 20% площади).

д) Орошаемые земли, имеющие признаки вторичного засоления, более 15% площади.

е) Осушенные земли, имеющие признаки вторичного или остаточного заболачивания, более 15% площади.

12. В зависимости от масштаба почвенной съемки и категории сложности местности устанавливается примерное количество почвенных разрезов, требуемое на площадь обследования (см. табл. 1).

13. В подготовительный период почвоведам-исполнителям для проведения полевых почвенных обследований вручаются материалы аэросъемки (контактные аэроснимки и несмытые фотопланы с горизонталями), листы топографической карты, откорректированный контурный план землепользования.

Материалы аэросъемки почвоведу желательно иметь недешифрированными, чтобы четко просматривались детали фотоизображения местности.

Получают, хранят и используют эти материалы в порядке, установленном соответствующими инструкциями.

При составлении почвенной карты все перечисленные материалы должны использоваться совместно, дополняя друг друга.

Выделение контуров почв производится непосредственно на аэроснимках или фотопланах.

Топографическая карта используется для получения дополнительных данных о рельефе, а при отсутствии аэрофотоматериалов служит основой для проведения почвенной съемки.

Откорректированный контурный план землепользования служит для получения точных сведений о земельных угодьях хозяйства и производственных границах (отделений, бригад, полей севооборота и др.).

Полевое картографирование почв и составление почвенной карты на контурном плане землепользования не допускается.

Почвенные обследования на топографической основе, полученной путем механического увеличения с карт и планов более мелкого масштаба, также не допускаются.

Масштаб фотоплана и топографической карты должен быть крупнее или равен заданному масштабу почвенной съемки, а масштаб контурного плана землепользования — равен масштабу съемки. Масштаб контактных аэроснимков может быть крупнее, равен или несколько мельче масштаба составляемой карты.

При почвенной съемке в масштабе 1 : 2000 можно использовать аэроснимки, увеличенные в 3—4 раза, до масштаба 1 : 2000 — 1 : 5000. При съемке в масштабе, 1 : 5000 используются увеличенные аэроснимки масштаба 1 : 5000 — 1 : 10 000.

При съемке в масштабе 1 : 10 000 можно использовать аэроснимки масштаба от 1 : 10 000 до 1 : 20 000.

При съемке в масштабе 1 : 25 000 можно использовать аэроснимки масштабов от 1 : 10 000 до 1 : 35 000.

При съемке в масштабе 1 : 50 000 допустимо использовать аэроснимки в масштабе до 1 : 65 000.

Аэроснимки подготавливают к работе следующим образом:

а) их подбирают по порядку номеров, раскладывают по аэросъемочным маршрутам, разделяют на два комплекта (четные и нечетные) путем разбора через один. Каждый комплект опоясывают бумажной лентой, на которой указывают номера снимков по маршрутам, их количество и наименование землепользования, к которому относится данный комплект;

б) на аэроснимках одного комплекта (рабочего) выделяют карандашом средней твердости, гуашью или тушью площадь, на которой в дальнейшем будут проводить почвенное картографирование.

14. Одновременно чертежно-картографическая группа готовит рабочую основу для составления окончательного (авторского) оригинала почвенной карты хозяйства (с фотоплана, контурного плана землепользования, топографической карты).

При этом на основу для почвенной карты переносят только часть условных обозначений, чтобы не загружать почвенную карту: границы землепользования, границы и условные знаки земельных угодий, существующие лесополосы, гидрографическую сеть, на орошаемых землях — постоянные оросители, населенные пункты (общим контуром), дороги (без разделения по классам, общим знаком), надписи (населенных пунктов, рек и др.). Вычерчивают рамку карты, надписывают наименование, масштаб, год составления и ставят штамп организации.

Подготовленную основу подписывают чертежник и начальник чертежно-картографической группы.

Вычерченная основа размножается светокопировальным, литографским или фоторепродукционным методами в нескольких экземплярах (3—5).

В республиках (областях), где издается необходимое количество контурных планов, окончательный (авторский) оригинал почвенной карты составляют на этих планах.

15. В процессе подготовки к полевым работам специалисты-исполнители знакомятся с материалами, характеризующими природные условия и сельское хозяйство района предстоящих работ, которыми располагают научно-исследовательские учреждения, проектные институты, опытные станции и другие учреждения; изучают климат, рельеф, геологические и гидрогеологические особенности, почвообразующие породы, растительность, систематику и диагностику почв, схему их агропроизводственной группировки, действующие рекомендации по системе ведения хозяйства, материалы о фактически специализируемых системах агротехники в связи с явлениями эрозии, переувлажнения, засоления и т. п. Необходимо ознакомиться с перспективным планом развития и организационно-хозяйственными условиями производства в изучаемом хозяйстве, количеством и составом внесенных удобрений и с общей урожайностью главных культур за последние годы. Урожайность культур сравнивают с урожайностью в передовых хозяйствах района и близлежащих опытных и исследовательских учреждениях.

Проведение этой работы сопровождается составлением выписок, необходимых выкопировок с мелко- и среднемасштабных почвенных карт и других графических материалов применительно к разделам будущего почвенного очерка.

Важное значение имеет предварительное камеральное ландшафтное дешифрирование аэроснимков. Выявленные при этом границы характерных элементов рельефа, почвообразующих и подстилающих пород, участков проявления водной эрозии, переувлажненных, засоленных почв и т. д. наносят на план землепользования и затем используют при полевой почвенной съемке. Составляют рабочие номенклатурные списки почв обследуемого района. Намечают маршруты, очередность в работе, примерное количество почвенных разрезов, пунктов по изучению физических свойств и примерный объем лабораторных анализов.

Перед выездом в поле исполнители получают необходимое снаряжение и материалы для проведения полевых работ (приложение 1).

## ПОЛЕВОЙ ПЕРИОД

16. Полевые обследования и картографирование почв землепользований складываются из следующих элементов работ:

общего маршрутного знакомства с территорией;

полевого изучения почв, заложения и описания почвенных разрезов с предварительным определением (названием) почв;

взятия почвенных образцов для последующих исследований;

выделения почвенных контуров (полевого картографирования почв с увязкой контуров по смежествам);

сбора сведений об использовании земель и агропроизводственных свойствах почв;

просмотра почвенных образцов и отбора их для лабораторных анализов;

оформления полевой почвенной карты;

сдачи и приемки полевых работ;

изучения физических свойств почв (при включении этого вида работ в программу обследования по данному землепользованию).

Полноценность почвенных исследований зависит в первую очередь от качества полевых работ. Ошибки, допущенные в полевой период, в большинстве случаев не могут быть исправлены при камеральной обработке собранных материалов.

17. Полевые почвенные исследования начинаются с информации райисполкомов, районных управлений сельского хозяйства, правлений колхозов, администраций хозяйств о начале почвенных исследований и их задачах. Одновременно согласуются вопросы, связанные с организацией и проведением работ *.

18. Общее маршрутное ознакомление с территорией, подлежащей изучению, имеет своей целью выявление закономерностей распределения почв и почвообразующих пород, а также установление дешифровочных признаков почв на аэрофотоснимках.

Эта работа производится по характерному маршруту, пересекающему различные элементы рельефа, угодья, и сопровождается заложением основных разрезов на наиболее типичных местоположениях. Разрезы описывают в полевом журнале (приложение 2). В дневнике (общая тетрадь) записывают характеристику выявленных связей природных условий и почв. По результатам маршрутного ознакомления уточняют план полевых работ.

При применении в необходимых случаях ключевого метода картографирования горных и пустынных пастбищ, лесов и т. п. в период маршрутного знакомства с территорией уточняют места ключевого обследования и величину ключей (см. п. 27).

19. Опираясь на выявленные связи природных условий и почв и используя установленные дешифровочные признаки, перед выходом в поле (на базе) проводят предварительное почвенное дешифрирование аэроснимков на часть территории (на 1—2 дня предстоящей работы в поле). При этом на рабочем комплекте аэроснимков карандашом выделяют вероятные контуры почв путем анализа под стереоскопом форм рельефа, растительности, тона и рисунка фотоизображения.

---

* Полевые работы проводят при температуре воздуха не ниже +5°С.

По окончании дешифрирования аэроснимков намечают маршруты и примерные места, где должны быть заложены основные и поверочные разрезы (полуямы).

При наличии только топографической карты предварительное выделение контуров почв до выхода в поле не рекомендуется.

20. В ходе полевого картографирования закладывают почвенные разрезы в заранее намеченных и во вновь выбранных пунктах. Разрезы подразделяются на **основные, поверочные (полуямы) и прикопки.**

**Основные разрезы** закладывают на наиболее типичных местах для изучения полного профиля почвы, поэтому они должны вскрывать все горизонты и верхнюю часть материнской породы. Разрезы закладывают таким образом, чтобы передняя (отвесная) стенка освещалась солнцем. Глубина их должна быть 1,5—2,5 м. Если плотные породы или грунтовые воды залегают в пределах 2 м, глубина основного почвенного разреза ограничивается глубиной вскрытия плотной породы или появлением воды. Некоторые из основных разрезов, характеризующие наиболее типичные почвы хозяйства и расположенные на основных элементах рельефа, доводят бурением до 4—6 м или до грунтовой воды, если последняя обнаруживается выше. Для определения глубины залегания грунтовых вод также используются существующие колодцы. По основным разрезам определяют генетическую номенклатуру почв (типы, подтипы, роды, виды, разновидности).

**Поверочные разрезы (полуямы)** закладывают, так же как и основные разрезы, на типичных местах, и они служат для установления контуров распространения почв, выявленных основными разрезами, и для определения пространственного варьирования наиболее существенных почвенных свойств. Они должны вскрыть все почвенные горизонты до начала материнской породы. Глубина полуям колеблется от 0,75 до 1,5 м.

**Прикопки** закладывают для уточнения границ распространения разностей почв и выяснения изменчивости каких-либо отдельных свойств например, мощности гумусового горизонта. Глубина прикопок на различных почвах колеблется от 0,40 до 0,75 м.

При мелкой контурности почвенного покрова часть контуров может обосновываться точками зондирования — бурением. Последнее особенно широко должно применяться при почвенных съемках в масштабах 1 : 5000 и крупнее с целью «прощупывания» смены пород, глубины залегания солей, оглеения и т. д.

21. Количество почвенных разрезов, обосновывающих содержание выделенных на карте почвенных контуров, определяется категорией сложности территории и масштабом съемок. Примерное количество гектаров, приходящихся на один почвенный разрез в зависимости от масштаба составляемой карты и категории сложности местности для почвенной съемки, приведено в таблице. 1.

Соотношение между основными разрезами, поверочными (полуямами) и прикопками рекомендуется следующее: 1 : 4 : 5 — при ра-

боте на топографической основе, 1 : 4 : 2 — при работе на материалах аэрофотосъемки.

Таблица 1

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

| Масштаб почвенной съемки | Гектары на местности | | | | | Квадратные сантиметры на карте | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | категории сложности | | | | | | | | | |
| | 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 | 24 | 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 | 6,4 | 4,0 |
| 1:50 000 | 150 | 130 | 110 | 80 | 50 | 6,0 | 5,2 | 4,4 | 3,2 | 2,0 |

На слабоволнистых равнинах и низменностях, где пестрота почвенного покрова и угодий создается главным образом рельефом, основное число разрезов закладывается на ровных плакорных участках, остальное количество — на элементах рельефа, типичных для обследуемой территории.

При работе в условиях горного или равнинного расчлененного рельефа разрезами характеризуют почвы склонов различной экспозиции, крутизны, а также различных частей длинных склонов (верхняя, средняя и нижняя часть).

На однотипных по категории сложности участках, но различающихся по характеру и длительности хозяйственного воздействия, количество разрезов может увеличиваться.

22. Пункты заложения разрезов фиксируются на картографической основе или аэроснимках номерами и знаками: квадрат со стороной 3 мм — основной разрез, кружок диаметром 3 мм — поверочный разрез (полуяма), равносторонний треугольник со стороной 3 мм (вершиной вниз) — прикопка. Знаки разрезов с отобранными образцами заливают (закрашивают). Почвенные разрезы должны иметь единую нумерацию.

Точность нанесения местоположения разрезов на картографические материалы масштабов 1 : 10 000 и 1 : 25 000 должна быть соответственно $\pm 3{,}0$—$\pm 1{,}5$ мм. Для нанесения местоположения разрезов на топографическую карту и на материалы аэросъемки следует прибегать к промерам на местности простейшими средствами, привязываясь к постоянным ориентирам: триангуляционной сети, профилированным дорогам, постоянным границам угодий и т. д. Результаты привязки должны быть отражены в полевом журнале описания почв.

При составлении почвенных карт масштабов 1 : 5000 — 1 : 2000 на плановой основе рекомендуется с помощью инструментов разби-

вать сетку пикетов через 20—50 мм или инструментально привязывать пункты заложения разрезов.

23. Изучается морфология почвы, вскрытой разрезом.

Почвенные разрезы описывают в полевом журнале * (приложение 2). Строение почвенного профиля полных разрезов следует фиксировать мазками самой почвы или зарисовывать цветными карандашами.

Дается полевое наименование почвы на основе действующего систематического списка почв с диагностическими показателями.

24. После описания разрезов из выделенных генетических горизонтов берут образцы почв весом не менее 0,5 кг каждый (из всех полных разрезов и некоторых полуям) с целью просмотра и отбора для анализа в соответствии с п. 32. Образцы отбирают с защищенной описываемой стенки разреза, начиная снизу, из середины или нескольких мест генетических горизонтов слоями мощностью не более 10 см.

Если генетический горизонт имеет мощность менее 10 см, то образец берут из всей толщи горизонта; во всех почвах обязательно иметь образец поверхностного горизонта. В распаханных почвах берут образец из пахотного горизонта на всю его глубину или раздельно из верхней и нижней его половины и обязательно из подпахотного горизонта.

Если на засоленных и других почвах необходимо определить запасы каких-либо веществ в определенном слое, образцы берут из всей толщи генетического горизонта (если горизонт очень мощный, то из него берут два или несколько образцов).

При добуривании разрезов образцы берут из буровых скважин через каждые 50—70 см профиля или при смене породы; при появлении грунтовой воды берут ее пробу объемом 0,5 л в тех случаях, когда необходим химический анализ воды **.

Образцы почв, почвообразующих пород и грунтовых вод регистрируют при описании разрезов в полевом журнале.

После взятия образцов разрез закапывают. При этом гумусовый слой должен быть уложен сверху.

25. На основании изучения почвенных разрезов, рельефа, растительности и других выраженных на местности элементов ландшафта и хозяйственного воздействия на почвы с учетом данных предварительного дешифрирования аэроснимков, в поле устанавливают и наносят на картографическую основу почвенные кон-

---

* Допускается также описание разрезов на перфокартах.

** Отобранные образцы упаковывают в мешочки или в плотную оберточную бумагу и завязывают шпагатом. На каждый образец заполняют этикетку (приложение 4), которую вкладывают внутрь при упаковке образца. Все образцы из одного разреза упаковывают вместе и затем указывают номер разреза. Образцы сильноувлажненные, а также засоленные упаковывают в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую пленку. Пробы воды для анализа сливают в бутылки и консервируют, добавляя 1—2 мл толуола, закрывают пробками; к бутылке привязывают этикетку.

туры, т. е. площади распространения почв тех или иных разновидностей или видов (при невозможности подразделения по механическому составу), а также участки комплексного почвенного покрова (см. п. 30).

Почвы с ясно выраженными изменениями, вызванными длительной обработкой, орошением, осушением, рассолением и т. д., выделяют отдельными контурами.

Обязательной задачей крупномасштабных почвенных исследований является установление в натуре и нанесение на картографическую основу почв, подверженных водной и ветровой эрозии. При этом следует пользоваться классификацией и диагностикой, приведенной в пп. 58—62.

Почвенный контур, выделенный на карте, должен быть обоснован одним или несколькими разрезами в зависимости от величины контура. При этом обязательно, чтобы каждая почвенная разновидность, выделенная на данном землепользовании, была охарактеризована основным разрезом. Мелкие, часто повторяющиеся идентичные контуры можно выделять по аналогии и характеризовать полуямами и прикопками.

Если контур отражает комплексный почвенный покров, то каждый компонент этого контура обосновывается разрезами из расчета площади контура и процентного участия компонентов.

Каждый контур обозначают знаком-индексом в соответствии с принятыми условными обозначениями и индексировкой систематического списка почв данной зоны, провинции.

Границы всех выделяемых почвенных контуров должны быть увязаны в поле.

26. Ежедневно по возвращении с поля на базу границы почвенных контуров закрепляют тушью. На аэроснимках отмечают тушью пункты и номера заложенных почвенных разрезов.

Границы контуров почв с аэрофотоснимков переносят на фотоплан, при отсутствии которого их следует переносить с аэрофотоснимков на основу по окончании полевых работ, т. е. в камеральный период, при помощи топографического проектора или фототрансформатора либо же пантографированием с последующей укладкой на имеющуюся топографическую основу.

При использовании топографической карты на ней закрепляют тушью выделенные в поле контуры почв и номера заложенных почвенных разрезов.

Заполняется таблица морфологических признаков почв по разрезам, описанным в течение дня (приложение 10), и ведомость образцов почв, взятых для просмотра и отбора на анализ (приложение 5). Дешифрируется часть территории, подлежащая почвенной съемке на следующий день. В выделенных контурах намечают примерные места заложения разрезов.

27. При почвенной съемке пустынных и горных пастбищ, лесов и т. п. допускается применение методики ключевого картографирования на основе материалов аэрофотосъемки. Суть ее заключа-

ется в том, что полевые работы по полной программе с указанным в п. 21 количеством разрезов ведут на ключевых участках, выбранных в период маршрутного ознакомления с территорией обследования. Ключевые участки располагаются на характерных элементах обследуемой территории. Общая площадь их должна составлять 20—25% картируемой территории.

После того как составлены почвенные карты на ключевые участки, экстраполируют данные ключей на окружающие территории путем камерального дешифрирования аэрофотоснимков. Намечают проверочные маршруты и места заложения разрезов. Затем проверяют в поле правильность предварительного дешифрирования путем заложения разреженной сети разрезов равномерно по проверяемой территории. Полные разрезы, из которых берут образцы на анализ, закладывают в том же количестве, что и на ключах, полуям — в 2—3 раза меньше. Примерно из $^1/_5$ части берут образцы на анализ.

28. Основным, наиболее важным документом, синтезирующим результаты почвенных исследований, является почвенная карта, точность которой должна удовлетворять требования настоящей инструкции.

*Точностью* почвенной карты называется степень соответствия отображенного на ней размещения почв с положением их на местности. Точность почвенной карты зависит прежде всего от масштаба карты, который, в свою очередь, определяет предельно допустимую величину смещения границ почвенных контуров и минимальные размеры последних. На точность почвенной карты заданного масштаба сильно влияют вид и качество используемой картографической основы.

Допустимая величина смещения границ почвенных контуров (т. е. величина погрешности) зависит от степени выраженности границ между почвами в натуре.

При резко выраженных границах на местности, четко отображенных на топографических картах и хорошо видимых на материалах аэрофотосъемки (например, между болотными и дерново-подзолистыми почвами, лугово-каштановыми почвами западин и окружающими почвами плакоров и т. п.), смещение почвенных границ не должно превышать на картах: $\pm 0{,}5$ мм — при работе по материалам аэросъемки и $\pm 2{,}0$ мм — при работе по топографической карте.

Для границ, ясно выраженных на местности, всегда хорошо выделяемых на материалах аэросъемки и, как правило, отображенных на топографических картах своеобразным рисунком горизонталей (например, между черноземом и лугово-черноземными почвами плоских понижений), допускается смещение на картах границ контуров почв: $\pm 2{,}0$ мм — при работе по материалам аэрофотосъемки и $\pm 4{,}0$ мм — при работе по топографической карте.

Для границ, неясно выраженных на местности (постепенные переходы), при работе по любой основе допускается смещение их

на карте до ±10 мм (например, между слабосмытыми и несмытыми почвами на очень пологих склонах, между почвами с различной степенью солонцеватости и др.).

29. Рациональные размеры наименьших почвенных контуров, подлежащих отображению на почвенных картах разных масштабов, устанавливают с учетом степени выраженности границ между почвами в натуре (табл. 2).

Таблица 2

**Размеры наименьшего почвенного контура, подлежащего отображению на почвенных картах**

| Выраженность границ между почвами в натуре | Масштаб | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1:50 000 | 1:25 000 | 1:10 000 | 1:5000 | 1:2000 |
| Границы резкие . . . . . | 25 / 6,25 | 25 / 1,5 | 25 / 0,25 | 10 / 0,03 | 10 / 0,004 |
| Границы ясные . . . . . | 50 / 12,5 | 50 / 3,0 | 50 / 0,5 | 30 / 0,08 | 30 / 0,012 |
| Границы неясные (постепенная смена почв) . . . . . | 400 / 100,0 | 400 / 25,0 | 400 / 4,0 | 250 / 0,6 | 250 / 0,1 |

Примечание. Числитель — в квадратных миллиметрах на карте, знаменатель — в гектарах на местности.

Указанные размеры почвенных контуров, подлежащих отображению на почвенной карте, не относятся к компонентам комплексности.

30. Комплексы представляют собой частое (через несколько метров или десятков метров) чередование мелких пятен почв разных типов, реже подтипов, взаимно обусловленных в своем развитии и часто связанных с элементами микрорельефа *. Качественная оценка каждого из компонентов комплекса может быть различной, но возможность использования таких площадей в хозяйстве определяется свойствами почв комплекса в целом.

При крупномасштабном почвенном картографировании площади почвенных комплексов выделяются как сложные (многокомпонентные) контуры.

Выделение почвенных комплексов строится на основе их генетической типизации с учетом возможностей сельскохозяйственного использования. Комплексные контуры должны состоять не более чем из трех компонентов.

---

* Микрорельеф — изменение поверхности территории площадью от 1—2 м$^2$ до нескольких десятков квадратных метров с колебаниями относительных высот до 0,5—1,0 м.

Относительное участие каждого компонента выражают в процентах, по площади распространения, придерживаясь следующих градаций: до 10%, от 10 до 25 (30%), от 25 (30%) до 50%.

Относительное долевое участие свыше 50% по площади распространения принимается как основной (фоновый) компонент комплекса без показания числовой величины.

31. Процент участия каждого компонента, входящего в контур почвенного комплекса, определяется по аэроснимкам масштабов 1 : 10 000 и крупнее путем подсчета в двух-трех характерных направлениях по линейке количества миллиметров, приходящихся на данный компонент, с последующим вычислением средней его доли в процентах от общей промеренной по контуру длины.

При работе по аэроснимкам более мелких масштабов или при работе по топографической карте применяется метод промера по характерным направлениям в поле путем подсчета величин отрезков, приходящихся на каждый компонент комплекса на расстоянии 200—500 м, и определения процента от общего промеренного расстояния. Направление двух-трех промеров выбирают так, чтобы пересекались все компоненты комплекса. Из сделанных промеров берется средняя арифметическая величина.

32. Взятые в процессе полевых работ почвенные образцы просушивают, просматривают и отбирают для анализа. В результате сравнительного просмотра образцов вносят уточнения в полевое описание почв (цвет, структура, выделения и др.).

Список разрезов, из которых берут образцы почв на анализ, должен охватить все типы, подтипы, виды и основные разновидности, а также обеспечить достаточную повторность для почв, занимающих наибольшие площади.

Ориентировочное число разрезов, назначаемых на анализ в зависимости от масштаба почвенной съемки и категории сложности территории, приводится в таблице 3.

Таблица 3

**Примерное число условных разрезов** (6 образцов по профилю), **назначаемых на анализ на 1000 га обследованной площади**

| Масштаб почвенной съемки | Категории сложности | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V |
| 1:10 000 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
| 1:25 000 | 0,5 | 0,75 | 1,25 | 2,0 | 2,5 |
| 1:50 000 | 0,10 | 0,15 | 0,25 | 0,50 | 0,75 |

На анализы отбирают образцы из типичных разрезов данной почвы. Составляют в двух экземплярах ведомость образцов почв, отобранных для лабораторных анализов (приложение 6). Совместно с основными образцами, но под шифрованной этикеткой назначают образцы для контрольных анализов.

Для своевременного выполнения анализов образцы направляют в лабораторию по окончании полевого картографирования почв землепользования или его части (в случае большой территории) по согласованию с начальником отряда (партии). Оставшиеся после просмотра и отбора на анализ образцы почв ликвидируют.

33. В полевой период одновременно с картографированием собирают сведения для агрономической характеристики почв. В этой работе вместе с исполнителями почвенного обследования должны участвовать специалисты хозяйства. Собирают следующие сведения:

историю и давность освоения земель;

фактическое использование производственных участков с различными почвами;

сроки готовности к обработке и особенности агротехники возделывания сельскохозяйственных культур на разных почвах;

эффективность мелиораций, применение удобрений, мероприятий по защите почв от эрозии;

урожайность основных культур за последние 3—5 лет, продуктивность сенокосов и пастбищ.

На основе результатов почвенного обследования, полученных сведений, учета производственного опыта и данных сельскохозяйственных опытных станций составляют на месте (в хозяйстве) предварительные рекомендации по рациональному использованию земель и повышению плодородия почв.

34. Полевые работы по обследованию и картографированию почв принимают от исполнителей руководители работ путем проверки:

правильности размещения и частоты заложения разрезов, точности их привязки, описания и определения почв в полевом журнале;

таблиц морфологических признаков почв;

степени соответствия изображенного на полевой почвенной карте почвенного покрова с действительным размещением почв в натуре;

образцов, взятых по генетическим горизонтам, правильности отбора их и назначения на анализ;

полноты сбора и качества агрономических сведений в хозяйстве, обоснованности предварительных рекомендаций по использованию и охране почв данного землепользования.

В результате проверки и приемки полевых работ составляют акт приемки (приложение 7).

35. По окончании полевых работ исполнители информируют правление колхоза или дирекцию совхоза о выполненных работах, делают сообщение о результатах полевых исследований, ставят на обсуждение предварительные предложения по использованию земель и повышению плодородия почв, разработанные с агрономическим персоналом хозяйства.

36. При обнаружении серьезных нарушений Основ земельного законодательства Союза ССР и союзных республик почвовед обязан сообщить об этом руководству хозяйства и рекомендовать меры по устранению этих нарушений. Одновременно составляют докладную записку об этих фактах для районного и областного (республиканского) управления (министерства) сельского хозяйства.

## ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПРИ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПОЧВЕННЫХ ОБСЛЕДОВАНИЯХ

37. Изучение физических свойств почв является необходимой составной частью крупномасштабных почвенных обследований. Оно предназначается для более полной характеристики почв, их агроэкологических, мелиоративных и технологических особенностей.

Программу изучения физических свойств почв при крупномасштабных почвенных обследованиях землепользований 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 4.

Таблица 4

**Расчетные площади, характеризуемые 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 |

Примечание. Результаты ранее проведенных определений следует использовать.

38. Физические свойства почв изучают как в полевых, так и в лабораторных условиях. Определяют объемный вес, удельный вес, порозность, механический и микроагрегатный состав *, структурное состояние, водопроницаемость, полевую влагоемкость, влажность завядания растений, верхнюю границу капиллярной каймы.

* Определение согласуется с планом лабораторных химических анализов.

39. Физические свойства основных, наиболее распространенных почв землепользования необходимо исследовать по полной программе, менее распространенных по сокращенной программе в соответствии со свойствами почв, определяющими их положительные или отрицательные качества (табл. 5).

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 почвоведа-физика в процессе полевого картографирования почв, а при наличии ранее составленной почвенной карты — на ее основе.

При больших размерах обследуемой территории, охватывающей несколько смежных землепользований, следует стремиться к обеспечению определения физических свойств возможно большего разнообразия почв, выявленных на данном массиве, что позволит шире экстраполировать результаты выполненных исследований. В целях более рациональной организации работ допускается сосредоточение ряда точек определения физических свойств в одном землепользовании с охватом различных почв, распространенных в аналогичных условиях на территории смежных землепользований.

Таблица 5

**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 влагоемкость | + | + | В поле |
| Влажность завядания растений | + | — | В лаборатории |
| Верхняя граница капиллярной каймы** | + | — | В поле |
| Всего свойств | 9 | 5 | |

* Совмещают с определением механического состава.

** Определяют при близком залегании грунтовых вод (3 м и ближе).

Изучение физических свойств почв при крупномасштабных почвенных обследованиях могут проводить как отдельные отряды во главе со специалистами почвоведами-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 по специально взятым для этой цели почвенным образцам ненарушенного строения. При

определении физических свойств следует пользоваться методами, изложенными в приложении 13, а также в специальных пособиях *.

## КАМЕРАЛЬНЫЙ (ЗАВЕРШАЮЩИЙ) ПЕРИОД

40. Камеральная обработка материалов полевого обследования и картографирования почв состоит из следующих видов работ: лабораторных анализов, составления и вычерчивания окончательного оригинала почвенной карты, составления и вычерчивания оригиналов картограмм, вычисления площадей контуров, выделенных на почвенной карте по угодьям, написания очерка (объяснительной записки) по результатам почвенного обследования, заполнения земельной шнуровой книги, размножения почвенной карты и картограмм.

### ЛАБОРАТОРНЫЕ АНАЛИЗЫ

41. Анализы почв при крупномасштабных почвенных исследованиях делятся на две группы: 1) основные, или общие, служащие для всесторонней генетической характеристики почв, уточнения их наименования и определения важнейших свойств; 2) анализы, служащие для составления соответствующих картограмм и разработки практических рекомендаций.

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

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

1. Гигроскопическая вода.
2. Механический анализ с подготовкой почвы путем кислотно-щелочной вытяжки по Качинскому или пирофосфатом натрия.
3. Определение содержания гумуса по методу Тюрина с применением фенилантраниловой кислоты.
4. pH водной и солевой суспензии потенциометрически со стеклянным электродом.
5. Поглощенные основания ($Ca^{\cdot\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$) по Шеленбергеру с применением трилона «Б».
6. Поглощенный $H^{\cdot}$ 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. Механический анализ с подготовкой пирофосфатом натрия.

* С. В. Астапов, С. И. Долгов. Методы изучения водно-физических свойств почв и грунтов. В кн.: «Почвенная съемка». Изд-во АН СССР, М., 1959.
Методическое руководство по изучению почвенной структуры. «Колос», Л., 1969, и др.

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

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

5. Поглощенные основания ($Ca^{\cdot\cdot}Mg^{\cdot\cdot}$) 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 Захарчук).

7. Поглощенный $Na^{\cdot}$ по Гейдройцу или вытеснением уксуснокислым аммонием (если предполагают солонцеватость) с конечным определением $Na^{\cdot}$ пламенно-фотометрически.

8. $CO_2$ карбонатов — методом Козловского или по Гейслеру — Максимюк.

9. Сокращенная водная вытяжка с определением плотного остатка $HCO_3$, $CO_3$, $SO_4$, Cl, $Ca^{\cdot\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$ (при наличии засоленности).

## Солонцы и солончаки

1. Гигроскопическая вода.

2. Механический 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 потенциометрически со стеклянным электродом.

5. Водная вытяжка с определением плотного остатка, $HCO'_3$, $CO''_3$, $SO''_4$, $Cl'$, $Ca^{\cdot\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$, $Na^{\cdot}$ (в засоленных почвах).

6. Поглощенный $Na^{\cdot}$ по Гедройцу или вытеснением уксуснокислым аммонием (при определении солонцеватости почв) с конечным определением $Na^{\cdot}$ пламенно-фотометрически.

7. Емкость поглощения по Бобко и Аскинази в модификации Грабарова и Уваровой, Алешина или Захарчука.

8. Определение гипса.

9. $CO_2$ карбонатов — методов Козловского или по Гейслеру — Максимюк.

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

1. Гигроскопическая вода.

2. pH водной и солевой суспензии потенциометрически со стеклянным электродом.

3. Гидролитическая кислотность по Каппену.

4. Обменная кислотность по Соколову.

5. Потеря от прокаливания и анализ золы (определяют CaO, $K_2O$, $P_2O_5$).

6. Ботанический состав и степень разложенности торфа определяют дополнительно.

43. 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 Кравкову.

Определение подвижных форм фосфатов и калия:

в подзолистых, дерново-подзолистых и серых лесных почвах в вытяжках по Кирсанову и по Эгнеру — Риму (для Прибалтики);

в черноземах в вытяжках по Чирикову;

в карбонатных почвах (сероземах, каштановых, бурых) по Мачигину;

в красноземах и желтоземах по Аррениусу 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 почвоведа и утверждении начальником почвенной партии или экспедиции.

44. Данные о выполнении анализов почв заносят в рабочую тетрадь аналитика, а результаты анализов — в книгу анализов. Затем заполняют ведомость результатов анализов, 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.

## СОСТАВЛЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ПОЧВЕННОЙ КАРТЫ

45. На основании аналитических данных и полевых материалов (полевой журнал, полевой дневник, сводные таблицы морфологических признаков и др.) уточняют наименование почв на полевой

почвенной карте и вносят в нее другие необходимые поправки. Составляют сводные таблицы результатов анализов по почвенным разновидностям.

Уточняют список всех выделенных на карте почв, почвенных сочетаний и комплексов. На основании этого списка составляют легенду и условные обозначения к почвенной карте (приложение 8).

В графе 1 проставляют индекс почвы по общесоюзной классификации *; в графе 2 — порядковый номер почвенной разновидности и даются раскраска и другие обозначения (механического состава, каменистости, солонцеватости, эродированности и др.). В графе 3 приводится наименование почв в том порядке, как они следуют в Указаниях по классификации и диагностике почв. Перечисляют все выделенные виды почв, а затем следуют почвенные сочетания и комплексы. Перечень почв замыкают овражно-балочные почвы и обнажения пород. Если один и тот же вид почвы в хозяйстве имеет разный механический состав или сформирован на различных почвообразующих породах, название почвы в графе 3 повторяется. В графе 4 указывают механический состав на основании полевых определений и результатов лабораторных анализов почв, в графах 5 и 6 — почвообразующую и подстилающую породы, условия залегания почв по рельефу. Графы 7 и 8 остаются незаполненными до вычисления площадей почв.

46. Составляют оригинал окончательной почвенной карты. Для этого контуры почв с уточненной рабочей (полевой) почвенной карты переносят на подготовленную основу (см. п. 14).

Если полевая почвенная карта составлена:

на фотопланах, масштаб которых соответствует подготовленной основе, то контуры почвенных разновидностей и некоторые элементы ситуации (реки, ручьи, пруды, канавы, дороги и т. п.), необходимые для совмещения с основой, копируют сначала на восковку. После совмещения элементов ситуации контуры почвенных разновидностей переносят на подготовленную основу;

на фотопланах, масштаб которых не соответствует масштабу основы, контуры почвенных разновидностей с полевой почвенной карты переносят на основу при помощи пантографа или топографического проектора;

на контактной печати аэроснимков контуры почвенных разновидностей сначала переносят на фотоплан по фотоизображению, а затем эти контуры и некоторые элементы ситуации копируют на восковку. После совмещения одноименных точек контуры почвенных разновидностей переносят на основу;

на контактной или увеличенной (уменьшенной) печати аэроснимков при отсутствии фотоплана, контуры почвенных разновидностей переносят на основу при помощи топографического проектора, фототрансформатора или по проективным сеткам, строящим-

* См. Указания по классификации и диагностике почв.

ся на аэроснимках и основе. Этот способ рекомендуется в равнинных районах с достаточным количеством общегеографических элементов, необходимых для совмещения при переносе контуров почвенных разновидностей;

на топографической карте, масштаб которой соответствует масштабу основы, контуры почвенных разновидностей на основу переносят на светокопировальном столе. При несоответствии масштабов топографической карты и основы контуры почвенных разновидностей переносят при помощи пантографа или топографического проектора.

Внутри каждого контура ставят индекс или порядковый номер почвенной разновидности с обозначением механического состава и почвообразующей породы, переносят дополнительные условные знаки, пункты и номера почвенных разрезов, в которых выполнены основные анализы почв.

Размещают условные обозначения, составляют заголовок и ставят штамп организации (приложение 9).

Авторский оригинал почвенной карты после проверки начальником почвенного отряда передается в чертежную для изготовления контурного оригинала и вычисления площадей почв *.

47. Контурный (штриховой) оригинал почвенной карты вычерчивается с авторского оригинала (тушью без раскраски). На нем вычерчивают дополнительные обозначения (оглеение, засоленность, солонцеватость и др.), их наносят цветной тушью при окончательном оформлении карт.

Контурный оригинал почвенной карты компонуется так, чтобы все землепользование разместилось на минимальном количестве стандартных листов (размер листа по рамкам 56×76 см) и чтобы на них уместились заголовок, условные обозначения, штамп и др. При наклейке почвенной карты на полотно стандартный лист разрезают на форматки (28×38 см), в пределах таких же форматок изготовляют заголовок и условные обозначения.

Контурный оригинал окончательной почвенной карты после проверки почвоведом размножается литографическим или фоторепродукционным методом в двух видах:

а) минимум в четырех экземплярах (возможно изготовление нескольких дополнительных запасных экземпляров) готовится точная копия оригинала:

б) примерно в 20 экземплярах готовят копии без заголовка и условных обозначений (они закрываются при размножении и на данных копиях не печатаются). Эти копии служат основой для изготовления картограмм.

48. Раскрашивают 3 или 4 экземпляра размноженной контурной почвенной карты.

---

* Авторский оригинал почвенной карты, полевая почвенная карта с нанесенными на нее разрезами, полевые журналы, дневники и записки сохраняются до очередной корректировки почвенной карты.

Цветовое оформление почвенных карт производится в соответствии с принятыми окрасками почв для Государственной почвенной карты страны.

Раскрашенные экземпляры предназначаются для Геосельхозправбюро отдела землепользования и землеустройства областного Управления сельского хозяйства, районного сельскохозяйственного отдела райисполкома и для вручения хозяйству.

По заказу хозяйства почвенная карта может быть изготовлена на все землепользование, на каждое отделение или бригадный участок в необходимом количестве экземпляров.

49. По авторскому оригиналу или контурному экземпляру окончательной почвенной карты вычисляют площадь выделенных на карте видов и разновидностей почв и типов почвенных комплексов, раздельно, по видам сельскохозяйственных угодий и производственным отделениям хозяйства, после чего данные суммируют для всей территории хозяйства и переносят в условные обозначения (легенду) почвенной карты (приложение 8, графы 7, 8).

## СОСТАВЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ (СОПРОВОЖДАЮЩИХ) КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

50. Для большей доступности и полноты практического использования результатов почвенного обследования к почвенной карте прилагаются дополнительные (сопровождающие) картографические материалы — картограммы, при помощи которых в простой и наглядной форме выявляются те или иные производственно важные особенности почвенного покрова и дается вспомогательная специальная интерпретация результатов почвенных исследований.

Картограммы отображают почвы, сгруппированные по признакам генетической и производственной близости, по отдельным производственно важным свойствам или их совокупности применительно к тем или иным запросам и целям.

Набор картограмм зависит от зоны, в которой расположено землепользование местных почвенных условий, хозяйственного использования земель и специальных производственных запросов.

Во всех случаях обязательно составляют картограмму агропроизводственной группировки почв. Картограммы по отдельным свойствам или группе свойств составляют в зависимости от особенностей почвенного покрова и специализации хозяйств. Наиболее распространенными являются картограммы эрозии почв, солонцеватости, засоленности, каменистости и переувлажнения почв.

Картограммы составляют на копиях контурного оригинала окончательной почвенной карты.

Указания по составлению дополнительных картографических материалов даны в пп. 53—73.

## СОСТАВЛЕНИЕ ОЧЕРКА

51. Очерк «Почвы (название землепользования) и рекомендации по их использованию» является пояснительным текстом к почвенной карте и сопровождающим ее картограммам. Его составляют по следующей структуре.

**Титульный лист.** Наименование учреждения, заглавие, год составления очерка, штамп с подписями исполнителей работ и руководителей.

**Содержание.**

**Введение.** Название хозяйства, его местонахождение. Основные данные о проведенном почвенном обследовании. Общие сведения о хозяйстве. Площадь землепользования, распределение ее по угодьям (экспликация), число отделений, бригад, их расположение по отношению к главной усадьбе, специализация хозяйства. Структура посевных площадей. Сведения о севообороте. Состояние агротехники.

Сведения о применении удобрений, проведенных мелиоративных мероприятиях. Урожайность основных сельскохозяйственных культур за ряд лет и планируемая на ближайшие 3—5 лет.

Масштаб съемки, характеристика картографической основы. Количество заложенных разрезов; количество разрезов, из которых взяты образцы. Число выполненных анализов (по видам) и определений физических свойств с указанием методов.

Даты начала и окончания полевых и камеральных работ. Исполнители и ответственный руководитель почвенного обследования.

**Природные условия.** *Рельеф и почвообразующие породы.* Основные элементы рельефа: водоразделы, террасы, конусы выноса, грядовые предгорья и т. д. Формы мезо- и микрорельефа. Характеристика почвообразующих и подстилающих пород (мощность и распространение, особенности состава). Влияние геоморфологических условий, почвообразующих и подстилающих пород на формирование почвенного покрова и на сельскохозяйственное использование земель.

*Поверхностные и грунтовые воды:* реки, озера, старицы, ложбины стока, саи, искусственные водоемы. Время и характер паводков, сведения о прохождении селей. Источники питания грунтовых вод, глубина залегания, режим, химизм, характер сточности, влияние их на засоление и заболачивание почв, а также на общие процессы почвообразования и произрастания сельскохозяйственных культур. Наличие и эффективность дренажной сети.

*Климат**. Климатическая зона и провинция, в которой расположено землепользование. Средние месячные и годовая температура воздуха, абсолютный минимум и абсолютный максимум. Да-

---

* Данные о климате следует брать из «Агроклиматического справочника» по соответствующей области, краю, республике.

ты перехода средней суточной температуры воздуха через +5°, +10° С и продолжительность периодов (в днях) с температурой выше указанных пределов. Суммы температур периодов с температурами выше +5°, +10° С. Даты последнего и первого заморозков и продолжительность безморозного периода.

Среднегодовое и среднемесячное количество, характер выпадения осадков. Высота и длительность залегания снегового покрова. Интенсивность снеготаяния. Запасы продуктивной влаги в почве (данные близлежащих опытных учреждений и изучения физических свойств почв в хозяйстве). Даты наступления спелости почвы.

Частота и продолжительность засух. Гидротермический коэффициент и коэффициент увлажнения. Ветровой режим, суховеи, пыльные бури. Общие выводы о климатических ресурсах применительно к ведущим культурам хозяйства.

*Растительность.* Краткая характеристика естественной растительности, задернованность и проективное покрытие; для пашни — перечень наиболее распространенных сорняков. Для пойменных лугов указывается характер и время (даты) паводков. Кроме того, при характеристике естественных кормовых угодий указываются их продуктивность и кормовые достоинства, а также наличие кустарников, пней, кочек и т. д.

**Почвы.** Характеристика почвенного покрова начинается с определения почвенной зоны, подзоны, провинции, в которой расположено землепользование. Освещается общая схема размещения почв на данной территории.

Затем дается генетическая характеристика почв в порядке, соответствующем расположению их в условных обозначениях к почвенной карте. Освещают условия залегания по рельефу, почвообразующую и подстилающую породы, тип водного питания, вид и давность хозяйственного использования, окультуренность и т. д. Приводят характеристику морфологических, химических, физических свойств по результатам выполненных исследований. При этом в типах и подтипах, которые представлены несколькими видами или разновидностями, следует давать полную характеристику наиболее распространенным или резко различающимся видам (разновидностям), для остальных же приводить лишь основные отклонения в признаках и свойствах.

Комплексы почв освещают со стороны их территориального видам (разновидностям), для остальных же приводить лишь основные отклонения в признаках и свойствах.

Компоненты комплексов отдельно характеризуются в очерке только в том случае, если они не были освещены при систематическом описании почв хозяйства. В противном случае дается ссылка на ранее приведенные характеристики соответствующих почв.

Степень детальности описания отдельных свойств почв определяется производственной значимостью этих свойств в каждом конкретном случае.

Результаты изучения морфологических, химических и физических свойств сопоставляют между собой, увязывают со сведениями по агрономической характеристике почв (п. 33), природными условиями и служат для агропроизводственной группировки почв и разработки рекомендации по использованию земель, что является завершающим разделом очерка. Здесь же помещают пояснения к картограммам. Они должны быть краткими и содержать практические рекомендации, вытекающие из картограмм.

Очерк составляет почвовед-исполнитель с привлечением к написанию отдельных разделов соответствующих специалистов, принимавших участие в полевом обследовании почв. Рукопись очерка размножается на машинке в количестве не менее 4—5 экземпляров и оформляется в твердый переплет.

52. Итоговые материалы почвенного обследования: почвенную карту, сопровождающие картограммы и почвенный очерк с приложениями передают хозяйству (а также другим сельскохозяйственным организациям по указанию руководящего органа) в установленном порядке.

Для хранения рабочих материалов и фондового экземпляра окончательных материалов почвенного обследования формируется дело, в которое включают: полевые журналы описания почв, рабочие выписки, дневники, таблицы морфологических признаков почв, полевую почвенную карту, предварительную агропроизводственную группировку почв хозяйства, ведомости образцов почв, взятых для просмотра и сданных в лабораторию для анализов, ведомости результатов анализов почв и грунтовых вод, вычисления площадей почв по угодьям, авторские оригиналы почвенной карты и картограмм, рукопись почвенного очерка, чистовые экземпляры почвенной карты, картограмм и почвенного очерка.

## АГРОПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГРУППИРОВКА ПОЧВ

53. Агропроизводственная группировка почв является основной формой агрономической интерпретации и обобщения материалов крупномасштабных почвенных исследований. Она должна выявить сравнительные возможности использования различных почв в составе тех или иных угодий и севооборотов, ориентировать работников хозяйства в отношении дифференцирования агротехники, применения удобрений, проведения мелиоративных мероприятий и других сторон осуществления правильной системы землепользования и земледелия применительно к конкретным почвенным условиям и направлению (специализации) хозяйства.

Составление агропроизводственной группировки почв должно начинаться в полевой период одновременно с отработкой полевой почвенной карты, сбором агрономических сведений и завершаться в камеральный период по готовности всех анализов и окончательного оригинала почвенной карты.

Поскольку агропроизводственная группировка почв является комплексным, целенаправленным подытоживающим материалом, в ее составлении должны участвовать почвоведы, агрономы и другие специалисты партий (экспедиций, отрядов), проводящих почвенное обследование на данной территории. Желательно также участие специалистов хозяйства.

Основными критериями для объединения почв в агропроизводственные группы служат следующие.

1. Принадлежность к одной почвенно-климатической зоне (вертикальному поясу), 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, особенно верхних почвенных горизонтов;

почвообразующих пород и механического состава почв;

основных физических свойств почв, их водного, воздушного и теплового режимов;

показателей, характеризующих химические, физико-химические свойства, содержание и запасы питательных веществ (в различных формах).

3. Рельеф, в условиях которого залегают почвы.

4. Степень однородности почвенных контуров, их величина, конфигурация.

5. Однотипность и одномерность показателей тех существенных особенностей и свойств, которые понижают плодородие почв, затрудняют их использование (засоленность, эродированность, засоренность камнями и пр.) и определяют собой потребность в тех или иных мелиоративных мероприятиях.

При составлении агрогрупп следует учитывать и другие особенности почв, которые могут оказать влияние на их агропроизводственные свойства. Примеры агропроизводственной группировки почв для разных природных зон приводятся в табл. 6, 7, 8.

54. В почвенном очерке приводится полная характеристика выделенных агропроизводственных групп. При этом рекомендуется указывать, какие агропроизводственные группы в данном хозяйстве относятся к лучшим, хорошим, средним, ниже среднего качества и к худшим по их свойствам и плодородию.

К лучшим относятся те агропроизводственные группы почв, которые обладают наиболее благоприятными свойствами для возделывания ведущих районированных в данной зоне культур и дают наиболее высокие урожаи последних при применяемой в местных условиях агротехнике.

К хорошим и следующим за ними по качеству агропроизводственным группам почв относятся те, которые характеризуются понижающимся уровнем плодородия, ограничивают набор сельскохозяйственных культур и требуют проведения специальных агротехнических и мелиоративных мероприятий.

**Пример агропроизводственной группировки почв хозяйства зоны подзолистых почв** Таблица 6

| Группа почвы для характеристики качества сельскохозяйственных угодий | № агрогруппы хозяйства и обозначение | Название почв, входящих в агропроизводственные группы, и рекомендуемые группы сельскохозяйственных культур | Цифровые или буквенные индексы почв, объединенных в группы | Общая площадь (га) | Фак пашня | тическое использование: залежь | многолетние насаждения | сенокосы | пастбища | несельскохозяйственные угодья: леса | несельскохозяйственные угодья: прочие | Мероприятия по улучшению почв: агротехнические, дополнительно к принятым в местных условиях | Мероприятия по улучшению почв: мелиоративные | Сравнительная общая оценка почвенных групп по качеству в данном хозяйстве |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 46 | I | Окультуренные дерново-слабо- и дерново-среднеподзолистые легко- и среднесуглинистые почвы равнинных хорошо дренированных водоразделов и пологих склонов. Пригодны под все культуры, в том числе под кукурузу, свеклу, картофель | $\frac{П_1^{док}\ П_2^{док}}{2—3}$ | 350 | 300 | — | 10 | — | — | 40 | — | — | Выборочное применение известкования небольшими дозами | Лучшие |
| 44 | II | Дерново-среднеподзолистые с присутствием 40% дерново-слабоподзолистых почв и дерново-слабоподзолистые почвы легко- и среднесуглинистые на хорошо дренированных равнинных водоразделах и пологих склонах. Пригодны под зерновые культуры, лен, выборочно пригодны под пропашные культуры | $\frac{П_2^д\ П_1^д}{2—3}$ или $\frac{6}{2—3}$; $\frac{П_2^д\ П_1^д}{2—3}$ или $\frac{7}{2—3}$; $\frac{П_1^д}{2—3}$ или $\frac{2}{2—3}$; $\frac{П_1^д}{2—3}$ или $\frac{8}{2—3}$ | 1460 | 1180 | 60 | — | 123 | — | 100 | — | В случае сохранения сенокосов (целинные почвы) необходимо поверхностное улучшение (внесение удобрений, подсев трав) | Необходимо известкование различными дозами (1—4 т на 1 га) | Хорошие |
| 45 | III | Дерново-сильноподзолистые с повышенным поверхностным увлажнением, легко- и среднесуглинистые почвы плоских слабодренированных водоразделов. Пригодны преимущественно под овес и рожь (последняя культура вводится при проведении мероприятий по сбору поверхностных вод) | $\frac{П_3^д}{2—3}$ или $\frac{5}{2—3}$; $\frac{П_3^{дг}}{2—3}$ или $\frac{9}{2—3}$ | 945 | 650 | 100 | — | — | — | 50 | — | Постепенное углубление пахотного слоя. Применение фосфоритной муки. При необходимости сохранить луга и пастбища. Проведение поверхностного улучшения (удобрение, подсев трав, удаление кочек и др.) | Остро нуждаются в известковании (дозы 4—5 т на 1 га и более). Проведение мероприятий по сбору поверхностных вод | Средние |
| 44 | IV | Дерново-сильно-средне- и слабоподзолистые супесчаные и песчаные почвы равнинных водоразделов, пологих склонов и древних террас. Пригодны под люпин и рожь (при внесении органических удобрений — под картофель) | $\frac{П_3^д}{4}$ или $\frac{4}{4}$; $\frac{П_2^д}{4}$ или $\frac{3}{4}$; $\frac{П_1^д}{4}$ или $\frac{2^п}{4}$ | 200 | 110 | 90 | — | — | — | — | — | Внедрение сидератов, внесение навоза или компостированного торфа. Обязательное применение калийных удобрений | Известкование малыми дозами (0,5—1,5 т на 1 га) доломитовой муки | Ниже-среднего |
| 67 | V | Болотные низинные | $\frac{Б^н}{2}$ или $\frac{8}{2}$ | 50 | — | — | — | — | — | — | 50 | Раскорчевка, внесение удобрений | Осушение | Худшие |

Таблица 7

**Пример агропроизводственной группировки почв хозяйства зоны каштановых почв**

| № группы почв для характеристики качества сельскохозяйственных угодий | № агрогруппы почв хозяйства и ее обозначение | Название почв, входящих в агропроизводственные группы, и рекомендуемые группы сельскохозяйственных культур | Цифровые или буквенные индексы почв, объединенных в агрогруппы | Общая площадь (га) | Фактическое использование | | | | | Мероприятия по улучшению почв | | Сравнительная общая оценка почвенных групп по качеству в данном хозяйстве |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | пашня | залежь | многолетние насаждения | сенокосы | пастбища | несельскохозяйственные угодья: леса | несельскохозяйственные угодья: прочие | агротехнические, дополнительно к принятым в местных условиях | мелиоративные | |
| 182 | I | Темно-каштановые почвы тяжело- и среднесуглинистые на плоских водоразделах. Темно-каштановые почвы слабо солонцеватые, в том числе с пятнами солонцов до 10% тяжелосуглинистые, на водоразделах и пологих склонах. Пригодны под зерновые и зернобобовые культуры | $\frac{К_3}{1—2}$ или $\frac{1}{1—2}$ $\frac{К_2}{1—2}$ или $\frac{2}{1—2}$ | 1275 | 1125 | — | 150 | — | — | — | — | Снегозадержание | — | Лучшие |
| 197 | II | Лугово - каштановые тяжелосуглинистые почвы плоских понижений | $\frac{К_л}{1}$ или $\frac{4}{1}$ | 1000 | 700 | — | — | 125 | 175 | — | — | Повышение дозы минеральных удобрений | — | Хорошие |
| 201 | III | Луговые среднесуглинистые почвы ровных террас. Все почвы группы пригодны под зерновые культуры | $\frac{Л_г}{1}$ или $\frac{5}{2}$ | 500 | 300 | — | — | 50 | 150 | — | — | В случае сохранения сенокосных участков на них рекомендуется подсев трав для улучшения качества травостоя | — | Хорошие |
| 186 | IV | Каштановые среднесолонцеватые средне- и тяжелосуглинистые почвы очень пологих склонов. Комплекс каштановых солонцеватых среднесуглинистых почв с солонцами средними (до 10%) на очень пологих склонах. Все почвы группы пригодны под зерновые и зернобобовые культуры | $\frac{К_2^{сн}}{1—2}$ или $\frac{3}{1—2}$ $\frac{К^{сн}С^{сч}}{2}$ или $\frac{6}{2}$ | 2075 | 1925 | — | — | — | 15 0 | — | — | Вспашка на 25 см с рыхлением до 35 см. Вспашка поперек склона. Снегозадержание. В случае сохранения пастбищных участков регулирование выпаса, подсев устойчивых к солонцам культур | Гипсование | Средние |
| 195 | V | Комплекс мелких солонцов с высоким залеганием гипса и каштановых среднесолонцеватых среднесуглинистых почв (до 25%). | $\frac{С_н^{ск}\ К_2^{см}}{2}$ или $\frac{7}{2}$ | 512,5 | — | — | — | — | 512,5 | — | — | Поверхностное улучшение с подсевом трав для улучшения качества травостоя | Мелиоративная вспашка с гипсованием и последующим посевом донника и других многолетних трав | Худшие |

**Пример агропроизводственной группировки почв хозяйства**

| № группы почв для характеристики качества сельскохозяйственных угодий | № агрогруппы почв хозяйства и ее обозначение | Наименование почв, входящих в агропроизводственные группы, и рекомендуемые группы сельскохозяйственных культур | Цифровые или буквенные индексы почв, объединенных в агрогруппы | Общая площадь (га) | Фактическое | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | пашня | залежь |
| 260 | I | Сероземы северные обыкновенные (малокарбонатные) окультуренные тяжелосуглинистые и среднесуглинистые орошаемые. Пригодны под все культуры, выращиваемые в зоне | $\frac{C_2^{мко}}{1—2}$ или $\frac{8}{1—2}$ | 2000 | 1800 | — |
| 260 | II | Сероземы северные обыкновенные (малокарбонатные) среднесуглинистые и легко суглинистые неорошаемые (богара). Пригодны под зерновые и травы | $\frac{C_2^{мк}}{2}$ или $\frac{1}{2}$; $\frac{C_2^{мк}}{3}$ или $\frac{2}{3}$ | 7110 | 5110 | — |
| 263 | III | Сероземы северные обыкновенные (малокарбонатные) среднесмытые среднесуглинистые неорошаемые. Пригодны под зерновые и травы | $\frac{C_2^{мк}}{2}$ или $\frac{4}{2}$ | 16 775 | 12 500 | 275 |
| 259 | IV | Сероземы северные светлые слабодефлированные среднесупесчаные неорошаемые, сероземы северные светлые среднедефлированные легкосупесчаные неорошаемые. Пригодны под зерновые озимые и травы | $\frac{C_1^{мк}}{4}$ или $\frac{5}{4}$; $\frac{C_1^{мк}}{5}$ или $\frac{5}{5}$ | 62 600 | 12 000 | 8000 |
| 259 | V | Сероземы северные светлые сильнодефлированные легкосупесчаные неорошаемые. Сероземы северные слаборазвитые. Пригодны под многолетние травы | $\frac{C_1^{мко}}{5}$ или $\frac{6}{5}$; $\frac{C_1}{6}$ или $\frac{7}{6}$ | 12 100 | 2100 | 6000 |



Таблица 8

**предгорной пустынно-степной зоны северных сероземов**

| использование | | | | | Мероприятия по улучшению почв | | Сравнительная оценка почвенных групп по качеству в данном хозяйстве |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| многолетние насаждения | пастбища | сенокосы | несельскохозяйственные угодья: леса | несельскохозяйственные угодья: прочие | агротехнические, дополнительно к принятым в местных условиях | мелиоративные | |
| 200 | — | — | — | — | Используются под посевы всех сельскохозяйственных культур, выращиваемых в зоне, в том числе технических и плодово-ягодных, с соблюдением мер предупреждения ирригационной эрозии | — | Лучшие |
| — | 2000 | — | — | — | — | Орошение | Хорошие |
| — | 4000 | — | — | — | Вспашка поперек склона, прерывистое бороздование и обвалование зяби и паров | Создание постоянных валов с широким основанием и террас на склонах крутизной 8° и более | Средние |
| — | 40 000 | — | — | 2600 | Безотвальная обработка (вспашка) с оставлением стерни на поверхности. Нарезка полей узкими полосами (50—100 м) с чередованием зерновых культур, паров и многолетних трав в полосах | Сплошное залужение сильнодефлированных участков. Орошение | Ниже среднего |
| — | 4000 | — | — | — | — | Сплошное залужение. Орошение | Худшие |

Обязательным требованием является отнесение агропроизводственных групп почв землепользования к той или иной группе общесоюзной группировки почв, установленной для заполнения книги государственной регистрации землепользований — «Характеристика качества сельскохозяйственных угодий».

55. Картограмму агропроизводственной группировки почв составляют на контурной копии окончательной почвенной карты.

Контуры выделяемых агропроизводственных групп почв закрашивают в разные контрастные цвета. Границы почвенных контуров с их индексами сохраняются. Номера агропроизводственных групп обозначаются римскими цифрами красной тушью.

Зарамочное оформление картограммы агропроизводственной группировки почв аналогично зарамочному оформлению почвенной карты, лишь соответственно изменяют название, фамилии исполнителей и условные обозначения.

## КАРТОГРАММА ЭРОЗИИ ПОЧВ

58. Картограмму эрозии почв составляют в хозяйствах, где развиты процессы водной и ветровой эрозии почв или имеется потенциальная опасность их проявления. На ней должны быть отображены:

1) территории эрозионноопасные по водной, ветровой или водной и ветровой эрозии вместе;

2) почвы, в различной степени эродированные водой или ветром (смытые, дефлированные);

3) территории, пораженные линейной водной эрозией (овраги, промоины);

4) рекомендуемые противоэрозионные мероприятия.

Картограмму эрозии почв составляют на основе крупномасштабной почвенной карты и материалов, собранных при ее составлении.

Если на данное землепользование уже имеется крупномасштабная почвенная карта, но на ней не отражены или отражены в недостаточной степени перечисленные показатели эрозии, то для составления картограммы эрозии необходимо проведение корректировочного обследования.

59. Эрозионноопасные территории выделяют на основе анализа всего комплекса природных особенностей территории и ее хозяйственного использования. При этом рекомендуется пользоваться перечнем качественных показателей, приводимых в таблице 9.

Сочетание показателей и их значимость для различных зон и провинций неодинаковы. Исходя из анализа местных природных особенностей и с учетом собранных сведений о наблюдавшихся в хозяйстве фактах проявления эрозионных процессов (по книге истории полей, годовым отчетам, актам списания посевов и др.) устанавливают три степени потенциальной эрозионной опасности (слабая, средняя, сильная).

Таблица 9

**Показатели потенциальной опасности проявления эрозии**

| Фактор | Показатели | |
|---|---|---|
| | водной эрозии | ветровой эрозии |
| Метеорологические условия | Большое среднегодовое количество осадков при неравномерном распределении их по периодам года и месяца, концентрированное выпадение жидких осадков. Большая мощность снегового покрова. Короткий период снеготаяния. Высокие показатели стока талых вод. Большой слой осадков за один дождь в сутки. Выпадение ливней в периоды, когда почва бывает плохо защищена растительным покровом. Выпадение ливней большой интенсивности. Высокие показатели стока ливневых вод | Континентальность климата: активный ветровой режим, скорость ветра: чем чаще повторяются ветры и выше их скорость (начиная от 3—5 м/сек и выше) у поверхности почвы, тем больше опасность проявления эрозии; турбулентность движения воздуха; образование вихрей; частота прохождения пыльных бурь. Невысокое среднегодовое количество осадков с резким колебанием по годам и сезонам года; малое выпадение атмосферных осадков или полное их отсутствие в периоды весенних и осенних полевых работ, обработки паров, начальных стадий развития растений и т. п.; низкая влажность воздуха; Частая повторяемость бесснежных («черных») и малоснежных зим; частое чередование промерзания и оттаивания, пересушивания поверхности почвы |
| Рельеф | Глубокие местные базисы эрозии. Собирающие типы водосборов. Большая расчлененность территорий оврагами. Высокая средневзвешенная крутизна склонов. Высокая средневзвешенная длина склонов. Большой процент склоновых земель южных экспозиций. Наличие склонов выпуклого профиля. Большая расчлененность склонов промоинами. Наличие вдоль склонов борозд, валиков, канав | Равнинность территории, отсутствие орографических препятствий; наличие широких и местных прогибов, ориентированных в направлении движения ветров; большой процент ветроударных склонов и мезорельефных понижений, увеличивающих вихревые и турбулентные явления |
| Почвенный покров | Наличие почв, характеризующихся слабой противоэрозионной устойчивостью. Высокий средневзвешенный показатель смытости почвенного покрова. Низкое содержание в почве крупных водопрочных агрегатов и микроагрегатов. Низкая влагоемкость и водопроницаемость. Высокая влажность промерзшей почвы | Легкий механический состав почв; сравнительно высокая карбонатность верхнего горизонта глинистых и суглинистых почв; пониженное содержание гумуса и уменьшенная мощность гумусового слоя; низкое содержание и малая прочность структурных элементов почвы (связность почвенного комка); |

*Продолжение*

| Фактор | Показатели | |
|---|---|---|
| | водной эрозии | ветровой эрозии |
| Растительный покров и использование земель | Высокий процент обрабатываемых земель, находящихся на склонах значительной крутизны. Разреженный и угнетенный растительный покров пастбищ и большая выбитость их скотом. Высокий процент пропашных культур и малый процент многолетних трав в севооборотах, размещаемых на склонах. Низкое проективное покрытие почвы культурами в эрозионноопасные периоды (период стока талых вод и выпадения ливней). Низкий урожай культур на склонах. Отсутствие противоэрозионных лесополос, облесенных оврагов, противоэрозионных сооружений и т. д. | песчаные и высококарбонатные рыхлые почвообразующие породы; наличие на обследуемой территории или в непосредственной близости незакрепленных песков; следы эрозии на поверхности почвы<br>Разреженный и угнетенный растительный покров естественных кормовых угодий, большая выбитость его скотом; отсутствие лесных полос и лесных массивов; давность освоения и высокий процент обрабатываемых земель с легкими и карбонатными почвами; высокий процент пропашных культур и малый процент многолетних трав в севооборотах; изреженные и поврежденные ветровой эрозией посевы. Отсутствие почвозащитной обработки, почвозащитных севооборотов, полосного размещения паров и культур в севооборотах и других противоэрозионных мероприятий |

Примечания. 1. На местах должны быть установлены региональные, более конкретные показатели для оценки степеней потенциональной опасности эрозии.

2. К потенционально опасным, кроме территорий с почвами, подверженными процессам эрозии, относятся и такие, на которых эрозия в данное время не выражена или приостановлена в результате применения противоэрозионных мероприятий, но природные условия возникновения эрозии сохраняются.

Территории той или иной степени эрозионной опасности на картограмме эрозии почв показывают цветными или жирными черными обводами и римскими цифрами на основе границ почвенных контуров путем группирования последних, а в отдельных случаях— их расчленения.

60. **Степень эродированности почв** устанавливают в поле в процессе картографирования почв и уточняют в камеральный период по результатам лабораторных анализов.

Степень эродированности почв определяют различно для водной и ветровой эрозии почв, хотя при этом основной принцип остается единым — степень разрушения эрозией поверхностных горизонтов почвенного профиля.

Выделяют три степени эродированности почвы: слабоэродированные, среднеэродированные, сильноэродированные.

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

### А. ДЛЯ НЕПАХОТНЫХ ПОЧВ

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

а) *Слабосмытые почвы.* Смыт частично (не более половины) горизонт $A_1$.

б) *Среднесмытые почвы.* Смыт частично или полностью подзолистый горизонт $A_2$.

в) *Сильносмытые почвы.* Смыт частично или полностью иллювиальный горизонт В.

#### Темно-серые и серые лесные, бурые лесные почвы

а) *Слабосмытые почвы.* Смыто не более половины горизонта $A_1$ (однородно темноокрашенный горизонт, в котором не просвечивается коричневый или бурый оттенок горизонта В).

б) *Среднесмытые почвы.* Смыт больше чем наполовину или полностью горизонт $A_1$.

в) *Сильносмытые почвы.* Смыт частично или полностью уплотненный иллювиальный 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.

а) *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

Ввиду значительно возросшей к настоящему времени глубины вспашки на 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 устанавливают 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 $A_2B_1$ (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 заравниванию 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 $A_2B_1$ до иллювиального горизонта $B(B_2)$, 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 $B(B_2)$; 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 $A_2B_1$ 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 $A_2B_1$. 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 горизонта А. Пахотный слой не отличается по цвету от несмытых участков пашни. Мощность подпахотного гумусового слоя уменьшена до 25%, и запас гумуса в нем на 10% меньше по сравнению с неэродированной почвой.

б) *Среднесмытые почвы.* Смыт более чем наполовину горизонт А. Пахотный слой отличается незначительным буроватым оттенком. Отмечается сокращение подпахотного гумусового слоя и запасов гумуса в нем до 50% по сравнению с неэродированной почвой.

в) *Сильносмытые почвы.* Смыт полностью горизонт А и частично переходный горизонт В. Пахотный слой отличается буроватым или бурым цветом, сильновыраженной глыбистостью и склонностью образовывать корку.

Отмечается сокращение подпахотного гумусового слоя и запасов гумуса в нем до 75% по сравнению с неэродированной почвой.

### Типичные, обыкновенные и южные черноземы, каштановые и коричневые почвы сухих лесов и кустарников с установившейся глубиной их вспашки не менее 20 см при мощности гумусовых горизонтов до 50 см

а) *Слабосмытые почвы.* Смыто до одной трети первоначальной мощности гумусовых горизонтов $A+B_1$. В пашню вовлекается небольшая, самая верхняя темноокрашенная часть горизонта $B_1$:

б) *Среднесмытые почвы.* Смыта одна треть, половина мощности горизонта $A+B_1$. При вспашке значительная часть горизонта $B_1$ вовлекается в пахотный слой. Последний подстилается слабогумусированной или языковатой частью переходного горизонта $B(B_2)$.

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 см и мощностью гумусовых горизонтов до 40 см**

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

б) *Среднесмытые почвы.* Смыт 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.

62. 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.

63. Степень **эродированности почв ветром** (дефлированности, перевеянности) устанавливают по следующим показателям:

а) Слабоэродированные (слабодефлированные) — мощность горизонтов $A+B_1$ 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 в посевах не превышает 20%.

б) Среднеэродированные (среднедефлированные) — мощность горизонтов $A+B_1$ или А уменьшена (снесена) на 5—10 см, поверхность почв осветленная, покрыта эоловой рябью с косами и холмиками наносов 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 $A+B_1$ или А уменьшена на 10—20 см и более, поверхность почвы осветлена, сплошь покрыта эоловой рябью, косы навевания 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) (табл. 10).

Таблица 10

**Градации эродированности территории в сложных контурах**

| Степень эродированности ветром (дефлированность) | Соотношение участков разной степени эродированности (%) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | дефляция отсутствует | слабая | средняя | сильная |
| Слабая . . . . . | 25<br>25 | 75<br>50 | —<br>25 | —<br>— |
| Средняя . . . . . | —<br>— | 25<br>50 | 75<br>25 | —<br>25 |
| Сильная . . . . . | — | — | 25 | 75 |

Характеристика территорий, подверженных ветровой эрозии, производится в поле с заполнением контурной ведомости по форме А (стр. 44).

64. Для выявления **линейных форм эрозии** необходимы следующие работы.

1. Морфологическое обследование промоин и оврагов с заполнением полевого журнала (форма Б, стр. 45).

2. Сбор данных о среднегодовом и максимальном приросте оврагов (интенсивность линейной эрозии).

3. Сбор данных о применяемых в хозяйствах мероприятиях по борьбе с оврагами и промоинами, а также сведения об их эффективности.

Применяется следующая классификация основных форм современной линейной эрозии: промоины-размывы глубиной до 1 м, повторяющие профиль склона; овраги склоновые — размывы на склонах балок и речных долин; овраги донные — размывы по дну гидрографической сети (по днищам лощин, балок, долин).

При наличии соответствующих данных интенсивность линейной эрозии определяется по следующей градации среднегодового роста оврагов: слабая — до 0,5 м; средняя — 0,5—1 м; сильная — 1—2 м; очень сильная — 2—5 м; чрезвычайно сильная — более 5 м.

Расчлененность территории овражной сетью определяется по среднему расстоянию между соседними оврагами (слабая — расстояние между соседними оврагами более 1000 м; средняя — 500—1000 м; сильная — 250—500 м; очень сильная — менее 250 м) или по отношению суммарной длины оврагов на той или иной территории к ее площади.

Проводится группировка оврагов по состоянию задернованности: незадернованные, слабозадернованные, хорошо задернованные.

Вычисляют общую площадь земель, занятых оврагами.

65. При окончательном оформлении картограммы эрозии почв на контурную копию почвенной карты наносят: контуры эрозионно-опасных земель — цветными или черными жирными обводами и римскими цифрами; тип эрозии (водной, ветровой) — фоновой окраской; показатели степени эродированности почв — разной интенсивностью фоновой окраски; линейные формы водной эрозии (овраги, промоины) — условными знаками, принятыми в топографии, и порядковыми номерами согласно ведомости обследования оврагов (форма Б).

В легенде, кроме объяснения условных обозначений, приводится перечень рекомендуемых противоэрозионных мероприятий (табл. 11). Эти же данные в более развернутой форме излагаются в соответствующем разделе почвенного очерка (см. п. 51).

Картограмма эрозии почв должна служить целям научно обоснованного проектирования и осуществления комплекса мероприятий по защите почв от эрозии.

Форма А

**Ведомость описания контура №**

1. Хозяйство, отделение, бригада _____

2. Номер севооборота, поля _____

3. Пункт (привязка) _____

4. Угодье _____

5. Рельеф _____

6. Эоловые формы микрорельефа: ветровая рябь, косы навевания, прикустовые бугры (площадь распространения, мощность в см)

_____

_____

7. Вид обработки и состояние поверхности почвы на пашне (наличие глыб, комков и камней, их размеры, количество, степень сглаженности гребней и бороздок) _____

_____

8. Естественная или культурная растительность, ее состояние, густота покрова, высота, степень повреждения ветровой эрозией в % и т. д.) _____

_____

9. Наличие лесополос, естественной лесной растительности и их защитная роль _____

10. Механический состав и степень опесчаненности пахотного горизонта (0—20 см) _____

_____

11. Мощность выдутого горизонта в см _____

_____

12. История поля, участка (сколько лет находится в обработке, вид обработки, основная культура, урожайность, с какого года проявляется ветровая эрозия) _____

_____

13. Применяемые противоэрозионные мероприятия _____

_____

14. Название почвы и степень ее эродированности _____

_____

15. Рекомендуемые противоэрозионные мероприятия _____

_____

Форма Б

**Ведомость**

Обследование оврага № _____

1. Тип оврага и причина его роста _____

2. Характеристика водосбора (характер рельефа, угодья, состояние растительности и др.) _____

3. Геологическое строение (по выходам пород в овраге), наличие грунтовых вод _____

4. Описание оврага:
   а) характер вершины
   б) длина, ширина и максимальная глубина активной части

_____

   в) состояние откосов _____

   г) состояние дна _____

   д) существующие гидротехнические сооружения (тип и состояние)

_____

5. Общее заключение _____

_____

Подпись _____

Таблица 11

## Легенда к картограмме эрозии почв (пример для хозяйства подзоны южных черноземов)

| Категория эрозионной опасности и тип эрозии: А—водная Б—ветровая | Степень эродированности | Условные обозначения | Название или индексы почв | Общая площадь (га) | Площади и рекомендуемые противоэрозионные мероприятия по сельскохозяйственным угодьям | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | пашня | | залежь | | сенокосы | | пастбища | |
| | | | | | га | мероприятия | га | мероприятия | га | мероприятия | га | мероприятия |
| I—А | Эрозия отсутствует | — | Чернозем южный среднемощный, суглинистый (на ровных плато), в сочетании с лугово-черноземными почвами западин | 160 | 160 | — | — | — | — | — | — | — |
| | Слабая | | Чернозем южный средне- и маломощный, глинистый слабосмытый и слаборазмываемый (на пологих склонах) | 6820 | 6410 | Вспашка и посев поперек склонов, создание продуваемых полезащитных лесных полос | 250 | — | 160 | Улучшение травостоя, заравнивание водороин в понижениях и по склонам холмов | — | — |
| I—Б | Слабая | — | Чернозем южный террасовый, карбонатный, маломощный, супесчаный, слаборазвеваемый (очаги развевания) | 390 | 390 | Безотвальная обработка—полезащитные лесные полосы | — | — | — | — | — | — |
| Всего по I категории | | | | 7370 | 6960 | — | 250 | — | 160 | — | — | — |

*Продолжение*

| Категория эрозионной опасности и тип эрозии: А—водная Б—ветровая | Степень эродированности | Условные обозначения | Название или индексы почв | Общая площадь (га) | Площади и рекомендуемые противоэрозионные мероприятия по сельскохозяйственным угодьям | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | пашня | | залежь | | сенокосы | | пастбища | |
| | | | | | га | мероприятия | га | мероприятия | га | мероприятия | га | мероприятия |
| II—А | Слабая | — | Чернозем южный карбонатный, маломощный, щебневатый, слабосмытый (на гребнях увалов) | 320 | 180 | Включение в почвозащитный севооборот, прерывистое бороздование пашни | 110 | Включение в почвозащитный севооборот, прерывистое бороздование пашни | — | — | 30 | Регулирование выпаса, залужение многолетними травами |
| | Средняя | — | Чернозем южный карбонатный, глинистый, среднесмытый и солонцеватый, слабосмытый в комплексе со степными мелкими солонцами (на покатых склонах) | 440 | 270 | То же с выборочным гипсованием солонцеватых участков и созданием прибалочных лесонасаждений | 50 | То же с выборочным гипсованием солонцеватых участков и созданием прибалочных лесонасаждений | — | — | 120 | Частичное включение в полезащитный севооборот, на остальной площади залужение, регулирование выпаса, прибалочные насаждения |
| II-Б | Средняя | — | Чернозем южный слабогумусированный, глубоко вскипающий, легкосупесчаный, среднеи слаборазвеваемый (на 2-й надпойменной террасе) | 85 | 60 | Полосное размещение посевов, безотвальная обработка | — | — | 25 | Улучшение травостоя (многолетние травы), окаймление кустарниково-древесными насаждениями | — | — |
| Всего по II категории | | | | 845 | 510 | — | 160 | — | 25 | — | 150 | — |

*Продолжение*

| Категория эрозионной опасности и тип эрозии: А—водная Б—ветровая | Степень эродированности | Условные обозначения | Название или индексы почв | Общая площадь (га) | Площади и рекомендуемые противоэрозионные мероприятия по сельскохозяйственным угодьям | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | пашня | | залежь | | сенокосы | | пастбища | |
| | | | | | га | мероприятия | га | мероприятия | га | мероприятия | га | мероприятия |
| III—А | Сильная | — | Малоразвитые, сильносмытые и размытые почвы покатых и крутых склонов (балок и речной долины) | 170 | — | — | — | — | — | — | 170 | Залужение, ограниченный выпас, прибалочные лесонасаждения |
| Всего по III категории | | | | 170 | — | — | — | — | — | — | 170 | — |
| Итого почв, подверженных эрозии | | | | 8385 | 7470 | — | 410 | — | 185 | — | 320 | — |

Примечание. Кроме указанных во 2-й графе (в данном примере) степеней эродированности, в конкретных условиях могут быть выделены и другие степени: в I категории — среднеэродированные, во II категории — сильноэродированные, в III категории — слабо- и среднеэродированные.

## КАРТОГРАММА ЗАСОЛЕННОСТИ ПОЧВ

66. Картограмму засоленности почв составляют на территории землепользований со значительным распространением засоленных почв (не менее 10% общей площади) или с наличием участков засоления среди хозяйственно ценных земель, используемых и намечаемых под орошение или осушение.

Картограмму составляют на основе почвенной карты и материалов, собранных при почвенном обследовании. При этом следует предусматривать более широкую программу полевых и лабораторных исследований для характеристики засоленных почв, грунтов и грунтовых вод*.

На картограмме отражают различные категории засоленных почв с градациями по глубине залегания верхнего солевого горизонта, по химизму (качественному составу солей) и степени засоления (количественному содержанию легкорастворимых солей).

В контурах засоленных почв для лабораторного определения содержания легкорастворимых солей отбирают образцы из всех основных разрезов, а при необходимости — из поверочных разрезов (полуям) и буровых скважин.

Число образцов и мощность слоя, характеризуемого одним образцом, могут меняться в зависимости от мощности почвенных горизонтов, смены механического состава и т. д. Каждый образец должен характеризовать более или менее однородную толщу, не перекрывая границ генетических горизонтов почвы. Глубину взятия образцов нужно устанавливать так, чтобы облегчить впоследствии подсчет среднего содержания солей в горизонтах или послойно.

Если при полевом картографировании почв применяется частое бурение скважин, особенно на мелиорируемых территориях после проведения планировок, допускается отбор образцов по слоям без строгой увязки их с генетическими почвенными горизонтами. При этом можно ограничиться взятием образцов со следующих глубин: 0—10, 10—30, 30—50, 50—80, 80—100, 100—120, 120—150, 150—200 см и т. д. Если грунтовые воды вскрываются почвенными разрезами или буровыми скважинами, то они должны быть отобраны для анализа.

Из общего числа основных разрезов, сделанных в контурах засоленных почв, не менее чем в 20% проводят анализы полных водных вытяжек. В остальных разрезах проводится анализ сокращенных водных вытяжек (определение $CO''_3$, $HCO'_3$, $Cl'$, $SO''_4$ и плотного остатка; в районах с содовым и сульфатным засолением, кроме того, необходимо определение Na). При хлоридно-сульфатном и сульфатно-хлоридном типах засоления почв вместо сокра-

* Названная картограмма не может отвечать требованиям, предъявляемым к специальным солевым съемкам, которые предназначаются для мелиоративного проектирования и контроля за динамикой засоления почв в орошаемом земледелии.

щенных водных вытяжек можно ограничиться определением только суммы солей с помощью солемеров.

67. По глубине залегания верхнего солевого горизонта (его верхней границы) засоленные почвы разделяются на следующие: солончаковые (включая солончаки) — 0—30 см; солончаковатые — 30—80 см; глубокосолончаковатые — 80—150 см; глубокозасоленные — глубже 150 см.

К солончакам относятся почвы с очень сильной степенью засоления верхнего горизонта почвенного профиля.

68. Разделение засоленных почв по химизму (качественному составу солей) основывается главным образом на соотношении анионов. В наименование типа засоления включаются те анионы, содержание которых превышает 20% суммы мг-экв. анионов; преобладающий анион в названии становится на последнее место. Содержание анионов $CO''_3$ в расчет не включается, так как $CO''_3$ входит в величину общей щелочности. Если в водной вытяжке при значительном преобладании $SO''_4$ и $Cl'$ присутствуют (хотя бы в одном из горизонтов почвы) ионы $CO''_3$ — менее 20% суммы мг-экв. анионов, но более 0,03 мг-экв. на 100 г почвы, засоление определяется по соотношению преобладающих ионов с добавлением в название «с участием соды». То же необходимо делать в отношении ионов $HCO'_3$, если количество их в водной вытяжке превышает 1,4 мг-экв на 100 г почвы, а $HCO'_3$ больше $Ca^{\cdot\cdot}+Mg^{\cdot\cdot}$ (в мг-экв.). Если повышенное содержание $HCO'_3$ обусловлено $Mg(HCO_3)_2$, тип засоления определяется как гидрокарбонатный.

При определении химизма засоления следует пользоваться таблицей 12.

Таблица 12

**Химизм (тип) засоления почв по анионному составу**

| Химизм (тип) засоления | Отношение мг-экв. анионов | | | Отношение мг-экв. катионов и анионов |
|---|---|---|---|---|
| | $\frac{Cl'}{SO''_4}$ | $\frac{HCO'_3}{Cl'}$ | $\frac{HCO'_3}{SO''_4}$ | |
| Хлоридное и сульфатно-хлоридное | 1—2,5 и более | — | — | — |
| Хлоридно-сульфатное | 0,2—1,0 | — | — | — |
| Сульфатное | Менее 0,2 | — | — | $HCO'_3$ более $Ca^{\cdot\cdot}+Mg^{\cdot\cdot}$ |
| Содово-хлоридное | Более 1 | Менее 1 | Более 1 | — |
| Содово-сульфатное | Менее 1 | Более 1 | Менее 1 | — |
| Хлоридно-содовое | Более 1 | Более 1 | Более 1 | — |
| Сульфатно-содовое | Менее 1 | Более 1 | Более 1 | — |
| Сульфатно- или хлоридно-гидрокарбонатное (щелочно-земельное) | — | Более 1 | Более 1 | $Na^{\cdot}$ менее $Ca^{\cdot\cdot}$<br>$Na^{\cdot}$ менее $Mg^{\cdot\cdot}$<br>$HCO'_3$ более $Na^{\cdot\cdot}$ |

Почвы, содержащие наряду с нейтральными солями некоторое количество соды и относящиеся к типу засоления «с участием со-

ды», в таблицу не включены. Принцип выделения их рассмотрен ранее.

В почвах содовых типов засоления, а также при содово-хлоридном или содово-сульфатном засолении среди катионов преобладает $Na^{\cdot}$. При сульфатно- и хлоридно-гидрокарбонатном засолении среди катионов преобладают $Ca^{\cdot\cdot}$ или $Mg^{\cdot\cdot}$, но присутствует и $Na^{\cdot}$.

Среди почв хлоридного, а иногда и сульфатно-хлоридного типа засоления встречаются почвы, где, кроме NaCl, в составе солей присутствуют $MgCl_2$ и $CaCl_2$ (отношение $\frac{Cl'}{Na^{\cdot}}$ более 1). При участии в солевом составе $MgCl_2$ отношение $\frac{Cl' - Na^{\cdot}}{Mg^{\cdot\cdot}}$ менее 1, а при участии $CaCl_2$ отношение $\frac{Cl' - Na^{\cdot}}{Mg^{\cdot\cdot}}$ более 1.

При наличии анализов сокращенных водных вытяжек для почв с I, II, III типами засоления (табл. 12) вместо расчетов отношений мг-экв. анионов можно пользоваться графиком, где показана зависимость между величиной плотного остатка и содержанием хлора (см. рис.).

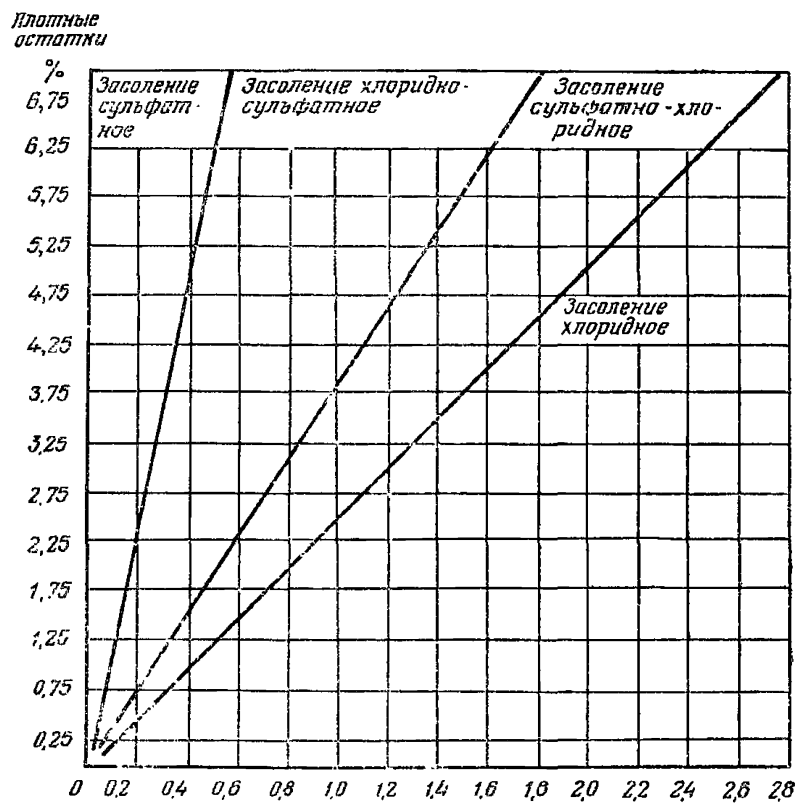



Рис. Определение типа засоления по соотношению плотного осадка и хлора (по Б. А. Калачеву). На оси абсцисс указано содержание хлора в %.

**Классификация почв по степени засоления**

| Степень засоления | Хлоридный и сульфатно-хлоридный ($Cl' : SO_4'' > 1$) | | Хлоридно-сульфатный |
|---|---|---|---|
| | сумма солей* (%) | Cl′ (%) / мг-экв. | сумма солей* (%) / в том числе токсичных (%) |
| Слабозасоленные | 0,1—0,2 | 0,01—0,03 / 0,3—0,9 | 0,2—0,4 (0,6) / 0,1—0,25 |
| Среднезасоленные | 0,2—0,4 | 0,03—0,10 / 0,9—2,8 | 0,4(0,6)—0,6(0,9) / 0,25—0,5 |
| Сильнозасоленные | 0,4—0,8 | 0,10—0,23 / 2,8—6,5 | 0,6(0,9)—0,9(1,4—1,7) / 0,5—0,9 |
| Очень сильнозасоленные | Более 0,8 | Более 0,23 / 6,5 | Более 1,4 (1,7) / 0,9 |

**Классификация почв по степени засоления**

| Степень засоления | Хлоридно-содовый и содово-хлоридный ($Cl' : SO''_4 > 1$; $HCO'_3 : Cl' > 1$; $HCO'_3 > Ca^{\cdot\cdot} + Mg^{\cdot\cdot}$; $Na > Mg^{\cdot\cdot}$; $Na^{\cdot} > Ca^{\cdot\cdot}$) | | | | Сульфатно-содовый $HCO'_3 : SO''_4 > 1$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | сумма солей* (%) | Cl′ (%) / мг-экв. | $CO_3''$ (%) / мг-экв. | $HCO_3'$ (%) / мг-экв. | сумма солей* (%) |
| Слабозасоленные | 0,1—0,2 | 0,01—0,02 / 0,3—0,7 | 0,001—0,002 / 0,03—0,07 | 0,08 / 1,4 | 0,15—0,25 |
| Среднезасоленные | 0,2—0,3 | Менее 0,07 / 2,0 | 0,002—0,006 / 0,07—0,2 | 0,08—0,12 / 1,4—2,0 | 0,25—0,4 |
| Сильнозасоленные | 0,3—0,5 | Менее 0,10 / 3,0 | 0,006—0,01 / 0,2—0,4 | 0,12—0,18 / 2,0—3,0 | 0,4—0,6 |
| Очень сильнозасоленные | Более 0,5 | Более 0,10 / 3,0 | Более 0,01 / 0,4 | Более 0,18 / 3,0 | Более 0,6 |

* При отсутствии анализов полных водных вытяжек можно использовать



Таблица 13

**в зависимости от химизма солей**

| ($Cl' : SO_4'' = 1—0,2$) | | Сульфатный ($Cl' : SO_4'' < 0,2$) | | |
|---|---|---|---|---|
| Cl′ (%) / мг-экв. | $SO_4''$ токсичное (%) / мг-экв. | сумма солей* (%) / в том числе токсичных (%) | Cl′ (%) / мг-экв. | $SO_4''$ токсичное (%) / мг-экв. |
| 0,01—0,03 / 0,3—0,8 | 0,5—0,13 / 1,0—2,7 | 0,3(1,0)—0,4(1,2) / 0,15—0,30 | Менее 0,02 / 0,6 | 0,08—0,17 / 1,7—3,5 |
| 0,03—0,1 / 0,8—2,7 | 0,13—0,28 / 2,7—5,8 | 0,4(1,2)—0,8(1,5) / 0,3—0,6 | Менее 0,06 / 1,6 | 0,17—0,34 / 3,5—7,0 |
| 0,1—0,23 / 2,7—6,4 | 0,28—0,38 / 5,8—8,0 | 0,8(1,5)—1,4(2,0) / 0,6—1,4 | Менее 0,12 / 3,5 | 0,34—0,86 / 7,0—18,0 |
| Более 0,23 / 6,4 | Более 0,38 / 8,0 | Более 1,4(2,0) / 1,4 | Более 0,12 / 3,5 | Более 0,86 / 18,0 |

Таблица 13а

**в зависимости от химизма солей**

| довый и содово-сульфатный $Cl' : SO''_4 < 1$; $HCO'_3 > Ca^{\cdot\cdot} + Mg^{\cdot\cdot}$; $Na^{\cdot} > Mg^{\cdot\cdot}$; $Na^{\cdot} > Ca^{\cdot\cdot}$) | | | Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный ($HCO'_3 > Cl'$; $HCO'_3 > SO''_4$; $Na^{\cdot} < Ca$; $Na^{\cdot\cdot} < Mg^{\cdot\cdot}$; $HCO'_3 > Na^{\cdot}$) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SO_4''$ (%) / мг-экв. | $CO_3''$ (%) / мг-экв. | $HCO_3'$ (%) / мг-экв. | сумма солей* (%) | $SO_4''$ (%) / мг-экв. | Cl′ (%) / мг-экв. | $HCO_3'$ (%) / мг-экв. |
| 0,04—0,07 / 0,8—1,4 | 0,001—0,002 / 0,03—0,08 | 0,08 / 1,4 | 0,2—0,4 | Менее 0,10 / 0,2 | Менее 0,03 / 1,0 | Менее 0,12 / 2,0 |
| Менее 0,10 / 2,0 | 0,002—0,009 / 0,08—0,3 | 0,08—0,15 / 1,4—2,5 | 0,4—0,5 | Менее 0,12 / 2,4 | Менее 0,07 / 2,0 | Менее 0,15 / 2,4 |
| Менее 0,19 / 4,0 | 0,009—0,015 / 0,3—0,5 | 0,15—0,21 / 2,5—3,5 | Не встречаются | | | |
| Более 0,19 / 4,0 | Более 0,015 / 0,5 | Более 0,21 / 3,5 | То же | | | |

вместо суммы солей величину плотного остатка.

В интервал между осью ординат и первой прямой попадают почвы сульфатных типов засоления, в интервал между первой и второй прямыми — хлоридно-сульфатные, в интервал между второй и третьей прямыми — сульфатно-хлоридные и в интервал между третьей прямой и осью абсцисс — хлоридные.

Тип засоления почвы устанавливается по преобладающему составу солей: для солончаковых почв — в слое 0—30 см, солончаковатых — 30—80 см, глубокосолончаковатых — 80—150 см, глубокозасоленных — глубже 150 см. При этом присутствие соды отмечается обязательно.

69. По степени засоления почвы подразделяются на четыре градации: слабо-, средне-, сильно- и очень сильнозасоленные. Эти градации устанавливают в зависимости от типов засоления (табл. 13) и определяют по среднему содержанию солей: в солончаковых почвах — в слое 0—30 см, в солончаковатых, глубокосолончаковатых и глубокозасоленных — в слое максимального скопления солей.

При оценке степени засоления может оказаться, что по одному показателю (например, по содержанию $Cl'$) почва относится к среднезасоленной, а по плотному остатку — к слабозасоленной и т. п. Определять степень засоления почвы в этих случаях следует по показателю, главному для данного типа засоления.

Наиболее сложно определить степень засоления почв хлоридно-сульфатного и сульфатного типов в связи с варьированием в этих почвах содержания гипса. Присутствие гипса сказывается как на общей сумме солей, так и на концентрации $SO''_4$-ионов. В табл. 13 в графе «Сумма солей» приводятся сначала минимальные величины для этих характеристик, соответствующие наименьшему возможному содержанию гипса, перешедшего в водную вытяжку, а в скобках — максимальные величины.

Учитывая трудность определения степени засоления для указанных типов химизма почв, ее определяют по содержанию токсичных $SO''_4$-ионов * и $Cl'$, а также по сумме токсичных солей **.

70. Картограмма засоленности оформляется следующим образом:

а) на контурной копии почвенной карты выделяют и закрашивают фоновым цветом почвы, сгруппированные по глубине залегания верхнего солевого горизонта (см. п. 67): красным — солон-

---

* $SO''_4$-ионы могут быть обусловлены присутствием как токсичных ($Na_2SO_4$, $MgSO_4$), так и нетоксичных ($CaSO_4$) солей. Ионы $SO''_4$ связываются в гипотетические соли в последовательности $CaSO_4$, $Na_2SO_4$, $MgSO_4$, т. е. начиная с наименее растворимых солей. Для расчета содержания токсичных (связанных с $Na^{\cdot}$ и $Mg^{\cdot\cdot}$) ионов $SO''_4$ из общего содержания мг-экв. $SO''_4$ в водной вытяжке вычитают количество мг-экв. Са, уменьшенное на величину мг-экв. $HCO_3$ бикарбоната Са.

$SO''_4$ (токсичных солей) = $SO''_4$ (водной вытяжки) — [$Ca^{\cdot\cdot}$ (водной вытяжки) — $HCO_3$ (связанные с кальцием)] или $SO''_4$ (токсичных солей) = $SO_4$ (водной вытяжки) — [Са водной вытяжки) + $HCO_3$ (водной вытяжки)].

** Чтобы получить сумму токсичных солей, содержание Cl в мг-экв. умножают на коэффициент 0,006, а содержание токсичных $SO''_4$-ионов в мг-экв. — на коэффициент 0,07 и полученные произведения складывают.

чаковые почвы, оранжевым — солончаковатые, фиолетовым — глубокосолончаковатые, коричневым — глубокозасоленные;

б) градации по степени засоления (см. п. 69) отражаются интенсивностью фоновой окраски — от бледной (слабая степень засоления) до насыщенной;

в) по цветному фону наносятся буквенные обозначения типов засоления (химизма): хлоридный — х, сульфатно-хлоридный — сх, хлоридно-сульфатный — хс, сульфатный — с, содово-хлоридный — сдх, содово-сульфатный — сдс, сульфатно-содовый — ссд, сульфатно- или хлоридно-гидрокарбонатный — к.

В условных обозначениях к картограмме применяются полные наименования выделенных категорий засоленности по следующей схеме.

1. Солончаковые (слабо-, средне-, сильно-, очень сильно) засоленные хлоридные (или иного типа засоления).

2. Солончаковатые (слабо-, средне-, сильно-, очень сильно) засоленные хлоридно-сульфатные (или иного типа засоления) почвы.

3. Глубокосолончаковатые (слабо-, средне-, сильно-, очень сильно) засоленные сульфатные (или иного типа засоления) почвы.

4. Глубоко (слабо-, средне-, сильно-, очень сильно) засоленные содово-сульфатные (или иного типа засоления) почвы.

При неоднородном, пятнистом засолении почвенного покрова контуры засоления показывают цветом господствующей категории, а второстепенные по распространению обозначают красными кружками: залитыми — солончаковые, полузалитыми — солончаковатые с указанием долевого участия: один кружок — до 10%, два кружка — 10—25 (30) %, три кружка — 25 (30)—50%.

Кроме того, в условных обозначениях приводят площади засоленных почв по их категориям в разрезе сельскохозяйственных угодий, и рекомендации по использованию и улучшению засоленных почв.

## КАРТОГРАММА СОЛОНЦОВ И СОЛОНЦЕВАТЫХ ПОЧВ

71. Картограмму солонцов и солонцеватых почв составляют для землепользований, в которых площади солонцеватых почв и солонцовых коплексов занимают не менее 20% общей площади сельскохозяйственных угодий или же имеются значительные солонцовые участки среди хозяйственно ценных земель.

Назначение картограммы состоит в том, чтобы выделить и более подробно показать особенности свойств солонцов и солонцеватых почв по конкретным частям территории и дать на этой основе соответствующие дифференцированные агротехнические и мелиоративные рекомендации хозяйству.

Для составления картограммы солонцов и солонцеватых почв используются почвенная карта и данные химических анализов.

На картограмме должны быть выделены все контуры солонцовых комплексов и сочетаний, а также солонцеватых почв, показан-

ные на почвенной карте. При этом должны сохраняться полные генетические обозначения (индексы) почв и их комплексов, принятые на почвенной карте. Дополнительно в обозначение выделяемых на картограмме контуров вводятся показатели ряда важнейших свойств.

Рекомендуется придерживаться следующей системы обозначений:

а) контуры комплексов с солонцами разных типов водного режима обозначаются сплошной (фоновой) раскраской: солонцы автоморфные (степные и пустынные) — розовым цветом, полугидроморфные (лугово-степные, лугово-пустынные) — фиолетовым цветом, гидроморфные (луговые, болотные) — синим цветом;

б) содержание поглощенного натрия в солонцовом горизонте В отражают возрастающей интенсивностью фоновой окраски соответственно шкале:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| поглощенного | натрия | до | 10% | от емкости | поглощения: |
| » | » | » 10—25% | » | » | » |
| » | » | » 25—40% | » | » | » |
| » | » | более 40% | » | » | » |

в) долевое участие солонцов в комплексе по трем градациям: до 10%, 10—25 (30)%, 25 (30)—50% обозначается числом черных кружков (один—два—три), наносимых по цветовому фону контура, причем одновременно обозначается мощность надсолонцового горизонта солонцов: мелкие солонцы (до 10 см) — кружки, залитые тушью, средние солонцы (10—18 см) — полузалитые кружки, глубокие солонцы (более 18 см) — незалитые кружки; при содержании солонцов более 50% долевое участие их не обозначается; его выражает сплошная окраска контура.

г) контуры солонцеватых почв вне комплексов закрашивают в фоновый цвет, принятый для них на почвенной карте, причем сохраняется деление по степени солонцеватости. В контурах показывают процентное содержание поглощенного натрия как в горизонте А, так и в горизонте В в виде дроби (например, $\frac{10}{35}$), где числитель соответствует проценту содержания натрия в горизонте А, знаменатель — в горизонте В;

д) засоленность солонцов и солонцеватых почв характеризуется глубиной залегания верхнего солевого горизонта и химическим составом солей согласно указаниям, приведенным в пп. 67—69.

Глубина залегания верхнего солевого горизонта на картограмме солонцов обозначается цифрой, написанной рядом с характеристикой засоления (например, «с—35» или «хл—20»).

В легенде к картограмме должны быть приведены шкала условных обозначений, данные по характеристике выделенных категорий солонцовых земель и рекомендуемые мероприятия по их улучшению и использованию по прилагаемой примерной форме (таблица 14).

Таблица 14

## Легенда к картограмме солонцов и солонцеватых почв (образец)

| Группы и категории солонцов и солонцеватых почв | | Площадь (га) | | Залегание по рельефу | Материнская и подстилающая порода | Глубина грунтовой воды (м) | Глубина выделений (см) | | Рекомендуемые мероприятия по улучшению и использованию |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| условное обозначение (цвет, знаки) | состав комплексов | всего | в том числе пашня | | | | $CaCO_3$ | $CaSO_4$ | |
| I | Степные комплексы | | | | | | | | |
| | Каштановая почва с солонцами степными средними малонатриевыми высокогипсовыми глубокозасоленными сульфатными (20%) | 550 | 550 | Слабоволнистая сыртовая равнина | Бурая сыртовая глина | Более 15 | 25 | 40 | Мелиоративная вспашка, снегонакопление |
| II | Лугово-степные комплексы | | | | | | | | |
| | Лугово-каштановая солонцеватая почва с солонцами мелкими средненатриевыми высокосолончаковатыми хлоридно-сульфатными (30—50%) | 420 | 280 | Межсыртовые плоские понижения (падины) | То же (с глубины 3—4 м опесчаненный средний суглинок) | 5—6 | 80 | 60 | Химическая мелиорация для вытеснения поглощенного натрия, промывка легкорастворимых солей, посев солеустойчивых культур с орошением |
| III | Луговые комплексы | | | | | | | | |
| | Луговые карбонатные и осолоделые почвы с солонцами глубокими остаточно-натриевыми солончаковатыми содово-хлоридно-сульфатными (10%) | 210 | Нет | Лиманная депрессия | Слоистый суглино-глинистый аллювий | 2—3 | Вскипание 30 | Нет | Лиманный сенокос |

## КАРТОГРАММА ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ПОЧВ

72. Картограмму переувлажненных почв составляют в хозяйствах, имеющих более 20% почв, требующих проведения мероприятий по борьбе с переувлажнением. Эта картограмма служит для решения вопроса об агротехнических мероприятиях, проведение которых необходимо для борьбы с переувлажнением, для выбора массивов, где следует проводить мелиорации, и установления очередности мелиоративных работ. На картограмме, основываясь на полевых описаниях почв и их классификационных наименованиях, выделяют контуры следующих групп почв, которые закрашивают в определенные цвета:

постоянно (в течение всего вегетационного периода) избыточно увлажненные (рациональное сельскохозяйственное использование невозможно без осушения) — синий:

длительно (в течение большей части вегетационного периода) избыточно увлажненные (использование под пашню невозможно без осушения, последнее повышает производительность лугов и пастбищ) — голубой;

временно (в течение меньшей части вегетационного периода) избыточно увлажненные (проведение гидромелиоративных мероприятий повышает производительность пашни) — зеленый;

кратковременно (в течение 2—3 недель, но не более 1 месяца) избыточное увлажненные (агротехнические мероприятия — способы и сроки обработки, а также подбор культур повышают производительность почв) — светло-зеленый.

Контуры каждой из этих групп следует разделять на три подгруппы в зависимости от эффективности осушительных мероприятий; эти подгруппы показывают цифрами на соответствующих контурах.

1 — устранение переувлажнения резко повысит продуктивность почв;

2 — устранение переувлажнения значительно повысит продуктивность почв;

3 — устранение переувлажнения заметно повысит продуктивность почв.

В зависимости от источника переувлажняющих вод в контурах проставляют значки-кружки: атмосферные воды — красные; делювиально-натечные воды — желтые; поемные воды — коричневые; грунтовые воды — черные.

Если переувлажнение обусловлено водами различного происхождения, то в контурах могут быть проставлены соответственно два и более значка.

При обозначении источника переувлажнения показывают степень минерализации по величине плотного остатка (табл. 15). Пресные воды показывают кружком, не залитым краской; слабоминерализованные — кружком, разделенным горизонтальной чертой; среднеминерализованные — кружком с залитой краской ниж-

ней половиной; сильноминерализованные — кружком, залитым краской сплошь; рассолы — залитым кружком с дополнительной обводкой.

При пресных и слабоминерализованных водах дополнительным знаком указывают: мягкие воды — буквой «м», жесткие воды — буквой «ж».

Таблица 15

*Степень минерализации грунтовых вод*

| Группа | Плотный остаток (г/л) |
|---|---|
| 1. Пресные | Меньше 1,0 |
| 2. Слабоминерализованные | 1,0—3,0 |
| 3. Среднеминерализованные | 3,0—10,0 |
| 4. Сильноминерализованные | 10,0—50,0 |
| 5. Рассолы | Больше 50,0 |

В условных обозначениях, кроме перечисленных свойств и особенностей почв, должны быть указаны также залегание контуров по рельефу, их площади в гектарах и основные рекомендуемые мероприятия по улучшению почв.

## КАРТОГРАММА КАМЕНИСТОСТИ ПОЧВ

73. Картограмму каменистости составляют для землепользований со значительным распространением почв, засоренных камнями.

Камни, лежащие на поверхности почвы, полускрытые или скрытые в ее толще, затрудняют, а иногда и исключают возможность выполнения необходимых агротехнических и мелиоративных работ, вызывают непроизводительные затраты по эксплуатации машин и орудий, ухудшают плодородие почвы. Поэтому уборка камней с поля является одним из важных мероприятий по улучшению каменистых земель и повышению продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Для организации камнеуборочных работ необходимы следующие данные: площади каменистых почв, степень каменистости, размеры камней, положение камней — на поверхности почвы или скрытые в верхнем слое почвы.

**Степень каменистости** характеризуется суммарным объемом камня (не мельче 5 см в диаметре), находящегося как на поверхности, так и содержащегося в тридцатисантиметровом слое почвы ($м^3$/га).

При установлении степени каменистости почв по объему камней для большинства районов с развитым земледелием принимают следующие градации: почвы малокаменистые содержат камня

5—20 м³/га, умереннокаменистые — 20—50, многокаменистые — 50—100, очень многокаменистые — более 100 м³/га.

Для территорий, сильно завалуненных и малоосвоенных под земледелие, необходимо применять дополнительно более высокие градации: 100—200 м³/га, 200—500, 500—1000 м³/га и т. д.

Степень каменистости определяют в процессе полевого обследования и картографирования почв на основе предварительно выделяемых по глазомерной оценке контуров с различной степенью покрытия почвы камнем, при этом надо различать следующие градации:

| | |
|---|---|
| покрытие | 5—10% — слабокаменистые; |
| » | 10—20% — среднекаменистые; |
| » | 20—40% — сильнокаменистые; |
| » | более 40% — очень сильнокаменистые. |

В каждом контуре, выделенном по степени покрытия камнем, рядом с основными и поверочными разрезами, закладывают учетные площадки размером 1—4 м² (в зависимости от частоты покрытия и размеров камня), на которых вначале собирают поверхностно лежащий и полускрытый (выступающий на поверхности) камень, а затем извлекают из почвы камень, скрытый в ней до глубины 30 см.

Объем камней, собранных с учетной площадки, можно определять по объему вытесненной воды (из заранее тарированной емкости) или путем определения диаметра и числа камней с последующим вычислением их суммарного объема, либо же способом плотной укладки камня в кучи правильной геометрической формы с последующим их обмером.

Количество поверхностного и полускрытого камня учитывают вместе, скрытого — отдельно.

По размерам камни делятся на: мелкие — диаметром 5—10 см, средние — 10—30 см, крупные — более 30 см и валуны-глыбы диаметром более 1 м.

Картограмму каменистости почв оформляют следующим образом. Раскраской показывают степень каменистости: желтым цветом — слабокаменистые, оранжевым — среднекаменистые, розовым — сильнокаменистые, красным — очень сильнокаменистые.

По красочному фону показывают преобладающие размеры и количество (м³/га) поверхностного и полускрытого камня. Размеры обозначают кружками: крупные камни — залитые тушью кружки, средние — полузалитые и мелкие — незалитые. Рядом с кружком цифрой указывают суммарное количество камня всех размеров.

В условных обозначениях указывают площади почв по выделенным градациям, пересчет количества камня в тоннах на гектар (исходя из удельного веса камней, равного 2,6) и рекомендации по использованию почв и устранению каменистости.

## КОРРЕКТИРОВКА МАТЕРИАЛОВ РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПОЧВЕННЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ

74. Корректировка предусматривает внесение исправлений в материалы ранее проведенных обследований и заключается в дополнении содержания, уточнении границ контуров почв на карте или пересоставлении картографических приложений, т. е. в приведении материалов крупномасштабных исследований прошлых лет в соответствие с требованиями настоящей Инструкции (пп. 10—48).

75. Корректировке подлежат следующие пять групп материалов крупномасштабных почвенных исследований:

а) материалы, составленные 15 лет назад и более;

б) материалы любого срока обследования, если основой для составления почвенной карты служил контурный план землепользования;

в) материалы хозяйств, в которых не менее двух лет назад на значительных площадях проведена коренная мелиорация (осушение, орошение и т. д.), а также хозяйств, где в период последних трех—пяти лет имели место интенсивные процессы эрозии, особенно ветровой;

г) материалы по содержанию доброкачественные, но границы обследования не совпадают с современными границами землепользования или в последние три—пять лет произошли существенные внутрихозяйственные трансформации угодий;

д) материалы, выполненные менее 15 лет назад, в составе которых почвенная карта доброкачественна, составлена на основе аэрофотосъемки или топографической карты, но нет необходимого состава и надлежащего качества приложений (картограммы, очерка и т. д.).

76. В материалых крупномасштабных почвенных обследований недостатки, подлежащие устранению, могут относиться как к самой карте, так и к сопровождающим ее картографическим и текстовым приложениям.

На почвенной карте могут быть следующие недостатки:

а) несоответствие отдельных контуров, отображенных на почвенной карте, с натурой вследствие низкого качества плановой основы, на которой составлялась почвенная карта, вследствие проведения коренной мелиорации, появления окультуренных вариантов почв или, наоборот, ухудшения их при неправильном использовании (эрозия, засоление, заболачивание);

б) несоответствие границ хозяйства, границ и видов угодий, отраженных на карте, с реально существующими в данное время;

в) недостаточная полнота содержания почвенной карты вследствие того, что прежние руководства и инструкции не предусматривали отображения тех или иных важных данных на картах, применялась упрощенная классификация почв;

г) несоответствие наименований основных почв, выделенных на карте с их современной номенклатурой;

д) неточность почвенной контуровки (точность выделения контуров на карте не соответствует требованиям, изложенным в пп. 28—29 настоящей Инструкции, пропущены отдельные контуры, даны неправильные генетические определения почв).

Если в содержании почвенной карты имеется большое количество недостатков из числа указанных в п. 76, то такая карта подлежит пересоставлению согласно пп. 9—73 с использованием материалов первичного обследования.

Приложениям, сопровождающим почвенную карту, могут быть свойственны следующие недостатки:

а) отсутствие того или иного требуемого по Инструкции (п. 50) картографического приложения или почвенного очерка;

б) неполноценность содержания картографических приложений вследствие ограниченного количества анализов, отсутствия полевых и лабораторных данных по физическим свойствам почв и др.;

в) неправильное содержание картографических приложений в связи с перечисленными неточностями и недостатками, имевшими место на почвенной карте, служившей исходным документом для составления приложений.

77. Необходимость и очередность корректировки тех или иных материалов и объемы предстоящих работ по корректировке почвенных обследований прошлых лет устанавливают начальники почвенных подразделений путем тщательного изучения имеющихся материалов. В результате изучения составляют список хозяйств, на территории которых планируются работы по корректировке.

В список заносят следующее:

а) название хозяйства (колхоза, совхоза) и административный район;

б) год обследования и название организации, выполнявшей обследование;

в) площадь (общая);

г) тип основы, на который было выполнено почвенное обследование;

д) сведения о состоянии землепользования, о различных мелиорациях на его территории и коренных мелиорациях на соседних землях, оказавших влияние на земли данного хозяйства;

е) краткую характеристику имеющейся почвенной карты;

ж) группу (по п. 75), к которой относятся данные материалы, краткий перечень предстоящих работ по корректировке карты и примерный объем работ;

з) наличие или отсутствие картограмм (если картограммы имеются, то указать, какие и требуют ли они корректировки);

и) перечень картограмм, которые будут составлены в процессе корректировочных работ;

к) имеется ли почвенный очерк и соответствие его требованиям настоящей Инструкции;

л) какой раздел очерка должен быть исправлен, дополнен или составлен заново во время корректировочных работ;

м) объем корректировочных работ в целом на территории данного хозяйства;

н) тип основы, на которой будут проводиться работы по корректировке.

Список должен быть одобрен руководителем или главным инженером отделения, экспедиции и утвержден Управлением землепользования и землеустройства.

## КОРРЕКТИРОВКА ПОЧВЕННЫХ КАРТ

78. Корректировка почвенной карты возможна лишь при наличии доброкачественных картографических основ согласно п. 3.

Масштаб аэроснимков, используемых при корректировке, может быть крупнее, равен или несколько мельче масштаба корректируемой карты.

Масштаб фотоплана должен быть равен или крупнее масштаба корректируемой карты.

Корректировочные работы только на основе контурного плана землепользования проводить нельзя.

При корректировке почвенной карты в распоряжении почвоведа должны находиться не только оригиналы корректируемой карты и сопровождающих ее документов, но и рабочая полевая почвенная карта с нанесенными разрезами, а также полевые журналы, содержащие описания разрезов.

79. Работы камерального периода начинают с тщательного изучения всех материалов почвенного обследования и прежде всего почвенной карты и очерка о почвах хозяйства.

Затем переходят к изучению материалов аэрофотосъемки и сопоставлению почвенной карты с изображением территории на аэроснимках, в результате чего создается объективное представление о закономерностях распределения почв в связи с ландшафтом местности, устанавливают дешифровочные признаки различных почв, выявляют в первом приближении неточности в выделении почвенных контуров, пропущенные из-за тех или иных причин контуры и другие недостатки, которые содержит корректируемая карта.

Выясняют вероятные причины недостатков, анализируют обеспеченность почвенных контуров разрезами и выборочно знакомятся с их описанием. Для этого обращаются к полевой почвенной карте, на которой нанесены точки заложения разрезов, и к журналам с полевыми описаниями разрезов.

Территорию, где возможны изменения в почвенном покрове, связанные с хозяйственной деятельностью человека (улучшение или ухудшение почв), устанавливают путем анализа фотоизображения. Величина полей, тон их изображения, отсутствие или наличие пятнистости на их поверхности, изображение «выпотов» солей, эрозионных промоин и т. д. являются опорными признаками для определения состояния почвенного покрова.

На основе проведенного анализа первичных материалов и данных аэрофотосъемки составляют предварительный макет обновленной почвенной карты путем дешифрирования аэроснимков *.

Контуры почв, не вызывающие сомнений, закрашивают цветными карандашами и в них индексом или цифровым обозначением указывают наименование почв. В контурах, требующих уточнения, намечают места заложения разрезов. Выборочно намечают также единичные разрезы среди достоверных контуров наиболее распространенных почв, чтобы проверить общую правильность диагностирования почв на корректируемой карте и установить, что с этими почвами не произошло существенных изменений. При этом учитывают сеть заложенных при первичном почвенном обследовании разрезов и в первую очередь намечают места заложения разрезов (основных и контрольных) в тех контурах, которые не были обеспечены разрезами.

По окончании составления предварительной карты намечают примерную сеть маршрутов таким образом, чтобы при проведении полевых работ была возможность осмотреть все контуры почв, выделенные в результате камерального анализа, и корректуры по аэроснимкам как требующие проверки в натуре **.

80. Полевые работы начинают с получения информации от руководителей хозяйства о произошедших после предшествовавшего обследования изменениях в состоянии землепользования, проведенных мелиорациях, возникновении новых явлений в почвенном покрове и т. д. В результате уточняют места обязательного исследования почв в поле, пункты заложения разрезов и схемы маршрутов.

Для проведения полевых работ по корректировке почвенной карты закладывают преимущественно основные разрезы и полуямы. Основные разрезы закладывают для выяснения изменений, произошедших с почвами с момента съемки, а также для диагностирования спорных и вновь выделенных контуров, не отображенных ранее на карте. Из всех основных разрезов и ряда полуям берут образцы почв на анализ в соответствии с пп. 20—25 настоящей Инструкции.

Количество разрезов и соотношение между основными разрезами, полуямами и прикопками при корректировочных работах заранее установить трудно, так как они будут различными в зависимости от степени изменений, произошедших в почвенном покрове со времени составления корректируемой карты, правильности диагностирования почв, отображенных на карте, полноты характеристики почв и обеспеченности данными анализов химических и физических

* Приемы работы с материалами аэросъемки, подготовка их к работе, дешифрирование, перенесение контуров почв на основу и т. д. аналогичны работам при составлении почвенной карты и изложены в Инструкции.

** В период полевых работ сеть маршрутов уточняется: может потребоваться заложить разрезы в новых местах или, наоборот, обойтись без разреза в намеченном том или ином контуре.

свойств почв, приведенных в очерке. Критерием определения количества разрезов является то положение, что каждый вновь выделенный или иначе названный контур должен быть обеспечен разрезом, заложенным вновь или сделанным ранее при составлении первоначальной карты *.

При корректировке почвенной карты на территории, где проводили коренную мелиорацию (осушение, орошение), в период полевых работ исследуют прежде всего более динамичные свойства почв: глубину залегания солей, глубину залегания и минерализацию грунтовых вод, мощность гумусового горизонта и т. п. Такие же устойчивые характеристики, как механический состав, проверяют выборочно для контроля.

В период полевых работ по корректировке почвенной карты собирают необходимые агрономические сведения: данные об урожайности разных культур и об истории полей (агротехнические, мелиоративные и противоэрозионные мероприятия, известкование и т. д.), сведения о местном опыте использования почв, мероприятиях по повышению плодородия почв и др. Эти сведения используются для корректуры или пересоставления агропроизводственной группировки почв и соответствующих разделов очерка.

81. Работы послеполевого камерального периода ничем существенно не отличаются от таковых при первичных крупномасштабных обследованиях по полной программе. При отборе образцов на анализ руководствуются следующими задачами:

а) получение характеристики почв тех участков, где предположительно могут быть изменения почвенных свойств в результате осуществленных хозяйственных воздействий;

б) получение характеристики почв дополнительно выделенных контуров;

в) получение характеристики почв с целью правильного диагностирования почв, вновь выделяемых на корректируемой карте, выборочного контроля первоначальных определений почвенных разновидностей, углубления их характеристик, в том числе аналитических.

После получения анализов составляют окончательный оригинал почвенной карты (см. пп. 45—49).

82. Если материалы крупномасштабных исследований доброкачественные, но существующие границы хозяйств не совпадают с границами ранее обследованных территорий или на них произошли существенные изменения в составе угодий и их использовании (материалы относятся к группе «г» п. 75), то необходимо провести работу по объединению нескольких почвенных карт (или их частей) в одну карту на основе нового плана землепользования. Эта рабо-

* Если среди вновь выделенных или иначе диагностированных контуров наблюдается частая закономерная повторяемость, то разрезы можно закладывать только на некоторых контурах, другие же дешифрируют по аэрофотоизображению (например, пропущенное большое количество контуров глеевых, глееватых почв, приуроченных к потяжинам, понижениям и т. д.).

та проводится камерально. Если на какую-то часть территории карты не существует или она требует корректировки в поле, то на этот участок планируют соответствующие полевые работы.

## КОРРЕКТИРОВКА КАРТОГРАММ И ОЧЕРКОВ

83. Картограмму агропроизводственной группировки почв и рекомендации по их использованию не корректируют, а пересоставляют вновь, так как изменение содержания почвенной карты в разных ее частях даже на 20—25% влечет за собой перестройку всего материала по агропроизводственной группировке почв. Исходным материалом для пересоставления агропроизводственной группировки почв (в порядке проведения корректуры материалов прежних лет) служат откорректированная почвенная карта и собранные в период корректурных полевых работ сведения об урожайности полей, их истории и другие ранее собранные (при первичных почвенных обследованиях) и полученные в период корректировки.

84. Корректировка других сопровождающих почвенную карту картограмм и очерка выполняется в завершающий камеральный период. Исходным материалом для их составления служат откорректированная почвенная карта и дополнительно собранный полевой и лабораторно-аналитический материал. При этом нужно в полной мере использовать первичный материал корректируемых картограмм и очерка.

85. Если почвенная карта корректировки не требует (материалы, отнесенные к группе «д» п. 75), но нет надлежащего состава картограмм по специальной характеристике почв (эродированности, солонцеватости, переувлажнению, каменистости и др.), то для их составления необходимо проведение полевых, лабораторных и камеральных работ по полной программе в соответствии с содержанием пп. 56—73.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Примерный список полевого снаряжения и материалов для полевых работ почвоведа

1. Бинокль призматический 8-кратного увеличения
2. Бумага оберточная (крафт) и пергаментная
3. Бур Малькова или Розанова
4. Бутылки емкостью 0,5 л с пробками
5. Вещевой мешок (рюкзак)
6. Геологический молоток
7. Дневник (общая тетрадь с клеенчатым переплетом)
8. Журнал описания почв
9. Измерительный циркуль
10. Карандаши простые, химические и цветные (набор)
11. Клей канцелярский
12. Кнопки канцелярские, скрепки
13. Компас
14. Курвиметр
15. Лопаты большие и малые
16. Лупа складная 2—5-кратного увеличения
17. Линейка масштабная
18. Метр клеенчатый (портновский) и рулетка
19. Нож кухонный или широкая стамеска
20. Папка-планшет
21. Соляная кислота 10%-ная в прочном флаконе с резиновой пробкой-пипеткой
22. Стаканчик для отбора проб грунтовых вод
23. Стереоскоп ЭЛС
24. Стереоскопические очки
25. Сумка полевая (кожаная или дерматиновая)
26. Толуол для консервирования проб грунтовых вод
27. Транспортир
28. Тушь разная
29. Шпагат
30. Эклиметр
31. Этикетные отрывные книжки для образцов и проб воды
32. Ящики с гнездами для бутылок
33. Ящики (контейнеры) для транспортировки образцов почв

Институт _____ Министерство _____

Филиал (отделение) _____

Партия (отряд) _____

**Полевой журнал***

## ОПИСАНИЕ ПОЧВ

_____

(республика, край, область район, землепользование)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

№ разрезов _____ с _____ по _____

основных _____
(количество)

полуям _____

прикопок _____

Почвенное обследование произведено

с «  »  19  г.

по «  »  19  г.

_____

* Формат полевого журнала 17×24 см.

**Разрез №**

1. Область ——— Район ——— Совхоз (колхоз) ——— 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 $\frac{\text{слабо}}{\text{бурно}}$ 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, механический состав, плотность, сложение, структура, новообразования, включения, 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) _____

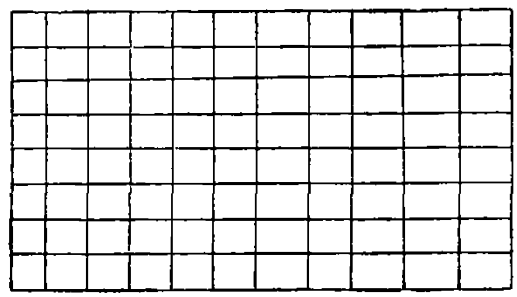
_____

_____

18. Окончательное определение почвы _____

_____

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



**Подпись почвоведа** _____

## Схема деления почвенного профиля на горизонты

Горизонт $A_0$ — самая верхняя часть профиля, представляющая собой скопление растительных остатков, находящихся в разной степени разложения — начиная от отмерших, но еще сохраняющих растительную структуру (листья, хвоя, ветви, плоды, отмершие части мхов и т. д.) и кончая полуразложившимися в лесную подстилку, грубый гумус, степной войлок, торф и т. д. Горизонт $A_0$ особенно характерен для лесных и заболоченных почв. Торфянистую его форму обозначают индексом $A_т$.

Горизонт А — темноокрашенный горизонт интенсивного накопления органических веществ в форме гумуса, тесно связанного с минеральной массой почвы. В зависимости от количества и качества гумуса этот горизонт приобретает различные цвета, начиная от черного и кончая светло-серым, а также бурый, коричневый и т. д.

Качественные особенности и морфологические признаки этого горизонта (цвет, структура и др.) могут варьировать, в связи с чем возможно дальнейшее подразделение его на подгоризонты, обозначаемые $A_1$, $A_2$ и т. п. Пахотный слой обозначается Ап.

Горизонт $A_1$ — верхняя более темноокрашенная часть гумусового слоя в почвах с заметно выраженной дифференциацией верхней части профиля (подзолистые, серые и бурые лесные почвы, осолоделые почвы и солонцы).

Горизонт $A_2$ — нижележащий сильно осветленный (светло-серый, белесый), более рыхлый, часто слоеватый или бесструктурный горизонт, очень обедненный гумусом и глинными минералами и за счет этого относительно обогащенный остаточным кремнеземом. В зависимости от типа почв называется подзолистым, оподзоленным или осолоделым.

Горизонт В в почвах, где в верхних горизонтах идет большее или меньшее перемещение веществ, имеет иллювиальный характер: в нем наблюдается накопление («вмывание») окислов железа, алюминия и других коллоидных веществ. В связи с этим он характеризуется большей плотностью, более тяжелым механическим составом, бурым цветом, обычно крупной структурой и т. п. По степени выраженности этих свойств могут выделяться горизонты $B_1$, $B_2$, $B_3$.

В почвах, где не наблюдается существенных явлений перемещения веществ в основной алюмосиликатной минеральной массе (например, в черноземах, каштановых почвах и т. д.), горизонт В является «переходным слоем» более или менее постепенного ослабления аккумуляции гумуса и усиления свойств, определяемых материнской почвообразующей породой; он может подразделяться на $B_1$ с преобладанием гумусовой окраски, $B_2$ с более слабой и неравномерной гумусовой окраской и $B_3$ — окончание гумусовых затеков на фоне минеральной окраски породы.

Суммарная мощность горизонтов $A+B_1$ в почвах степного типа почвообразования в практике принимается за мощность гумусового слоя. Горизонты $B_2$ и $B_3$ большей частью являются иллювиальными по карбонатам и тогда обозначаются значком «к».

Горизонт С в степных почвах является безгумусовой материнской почвообразующей породой, обычно обогащенной скоплениями труднорастворимых солей (карбонатов, гипса). При послойном распределении этих солей выделяют горизонты $C_к$ (карбонатный), $C_с$ (гипсовый, сульфатный).

В других почвах горизонт С может не иметь никаких выделений и практически принимается как неизмененная почвообразованием материнская порода.

Горизонт G — глеевый (глееватый), характерен для почв с постоянным или длительным периодическим переувлажнением, которое вызывает восстановительные процессы в минеральной массе почвы и придает данному горизонту характерные черты: сероватую, голубоватую или грязно-зеленую окраску, наличие ржавых, охристых, черных, лиловых пятен, вязкость и слитость и т. д.

Горизонт Д — подстилающая порода. Горизонт Д выделяется, когда почвенные горизонты А, В и С сформированы на одном субстрате (породе), а лежащая глубже порода резко отличается по своим свойствам. Если смена пород

наблюдается в пределах почвенных горизонтов, к обозначению их прибавляют будву Д, например $B_2Д$.

Для обозначения частей профиля с одинаково ясно выраженными признаками двух смежных горизонтов применяют двойные обозначения: например, $A_1A_2$ — горизонт, окрашенный гумусом и имеющий признаки оподзоленности; $A_2B$ — горизонт, имеющий черты подзолистого горизонта ($A_2$) и иллювиального (В). Если же признаки в горизонте определенного характера сочетаются с признаками второстепенного порядка, то этот горизонт обозначают основным индексом и дополнительной малой буквой, например $A_2^д$, что означает подзолистый горизонт с признаками оглеения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Этикетка почвенного образца**

Экспедиция _____

Область (край, АССР) _____

Район, селение _____

Колхоз, совхоз _____

Разрез № _____

Название почвы _____

Горизонт «  »

Глубина образца «  »

Дата _____ Почвовед _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

**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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | | |

Почвовед _____

«_____» _____ 19____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 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 _____

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

«  » _____ 19____ г.

1. Наименование объекта _____
2. Исполнитель _____
3. Проверяющие _____
4. Общая площадь _____ га _____
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, полуям и прикопок) масштабу съемки и категории сложности, их глубина _____

_____

   б) правильность заложения точек копания, выделения 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 8

## Условные обозначения к почвенной карте

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

## Примеры заполнения

### 1. Заголовок

Почвенная карта совхоза «Красный Октябрь» Волжского района Куйбышевской области.

Полевое обследование и картографирование почв проведено с 1 июня 1970 г. по 25 июня 1970 г. почвоведом А. Д. Ситниковым на основе аэроснимков масштаба 1 : 17 000 и фотопланов масштаба 1 : 10 000.

### 2. Штамп

Министерство сельского хозяйства РСФСР
Институт «Росгипрозем»
Куйбышевское отделение

Начальник отделения _____ Почвовед _____
Гл. инженер _____ Чертил _____
Начальник партии _____
Начальник отряда _____ Проверил _____

« » 19 г.

Инв. №

## Таблица морфологических признаков почв

(колхоза, совхоза, района)

(области, края, АССР)

(название почвенной разновидности)

| Обозначение горизонтов | | | | | | | | | | Глубина (см) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| № пп. | № почвенного разреза | положение разреза по рельефу | глубина нижней границы горизонта (см) | | | | | | | разреза | смены пород | проникновения подзолистых языков | вскипания | | массового скопления карбонатов | залегания гипса | выделения легкорастворимых солей | пятен оглеения от—до | сплошного глеевого горизонта | уровня почвенно-грунтовых вод |
| | | | A | | | | | | | | | | слабо | бурно | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Средние показатели:

максимум

минимум

**Таблица механического состава почв** _____

(колхоза, совхоза, района)

(области, края, АССР)

| № пп. | № почвенного разреза | Название почвы | Генетические горизонты | Глубина взятия образца | Гигроскопическая влага (%) | Потеря обработки (%) | Содержание фракции (%) | | | | | | Сумма фракции менее 0,01 мм |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 1—0,25 мм | 0,25—0,05 мм | 0,05—0,01 мм | 0,01—0,005 мм | 0,005—0,001 мм | менее 0,001 мм | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | | | | | | | | | | | | | |

Примечания. 1. Сумма всех фракций мелкозема (без потери от отработки должна составлять 100%).

2. Для отражения содержания скелета (фракции крупнее 1,0 мм) вводят дополнительные графы после графы 7.

3. Данные анализа по фракциям приводят с округлением до 1%.

4. Для почв со значительным содержанием фракции крупного песка (1—3 мм) последнюю для расчетов следует относить к мелкозему.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

**Таблица результатов химических анализов почв**

| № пп. | № почвенного разреза | Наименование почвы | Генетические горизонты | Глубина взятия образца (см) | Виды анализов с указанием метода | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МЕТОДОВ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

### Определение объемного веса почвы

Объемным весом почвы называют вес в граммах одного кубического сантиметра сухой (т. е. высушенной при 105—110° С) почвы ненарушенного, т. е. естественного, сложения (это же число выражает число килограммов сухой почвы в одном литре и число тонн ее в одном кубическом метре). Величины объемного веса могут быть использованы для общей характеристики почв, но ими же пользуются для пересчета относительного содержания в почве воды и других веществ в абсолютные запасы, для вычисления порозности и воздухосодержания.

В настоящее время в СССР выпускают два типа приборов для определения объемного веса. В комплект прибора АМ-7 (прибор Качинского) входит два стальных цилиндра-бура объемом 100 и 500 см$^3$, направитель для вертикального погружения малых цилиндров в почву, шомпол для вдавливания или вбивания цилиндра в почву, молоток, лопаточка, совок, нож, алюминиевые банки с крышками, куда переносят образец из цилиндра и в которых его взвешивают.

В комплект другого прибора БП-50 входит стальной цилиндр-бур объемом около 550 см$^3$, 20 металлических цилиндров объемом 500 см$^3$ и 10 цилиндров объемом 250 см$^3$, которые вставляют в бур и в которые берут образцы ненарушенного сложения, направитель, шомпол, кувалда, лопаточка, выталкиватель (приспособление для извлечения цилиндра с почвой из бура).

Большой бур в приборе АМ-7 и большие металлические цилиндры в приборе БП-50 предназначены для взятия образцов из рыхлых грунтов, малым цилиндром — буром в приборе АМ-7 и малыми цилиндрами прибора БП-50 берут образцы из уплотненных горизонтов.

Перед началом работы размеры и объем буриков должны быть тщательно измерены и записаны. Объем бурика ($V$) определяют по формуле:

$$V = \pi \frac{d^2}{4} h \ (\text{см}^3), \qquad (1)$$

где $\pi = 3{,}14$, $d$ — диаметр режущей части бурика, $h$ — высота бурика (все в сантиметрах).

Почвенные пробы для определения объемного веса берут в следующем порядке: на стенке вырытого почвенного разреза (шурфа) после его описания намечают глубины, на которых желательно провести определение объемного веса почвы. Обычно определения проводят в каждом генетическом горизонте, а при большой его мощности — в нескольких частях горизонта (через 20—30 см).

Начинают брать пробы со дна разреза, так как в процессе работы оно засыпается почвой. Затем приступают к систематическому взятию проб почвы, начиная с поверхности, срезая по мере углубления излишние слои почвы усту-

пами, размер которых должен быть около 50 см в ширину стенки разреза и 25—30 см в глубь почвенной толщи. Из каждого слоя образцы почвы берут с трех- или четырехкратной повторностью, а в рыхлых слоях — с пятикратной повторностью.

*Техника работы с прибором АМ-7.* На подготовленную ровную площадку устанавливают направитель, в отверстие которого вкладывают цилиндр, который с помощью шомпола и молотка (в плотных горизонтах) погружают в почву. Цилиндр погружается в почву на полную глубину, как только шомпол войдет в отверстие направителя до плечика. После этого снимают направитель и, закрыв цилиндр шомполом, окапывают его ножом, подрезают почву под ним таким образом, чтобы с нижней стороны оставался некоторый излишек ее.

Не отнимая шомпола, цилиндр поднимают, переворачивают и острым ножом обрезают почву вровень с нижним краем цилиндра. Затем образец тщательно (без потерь) переносят в заранее пронумерованную и протарированную банку.

Одновременно берут пробу на влажность. Однако пробу на влажность можно брать и из банки после ее взвешивания здесь же в поле или в лаборатории. Взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г.

В рабочей тетради записывают горизонты и глубину взятия образца, номера банок и сушильных стаканов.

Зная вес банки с почвой и вес пустой банки, по разности находят вес почвы при данной влажности. Определив влажность в %, рассчитывают вес абсолютно сухой почвы. Делением веса абсолютно сухой почвы на ее объем (объем бурика) получают объемный вес почвы.

В отличие от прибора АМ-7 при работе с БП-50 в отверстие направителя вставляют режущий цилиндр, в который, в свою очередь, вставлен один большой или два малых цилиндра. На режущий цилиндр надевают специальную металлическую головку. При помощи шомпола и кувалды бур — цилиндр погружают в почву на необходимую глубину. После этого снимают направитель, окапывают и извлекают цилиндр и из него извлекают цилиндр с образцом. Образец обрезают с верхней и нижней поверхности цилиндра вровень с его краями. Цилиндр с обеих сторон закрывают крышками. Образец готов к взвешиванию, которое проводят в поле или в лаборатории. После взвешивания берут образец на влажность в сушильный стаканчик. Остальную часть почвы можно использовать для определения удельного веса твердой фазы и других анализов.

Форма записи и вычисления объемного веса почвы

| Дата, место работы, № разреза, почва | Горизонт, глубина, в см | № банки или цилиндра | Вес банки с почвой (а) | Вес пустой банки (б) | Вес почвы Р=а—б | Влажность почвы (в), в % | Вес абсолютно сухой почвы $г = \frac{Р \cdot 100}{100+в}$ | Объем бура или цилиндра (д) | Объемный вес $ОВ = \frac{г}{д}$ г/см³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | |

При использовании объемного веса (ОВ) для определения абсолютных запасов ($M$) каких-либо составных частей почвы в слое мощностью $h$ см подсчеты эти ведут по следующим формулам:

а) если относительное содержание выражено в процентах от веса сухой почвы ($p$),

$$M = p \cdot ОВ \cdot h \text{ (т/га)} = 0{,}1\ p ОВ \text{ (кг/м}^2\text{)}; \qquad (2{,}3)$$

б) если относительное содержание выражено в миллиграммах на 100 г сухой почвы ($m$),

$$M = m ОВ \text{ (кг/га)} = 0{,}1\ m ОВ h \text{ (г/м}^2\text{)}.$$

Таблица 1

**Характеристика уплотненности почвы по величинам объемного веса (ОВ, г/см³) или порозности (ПР, % от объема)**

| Глубина слоя (см) | ОВ или ПР | Степень уплотненности почвы | | | | | Удельный вес почвенных частиц |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | очень рыхлая | рыхлая | средне-плотная | плотная | очень плотная | |
| Для почв с содержанием гумуса в поверхностном слое почвы 4% | | | | | | | |
| 0—20 | ОВ | 1,00 | 1,00—1,20 | 1,20—1,40 | 1,40—1,50 | 1,50 | 2,60 |
| Пахотный | ПР | 60 | 60—53 | 53—47 | 47—42 | 42 | 2,60 |
| 20—50 | ОВ | 1,20 | 1,20—1,35 | 1,35—1,48 | 1,48—1,60 | 1,60 | 2,65 |
| Подпахотный | ПР | 55 | 55—50 | 50—45 | 45—40 | 40 | 2 65 |
| 30—100 | ОВ | 1,35 | 1,35—1,50 | 1,50—1,60 | 1,60—1,67 | 1,67 | 2,70 |
| | ПР | 50 | 50—45 | 45—41 | 41—38 | 38 | 2,70 |
| Для почв с содержанием гумуса в поверхностном слое почвы 4% и более | | | | | | | |
| 0—20 | ОВ | 0,95 | 0,95—1,10 | 1,10—1,20 | 1,20—1,30 | 1,30 | 2,50 |
| Пахотный | ПР | 62 | 62—56 | 56—52 | 52—48 | 48 | 2,50 |
| 20—50 | ОВ | 1,10 | 1,10—1,20 | 1,20—1,30 | 1,30—1,40 | 1,40 | 2,60 |
| Подпахотный | ПР | 58 | 58—54 | 54—50 | 50—46 | 46 | 2,60 |
| 50—100 | ОВ | 1,25 | 1,25—1,32 | 1,32—1,40 | 1,40—1,50 | 1,50 | 2,70 |
| | ПР | 54 | 54—51 | 51—48 | 48—44 | 44 | 2,70 |

### Определение удельного веса почвенных частиц

Удельным весом почвенных частиц называют вес в граммах почвенных органических и минеральных частиц в одном кубическом сантиметре при сплошном заполнении ими этого объема.

Определяют удельный вес почвенных частиц при помощи пикнометра или пикнометрической банки.

Необходимое оборудование: 1) пикнометры объемом 50—100 мл или мерные колбочки такого же объема; 2) технические весы с разновесом (до 0,01); вакуумная установка для удаления воздуха или нагревательный прибор для кипячения (электроплитка, газовая горелка с сеткой и т. д.).

Пикнометр представляет собой маленькую колбочку определенного объема с притертой пробкой, через которую проходит капиллярный канал. Если в такую колбочку налить почти до краев воду, а затем закрыть ее пробкой с капилляром, то вся лишняя вода выльется и после вытирания пикнометра в нем останется строго определенный объем воды.

Пикнометры другого устройства представляют собой колбочки с узким горлышком, на котором нанесена метка, отвечающая определенному объему. В этих случаях до определенного объема воду доливают, осторожно наливая ее или отбирая излишне налитую при помощи жгута фильтровальной бумаги.

Перед началом работы все пикнометры должны быть занумерованы и для каждого из них при двух- или трехкратном наполнении дистиллированной прокипяченной водой должен быть определен и записан вес (все взвешивания производят с точностью до 0,1 г) его с водой ($P_0$).

Исследуемую почву предварительно высушивают на воздухе, растирают в ступке и пропускают через миллиметровое сито, не отбрасывая, а размельчая имеющиеся в ней включения (мелкие корешки растений, крупный песок, стяжения карбонатов, железа и т. д.). Затем из общего почвенного образца отвешивают четыре навески по 10—15 г, две из которых отвешивают в алюминиевые

бюксы для определения влажности ($W$), а две другие помещают в пикнометры для определения удельного веса почвенных частиц. Если навеска почвы составляет $M$ г, а влажность почвы $W$ %, то вес сухой почвы ($m$) подсчитывают по следующей формуле:

$$m = \frac{M \cdot 100}{100 + W} \text{ (г)}. \quad (4)$$

В пикнометры с почвой наливают дистиллированную воду в таком количестве, чтобы после смачивания почва была покрыта слоем воды 3—5 мм. Пикнометры оставляют открытыми на 10—12 часов. После этого пикнометры помещают в вакуум, т. е. пустой эксикатор с тубусом, из которого с помощью насоса откачивают воздух до внутреннего давления 160 мм рт. столба. В вакууме пикнометры выдерживают в течение часа. За это время воздух удаляется из почвы и воды. После этого в эксикатор осторожно впускают воздух. Пикнометры вынимают и доливают доверху дистиллированной водой (без $CO_2$). Постукивая пальцем по стенкам пикнометра, удаляют остатки воздуха из почвы. Пузырьки воздуха, застрявшие в горлышке пикнометра, удаляют с помощью тонкой металлической проволочки и прибавлением 1—2 капель эфира. Всплывшие корешки быстрым вращением тонкой проволочки ввинчивают внутрь жидкости. Пикнометр закрывают пробкой, вытирают сухим полотенцем и взвешивают (вес пикнометра с водой и почвой $P_{вп}$).

В случае отсутствия вакуумной установки для удаления воздуха применяют кипячение в течение часа. Для этого после 10—12-часового намачивания почвы в пикнометр до половины объема доливают дистиллированную воду и ставят на песчаную или этернитовую плитку.

После часового кипячения пикнометр и его содержимое охлаждают и доливают водой доверху. Дальнейшие операции те же, что и при применении вакуума.

Значение удельного веса почвенных частиц вычисляют по следующей формуле:

$$d = \frac{m}{P_0 + m - P_{вп}}. \quad (5)$$

Образец записи определения удельного веса почвенных частиц показан в таблице 2.

Таблица 2

**Образец лабораторной записи определения удельного веса почвенных частиц**

Местоположение и номер разреза _____

Дата взятия почвенных проб _____

Фамилия почвоведа, бравшего пробы _____

| Глубина взятия образца (см) | № пикнометра | Навеска почвы (г) | Влажность почвы (%) | Вес сухой почвы (г) | Вес пикнометра (г) | | Удельный вес почвенных частиц | Среднее значение удельного веса |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | с водой | с водой и почвой | | |
| Горизонт А, 0—11 | 19 | 15,87 | 6,04 | 14,92 | 83,42 | 92,69 | 2,64 | 2,63 |
| | 20 | 16,29 | | 15,31 | 98,77 | 108,24 | 2,62 | |
| Горизонт В, 11—23 | 21 | 14,32 | 5,32 | 14,07 | 88,24 | 97,02 | 2,66 | 2,66 |
| | 22 | 15,05 | | 14,32 | 86,31 | 95,23 | 2,65 | |

Для ориентировочных расчетов можно принимать следующие значения удельного веса почвенных частиц: супесчаные почвы — 2,70; легкие суглинки — 2,65; средние суглинки — 2,60; тяжелые суглинки и глины — 2,55; поверхностные слои черноземных и сильногумусированных почв — 2,40.

Значение величины удельного веса почвенных частиц очень важно (и это его основное значение) для вычисления порозности почвы и содержания в ней воздуха.

### Вычисление общей порозности (скважности) почвы и содержание в ней воздуха

Общую порозность почвы (Пр) по ее объемному весу (ОВ) и удельному весу почвенных частиц ($d$) вычисляют следующим образом:

$$\text{Пр} = \frac{d - \text{ОВ}}{d} \cdot 100 \text{ (\% от объема почвы).} \qquad (6)$$

Зная влажность почвы ($W$), ее объемный вес (ОВ) и удельный вес почвенных частиц ($d$), легко подсчитать содержание воздуха в почве или, как неудачно ранее называлось, аэрацию — А:

$$A = \frac{d - \text{ОВ}}{d} \cdot 100 - W\text{ОВ} = \text{Пр} - W\text{ОВ} \text{ (\% от объема почвы).} \qquad (7)$$

Содержание воздуха в почве ($A$) колеблется в зависимости от степени ее увлажнения от величин, близких к ее порозности (для сухих почв), до нуля (при полном заполнении почвенных пор водой).

При слишком низком содержании воздуха в почве возникают анаэробные условия, которые отрицательно сказываются на деятельности полезных микроорганизмов и развитии корневых систем всех растений, не имеющих в своих листьях, стеблях и корнях воздухопроводящих тканей (аэренхимы).

### *Определение влажности почвы*

Влажностью почвы называют процентное содержание в ней влаги, теряемой при высушивании почвы до постоянного веса в сушильном шкафу, при температуре 105—110° С. Ее выражают в процентах к весу высушенной почвы или объему почвы в нарушенном сложении.

Значение влажности почвы необходимо для определения общих и доступных для растений запасов почвенной влаги, влагоемкости почв, рациональных поливных норм, содержания воздуха в почве и т. д.

Необходимое оборудование: 1) буры почвенные для бурения на глубину до 1,0—1,5 м; 2) стамеска или нож (для выборки образца почвогрунта из бура); 3) пронумерованные и взвешенные бюксы в переносных ящиках (по сотням).

Для определения влажности почвы методом высушивания требуются: 1) весы ВТК-500, технические (до 100—200 г); 2) разновес (от 0,01 до 100 г.); 3) электрический сушильный шкаф; 4) термометр (до 150°С); 5) часы; 6) полотенце или перчатки (для выемки горячих бюксов из сушильного шкафа и их закрывания).

При изучении водно-физических свойств почв в экспедиционных условиях влажность почвы определяют по всей корнеобитаемой толще почвы (1,0—1,5 м).

Пробы почвы для определения влажности берут или со стенки разреза, или из скважины при помощи бура. В первом случае после описания разреза с затененной стенки после ее зачистки (на 8—10 см) из слоев с определенных глубин в алюминиевые бюксы забирают при помощи ножа или стамески пробы почвы весом 15—20 г (на $^1/_2$, но не более $^2/_3$ бюкса указанных ниже размеров). Пробы берут с двух- или трехкратной повторностью 10-сантиметровыми (а в верхних слоях даже 5-сантиметровыми) слоями в соответствии с генетическими горизонтами (слоями).

Для работы в полевых условиях удобны алюминиевые бюксы уменьшенного размера: высотой 30—40 мм и диаметром 40 мм. Высота крышки 15—20 мм.

Первое взвешивание взятых почвенных проб желательно проводить в тот же день, а чтобы предотвратить возможность подсыхания почвенных проб до этого взвешивания, необходимо ящик с бюксами держать в затененном месте в мешковине.

После первого взвешивания бюксов с влажной почвой (вес до сушки) снимают с них крышки, надевают их на донышки бюксов и ставят в сушильные шкафы, где и сушат при 105—110° до постоянного веса при открытых вентиляционных отверстиях. Контрольное взвешивание проводят через 5—6 часов, а затем через каждые 2 часа.

Бюксы с высушенными почвенными пробами при помощи полотенца или перчаток вынимают из шкафа, сейчас же закрывают их крышками и оставляют остывать на воздухе на 1—2 часа. После этого проводят второе взвешивание (вес после сушки). Результаты определения записывают в лабораторный журнал (табл. 3).

Таблица 3

**Образец записи определения влажности почвы**

Местоположение и номер разреза _____

Дата взятия проб в поле _____

Фамилия почвоведа, бравшего пробу _____

| Глубина взятия проб (см) | Повторность | № бюкса | Вес стаканчика | | | Вес сухой почвы (г) | Потеря в весе (г) | Влажность (%) | Средняя влажность (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | до сушки | после сушки | пустого | | | | |
| 0—10 | I | 35 | 33,96 | 29,53 | 12,81 | 16,72 | 4,43 | 26,5 | 26,8 |
| | II | 44 | 37,82 | 32,33 | 11,92 | 20,41 | 5,49 | 26,9 | |
| | III | 53 | 36,40 | 31,30 | 12,48 | 18,82 | 5,10 | 27,1 | |
| 10—18 | I | 36 | 38,70 | 33,36 | 10,93 | 22,43 | 5,34 | 23,8 | 23,6 |
| | II | 45 | 37,85 | 33,77 | 11,59 | 21,18 | 5,08 | 24,0 | |
| | III | 54 | 35,16 | 30,67 | 11,24 | 19,43 | 4,49 | 23,1 | |

Определение влажности проводили _____ (фамилия)

Дата определения _____

Влажность ($W$) подсчитывают по формуле:

$$W = \frac{P_в - P_с}{P_с - P_п} \cdot 100 \text{ (\% от веса почвы)}, \qquad (8)$$

где $P_в$, $P_с$ и $P_п$ — веса бюксов соответственно с влажной почвой (до сушки), с сухой почвой (после сушки) и пустого. Влажность почвы обычно подсчитывают с точностью до 0,1%.

**Влагоемкость почвы.**

Под влагоемкостью почвы понимают ее способность вмещать в себя и удерживать при определенных условиях то или иное количество воды. В зависимости от условий заполнения и удержания воды различают полную, капиллярную и наименьшую влагоемкость.

**Полная влагоемкость,** или водовместимость (ПВ) соответствует количеству влаги, заполняющему полностью почти все почвенные поры, что, например, имеет место под уровнем грунтовой воды. При этом практически всегда около 5—8% объема почвы оказывается занятой защемленным воздухом. Полная влагоемкость

может быть рассчитана (без поправки на защемленный воздух) по следующей формуле:

$$ПВ = \frac{\frac{d - ОВ}{d}}{p} = \frac{Пр}{p \cdot 100} (\% \text{ от веса почвы}). \quad (9)$$

В этом случае полная влагоемкость почвы, выраженная в процентах от ее объема, соответствует порозности почвы.

**Капиллярная влагоемкость** (КВ) соответствует количеству воды, частично заполняющему почвенные поры и удерживаемому в них на той или иной высоте над уровнем грунтовой воды за счет капиллярных (или менисковых) сил. Величину капиллярной влагоемкости условно характеризуют количеством влаги, которое способен впитать в себя и удержать 10-сантиметровый столбик почвы, нижний конец которого находится в соприкосновении со свободным уровнем воды (будучи погружен в воду на 1—2 мм) такое время, в течение которого почвенный столбик насытится водой до постоянного веса.

Под предельной полевой влагоемкостью (ППВ) понимают способность почвы вмещать в себя и удерживать некоторое количество воды в природных условиях в неподвижном или в практически неподвижном состоянии после обильного увлажнения и стекания всей способной стекать воды. Величина предельной полевой влагоемкости почвы при глубоком залегании грунтовых вод (что имеет место в большинстве случаев) соответствует ее наименьшей влагоемкости. При близком же залегании грунтовых вод (различные разновидности луговых почв) предельная полевая влагоемкость различных горизонтов почв соответствует капиллярной влагоемкости этих горизонтов с учетом высоты их положения над уровнем грунтовой воды.

Необходимое оборудование: 1) бочки для подвоза воды общим объемом 1000—1200 л; 2) два-три ведра и широкогорлая железная воронка; 3) клеенчатый сантиметр; 4) одна-две малые шанцевые лопатки; 5) полиэтиленовая пленка, сено, солома, мох или свежескошенная трава для укрытия почвы от высыхания; 6) два обрезка доски (для установки бурильщика сверх укрытия при взятии почвенных проб) и все оборудование, необходимое для определения влажности.

Метод определения предельной полевой влагоемкости в полевой обстановке для метрового слоя почвы состоит в следующем: на характерном для данной почвы участке обваловывается (высота валика 30—35 см) круглая площадка радиусом около 1 м. Поверхность почвы внутри площадки приводят в такое состояние, какое она будет иметь при ее производственном использовании. Затем обвалованную площадку поливают водой из расчета 250—300 л на 1 м$^2$ при метровой глубине промачивания. Для предохранения поверхности почвы от разрушающего действия воды под струю воды подкладывают сноп соломы или большую связку сена, травы.

После полива всю площадку укрывают и оставляют на несколько суток для стекания всей воды в нижние слои почвенно-грунтовой толщи. Практически это заканчивается в песчаных и супесчаных почвах за сутки, в суглинистых — через двое суток и в глинистых и солонцеватых — через 4—5 суток. По истечении этого срока с площадки из почвы не менее чем в трехкратной повторности буром забирают почвенные пробы, в которых определяют влажность. Она характеризует предельную полевую влагоемкость почвы в целом и в отдельных ее слоях.

Запись при определении предельной полевой влагоемкости почвы такая же, как и при определении влажности почв.

Качественную оценку получаемой величины предельной полевой влагоемкости почвы дают по объему оставшегося в почве воздуха. Исходя из ранее приведенных данных о потребности растений в почвенном воздухе, можно признать, что если предельная полевая влагоемкость составляет не более 80%, а на долю почвенного воздуха приходится не менее 20% объема почвы, то такая величина ППВ считается хорошей, благоприятной для обеспечения растений водой и воздухом. Если на долю воздуха остается от 20 до 15%, то условия считаются

удовлетворительными. При снижении содержания воздуха в почве от 15 до 8% условия считаются неудовлетворительными, а ниже 8%—совершенно неудовлетворительными и даже для многих растений гибельными. В последних случаях для улучшения жизни растений необходимо рыхлить этот почвенный слой или удалять вредный избыток воды осушением.

Таблица 4

**Наименьшая влагоемкость почв средней гумусированности (примерные значения)**

| Разновидность почвы | Мощность слоя (см) | Наименьшая влагоемкость (объемный %) |
|---|---|---|
| Супесчаная | 0—25 | 24±2 |
| | 25—50 | 22±3 |
| | 50—75 | 18±2 |
| | 75—100 | 17±2 |
| Легкосуглинистая | 0—25 | 27±3 |
| | 25—50 | 26±3 |
| | 50—75 | 25±2 |
| | 75—100 | 24±2 |
| Среднесуглинистая | 0—25 | 31±3 |
| | 25—50 | 29±2 |
| | 50—75 | 28±2 |
| | 75—100 | 27±2 |
| Тяжелосуглинистая и глинистая | 0—25 | 40±3 |
| | 25—50 | 35±3 |
| | 50—75 | 35±2 |
| | 75—100 | 34±2 |

### Определение почвенной влажности устойчивого завядания растений

Почвенной влажностью устойчивого завядания растений (или просто влажностью завядания) называют такую влажность почвы, при которой растения, произрастающие на той или иной почве, начинают увядать и не восстанавливают тургор своих листьев даже при помещении их в атмосферу, насыщенную водяными парами. Эта гидрологическая характеристика почв чрезвычайно важна в агропроизводственном отношении потому, что она позволяет выделить из всего запаса почвенной влаги ту ее часть, которая продуктивно используется растением. Влажность завядания может быть определена прямым биологическим методом и косвенным методом.

Для определения влажности завядания прямым биологическим методом необходимо следующее оборудование: 1) ступка с деревянным пестиком; 2) сито с отверстиями 2 мм; 3) алюминиевые бюксы (высотой 60—70 мм) или чайные стаканы, или какие-либо другие сосуды для выращивания растений; 4) отрезки стеклянных трубок длиной, равной высоте сосуда; 5) семена ячменя овса или яровой пшеницы (или других растений) в зависимости от возделываемых культур; 6) кружка с носиком (для поливки); 7) парафиново-вазелиновый сплав; (4 части парафина + 1 часть технического вазелина по весу); 8) плотный деревянный ящик с крышкой (для создания атмосферы, насыщенной водяными парами); кроме того, необходимое оборудование для определения влажности почв.

Биологический метод определения влажности завядания состоит в том, что выращенные в каком-либо сосуде нормальные растения оставляют затем без поливки до появления первых признаков устойчивого завядания, причем устойчи-

вость его испытывают, помещая завядшие растения в ящик с атмосферой, насыщенной водяными парами.

Для определения влажности завядания по максимальной гигроскопичности (определяемой по А. Н. Николаеву) требуется следующее оборудование: 1) стеклянные бюксы (стаканчики с крышками); 2) эксикатор; 3) сернокислый калий и оборудование для определения влажности.

Влажность определяют следующим образом: навеску воздушносухой почвы весом 10—15 г, взятую в двойной повторности из образца почвы, просеянной через сито с отверстиями 22 мм, помещают в стеклянные широкие и низкие бюксы и устанавливают в эксикаторе на дырчатой фарфоровой пластинке. На дно эксикатора 2—3-сантиметровым слоем наливают насыщенный раствор заранее заготовленного раствора сернокислого калия (на каждые 100 см$^3$ воды 15 г сернокислого калия) и всыпают в него еще 5—10 г твердой соли. Над таким раствором устанавливается относительная влажность воздуха около 98%. Почвенные образцы в такой атмосфере насыщаются водяными парами до некоторой степени увлажнения, которая условно называется максимальной гигроскопичностью. Дней через 5—6 проводят первое контрольное взвешивание трех—пяти стаканчиков с самой гумусированной и тяжелой по гранулометрическому составу почвой. Такие взвешивания повторяют через каждые 2—3 дня до тех пор, пока вес стаканчиков двух последующих взвешиваний не окажется постоянным (взвешивают с точностью до 0,01 г).

Величина максимальной гигроскопичности закономерно увеличивается с увеличением гранулометрического состава и гумусности почв.

**Максимальная гигроскопичность почв средней гумусированности (2—5% гумуса)**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Песчаные | 0,5—1,5 | Средние суглинки | 5,0—6,0 |
| Супесчаные | 0,5—3,0 | Тяжелые суглинки | 6,0—8,0 |
| Легкие суглинки | 2,0—5,0 | Глинистые | 8,0—12,0 и выше |

Значения влажности завядания получают умножением величины максимальной гигроскопичности почвы на коэффициент, равный 1,34 (по данным Центрального института прогнозов).

### Подсчеты запасов воды в почве

В приводимых далее формулах буквенные знаки (кроме приведенных выше) имеют следующее значение: $W_1$, $W_2$, $W_3$ и т. д. — весовая влажность почв в процентах для первого, второго, третьего и следующих слоев почвы, считая от поверхности вниз, $P_1$, $P_2$, $P_3$ и т. д. — соответственно объемные веса почвы: $h_1$, $h_2$, $h_3$ и т. д. — толщина соответствующих слоев почвы в сантиметрах; Н — общая толщина слоя в сантиметрах, для которого подсчитывается запас воды; ППВ — влажность, соответствующая предельной полевой влагоемкости, в весовых процентах; ВЗ — почвенная влажность устойчивого завядания растений в весовых процентах; ВТ — влажность торможения развития растений в весовых процентах. Запасы воды везде выражены в миллиметрах водного слоя.

а) **Для выражения влажности почвы в объемных процентах** необходимо умножить влажность почвы, выраженную в весовых процентах, на объемный вес почвы соответствующего почвенного слоя.

б) **Запас почвенной влаги до глубины Н см ($B_н$)** определяют по следующей формуле:

$$B_н = 0{,}1\,(W_1P_1h_1 + W_2P_2h_2 + W_nP_nh_n). \qquad (10)$$

Для разобранного в таблице 5 (см. ниже) конкретного вида почвы (темно-каштановая), 19/IX 1972 г., до глубины 23 см суммарный запас воды в почве составляет:

$$0{,}1\,(7{,}3 \times 1{,}12 \times 5 + 9{,}8 \times 1{,}12 \times 6 + 12{,}2 \times 1{,}21 \cdot 12 + \\ + 12{,}5 \times 1{,}46 \times 10) = 45{,}3 \text{ мм}.$$

в) **Максимальный запас почвенной влаги,** т. е. запас почвенной влаги, соответствующий предельной полевой влагоемкости, определяют аналогичным образом:

$$\text{ППВ}_\text{н} = 0{,}1\,(\text{ПВ}_1 P_1 h_1 + \text{ПВ}_2 P_2 h_2 + \text{ПВ}_n P_n h_n). \qquad (11)$$

Для нашего конкретного случая (слоя 23 см) максимальный запас воды в почве составит:

$$\text{ППВ}_{23} = 0{,}1\ \ (35{,}5 \times 1{,}12 \times 5\ +\ 31{,}1 \times 1{,}12 \times 6\ +\ 29{,}4 \times 1{,}21 \times 12) = 83{,}5 \text{ мм}.$$

г) **Дефицит запаса почвенной влаги в толще Н см** в какой-то день подсчитывается по разности между предельной полевой влагоемкостью и влажностью в тот же день:

$$\text{ДВ}_\text{н} = 0{,}1\,(\text{ППВ}_1 - W_1)\,P_1 h_1 + (\text{ППВ}_2 - W_2)\,P_2 h_2 + (\text{ППВ}_n - W_n)\,P_n h_n = \text{ППВ}_n - \text{В}_n. \qquad (12)$$

Или для нашего случая дефицит влаги на 19/IX 1972 г. в слое 0—23 см равен (см. табл. 5):

$$\text{ДВ}_{23} = 0{,}1\,(35{,}5 - 7{,}3) \times 1{,}12 \times 5 + (31{,}1 - 9{,}8) \times 1{,}12 \times 6 + (29{,}4 - 11{,}2) \times 1{,}21 \times 12 = (83{,}5 - 27{,}0) = 56{,}5 \text{ мм}.$$

д) **Запасы полезной (для растений) влаги в почве (ЗПВ)** определяют по формуле:

$$\text{ЗПВ}_\text{н} = 0{,}1 P_1 h_1 (W_1 - \text{ВЗ}_1) + P_2 h_2 (W_2 - \text{ВЗ}_2) + P_n h_n (W_n - \text{ВЗ}_n), \text{ мм} \qquad (13)$$

е) **Максимальный запас полезной (для растений) влаги (МЗПВ)** подсчитывают по аналогичной формуле:

$$\text{МЗПВ} = 0{,}1\,[P_1 h_1 (\text{ППВ}_1 - \text{ВЗ}_1) + P_2 h_2 (\text{ППВ}_2 - \text{ВЗ}_2) + P_n h_n (\text{ППВ} - \text{ВЗ})]. \qquad (14)$$

ж) **Вычисление оптимальной (расчетной) поливной нормы.** Не вся доступная для растений влага может быть с одинаковой производительностью использована растениями.

Опытами установлено, что в интервале от предельной полевой влагоемкости и приблизительно до 0,7 от нее растение может использовать почвенную влагу с практически одинаковой производительностью. При более низкой степени увлажнения почвы развитие растений сначала немного, а потом все более затормаживается.

Влажность почвы, соответствующую 0,7 предельной полевой влагоемкости, принято называть влажностью замедления роста растений.

$$bm = 0{,}7\ \text{ПВ}. \qquad (15)$$

Из изложенного ясно, что для получения наивысших урожаев сельскохозяйственных растений необходимо во все время их вегетации (за исключением периода созревания) поддерживать в почве влажность не ниже 0,7 ее полевой влагоемкости, а при иссушении почвы до этой величины проводить полив. Отсюда возникает понятие о величине оптимальной поливной нормы, которую нужно брать в расчет при проектировании поливного режима. Величина ее определяется следующим простым состоянием:

$$\text{ОПН}_\text{н} = 0{,}3\ \text{ЗППВ}_\text{н}. \qquad (16)$$

Таблица 5

**Схема записи определений строения почвы и запасов воды в ней 19/IX 1972 г.**

Почва: темно-каштановая слабосолонцеватая тяжелосуглинистая

Местоположение:_____ район _____ область, в 2 км на юг от озера Песчаного.

Положение по рельефу: 2-я надпойменная терраса реки _____
Уклон: на С.—С.-З. около 0,005
Угодье: Залежь

Почва изучена _____
(организация, фамилия почвоведа)

| Почвенные горизонты и их глубина (см) | Объемный вес (г/см³) | Глубина взятия проб (см) | Влажность почвы 19/IX | | Предельная полевая влагоемкость | | Дефицит влаги на 19/IX мм | Влажность развития растений (% от веса почвы) | Оптимальная расчетная поливная норма (мм) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | % от веса почвы | суммарный запас влаги (мм) | % от веса почвы | суммарный запас влаги (мм) | | | |
| A O—11 | 1,12 | 0—5 | 7,3 | 4,1 | 35,5 | 19,9 | 15,8 | 24,9 | 6,0 |
| | | 5—11 | 9,8 | 10,7 | 31,1 | 40,8 | 30,1 | 21,8 | 12,2 |
| $B_1$ 11—23 | 1,21 | 11—23 | 11,2 | 27,0 | 29,4 | 83,5 | 56,5 | 20,6 | 25,1 |
| $B_2$ 23—42 | 1,46 | 23—33 | 12,5 | 45,3 | 27,8 | 124,1 | 78,8 | 19,5 | 43,2 |
| | | 33—42 | 12,1 | 61,2 | 26,6 | 157,7 | 96,5 | 17,8 | 47,2 |
| $B_3$ 42—54 | 1,50 | 42—54 | 11,0 | 82,0 | 24,9 | 203,5 | 121,5 | 17,4 | 61,1 |
| BC 54—125 | 1,55 | 54—70 | 10,7 | 108,5 | 22,9 | 260,3 | 151,8 | 16,0 | 78,1 |
| | | 75—90 | 10,3 | 132,4 | 20,9 | 308,9 | 176,5 | 14,6 | 92,7 |
| | | 85—100 | 10,8 | 158,8 | 19,5 | 356,6 | 197,8 | 13,6 | 107,0 |

| Глубина почвенного горизонта (см) | Влажность завядания (% от веса почвы) | Суммарный запас влаги (мм)* | Послойный запас полезной влаги на 19/IX (мм) | Удельный вес почвенных частиц (г/см³) | Пористость | Содержание воздуха в почве при полной полевой влагоемкости |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | % от объема почвы | |
| 0—11 | 12,1 | 14,9 | —4,2 | 2,63 | 57,7 | 20,3 |
| 11—23 | 11,6 | 31,7 | —0,5 | 2,66 | 54,5 | 18,9 |
| 23—42 | 10,9 | 61,9 | 4,0 | 2,68 | 45,6 | 6,5 |
| 42—54 | 9,8 | 79,5 | 3,2 | 2,70 | 44,4 | 7,0 |
| 54—85 | 9,0 | 122,7 | 7,2 | 2,71 | 42,8 | 8,9 |
| 85—100 | 9,0 | 144,7 | 4,4 | 2,71 | 39,9 | 8,1 |

* Нарастающим итогом.

## Капиллярные свойства почвы

Под капиллярными свойствами почвы понимают те ее свойства, которые определяют скорость перемещения в ней воды под влиянием капиллярных сил. Особенно большое значение в процессах развития почв и в создании условий почвенного плодородия имеют процессы капиллярного поднятия воды вверх от

уровня грунтовых вод. Приводим методы определения высоты интенсивного капиллярного поднятия грунтовых вод в почвенно-грунтовой толще.

**Метод вертикального распределения влажности** состоит в сравнении результатов послойного глубокого определения влажности до грунтовых вод с величинами наименьшей влагоемкости этих же слоев. Сравнение удобнее проводить путем графического сопоставления, при котором вниз по вертикальной оси (ординат) наносится глубина различных слоев почвы, а по горизонтальной оси (абсцисс) — влажность почвы и грунта и их наименьшая влагоемкость. Все нижние слои почвы или грунта, влажность которых оказалась больше величин наименьшей влагоемкости этих же слоев (что указывает на наличие в них легкоподвижной капиллярной влаги), следует считать находящимися в зоне относительно интенсивного капиллярного поднятия, которая иначе часто называется капиллярной каймой.

**Метод почвенной стенки** состоит в сравнении распределения влажности по вертикальной стенке почвенного разреза, простоявшего раскрытым один-два дня, с распределением влажности в естественной почвенно-грунтовой толще. Те нижние части почвенно-грунтовой толщи, в пределах которой осуществляется интенсивный капиллярный подъем, не покажут значительных различий в содержании влаги. Более же высокие части почвенной толщи покажут резкое уменьшение влажности почвы.

## Характеристика структурного состояния почвы

Под структурностью почвы понимают ее способность под влиянием крошащих механических воздействий (например, вспашка, вскапывание и др.) распадаться на комочки различного размера. Агрономически ценной, комковатой частью почвенной структуры считают комки размером 0,25—10 мм. Более крупные комки считаются глыбистой частью почвы, а более мелкие — пылью, распыленной частью почвы. Очень важным свойством почвенной структуры является ее водопрочность, т. е. способность противостоять размывающему действию воды.

Пробу почвы для структурного анализа весом от 0,5 до 1,5—2 кг можно брать из-под плуга, подстелив кусок мешковины в борозду. Можно брать пробу и из свежевспаханного пахотного слоя почвы или из уплотнившейся почвы лопатой, сбросив взятую лопатой почву с полуметровой высоты (на что-нибудь плотное: на доску, дно ящика и т. д.). Почвенный образец доводят до воздушносухого состояния и просеивают через колонку сит с отверстиями 15, 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5 и 0,25 мм. Вес каждой из десяти фракций почвенных комочков и пыли выражают в процентах от веса взятой для анализа навески. Результаты дают характеристику естественной структурности почвы.

Почвенную пробу для определения водопрочности почвенной структуры отбирают из каждой фракции (количество граммов должно быть равно половине процентного содержания этой фракции в почвенном образце). Пыль в эту пробу не отвешивают.

Все составленные таким образом пробы почвы высыпают в стаканы емкостью 150—200 см³, предварительно наполненные простой водой, где эти пробы оставляют до следующего дня. После этого воду с почвенным образцом из стакана осторожно переносят на набор сит (с отверстиями от 10 мм и мельче), полностью погруженный в ведро с водой, и осторожно просеивают почвенные комочки через сита, причем комочки при этом не нужно вынимать из воды.

Оставшиеся на ситах водопрочные агрегаты переносят в фарфоровые чашки, а из них — в обычные, предварительно взвешенные в воздушносухом состоянии фильтры, помещенные в воронки. На этих фильтрах должны быть записаны простым карандашом до перенесения на них водопрочных агрегатов номер почвенного разреза, глубина взятой пробы, размер водопрочных агрегатов и вес фильтра в воздушносухом состоянии. Фильтры с водопрочными агрегатами несколько подсушивают на воронке, а затем все фракции одного образца нанизывают на одну нитку и вывешивают для окончательной сушки на хорошо проветриваемое место. После полного высушивания (до постоянного веса), которое контролируется взвешиванием всей пачки фильтров, взвешивают отдельные

Таблица 6

**Шкала для оценки структурного состояния почвы**

| Содержание агрегатов размером 0,25—10 мм к весу | | Оценка структурного состояния |
|---|---|---|
| воздушносухих | водопрочных | |
| >80 | >70 | Отличное |
| 80—60 | 70—55 | Хорошее |
| 60—40 | 55—40 | Удовлетворительное |
| 40—20 | 40—20 | Неудовлетворительное |
| <20 | <20 | Плохое |

фильтры. Умножая вес полученных водопрочных агрегатов (после вычитания веса фильтров) на 2, получают их процентное содержание в почве. Количество пыли определяют по разности, т. е. вычитанием из 100 суммы процентного содержания всех фракций водопрочных агрегатов.

Для более точного сравнения водопрочности почвенных агрегатов следует в отдельном опыте определить их количество в 50 г воздушносухих агрегатов размером от 3 до 5 мм. Необходимость такого анализа при желании определить именно водопрочность почвенных агрегатов (а не водопрочность всей почвенной структуры) той или иной почвы вызывается тем, что количество водопрочных агрегатов, получающееся при водном анализе всей почвенной пробы, обусловлено не только водопрочностью, но и отчасти количеством более крупных комочков и глыбок в образце, взятом для анализа.

### Определение водопроницаемости почвы

Водопроницаемость почвы с поверхности и различных ее горизонтов играет существенную роль в водном режиме почв и всей территории, в процессах развития почвы и в создании условий почвенного плодородия. Особенно важно знание величин водопроницаемости для орошаемых и осушаемых почв, так как для этих почв размер и характер мелиоративных мероприятий определяются с учетом величины водопроницаемости. Водопроницаемость в обычных экспедиционных условиях определяют или методом рам (или цилиндров), или методом трубок. Оба эти метода дают лишь приближенные и по большей части несколько завышенные значения, так как при их использовании нет никакой уверенности, что впитывание воды в почву вертикально вниз не сопровождается ее горизонтальным растеканием. Необходимое оборудование: 1) металлические рамы (или цилиндры) для врезания в почву; 2) шанцевая малая лопатка; 3) плотная доска (длиной 50 см); 4) нож почвенный; 5) топор или молот; 6) полулитровая кружка; 7) мерный цилиндр (мензурка) емкостью 250—500 $см^3$; 8) часы с секундной стрелкой; 9) деревянные колышки длиной 15—20 см с уступом (по числу рам); 10) миллиметровая линейка; 11) бочка (200—250 л) для подвоза воды и бочка (200—250 л) для установки на месте работы; 12) два ведра.

Водопроницаемость методом рам обычно определяют с поверхности (горизонт А), в горизонте вымывания (горизонт В) и в почвообразующей породе (горизонт С).

Металлические четырехугольные или цилиндрические рамы делают из листового железа толщиной 1—2 мм. Нижние, врезаемые в почву края рамы должны быть заострены. Перед работой площадь рамы должна быть измерена, подсчитана с точностью до 1 $см^2$ и записана в тетради.

На характерной для изучаемых почвенных условиях площадке врезают на небольшом расстоянии друг от друга (1,5—2,0 м) две-три (в зависимости от ожидаемой пестроты результатов) рамы на глубину 10—15 см. При врезании

рамы часть почвы с внешней стороны рамы может быть временно удалена, чтобы по окончании врезания ее снова можно было забить с трамбовкой в образовавшуюся выемку. Затем внутри каждой рамы в почву вбивают колышки так, чтобы их уступы возвышались над выравненной поверхностью почвы на 5 см. После этого вокруг каждой рамы делают плотный защитный земляной валик (или устанавливают второе защитное кольцо), диаметр которого должен быть на 25—30 см больше диаметра рамы. Между рамой и валиком образуется защитное кольцо, в почву которого также вбивают колышки. В момент, точно отмеченный по секундной стрелке, два сотрудника одновременно заливают воду в учетную раму и в защитное кольцо и с начала залива воды в учетную раму начинают отсчет времени опыта. С первых же мгновений вода интенсивно впитывается в почву, и поэтому для поддержания 5-сантиметрового слоя воды необходимо подливать воду. Подливаемая в учетную раму до уступа колышка вода учитывается при помощи кружки (зачерпывают точно пол-литра воды из бочки или из ведра) и мензурки (в которой замеряется остаток воды в кружке к моменту отсчета).

Первый учет подливаемой воды проводится через 2 минуты после начала опыта, т. е. залива рам водой, второй — через 3 минуты после первого и далее через 5—10-минутные интервалы, в зависимости от скорости впитывания. Если вода впитывается более медленно, то отсчеты можно делать и через полчаса — час, но внутренняя учетная рама должна быть при этом укрыта от испарения.

Измерения впитываемой воды следует продолжать не менее 3—4 часов, если низкая водопроницаемость не делает необходимым продолжить эти измерения и дальше (12 и даже 24 часа).

Для определения водопроницаемости почвы методом рам очень удобен прибор ПВН (прибор для определения водопроницаемости по методу Нестерова). В комплект прибора входят два цилиндра (учетный и защитный), штатив — подставка, три герметических бачка (емкостью 6 л каждый) с пробкой и двумя трубками (одна для подачи воды в цилиндр, другая воздушная — для подачи воздуха в бачок).

После погружения цилиндров в почву, на ободе большого (защитного) цилиндра закрепляют штатив. На штатив устанавливают заполненные водой бачки (один над внешним, другой над внутренним цилиндром). Цилиндры заливают водой таким образом, чтобы закрыть концы воздушных трубок бачков. После этого открывают краны водовыпускных трубок у бачков и записывают время (начало опыта). По мере впитывания воды, уровень ее в цилиндрах понижается, обнажается конец воздушной трубки. Воздух через нее поступает в бачок, а вода через водовыпускную трубку в цилиндр. Уровень воды в нем поднимается, перекрывается воздушная трубка, и слив воды из бачка прекращается. Так, при помощи этих трубок (принцип Мариотта) автоматически поддерживается установленный уровень в цилиндрах. Отсчет расхода воды ведется по прозрачной шкале на бачках с точностью до 0,05 л. После того как вся вода из бачка выльется, его заменяют.

Весь процесс поступления воды в почву условно делят на впитывание и фильтрацию. В первые моменты вода впитывается в почвенные поры, которые до того были заняты воздухом. Этот процесс, характеризующийся быстрым замедлением скорости впитывания, обычно заканчивается в первые 1,5—2 часа. После этого вода уже фильтруется через почву, поры которой полностью насыщены водой. К этому времени скорость поступления воды в почву приобретает более или менее постоянное значение или мало изменяется. Эту более или менее постоянную величину в интервале от 2 до 3 часов и можно принять за величину, определяющую процесс фильтрации, по которой вычисляют и коэффициент фильтрации испытываемого слоя почвы.

Для качественного определения водопроницаемости почвы методом трубок необходимо девять (с трехкратной повторностью на трех горизонтах одновременно) металлических трубок и все ранее указанное оборудование, кроме рам.

Металлические трубки представляют собой отрезки железных трубок длиной 15—18 см при диаметре 4—5 см. Нижние края каждой трубки должны быть заострены с наружной стороны. Врезают такие трубки в почву точно на 3 см.

Таблица 7

**Образец полевой записи при определении скорости впитывания воды в почву**

Расположение места испытания (по отношению к населенным пунктам) ———

Номер разреза, расположение по рельефу ———

Дата измерения. Площадь и форма врезанной рамы ———

Глубина вреза (от — до) ———

Объем первоначально влитой воды ———

Слой воды над почвой — 5 см ———

Фамилия определявшего ———

| Время (часы и минуты) | Начало 9 ч. 10 м. | 9 ч. 12 м. | 9 ч. 15 м. | 9 ч. 20 м. | 9 ч. 25 м. | 9 ч. 30 м. | 9 ч. 30 м. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Пролито воды ($см^3$) | (2500) | 565 | 570 | 569 | 468 | 392 | 725 |

Таблица 8

**Образец записи результатов камерального определения водопроницаемости**

Название почвы _____

Номер разреза. Дата определения _____

Площадь рамы. Фамилия определявшего _____

Глубина среза (от — до) 21—35 см _____

Слой воды над почвой 5,0 см _____

| Время от начала опыта (мин) | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Суммарное количество впитанной воды (мм) | 11,3 | 22,7 | 34,1 | 43,3 | 51,1 | 65,7 |
| Скорость впитывания (мм/мин) | 5,65 | 3,80 | 2,28 | 1,87 | 1,57 | 1,45 |
| Коэффициент впитывания (мм/мин) | 4,24 | 2,85 | 1,71 | 1,38 | 1,18 | 1,10 |

Для определения водопроницаемости почвы по этому методу на одной из боковых стенок почвенного разреза делают лесенку — на желаемых глубинах несколько горизонтальных площадок (ступенек) размером 40×40 см. В почву каждой из таких площадок строго вертикально без перекосов врезают по три трубочки. Затем на каждую трубочку на поверхность почвы для предохранения от размыва водой помещается привязанный на нитку пучок травы, сена, мха, и трубочки готовы к опыту.

Определение начинается с залива воды в трубочку до ее верхнего края, причем в это время из трубки медленно вытягивают и удаляют пучок травы. Затем через промежутки времени, необходимые для опускания уровня воды в трубке не менее чем на 10—15 мм, измеряют (при помощи, например, школьной линейки) и записывают глубину положения уровня воды в трубке. При этом нельзя допускать полного впитывания в почву всей воды из трубки. Далее трубку вновь наполняют водой и снова измеряют водопроницаемость. На легководопроницаемых почвах или на их слоях даже минутные отсчеты фиксируют 3—5-сантиметровые опускания уровня воды. Наоборот, на почвах с низкой водопроницаемостью отсчеты иногда приходится проводить через час или несколько часов, а определения заканчивать, не дождавшись полного впитывания и первой порции воды. Если скорость впитывания параллельных определений различается одна от другой (вследствие почвенной пестроты) более чем в полтора раза, то определения приходится повторить или увеличить число повторностей.

Оценку полученных результатов определения водопроницаемости нужно проводить с учетом природных или производственных условий впитывания воды почвой. Так, ирригаторы подразделяют орошаемые почвы по скорости впитывания на три большие группы (И. Д. Кременецкий):

1-я. Почвы значительной водопроницаемости — впитывающие за первый час впитывания более 150 мм воды.

2-я. Почвы средней водопроницаемости — впитывающие за первый час впитывания от 50 до 150 мм воды.

3-я. Почвы слабой водопроницаемости — впитывающие за первый час впитывания меньше 50 мм воды.

Для условий обычного природного впитывания дождевых вод предлагается следующая шкала оценки водопроницаемости почв (табл. 9).

Таблица 9

**Шкала оценки дождей и водопроницаемости почвы**

| Интенсивность дождя или коэффициент впитывания воды (мм/мин) | Оценка дождя | Качественная оценка водопроницаемости почвы |
|---|---|---|
| Свыше 2,0 | Сильные ливни | Очень высокая |
| 2,0—0,5 | Ливни | Высокая |
| 0,5—0,01 | Сильные дожди | Повышенная |
| 0,1—0,02 | Умеренные дожди | Средняя |
| 0,02—0,005 | Легкие дожди | Пониженная |
| 0,005—0,001 | Моросящие дожди | Низкая |
| Меньше 0,001 | Моросящие дожди | Очень низкая |

## СОДЕРЖАНИЕ


Общие положения и организация работ . . . . . 3
Подготовительный период . . . . . 4
Полевой период . . . . . 8
Изучение физических свойств почв при крупномасштабных почвенных обследованиях . . . . . 18
Камеральный (завершающий) период . . . . . 20
Лабораторные анализы . . . . . 20
Составление и окончательное оформление почвенной карты . . . . . 22
Составление дополнительных (сопровождающих) картографических материалов . . . . . 25
Составление очерка . . . . . 26
Агропроизводственная группировка почв . . . . . 28
Картограмма эрозии почв . . . . . 36
Картограмма засоленности почв . . . . . 49
Картограмма солонцов и солонцеватых почв . . . . . 55
Картограмма переувлажненных почв . . . . . 58
Картограмма каменистости почв . . . . . 59
Корректировка материалов ранее проведенных крупномасштабных почвенных обследований . . . . . 61
Корректировка почвенных карт . . . . . 63
Корректировка картограмм и очерков . . . . . 66
Приложения . . . . . 67

ОБЩЕСОЮЗНАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПОЧВЕННЫМ ОБСЛЕДОВАНИЯМ
И СОСТАВЛЕНИЮ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПОЧВЕННЫХ КАРТ
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ

Редактор Т. А. Ищенко

Техн. редактор Л. П. Коновалова

Корректор В. В. Тумарева

Сдано в набор 25/I-1973 г. Подписано к печати 9/VII-1973 г. Т 09487
Формат 60×90¹/₁₆. Уч. изд. л. 6,32. Усл.-печ. л. 6. Тираж 30 000 экз.
Заказ № 52. Бесплатно

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос» 103716, ГСП, К-31, ул. Дзержинского, д. 1/19.

Московская типография № 32 «Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Москва, К-51, Цветной бульвар, д. 26.

gost.e-ecolog.ru