

16-2484

ДУБЛЕТ

**И.М. Яшин, В.А. Раскатов,
И.И. Васенев**

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

16-02485

Москва 2015

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

И.М. Яшин, В.А. Раскатов, И.И. Васенев

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учебное пособие

**Москва
Издательство РГАУ-МСХА
2015**

УДК 504.54: 631.42
ББК (40.35:85+65.281)в635
Я 968

Яшин И.М., Раскатов В.А., Васенев И.И. Методы экологических исследований. Учебное пособие / И.М. Яшин, В.А. Раскатов, И.И. Васенев. Под ред. И.М. Яшина. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. 183 с.

В издании на современном уровне рассмотрены особенности преподавания данной дисциплины в аграрных ВУЗах Российской Федерации. Подробно рассматривается теория и практика метода хроматографии, моделирование и полевые исследования. Дается оценка процессам водной миграции и фракционированию различных соединений (в т.ч. и экотоксикантов) с помощью хроматографического анализа на различных сорбентах (синтетических ионообменных смолах, оксиде алюминия и угле). Добытые в модельных экспериментах сведения используются для совершенствования метода сорбционных лизиметров (МСЛ). Обсуждаются возможности исследования почвенно-экологических процессов. Это позволяет улучшить качество экологического мониторинга – фонового, оперативного, регионального за экологической ситуацией в различных ландшафтах. Освещены системы реакций ионного обмена, комплексообразования, диффузии и осадкообразования среди сорбционных методов защиты компонентов Биосферы и очистки воды. Полученная информация тесно связана с экологической безопасностью продукции растениеводства, природных вод, воздуха и почвенного покрова. Подобные сведения исключительно важны для оценки качества жизни людей и их экологической безопасности.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ (инициативный № 02-04-48791, экспедиционный № 02-04-63043 и частично по грантам РФФИ - № 11-04-01376 и Правительства России № 11.34.G.31.0079.

Предназначено для бакалавров сельскохозяйственных ВУЗов по направлению «Экология и природопользование», рекомендовано аспирантам естественнонаучного профиля.

Рецензент: д.б.-х.н., профессор ВНИИА имени Д.Н.Прянишникова **Н.И. Аканова.**

ISBN 978-5-9675-1209-4

© Яшин И.М., Раскатов В.А.,
Васенев И.И., 2015
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева, 2015
© Издательство РГАУ-МСХА, 2015

Оглавление

	Введение	5
Глава 1.	Теория и методология исследования сорбционно-десорбционных взаимодействий	7
1.1.	Типы изотерм сорбции и их интерпретация	7
1.2.	Свойства поверхностно-активных веществ	8
1.3.	Хроматографический анализ сложных смесей	11
1.4.	Природные минеральные сорбенты	15
1.5.	Реакции ионного обмена в системе сорбент – водный раствор	17
1.6.	Диффузия и осадкообразование.....	20
Глава 2.	Лабораторные работы по курсу МЭИ	24
Работа 1.	Хроматографическое разделение смеси ионов с помощью сорбции на ионитах	23
Тема 1.	Разделение смеси ионов Cu^{2+} и Co^{2+} на катионите КУ-2	25
Тема 2.	Определение ПОЕ смолы КУ-2 в H^+ - форме в динамике..	27
Тема 3.	Определение обменной способности ионита в статических условиях	29
Работа 2.	Фракционирование катионов (в т.ч. и тяжёлых металлов) на оксиде алюминия	30
2.1.	<i>Задача:</i> Нахождение массовой доли валовой формы Mn (%) в почве	33
2.2.	Анализ раствора смеси катионов в присутствии анионов Cl^- , SO_4^{2-} и PO_4^{3-}	34
Работа 3.	Очистка и выделение свободных органических кислот на ионитах	34
3.1.	Методика регенерации ионообменных синтетических смол	36
Работа 4.	Изучение сорбции органической кислоты из водного раствора на активированном угле	37
4.1.	Единицы концентрации веществ в системе СИ	42
Работа 5.	Изучение сорбционного равновесия (кинетики сорбции) из водных растворов алифатических карбоновых кислот на активированном угле кондуктометрическим методом.....	42
Глава 3.	Математическая обработка результатов химических анализов	45
Глава 4.	От теории сорбции и хроматографии к практике экологических исследований	48
4.1.	Особенности метода и конструкции сорбционных лизиметров	48
4.2.	Физико-химическая характеристика сорбентов, используемых в сорбционных лизиметрах	52
4.3.	Оценка сорбционно-десорбционных параметров	55

4.4.	Технология подготовки сорбционных лизиметров и их установка в профиле почвы	56
4.5.	Схема, методы аналитической обработки сорбентов и анализ компонентов ВОВ в элюатах	59
4.6.	Методика оценки параметров абиогенной миграции водорастворимых органических веществ в почве	64
Глава 5.	Применение метода сорбционных лизиметров для диагностики почвенно-геохимических барьеров	76
5.1.	Общие положения	76
5.2.	Краткая характеристика барьеров миграции	77
5.3.	Условия и процессы деградации барьеров миграции.....	83
5.4.	Оформление и анализ результатов почвенно-экологических исследований	90
5.5.	Экспериментальное и математическое моделирование процессов трансформации растительного опада на поверхности почвы в зоне тайги.....	95
Глава 6.	Сорбционные методы защиты компонентов биосферы и экологическая безопасность	119
6.1.	Общие сведения	119
6.2.	Критерии оценки экологической ситуации в бассейне реки Северной Двины	120
6.3.	Технологии глубокой очистки природной воды (очистка питьевой воды для населения).....	125
Глава 7.	Контрольные задания по курсу «Методы экологических исследований»	128
7.1.	Условия задач по курсу «Методы экологических исследований».....	128
7.2.	Тест-задания по курсу «Методы экологических исследований»	136
7.3.	Решение задач по курсу «Методы экологических исследований».....	152
7.4.	Вопросы к экзаменационным билетам по курсу «Методы экологических исследований»	159
Глава 8.	Полевые методы экологических исследований.....	166
	Вопросы для самоконтроля по теме «Полевые методы экологических исследований»	167
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	171
	ГЛОССАРИЙ.....	172
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	178