

06-8271
2мгд.

ДУБЛЕТ



Уральский
федеральный
университет

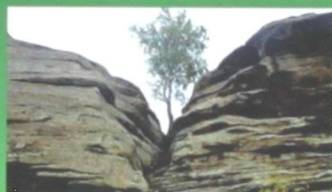
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина

Институт естественных наук
и математики

20-02382

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Большой специальный практикум



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б. Н. ЕЛЬЦИНА

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Большой специальный практикум

Под общей редакцией Т. А. Радченко
2-е издание, исправленное и дополненное

Рекомендовано
методическим советом Уральского федерального университета
для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки
06.03.01, 06.04.01 «Биология»,
05.03.06, 05.04.06 «Экология и природопользование»

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2019

УДК 502.2(07)

M545

Авторы:

Э. Ф. Емлин, Г. А. Каллистов (разд. 1); Г. И. Махонина, О. А. Некрасова, В. В. Валдайских (разд. 2); Г. Ф. Некрасова (подразд. 3.1, работы 1–10); Н. Н. Лопухова (подразд. 3.1, работа 11); С. А. Шавнин, Д. Ю. Голиков (подразд. 3.2); Е. И. Филимонова (подразд. 3.3); В. Н. Позолотина (подразд. 3.4); Т. А. Радченко (подразд. 3.5); Л. А. Горланова, В. С. Мазепа, Р. М. Хантемиров (подразд. 3.6); М. А. Глазырина, Т. С. Чибрик (подразд. 3.7); И. А. Уткина (подразд. 3.8), А. А. Бетехтина (подразд. 3.8, 3.9); Н. В. Лукина, Д. В. Веселкин (подразд. 3.9); К. И. Бердюгин, В. Н. Большаков (разд. 4); Т. К. Стихина (разд. 5)

Рецензенты:

лаборатория популяционной экологии и моделирования
Института экологии растений и животных УрО РАН
(заведующий лабораторией доктор биологических наук Г. В. Оленев);
А. П. Дьяченко, доктор биологических наук,
профессор кафедры биологии, экологии и методики их преподавания
Уральского государственного педагогического университета

Методы экологического мониторинга : Большой специальный
M545 **практикум / [Э. Ф. Емлин и др.] ; под общ. ред. Т. А. Радченко ;**
М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. федер.
ун-т. — 2-е изд., испр. и доп. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та,
2019. — 324 с.

ISBN 978-5-7996-2674-7

Практикум направлен на формирование у студентов навыков экспериментальной работы в области экологического мониторинга и изучения экосистем. Показаны методы и программы химических и биологических наблюдений и измерений, которые используются для оценки состояния окружающей среды и прогнозирования тенденций ее изменения. Практические задания предполагают широкое использование технических средств и вычислительной техники.

Для студентов, изучающих дисциплины в рамках модулей «Экология и эволюция биосферы», «Методы исследований в экологии», «Фундаментальная экология», «Методы экологического мониторинга».

УДК 502.2(07)

На обложке: фото авторов

© Уральский государственный университет, 2005

© Большаков В. Н., предисловие, 2005

© Уральский федеральный университет,

с изменениями, 2019

ISBN 978-5-7996-2674-7

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ КОР ВЫВЕТРИВАНИЯ И ПОЧВ	
Работа 1. Петрографическое описание горных пород.....	6
Работа 2. Кристаллооптический метод диагностики минералов и горных пород	14
Работа 3. Изучение гипергенных изменений минералов	26
Контрольные вопросы и задания	32
2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПОЧВ	
2.1. Химические свойства почв.....	33
Работа 1. Общие правила работы в химической лаборатории и подготовка почвы к химическому анализу	33
Работа 2. Определение гигроскопической влаги в почве	36
Работа 3. Определение рН водной и солевой вытяжки	37
Работа 4. Определение легкорастворимых фосфатов.....	38
Работа 5. Определение гумуса почв	43
Работа 6. Определение азота в почве	47
Работа 7. Определение гидролитической кислотности	51
Работа 8. Определение подвижного алюминия.....	53
Работа 9. Определение емкости поглощения почв	56
Работа 10. Определение подвижных форм железа	60
Работа 11. Анализ водной вытяжки	63
2.2. Физические свойства почв	65
Работа 1. Определение плотности твердой фазы почвы	65
Работа 2. Определение гранулометрического состава почвы.....	67
Работа 3. Определение капиллярной влагоемкости почвы	71
Работа 4. Определение полной влагоемкости почвы.....	72
Контрольные вопросы и задания	73
3. РАСТЕНИЯ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТЫ В МОНИТОРИНГЕ	
3.1. Оценка основных сред обитания живых организмов.....	76

Работа 1. Закладка модельного эксперимента для изучения влияния тяжелых металлов на растения	76
Работа 2. Влияние тяжелых металлов на пигментный комплекс растений	80
Работа 3. Определение количества поврежденных клеток в листе элодеи, выращенной в загрязненной тяжелыми металлами среде	88
Работа 4. Биотестирование проб воды с использованием водорослей	91
Работа 5. Биотестирование образцов природных сред с использованием редиса	98
Работа 6. Оценка уровня загрязнения природной воды по содержанию в ней растворенного кислорода	101
Работа 7. Выявление загрязнения воздуха соединениями серы по содержанию сульфатов в коре растений	105
Работа 8. Оценка состояния атмосферного воздуха	111
Работа 9. Оценка загрязнения почв тяжелыми металлами	114
Работа 10. Оценка загрязнения атмосферного воздуха по снежной пробе	117
Работа 11. Определение хрома в поверхностных водах	119
Контрольные вопросы и задания	124
3.2. Комплексная оценка состояния древостоев в зонах действия атмосферных промышленных загрязнений.....	126
Работа 1. Морфофизиологическая оценка состояния сосновых древостоев.....	126
3.3. Оценка экологического состояния атмосферного воздуха методом биоиндикации.....	145
Работа 1. Оценка состояния атмосферного воздуха методом биоиндикации с использованием хвои сосны обыкновенной	146
Работа 2. Экспресс-оценка качества среды по флуктуирующей асимметрии листовой пластинки древесных и травянистых растений	148
3.4. Методы радиоэкологического контроля	152
Работа 1. Методы регистрации радиоактивности и ионизирующих излучений	154
Работа 2. Биологическое действие больших доз радиации.....	158
Контрольные вопросы и задания	162

3.5. Оценка условий местообитания растительных сообществ	163
Работа 1. Использование флористического состава для оценки экологических свойств экотопа и состояния растительных сообществ.....	163
3.6. Дендрохронологический мониторинг.....	169
Работа 1. Сбор образцов древесины.....	170
Работа 2. Подготовка образцов древесины к измерениям.....	172
Работа 3. Измерение и датировка характеристик годичных слоев древесины	176
Работа 4. Статистический анализ древесно-кольцевой хронологии.....	182
Контрольные вопросы и задания	187
3.7. Ценопопуляции растений в экологическом мониторинге.....	188
Работа 1. Определение возрастной структуры ценопопуляций.....	189
Работа 2. Морфологический анализ растений	193
Работа 3. Определение плотности и массы ценопопуляций растений	195
Работа 4. Определение типа возрастной структуры ценопопуляций	198
Работа 5. Пространственная структура ценопопуляций	201
Работа 6. Определение посевных качеств семян	204
Контрольные вопросы и задания	208
3.8. Ботаническая микротехника	209
Работа 1. Микроскоп и основные вспомогательные приборы.....	209
Работа 2. Приборы для изготовления анатомических срезов. Методика изготовления анатомических срезов на замораживающем микротоме.....	221
Работа 3. Методика получения постоянных препаратов.....	231
Работа 4. Методика получения временных препаратов	257
Работа 5. Цитогенетический метод	262
Контрольные вопросы и задания	265
3.9. Методы изучения микоризы у особых растений и ее распространения в наземных сообществах	265
Работа 1. Изучение арбускулярной микоризы.....	269
Работа 2. Изучение эктомикоризы	272
Контрольные вопросы и задания	283

4. МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ....	284
Работа 1. Основные параметры биоразнообразия мелких млекопитающих.....	284
Работа 2. Параметры биоразнообразия сообществ мелких млекопитающих.....	289
Контрольные вопросы и задания.....	292
5. ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ.....	293
Работа 1. Создание и использование Google Disk.....	294
Работа 2. Использование сервиса Google «Календарь»	298
Работа 3. Использование стандартных инструментов Google для работы с документами. Подготовка анкеты и сбор данных. Обработка результатов и визуализация.....	301
Работа 4. Работа с картами, создание маршрута.....	304
Контрольные вопросы и задания.....	307
Библиографические ссылки.....	308
Список рекомендуемой литературы.....	312