

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Т.А. Евстифеева, Л.Г. Фабарисова

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 280700.62 Техносферная безопасность и 022000.62 Экология и природопользование

Оренбург
2012

УДК 574 (076.8)
ББК 20.1 (я 73)

Е 26

Рецензент - кандидат биологических наук, доцент кафедры химии и методологии преподавания химии ФГБОУ ВПО И. В. Карнаухова

Евстифеева, Т. А.

Е 26 Биологический мониторинг: учебное пособие / Т. А. Евстифеева, Л.Г. Фабарисова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 119 с.
ISBN

В учебном пособии рассмотрены основные понятия биологического мониторинга, методы биоиндикационных исследований, особенности поведения загрязняющих веществ в окружающей среде их поступления в живые организмы и накопления в них.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700 «Техносферная безопасность» и 022000 «Экология и природопользование» при изучении дисциплины «Биологический мониторинг»

УДК 574 (076.5)
ББК 20.1 (я 73)

ISBN

© Евстифеева Т.А.,
Фабарисова Л.Г., 2012
© ОГУ, 2012

Содержание

1 Понятие биологического мониторинга. История развития науки.....	5
2 Понятие биоиндикатора. Виды индикаторов.....	8
3 Индикаторные и аккумулирующие растения. Понятие антропоотолерантности.....	12
4 Диагностика стрессовых состояний живых организмов. Эффекты острого и хронического воздействия.....	14
5 Стандартизация индикаторных и аккумулирующих растений. Контроль в биоиндикации.....	17
6 Типы анализа растительного и животного материала. Общие основы методов.....	20
7 Антропогенные стрессоры, их воздействие на организм и другие биосистемы.....	23
7.1 Понятие «стресс» и «стрессоры».....	23
7.2 Стрессоры окружающей среды.....	24
8 Особенности поведения загрязняющих веществ в окружающей среде.....	27
8.1 Выведение загрязняющих веществ из атмосферы.....	27
8.2 Накопление загрязняющих веществ в пищевых цепях.....	31
9 Изменение состава и свойств почвы в результате антропогенного влияния.....	33
10 Отношение растений к реакции почвенной среды. Биоиндикация реакции почвенного раствора.....	36
11 Биоиндикация засоления почв.....	40
12 Биоиндикация на различных уровнях организации живого.....	45
12.1 Субклеточный и клеточный уровни организации.....	45
12.2 Организменный уровень биоиндикации.....	46
12.3 Популяционно видовой уровень.....	51
13 Биоиндикация антропогенных механических влияний.....	52
13.1 Биоиндикация рекреационной нагрузки.....	52
13.2 Биоиндикация пастбищной дигрессии растительного покрова.....	53
14 Реакция экосистем на промышленные загрязнения.....	56
15 Особенности хода техногенной сукцессии экосистем.....	58
16 Оценка экологической обстановки территории.....	60
17 Примеры антропогенного землепользования и его воздействие на распределение растений.....	70
18 Биоиндикация загрязнения окружающей среды сельскохозяйственным производством.....	74
18.1 Проблема применений удобрений.....	74
18.2 Средства химической защиты растений. Биоиндикация пестицидного загрязнения.....	75
19 Биоиндикация загрязнения окружающей среды отдельными загрязняющими веществами.....	83

19.1 Состав кислотного дождя и воздействие его компонентов на биоту.....	83
19.2 Соединения серы.....	87
19.3 Окислы азота.....	91
19.4 Озон.....	92
19.5 Фтор и его соединения.....	94
19.6 Тяжелые металлы.....	98
20 Биоиндикация загрязнения окружающей среды нефтью, нефтепродуктами и продуктами газа.....	107
21 Действие смеси загрязняющих веществ.....	111
22 Биоиндикация радиоактивного загрязнения.....	113
Список использованных источников.....	117

1 Понятие биологического мониторинга. История развития науки

Под экологическим мониторингом следует понимать регулярно выполняемые по заданной программе наблюдения за состоянием природных сред, природных ресурсов, здоровья населения, позволяющие выявить происходящие в них процессы под влиянием антропогенной деятельности.

Наблюдение и исследование состояния природных сред можно производить различными способами, в том числе с помощью живых организмов, по реакции которых можно, в большинстве случаев, определить характер и степень загрязнения той или иной среды. Исследование состояния воздушной, почвенной и водной сред с помощью живых организмов называется **биологическим мониторингом** или **биотестированием (биоиндикацией)**.

Учение о растительных индикаторах находится в тесной взаимосвязи с развитием ряда смежных наук, особенно с экологией почв и географией растений. Впервые экологическую характеристику условий произрастания растений дали античные авторы. Подобные сведения можно встретить в сочинениях Теофраста (327-287 гг. до н. э.), Катона (234-149 гг. до н. э.), Плиния Старшего (79-23 гг. до н. э.). Значение растительных указателей почв подчеркивал Колумелла (I век н. э.). Он писал, что «рачительному хозяину подобает по листве деревьев, по травам или по уже поспевшим плодам иметь возможность здраво судить о свойствах почвы и знать, что может хорошо на ней расти». Уяснение взаимосвязей «почва – растение», наверное, самое первое утилитарное понятие сути индикации, усвоенное первыми земледельцами. По мере развития наук, расширения кругозора, разработки методов исследований характер взаимосвязей принял облик научно обоснованных закономерностей, законов. С ростом цивилизации и, особенно, интенсификацией сельскохозяйственного производства роль биоиндикативирования резко возросла.

Изучение экологии и географии растений в XVII — XVIII вв. приносит новые научные сведения об экологической приуроченности растительности

(Трагус, Кордус в Германии, Ломоносов в России, европейские путешественники в разных странах).

Основоположником учения о растительных индикаторах почв можно считать Ф.И. Рупрехта (1866), который в своем геоботаническом исследовании писал, что «свойство растительного слоя зависит от рода его покрова».

Дальнейшее развитие учения о растительных индикаторах было подготовлено крупными географическими исследованиями конца XIX века. Разработанные В.В. Докучаевым принципы «естественно-исторической эволюции почв» (1898) явились теоретической и практической основой широкого развития учения об индикаторных свойствах растительности.

Наиболее фундаментальным и выдающимся трудом явилась работа Ф. Клементса (Clements, 1920), положенная в основу учения о растительных индикаторах как одного из направлений ботанической географии. Более современные сводки по растительным индикаторам почв дают труды Л.Г. Раменского (1938, 1956), Г. Элленберга (Ellenberg, 1950, 1952), А.А Крюденера (Kruedener, 1951), И.В. Ларина (1953). Вопросы общей систематизации в теории растительных индикаторов рассматриваются в работах Ткалича С.М. (1952), Викторова С.В. (1953), Виноградова Б.В. (1957), Петрова В.С.(1960).

В начале нового тысячелетия, когда естественная природная обстановка трансформируется в новом витке эволюции - антропогенезе, что сопровождается изменением эколого-геохимического состояния почв и биохимического - растений, проблема индикации, оценки сопряженного изменения этих объектов природной среды особенно актуальна.

Метод фитоиндикации может быть применим на всех стадиях мониторинга окружающей среды (таблица 1).

Таблица 1 - Система наземного мониторинга окружающей среды (И.П. Герасимов, с изменениями)

Ступени мониторинга	Объекты мониторинга	Характеризуемые показатели
1	2	3