

# Оглавление

---

<b>Введение . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>Глава I. Пробоподготовка . . . . .</b>	<b>7</b>
1. Эколого-химическая характеристика почвы . . . . .	7
2. Артефакты при анализах загрязнений почвы . . . . .	11
3. Отбор проб . . . . .	13
4. Извлечение загрязняющих веществ из почвы . . . . .	15
4.1. Термодесорбция . . . . .	16
4.1.1. Летучие органические соединения . . . . .	18
4.1.2. Малолетучие органические соединения . . . . .	23
4.1.3. Металлоорганические соединения . . . . .	25
4.2. Жидкостная экстракция . . . . .	26
4.2.1. Полициклические ароматические углеводороды . . . . .	29
4.2.2. Взрывчатые и отравляющие вещества . . . . .	33
4.2.3. Гептил . . . . .	34
4.2.4. Фенолы . . . . .	35
4.2.5. Пестициды . . . . .	38
4.2.6. Полихлорированные бифенилы . . . . .	42
4.2.7. Сложные смеси загрязнений . . . . .	43
4.2.8. Диоксины . . . . .	47
4.2.9. Металлоорганические соединения . . . . .	51
4.2.9.1. Соединения ртути . . . . .	52
4.2.9.2. Соединения свинца . . . . .	52
4.2.9.3. Соединения олова . . . . .	54
4.2.9.4. Другие металлы и элементы . . . . .	56
4.3. Экстракция субкритической водой . . . . .	56
4.3.1. Полициклические ароматические углеводороды . . . . .	56
4.3.2. Пестициды . . . . .	57
4.3.3. Диоксины . . . . .	57
4.4. Метод проточной экстракции . . . . .	60
4.5. Сверхкритическая флюидная экстракция . . . . .	62
4.5.1. Сверхкритический флюидный экстрактор СФЭ 400 . . . . .	62
4.5.2. Сверхкритический флюидный экстрактор УФЭ-1 . . . . .	64

4.5.3. Пестициды, ПАУ, ПХБ и диоксины . . . . .	67
4.5.4. Металлоорганические соединения . . . . .	71
4.5.4.1. Соединения олова . . . . .	71
4.5.4.2. Ртуть . . . . .	72
4.5.4.3. Фосфор и мышьяк . . . . .	73
4.6. Экстракция в микроволновом поле . . . . .	74
4.6.1. Фенолы, ПАУ и пестициды . . . . .	74
4.6.2. Металлоорганические соединения . . . . .	77
4.7. Парофазный анализ . . . . .	79
4.8. Твердофазная микроэкстракция . . . . .	83
5. Металлы . . . . .	89
5.1. Свинец . . . . .	89
5.2. Атомно-абсорбционное определение массовой концентрации ртути в почвах и твердых минеральных материалах . . . . .	91
Литература . . . . .	97
<b>Глава II. Анализ . . . . .</b>	<b>107</b>
1. Контроль загрязнений почвы . . . . .	110
1.1. Отбор проб почвы . . . . .	110
1.2. Оценка степени химического загрязнения почв . . . . .	114
2. Определение токсичных органических веществ на свалках бытовых и химических отходов . . . . .	115
2.1. Летучие галогенсодержащие органические соединения и ароматические углеводороды . . . . .	118
2.1.1. Хромато-масс-спектрометрическое определение летучих органических веществ в почве и отходах производства и потребления . . . . .	121
2.1.2. Термодесорбционное извлечение . . . . .	130
2.1.3. Парофазный анализ . . . . .	134
2.1.4. Выдувание и улавливание . . . . .	135
2.2. Акролеин, акрилонитрил и ацетонитрил . . . . .	144
2.3. Фенолы . . . . .	145
2.3.1. Хромато-масс-спектрометрическое определение труднолетучих органических веществ в почве и отходах производства и потребления (МУЕ 4.1.1062-01) (методические указания) . . . . .	147
2.3.2. Определение фенолов и хлорфенолов . . . . .	157
2.4. Фталаты . . . . .	166
2.5. Хлорорганические пестициды и полихлорированные бифенилы	169

---

2.5.1. Контроль содержания остатков пестицидов в почве и растениях . . . . .	173
2.5.1.1. Цель контроля . . . . .	173
2.5.1.2. Принципы контроля . . . . .	173
2.5.1.3. Виды контроля . . . . .	174
2.5.1.4. Методика контроля . . . . .	175
2.5.1.5. Методика отбора проб почв и растений . . . . .	177
2.5.1.6. Оценка результатов контроля . . . . .	178
2.5.2. Изучение динамики содержания остатков пестицидов в почве и растениях . . . . .	178
2.5.2.1. Цель работы . . . . .	178
2.5.2.2. Изучаемые факторы . . . . .	179
2.5.2.3. Виды опытов . . . . .	180
2.5.2.4. Методика проведения опытов . . . . .	180
2.5.2.5. Оформление и оценка результатов . . . . .	184
2.5.3. Общая характеристика опыта . . . . .	185
2.5.4. Результаты изучения динамики остатков пестицидов . . . . .	187
2.5.5. Методические указания по определению ДД и ДДБ в почве методом газовой хроматографии . . . . .	188
2.5.6. Полихлорбифенилы и полибромбифенилы . . . . .	193
2.6. N-Нитрозосоединения . . . . .	208
2.7. Нитроароматические соединения и циклические кетоны . . . . .	209
2.8. Галогенсодержащие эфиры . . . . .	209
2.9. Полициклические ароматические углеводороды . . . . .	211
2.9.1. Российские методики . . . . .	213
2.9.1.1. Методика выполнения измерений массовой доли бензо(а)пирена в продовольственном сырье, пищевых продуктах и почве методом высокоеффективной жидкостной хроматографии . . . . .	216
2.9.1.2. Европейские методики . . . . .	230
2.9.1.3. Американские методики . . . . .	236
2.9.1.4. Рутинные анализы . . . . .	247
2.9.1.4.1. Сверхкритическая флюидная экстракция . . . . .	247
2.9.1.4.2. Экстракция в микроволновом поле . . . . .	250
2.9.1.4.3. Твердофазная микроэкстракция . . . . .	252
2.9.1.4.4. Выбор методики . . . . .	254
2.10. Хлоруглеводороды . . . . .	255
2.11. Фосфорсодержащие пестициды . . . . .	256

2.11.1. Унифицированная методика определения фосфорорганических пестицидов в продуктах растительного и животного происхождения, лекарственных растениях, кормах, воде, почве хроматографическими методами .....	256
2.11.2. Методика определения фосфорорганических пестицидов методами ГЖХ и ТСХ .....	261
2.11.3. Унифицированная методика определения остаточных количеств фосфорорганических пестицидов хроматоферментным методом .....	272
2.12. Хлорорганические гербициды .....	283
2.12.1. Методические указания по систематическому газохроматографическому определению микроколичеств гербицидов различной химической природы при совместном присутствии в пробах воды, почвы и растениях .....	272
2.13. Гербициды на основе фенилмочевины. Феноксикусные гербициды .....	292
2.14. Унифицированные методики определения пестицидов .....	294
2.14.1. Определение остаточных количеств Тифенсульфурон-метила в воде, бобах и масле сои методом высокоеффективной жидкостной хроматографии .....	297
2.14.2. Определение остаточных количеств Тритиконазола в воде, почве, зерне и соломе зерновых колосовых культур, зерне кукурузы и проса методом газожидкостной хроматографии .....	307
2.14.3. Определение остаточных количеств ацетохлора в воде, почве, клубнях картофеля, зерне кукурузы, зеленой массе кукурузы и сои, а также в семенах и масле подсолнечника, рапса и сои .....	317
2.14.4. Определение остаточных количеств Азоксистробина (ICI A 5504) и его геометрического изомера (R-230310) в воде, почве, в плодах огурцов, томатов, ягодах винограда, в зерне и соломе зерновых колосовых культур методом высокоеффективной жидкостной хроматографии .....	326
2.14.5. Определение остаточных количеств Амидосульфурана в воде, почве, зерне и соломе зерновых колосовых культур, зерне и зеленой массе кукурузы методом высокоеффективной жидкостной хроматографии .....	343
2.15. Летучие органические соединения .....	353

2.16. Молекулярные органические соединения . . . . .	357
2.17. Нитроромантические соединения и нитромины . . . . .	373
2.18. Диоксины и дибензофураны . . . . .	375
2.19. Нефтепродукты . . . . .	385
2.20. Металлоорганические соединения . . . . .	405
2.20.1. Соединения олов . . . . .	405
2.20.2. Ртуть и другие элементы . . . . .	410
2.20.3. Соединения ртути . . . . .	411
2.20.4. Соединения свинца . . . . .	413
2.21. Взрывчатые и отравляющие вещества (ВВ и ОВ) . . . . .	414
3. Определение металлов . . . . .	417
3.1. Инверсионная вольтамперометрия . . . . .	418
3.2. Атомная спектроскопия . . . . .	419
3.2.1. ИСП-эмиссионные спектрометры Optima . . . . .	419
3.2.2. ИСП-масс-спектрометры . . . . .	421
3.2.3. Атомно-абсорбционная спектрометрия . . . . .	422
3.2.4. Рентгеновский флуоресцентный анализ . . . . .	426
4. Органические соединения различных классов . . . . .	430
4.1. Почв . . . . .	430
4.2. Отходы . . . . .	430
4.3. Донные отложения . . . . .	430
Литература . . . . .	431
<b>Приложение I</b> . . . . .	443
2.1.7. Почвы, очистки селенных мест, отходы производств и потребления, Снижение опасности почвы . . . . .	443
Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве . . . . .	443
Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06 . . . . .	443
Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве . . . . .	448
Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2042-06 . . . . .	448
Рекомендации по практическому применению ПДК (ОДК) химических веществ (ГН 2.1.7.2041-06 и ГН 2.1.7.2042-06) при контроле за состоянием почв . . . . .	451
<b>Приложение II</b> . . . . .	453
Снижение риска-эпидемиологические требования к качеству почвы . . . . .	453
Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.1287-03 . . . . .	453
<b>Приложение III</b> . . . . .	461
Оценка степени химического загрязнения почвы . . . . .	461
Основные показатели оценки снижения состояния почв территорий селенных мест в зависимости от их функционального назначения . . . . .	463