

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА

Н.П. Чекаев, В.Н. Эркаев

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**



Пенза 2016

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА

Кафедра почвоведения и агрохимии

Н.П. Чекаев, В.Н. Эркаев

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Учебное пособие
для студентов, обучающихся
по направлениям 35.04.03 - Агрохимия и агропочвоведение
и 35.04.04 - Агрономия
(уровень магистратуры)**

Пенза 2016

УДК 631.41(075)

ББК 40.3(я7)

Ч 37

Рецензент – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Общее земледелие и землеустройство» ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА Н.Н. Тихонов

Печатается по решению методической комиссии агрономического факультета от 10 октября 2016 г., протокол № 4.

Чекаев, Н.П.

Ч 37 Инструментальные методы исследований: учебное пособие / Н.П. Чекаев, В.Н. Эркаев. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 187 с.

Учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Инструментальные методы исследований» для студентов, обучающихся по направлениям: 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение и 35.04.04 – Агрономия (уровень магистратуры). В пособии описываются инструментальные методы анализа почв, растений, минеральных и органических удобрений, применяемые в практике агрохимических исследований. Настоящее учебное пособие носит энциклопедический характер и рекомендуется для широкого использования не только при подготовке студентов соответствующего профиля в высших учебных заведениях, но и в научно-исследовательских учреждениях, в подразделениях системы агрохимслужбы, при организации агрохимических лабораторий в связи с обслуживанием различных форм многоукладного сельского хозяйства.

© ФГБОУ ВО

Пензенская ГСХА, 2016

© Н.П. Чекаев,

В.Н. Эркаев, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	5
1	АГРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	8
1.1	Методика полевого опыта.....	8
1.1.1	Основные понятия, встречающиеся в методике полевого опыта.....	9
1.1.2	Выбор участка.....	13
1.1.3	Размещение опыта на участке.....	18
1.1.4	Закладка опыта.....	26
1.1.5	Уход за растениями и сопутствующие наблюдения в течение вегетационного периода.....	32
1.1.6	Учет результатов опыта.....	33
1.2	Вегетационный метод.....	35
1.2.1	Питательные смеси для водных и песчаных культур растений.....	36
1.2.2	Техника постановки водных культур.....	42
1.2.3	Техника постановки песчаных культур.....	49
1.2.4	Техника постановки почвенных культур.....	54
1.3	Лизиметрические исследования.....	59
2	ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.	68
2.1	Физико-химические методы изучения и диагностики в исследованиях почв и растений.....	68
2.1.1	Физико-химические методы концентрирования и разделения веществ.....	73
2.1.2	Оптические методы анализа.....	76
2.1.3	Электрохимические методы анализа.....	82
2.1.4	Масс-спектрометрия.....	94
2.1.5	Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР).....	94
2.1.6	Хроматографические методы анализа.....	95
2.1.7	Радиометрические методы анализа.....	111
2.2	Диагностика гумусового состояния почв.....	113
2.3	Биологические методы исследований.....	126
2.3.1	Методы биоиндикации и биотестирования.....	128
2.3.2	Микроорганизмы как аналитические индикаторы.....	134
2.3.3	Использование беспозвоночных в качестве индикаторных организмов.....	138

2.3.4	Использование позвоночных для определения микроколичеств элементов.....	140
2.4	Методы микробиологического контроля почвы.....	141
2.4.1	Санитарно-бактериологические показатели почвы и их нормирование.....	141
2.4.2	Отбор проб для бактериологического анализа.....	143
2.4.3	Подготовка и обработка почвы для анализа.....	146
2.4.4	Определение общих колиформных бактерий (БГКП).....	148
2.4.5	Определение энтерококков.....	152
2.4.6	Определение <i>CL perfringens</i> в почве.....	155
2.4.7	Показатели биологической активности почвы.....	156
2.4.8	Определение патогенных энтеробактерий родов <i>Salmonella</i> и <i>Shigella</i> в 1 г почвы.....	161
	СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ.....	163
	ЛИТЕРАТУРА.....	186