

КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

Программы. Методики. Оснащение

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Издание 3-е, исправленное и дополненное
Под редакцией проф. Л. А. Коробейниковой

Санкт-Петербург
2002

ББК 74. 262. 0
ISBN 5-89495-080-5

Авторский коллектив:

к.тех.н. М.М. Андропова (раздел 1.6); к.биол.н. В.И. Антонова (раздел 5.3); д.биол.н., проф. Н.Л. Болотова (раздел 2.4); к.геогр.н., проф. Г.А. Воробьев (разделы 2.4, 2.6); н.сотр. Ю.М. Жаворонков (раздел 4.4); к.геогр.н. А.А. Желтов (раздел 4.1); ст.преп. М.Л. Колесова (раздел 5.4); д.пед.н., проф. Л.А. Коробейникова (разделы 1, 3.1, 3.2); к.пед.н. А.Н. Ласточкин (раздел 3.1); к.пед.н. Е.А.Лебедева (раздел 4.1); ст.преп. А.Н. Левашов (раздел 2.3); к.геогр.н. Н.К. МаксUTOва (раздел 2.6); к.хим.н. А.Г. Муравьев (разделы 6.1, 6.3–6.5); к.биол.н. А.В. Паланов (раздел 2.2); к.биол.н. Т.С.Пихтова (раздел 2.4.4); к.биол.н. Н.Н.Репина (раздел 4.3); с.н.с. ДГЗ И.А. Рыбникова (раздел 5.2); к.биол.н. В.В. Соколов (раздел 5.4); к.биол.н., проф. Т.А.Суслова (разделы 2.1, 2.3); к.геогр.н. В.П. Уханов (раздел 2.5); и.о. доц. Л.Г. Шестакова (разделы 2.3, 3.1–3.3); н.с. А.В. Чхобадзе (раздел 5.1).

Рецензенты: д.тех.н., проф. **Л.И. Соколов**, к.геогр.н., доц. **Е. А. Скупинова**.

Редакционная группа: проф. **Л.А. Коробейникова** (гл. ред.),
к.хим.н. **А.Г. Муравьев**.

Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение. Учебно-методическое пособие. Под редакцией проф. Л.А. Коробейниковой. Изд. 3-е, перераб. и дополн. — СПб.: Крисмас+. 2002. 268 с.

В книге даются рекомендации по организации работы со школьниками и студентами в форме экологического мониторинга как комплексной экологической практики, объединяющей работу в природе и в антропогенной среде по дисциплинам естественнонаучного цикла и самостоятельным исследовательским темам.

Программы и методики экологического мониторинга приведены в соответствие с уровнем и масштабами оценки изучаемых природных и антропогенных комплексов, доступными в период обучения.

Включены сведения о промышленно выпускаемом в России оборудовании для мониторинговых работ школьников и студентов.

Книга рекомендуется как практическое руководство для преподавателей, студентов и учащихся старших классов, занимающихся оценкой состояния окружающей среды.

© Вологодский ГПУ, 2002.

© Авторский коллектив, 2002.

© Издательство «Крисмас+», 2002.

Издательство «Крисмас+»

Лицензия ИД № 03241 от 10.11.2000

191180, Россия, Санкт-Петербург, ул. Константина Заслонова, д.6

Тел. (812)162-5081, 162-5407, 162-5543, 162-5791

Тел./факс (812)325-34-79

Подписано в печать 20.11.2002 г. Формат 60×88 1/16. Бумага офсетная № 1.

Гарнитура «Школьная». Тираж 1000 экз.

Заказ № 217 от 15.12.2002.

Типография АО «ВНИИГ им. Б.Е.Веденева»

195220, СПб, ул. Гжатская, 21

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	6
Введение (Л.А. Коробейникова, А.Г. Муравьев).....	7
1. Организация экологического мониторинга в образовательных учреждениях (Л.А. Коробейникова).....	10
1.1. Экологический мониторинг как область научно-практической..... деятельности.....	10
1.2. Основные задачи экологического мониторинга в образовательной деятельности.....	11
1.3. Учебно-познавательный мониторинг и его специфика.....	13
1.4. Типы программ экологической практики и организация их выполнения.....	15
1.5. Выбор площадок для проведения мониторинга: общие требования.....	19
1.6. Общественный экологический мониторинг и создание региональных ГИС.....	20
1.7. Общественный экологический мониторинг и создание информационных систем.....	23
1.7.1. Организация общественного мониторинга в школах и вузах (23).	
1.7.2. Понятие о геоинформационных системах (25).	
2. Комплексный мониторинг природных экосистем.....	28
2.1. Мониторинг леса (Т.А. Суслова).....	28
2.1.1. Общие сведения (28). 2.1.2. Программа мониторинга лесной экосистемы (31). 2.1.3. Методика описания леса (37). 2.1.4. Региональные показатели лесных экосистем (41).	
2.2. Мониторинг луга (А.В. Паланов).....	42
2.2.1. Алгоритм выбора и описания мониторинговой площадки (43).	
2.2.2. Программа мониторинга сенокосного луга (44). 2.2.3. Мониторинг пастбищного луга (45). 2.2.4. Программа наблюдений за пастбищем (46).	
2.2.5. Эколого-информационные показатели луговых экосистем (50).	
2.2.6. Исследовательские задания для учащихся (50).	
2.3. Мониторинг болот (А.Н. Левашов, Т.А. Суслова, Л. Г. Шестакова).....	50
2.3.1. Болота как природные комплексы (50). 2.3.2. Программа мониторинга болотной экосистемы (53). 2.3.3. Методика описания болота (55). 2.3.4. Условия болотной среды и экология болотных растений (63). 2.3.5. Изучение особенностей развития болотных кустарников и кустарничков (65). 2.3.6. Трансформация флороценоотического комплекса болотной растительности (66).	
2.3.7. Состояние и видовой состав мохового покрова болот (71). 2.3.8. Изучение реакции болотной растительности на характер изменения климата на Земле (73).	
2.3.9. Эколого-информационные показатели болотных экосистем (74). 2.3.10. Примеры учебно-исследовательских заданий (74).	
2.4. Мониторинг водных объектов (Н.Л. Болотова, Г.А. Воробьев, Т.С. Пихтова).....	76
2.4.1. Общие сведения (76). 2.4.2. Гидрологический мониторинг (78). 2.4.3. Гидрохимический мониторинг (83). 2.4.4. Гидробиологический мониторинг качества вод по макробеспозвоночным животным (84). 2.4.5. Мониторинг качества водной среды на основе морфологических особенностей рыб (90). 2.4.6. Эколого-информационные показатели для водных объектов (95).	
2.5. Мониторинг заказников и памятников природы (В.П. Уханов).....	96
2.5.1. Общие сведения (96). 2.5.2. Эколого-информационные показатели для ООПТ (99). 2.5.3. Экологическое состояние природных комплексов заказников и памятников природы (100). 2.5.4. Исследовательские работы учащихся по экологическому мониторингу ООПТ (102).	

2.6. Ландшафтный мониторинг (Г.А. Воробьев, Н.К. Максимова, Л.Г. Шестакова).....	103
2.6.1. Общие сведения (103). 2.6.2. Типология ландшафтов на примере Северо-Запада России (104). 2.6.3. Морфология ландшафта (108). 2.6.4. Разнообразие ландшафтов (113). 2.6.5. Динамика природных комплексов (114). 2.6.6. Оценка состояния природно-территориальных комплексов (115). 2.6.7. Методика ландшафтного мониторинга (118). 2.6.8. Эколого-информационные показатели ландшафтов (121). 2.6.9. Темы исследовательских проектов школьников и студентов (121).	
3. Программы компонентного мониторинга	123
3.1. Наблюдения за состоянием окружающего воздуха (Л.А. Коробейникова, А.Н. Ласточкин, Л.Г. Шестакова).....	123
3.1.1. Общие сведения (123). 3.1.2. Климатический мониторинг (123). 3.1.3. Мониторинг атмосферных осадков (124). 3.1.4. Наблюдение запыленности воздуха (125). 3.1.5. Транспортные и промышленные загрязнения воздуха (126). 3.1.6. Эколого-информационные показатели для оценки чистоты воздушной среды (130). 3.1.7. Примерная тематика исследовательских работ (131).	
3.2. Мониторинг нецентрализованного водоснабжения.....	131
3.2.1. С чего начать? (132). 3.2.2. Исследование качества воды (133). 3.2.3. Окружение источника воды (136). 3.2.4. Характеристика водоисточников (137). 3.2.5. Примерная тематика исследовательских работ и проектов (141).	
3.3. Мониторинг почв пахотного угодья (Л.Г. Шестакова).....	142
3.3.1. Характеристика пахотного угодья (142). 3.3.2. Выбор площадок и программа наблюдений (143). 3.3.3. Понятие о водной эрозии почв (143). 3.3.4. Методика изучения смыва почв (144). 3.3.5. Анализ морфологических свойств почв (145). 3.3.6. Методика определения содержания гумуса в почве (147). 3.3.7. Методика определения кислотности и запыленности почвы (147). 3.3.8. Эколого-информационные показатели (148). 3.3.9. Примерная тематика исследовательских работ (149).	
3.4. Эколого-фенологический мониторинг (М.Л. Колесова).....	149
3.4.1. Общие сведения (149). 3.4.2. Выбор площадки и сроки мониторинга (150). 3.4.3. Систематизация наблюдений и обработка результатов (151). 3.4.4. Программа наблюдений (153).	
4. Мониторинг антропогенных комплексов	156
4.1. Общий мониторинг населенного пункта (Е.А. Лебедева, А.А. Желтов).....	156
4.1.1. Общие сведения о населенном пункте (156). 4.1.2. Общая социально-экологическая оценка состояния населенного пункта (159). 4.1.3. План-характеристика полигона (площадки) по сбору и утилизации отходов (160). 4.1.4. Примерная тематика исследовательских работ (160).	
4.2. Биомониторинг населенных пунктов (В.В. Брунов).....	161
4.2.1. Цели, задачи биомониторинга (161). 4.2.2. Показатели биомониторинга (162). 4.2.3. Выбор площадок и маршрутов для мониторинга, методика и частота наблюдений (162).	
4.3. Изучение экологического состояния парков и скверов (Н.Н. Репина).....	163
4.3.1. Этапы по изучению парков и скверов (163). 4.3.2. Методика оценки жизненной устойчивости деревьев (166). 4.3.3. Методика эстетической оценки (167). 4.3.4. Биомониторинг парков и скверов (167). 4.3.5. Практические рекомендации о допустимом режиме поведения и хозяйствования на парковых территориях (168). 4.3.6. Мероприятия по уходу и восстановлению зеленых насаждений (169). 4.3.7. Эколого-информационные показатели для парков и скверов (172). 4.3.8. Примерная тематика исследовательских работ и проектов для школьников и студентов (173).	
4.4. Эколого-медико-демографический мониторинг (Ю.М. Жаворонков).....	174
4.4.1. Общие сведения (174). 4.4.2. Программа мониторинга (177). 4.4.3. Методики проведения исследований и обработки полученных показателей (180). 4.4.4. Оформление результатов (181). 4.4.5. Эколого-медико-демографический паспорт	

изучаемой территории (183). 4.4.6. Общие эколого-информационные показатели для антропоэкосистем (184). 4.4.7. Тематика исследовательских работ (185).

5. Некоторые частные программы экологического мониторинга	186
5.1. Лихеноиндикация загрязнения воздуха (А.Б. Чхобадзе).....	186
5.1.1. Общие сведения (186). 5.1.2. Методика определения проективного покрытия и частоты встречаемости (189). 5.1.3. Выявление зон с загрязненным воздухом методом трансект (191). 5.1.4. Выявление зон с загрязненным воздухом методом квадратов (191).	
5.2. Мониторинг комплексов гнезд рыжих лесных муравьев (И.А. Рыбникова).....	194
5.2.1. Краткая характеристика объектов мониторинга (194). 5.2.2. Задачи мониторинга (195). 5.2.3. Требования к выбору площадок (195). 5.2.4. Основные показатели и программа наблюдений (196). 5.2.5. Краткое описание методик наблюдения и измерения (197).	
5.3. Популяционный мониторинг редких растений	197
5.3.1. Общие сведения (197). 5.3.2. Определение численности и плотности ценопопуляций (199). 5.3.3. Исследование возрастного спектра и жизнеспособности ценопопуляций (201). 5.3.4. Варианты программ наблюдений (204). 5.3.5. Эколого-информационные показатели для редких видов растений (205). 5.3.6. Тематика исследовательских работ (205).	
5.4. Программа психосоциального мониторинга человека (В. В. Соколов).....	206
5.4.1. Общие сведения (206). 5.4.2. Примерный перечень показателей для самонаблюдений (206).	
6. Оснащение учебно-исследовательской мониторинговой работы школьников и студентов	210
6.1. Основные типы оборудования выпускаемого промышленностью (А.Г. Муравьев).....	210
6.2. Оборудование и принадлежности для визуальных биотических наблюдений (Н.Л. Болотова, Т.А. Суслова).....	211
6.2.1. Ботанические исследования (211). 6.2.2. Гидробиологические исследования (213). 6.2.3. Изучение наземных животных (214).	
6.3. Полевые и лабораторные методы в учебно-исследовательской работе (А.Г. Муравьев).....	216
6.3.1. Полевые и лабораторные методы (216). 6.3.2. Разноуровневые методы исследования показателей качества воды и состава почвенных вытяжек (218).	
6.4. Портативные комплекты для контроля окружающей среды (А.Г. Муравьев).....	222
6.4.1. Общие сведения (222). 6.4.2. Тест-комплекты для определения химических показателей качества воды и анализа почвенных вытяжек (251). 6.4.3. Портативные полевые лаборатории серии «НКВ» (227). 6.4.4. Комплекты-лаборатории серии «Пчелка-У» для исследования состава воздуха, анализа воды и почвенных вытяжек (231). 6.4.5. Комплект-практикум по экологии «КПЭ» (235). 6.4.6. Тест-системы для анализа загрязненности водных растворов, почвы и продуктов питания (237).	
6.5. Инструментальные методы и портативные приборы для определения параметров окружающей среды (А.Г. Муравьев).....	239
6.5.1. Портативные приборы для определения важнейших параметров воды, водных растворов и почвенных вытяжек (239). 6.5.2. Портативные приборы для оценки климатических параметров состояния окружающей среды (240).	
Приложения	242
Алфавитный указатель	263