


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p>Федеральное государственное бюджетное<br/>образовательное<br/>учреждение высшего образования<br/>«Башкирский государственный аграрный<br/>университет»</p> | Методические указания к<br>практическим занятиям |
|   |   | Методы почвенных<br>исследований                 |

Кафедра почвоведения,  
агрохимии и точного  
земледелия

## **Б1.В.02.02 МЕТОДЫ ПОЧВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Методические указания для практических занятий по теме:  
«Определение плотности почв»**

Направление подготовки  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль подготовки  
Экологический мониторинг в агробизнесе

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Уфа 2024

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета агротехнологий и лесного хозяйства 21 марта 2024 г. (протокол 6).

Составители:

Еникиев Р.И., к. с.-х. наук, старший преподаватель кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия.

Бикбаева Г.Г., ассистент кафедры почвоведения, агрохимии и точного земледелия.

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой почвоведения, агрохимии и точного земледелия, д.с.-х. наук, профессор Исламгулов Д.Р.

г. Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,  
кафедра почвоведения, агрохимии и точного земледелия

## Тема: Определение плотности почв

**Цель занятия:** освоить методику определения плотности почв

### Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания и законспектировать основные теоретические положения;
2. Провести анализ плотности почв;
3. Готовить ответы на контрольные вопросы.

### Общие сведения

Плотность почвы - масса единицы объема абсолютно сухой почвы в естественном сложении. Плотность почвы изменяется в широких пределах: у минеральных - от 0,9 до 1,8 г/см<sup>3</sup>, у болотных торфяных - от 0,15 до 0,4 г/см<sup>3</sup>.

Плотность почвы зависит от характера структуры, минералогического, гранулометрического состава, содержания органического вещества. Особенно сильно влияет на плотность почвы механическая обработка. Наименьшую плотность почва имеет сразу после обработки (вспашки, культивации), затем она постепенно уплотняется. Через определенное время, которое зависит как от свойств самой почвы, так и от внешних факторов, почва приобретает плотность, практически не изменяющуюся во времени до следующей обработки. Такая плотность называется равновесной. Равновесная плотность не всегда является оптимальной для сельскохозяйственных культур.

Оптимальной считают плотность, при которой складываются благоприятные условия для развития растений. Для большинства культурных растений оптимальная плотность - 1-1,25 г/см<sup>3</sup> (табл 1).

Отклонение от оптимальной величины плотности в любую сторону приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Сравнение оптимальной плотности с равновесной помогает определить необходимость и направленность механического воздействия на почву (рыхление, уплотнение) или полного исключения такого воздействия.

Таблица 1

Оценка плотности суглинистых и глинистых почв по гранулометрическому составу (по Н. А. Качинскому)

| Плотность г/см <sup>3</sup> | Оценка   |
|-----------------------------|--|
| <1                          | Почва вспушена или обогащена органическим веществом                            |
| 1,0-1,1                     | Типичные величины для культурной свежевспаханной почвы                         |
| 1,2-1,3                     | Пашня уплотнена  |
| 1,3-1,4                     | Пашня сильно уплотнена   |
| 1,4-1,6                     | Типичные величины для подпахотных горизонтов различных почв (кроме черноземов) |
| 1,6-1,8                     | Сильно уплотненные иллювиальные горизонты                                      |

Плотность сложения почвы имеет важное агрономическое значение. Сильно уплотненная сухая почва оказывает большое сопротивление развитию корневой системы растений. Например, длина корней овощных культур в рыхлой почве в 5 раз больше, чем в плотной. Оптимальная плотность для овощных культур 1-1,2 г/см<sup>3</sup>. В переуплотненной почве ухудшаются водные свойства, газообмен, увеличивается содержание влаги, недоступной растениям. Поэтому необходимо регулировать плотность почв.

Значение анализа. Показатель плотности почвы необходим для вычисления пористости, расчета массы почвенного горизонта, для вычисления запасов воды, гумуса, питательных веществ, солей в определенном слое почвы. Плотность почвы оказывает большое влияние на водный, воздушный и тепловой режимы почвы и на продуктивность растений.

Принцип метода. Плотность почвы обычно определяют путем взятия ненарушенного образца почвы в особые цилиндры известного объема с помощью бура с последующим взвешиванием и пересчетом на сухую почву.

В лабораторных условиях плотность почвы определяют из рассыпного образца с нарушенным сложением почвы.

#### Ход анализа

1. Вычисляют объем металлического цилиндра по формуле

$$V = \pi * r^2 * h,$$

где V - объем цилиндра, см<sup>3</sup>

$\pi$  - 3,14;

r - радиус цилиндра, см;

h - высота цилиндра, см.

2. Взвешивают цилиндр на теххимических весах.

3. В цилиндр насыпают почву до краев, уплотняя ее по мере насыпания, постукивая цилиндр о ладонь руки.

4. Взвешивают цилиндр с почвой на тех же весах.

Результаты записывают в форму 1.

#### Форма 1

| Объем цилиндра, см <sup>3</sup> | Масса пустого цилиндра, г | Масса цилиндра с почвой, г | Масса почвы, г | Плотность почвы, г/см <sup>3</sup> |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------|------------------------------------|
| V                               | A                         |                            |                |                                    |
|                                 |                           |                            |                |                                    |

Плотность почвы вычисляют по формуле

$$d_v = C/V * K_r^0$$

где K - коэффициент гигроскопичности.

Вычисление массы почвенного горизонта (слоя) площадью 1 га ведут по формуле

$$M_{т/га} = S * h * d_v$$

где M<sub>т/га</sub> - масса слоя почвы площадью 1 га, т

S - площадь 1 га (10000 м<sup>2</sup>, 100 000 000 см<sup>2</sup>)

h - мощность слоя (горизонта), см;

d - плотность почвы, г/см

Например: d = 1,1; h = 20 см; M = 1,1 \* 20 \* 100 000 000 = 2 200 000 000 г = 2200 000 кг = 2 200 т.

#### Контрольные вопросы

1. Что такое плотность твердой фазы и плотность почвы? От чего зависят эти свойства?
2. Как определяют плотность почвы?
3. Какое влияние оказывает плотность почвы и пористость на развитие сельскохозяйственных растений?

#### Библиографический список

1. Сиухина, М. С. Методы почвенных исследований : учебное пособие / М. С. Сиухина, С. Л. Быкова. — Новосибирск : НГАУ, 2016. — 174 с. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90994>.

2. Кобзаренко, В.И. Агрохимические методы исследований: учебник / В.И. Кобзаренко [и др.] . - М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015 – 309 с.

3. Практикум по агрохимии / Кидин В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко В.И.. - М.: КолосС, 2008. 4 5. Тестовые задания по дисциплине «Агрохимические методы исследований» для студентов, обучающихся по направлению 110100.62 «Агрохимия и агропочвоведение» / Под ред. проф. Мязина Н.Г.- Воронеж: ВГАУ, 2014. – 32 с.

4. Труфляк, Е.В. Точное земледелие: учебное пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154398>.

5. Труфляк Е. В., Курченко Н. Ю., Тенеков А. А., Якушев В. В. [и др.] Точное сельское хозяйство: учебник для вузов / под редакцией Е. В. Труфляка. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 512 с.

6. Агрохимия : учебное пособие для вузов / Г. Г. Романов, Г. Я. Елькина, А. А. Юдин, Н. Т. Чеботарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-6524-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159493>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-8478-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176891>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Сигида, М.С. Почвенная и растительная диагностика: Учебное пособие / Сигида М.С., Лобанкова О.Ю., Есаулко А.Н. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 128 с.: ISBN 978-5-9596-1379-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976624> (дата обращения: 12.05.2022). – Режим доступа: по подписке.