

Концепция и программа учебного курса по проблемам химического загрязнения среды, экотоксикологии и экологической безопасности

С. А. Остроумов, С. В. Котелевцев и Ю. П. Козлов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова и
Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Поступила 9 марта 2011 г.

Краткое изложение содержания нового лекционного курса для студентов и магистрантов университетов. В курсе освещены проблемы современной токсикологии окружающей среды, экотоксикологии, проблемы химического загрязнения и борьбы с ним. Представлены также вопросы разработки экотехнологий ремедиации и реабилитации объектов окружающей среды, которые подвергались химическому загрязнению.

Ключевые слова: экологическое образование, экология, экотоксикология, химическое загрязнение, экологическая безопасность

Курс предназначен для студентов и магистрантов высших учебных заведений. Преподаватель может выбрать различные подходы к структуризации материала. Поэтому излагаемая ниже очередность отдельных пунктов не является обязательной, преподаватель может излагать вопросы в другом порядке и полностью или частично изменить расположение отдельных вопросов в потоке излагаемого материала. Некоторые пункты программы продублированы в двух местах программы с тем, чтобы подчеркнуть для преподавателя имеющуюся у него возможность излагать эти пункты в одном или другом месте, по своему усмотрению.

1. Историческое введение. Концептуальные связи проблем химического загрязнения, экологической безопасности, санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

2. Загрязнение атмосферы. 2.2. Пыль и аэрозоли. 2.3. Газы.

3. Загрязнение вод. 3.1. Органические загрязняющие вещества. 3.2. Неорганические загрязняющие вещества. 3.3. Закисление вод и его негативные последствия для биоты. 3.4. Очистка вод. Методы очистки вод.

4. Загрязнение почв. 4.1. Кислотные загрязнения и их последствия. 4.2. Загрязнение тяжелыми металлами. 4.3. Пестициды в почве. 4.4. Загрязне-

ние нефтью и нефтепродуктами. 4.5. Загрязнение почв в связи с утилизацией и захоронением ила очистных сооружений. 4.6. Роль водно-солевого режима почвы. 4.7. Особенности загрязнения почв в условиях городов. 4.8. Другие проблемы загрязнения почв.

5. Особенности загрязнения продуктов питания и питьевой воды. Законодательство, направленное на защиту качества и безопасности пищевых продуктов, а также питьевой воды.

6. Загрязнение радиоактивными веществами. Ситуация в Чернобыльской радионуклидной аномалии.

7. Особенности некоторых конкретных групп веществ, выступающих как загрязнители среды. 7.1. Свойства поллютантов, важные для проявления экологической опасности. Резистентность. Персистентность. Мутагенные и канцерогенные свойства. 7.2. Органические вещества. Пестициды. Хлорорганические вещества. Бифенилы. Диоксины. Нефть и нефтепродукты. ПАВ. 7.3. Неорганические вещества. Тяжелые металлы. Асбест. 7.4. Металлорганические вещества. 7.5. Отходы производства и потребления как фактор загрязнения среды. 7.6. Новые формы химического загрязнения среды. Наноматериалы и наночастицы как возможные поллютанты.

8. Некоторые подходы к борьбе с загрязнением с использованием биоты и разработке соответствующей научной базы. Биотехнологические методы. Экотехнологии.

8.1. Механизмы самоочищения экосистем на примере водных экосистем. 8.2. Биоремедиация и фиторемедиация. 8.3. Проблемы биотестирования и оценки экологической опасности и токсичности загрязняющих веществ. Токсикометрия. LC_{50} , LT_{50} . 8.4. Нормирование уровня токсического загрязнения. ПДК. Различие ПДК для водоемов различных типов – для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения, для водных объектов рыбохозяйственного назначения.

9. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками.

10. Мониторинг среды и ее загрязнения.

11. Единицы измерения концентрации загрязняющих веществ.

12. Законодательная база обеспечения экологической безопасности и борьбы с загрязнением среды. Национальное законодательство. Международные конвенции.

13. Экономические рычаги для обеспечения экологической безопасности и борьбы с загрязнением среды.

14. Источники дополнительной информации: публикации и сайты интернета.

ЛИТЕРАТУРА

- Абакумов, В.А., Инновационные подходы к восстановлению и ремедиации загрязненных водных объектов, *Вода: технология и экология*, 2007, 4, 69–73.
- Абакумов, В.А., Новое о ремедиации и восстановлении загрязненных водных систем, *Проблемы биогеохимии и геохимической экологии*, 2007, 2 (4), 98–100.
- Биотехнология, экология, охрана окружающей среды*, Сб. науч. тр. (под ред. А.П. Садчиков, С.В. Котелевцева), М.: Изд-во «Графикон-принт», 2005, 232 с.
- Биотехнология — охране окружающей среды* (ред. А.П. Садчиков, С.В. Котелевцев), М.: Изд-во «Графикон-принт», 2005, 608 с.
- Брагинский, Л.П., и Сиренко, Л.А., Всесторонний анализ токсикологической опасности поверхностно - активных веществ для гидробионтов, *Гидробиол. жур.*, 2003, 39, 3, 115–118.
- Брагинский, Л.П., Калениченко, К.П., и Игнатюк, А.А., Обобщенные механизмы самоочищения природных вод, *Гидробиол. жур.*, 2007, 43, 6, 111–113.
- Добровольский, Г.В., К 80-летию выхода в свет книги В.И. Вернадского «Биосфера». Развитие некоторых важных разделов учения о биосфере, *Экол. химия*, 2007, 16, 3, 135–143.
- Добровольский, Г.В., О развитии некоторых концепций учения о биосфере (к 80-летию выхода в свет книги В.И.Вернадского “Биосфера”), *Вода: технология и экология*, 2007, 1, 63–68 (о новых концепциях в понимании экологической опасности химического загрязнения – на стр. 64).
- Донченко, В.К., Иванова, В.В. и Питулько, В.М., *Эколого-химические особенности прибрежных акваторий*, СПб.: НИЦЭБ РАН, 2008, 544 с.
- Жиров, В.К., Поиск фитотехнологий для очищения воды, *Проблемы биогеохимии и геохимической экологии*, 2008, 3 (7), 155–156.
- Жиров, В.К., О новых исследованиях взаимодействия загрязняющих веществ с макрофитами в связи с изучением их фиторемедиационного потенциала, *Вода: технология и экология*, 2009, 1, 72–74.
- Жмур, Н.С., *Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками*, М.: Изд-во Акварос, 2003, 512 с.
- Зайцев, Ю.П., *Введение в экологию Черного моря, Одесса*, Изд-во “Эвен”, 2006, 224 с. (гл. 6: Влияние человека на состояние экосистемы Черного моря; гл. 7. Возможности и пути оздоровления экологической системы Черного моря; после каждой главы даны вопросы для самоконтроля и проведения семинаров и тренингов).
- Котелевцев, С. В., Стволинский, С.Л. и Бейм, А.М., *Эколого-токсикологический анализ на основе биологических мембран*, М.: МГУ, 1986, 105 с.
- Котелевцев, С.В. и Садчиков, А.П., *Программа повышения квалификации и переподготовки – «Биотехнология в охране окружающей среды и экотоксикологии»*, 2003.
- Лаверов, Н.П. (ред.) *Проблемы национальной безопасности: экспертные заключения, аналитические материалы, предложения*, М.: Наука, 2008, 459 с.
- Мелехова, О.П., Сарапульцева, Е.И., Евсева, Т.И., Кондратьева, И.А. и др., *Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: уч. пособие для студ. высших учебных заведений*, 2-е изд. дополн., М.: Издат. центр «Академия», 2008, 288 с.

18. *Нефтяные загрязнения: контроль и реабилитация экосистем: учебно-методическое пособие* (под ред. С.В. Котелевцева и А.П. Садчикова). - М.: изд-во ФИАН, 2003, 194 с.
19. Остроумов, С.А., *Введение в биохимическую экологию*, М.: Издательство МГУ, 1986, 176. (глава 6: "Химическое воздействие человека на биосферу. Масштабы загрязнений", стр. 116-131).
20. Остроумов, С.А., *Биологические эффекты при воздействии ПАВ на организмы*, М.: МАКС-Пресс, 2001, 334.
21. Остроумов, С.А., О биотическом самоочищении водных экосистем. Элементы теории, *Докл. акад. наук (ДАН)*, 2004, 396, 1, 136-141.
22. Остроумов, С.А., О полифункциональной роли биоты в самоочищении водных экосистем, *Экология*, 2005, 6, 452-459.
23. Остроумов, С.А., Котелевцев, С.В., и Козлов, Ю.П., Концепция учебного курса по проблемам химического загрязнения среды, экотоксикологии и экологической безопасности, *Ecological Studies, Hazards, Solutions*, 2010, 15, 103-106.
24. Остроумов, С.А., и Соломонова, Е.А., К разработке гидробиологических вопросов фиторемедиации: взаимодействие трех видов макрофитов с додецилсульфатом натрия, *Вода и экология*, 2006, 3, 45-49.
25. Романенко, В.Д., *Общая гидроэкология*, Киев: Генеза, 2004, 664 с. [проблемы загрязнения, связанные с водными и водно-биологическими ресурсами водоемов и водотоков Украины. Глава 22: Токсическое загрязнение и его последствия. Глава 23: Радиоактивное загрязнение.
26. Соломонова, Е.А. и Остроумов, С.А. Биоэффекты воздействия додецилсульфата натрия на водные макрофиты, *Водное хозяйство России*, 2006, 6, 32-39.
27. Федонкин, М.А., Открытие нового вида опасных антропогенных воздействий в экологии животных и биосфере, *Вестник РАН*, 2009, 79, 8, 749-750.
28. Фелленберг, Г., *Загрязнение природной среды*, М.: Мир, 1997, 232 с.
29. Экологическая безопасность России, Вып. 4, *Матер. Межведомственной комиссии Совета Безопасности РФ по экологической безопасности*, Москва, 2002, 467-487.
30. *Экологическая химия*, ред. Ф. Корте, М.: Мир, 396 с.
31. Яблоков, А.В. и Остроумов, С.А., *Охрана природы: проблемы и перспективы*, 1983, М.: Леспроездиздат, 272 с. (сформулирована концепция экологизации экономики и жизни общества в целом).
32. Яблоков, А.В. и Остроумов, С.А. *Уровни охраны живой природы*, М.: Наука, 1985, 176 с.
33. Яблоков, А.В., *Россия: здоровье природы и людей*, М.: Галлея-принт, 2007, 224 с.
34. *Ecological Studies, Hazards, Solutions, MAX Press* (серия сборников, издается с 1999 г).
35. *State of the World 2001*, Norton Co.: New York and London, 2001, 275 p. и последующие издания этой серии книг.
36. [http://scipeople.com/uploads/materials/4389/2010Nakoplenie.Preprint\(Part.1.\(BioshereEcotoxGeochem.doc](http://scipeople.com/uploads/materials/4389/2010Nakoplenie.Preprint(Part.1.(BioshereEcotoxGeochem.doc)
37. <http://scipeople.com/publication/67653/>

Сергей Андреевич Остроумов, д. биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физической химии биомембран, биологический факультет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия. Область научных интересов: химико-биологические взаимодействия, водная экология, биохимическая экология.