

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Институт экологии Волжского бассейна РАН

Н.Г. Шерышева

УРБОЭКОЛОГИЯ

Электронное
учебно-методическое пособие



© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2022

ISBN 978-5-8259-1296-7

УДК 332.8:614.7(075.8)

ББК 65.44-51я73

Рецензенты:

д-р биол. наук, доцент, ведущий сотрудник Института экологии
Волжского бассейна РАН *Т.М. Лысенко*;
д-р пед. наук, профессор кафедры «УПиЭБ»
Тольяттинского государственного университета *Н.П. Бахарев*.

Шерышева, Н.Г. Урбоэкология : электронное учебно-методическое пособие / Н.Г. Шерышева. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1296-7.

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с ФГОС ВО для проведения практических занятий по курсу «Урбоэкология». В пособии рассмотрены особенности структуры и функционирования города как урбоэкосистемы, развитие процесса урбанизации и связанных с ним экологических проблем, закономерности взаимодействия человека с городской средой.

Предназначено для студентов направления подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность» очной формы обучения.

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8/10; ПIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader, интернет-браузер.

© Шерышева Н.Г., 2022

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2022

Редактор *О.П. Корабельникова*
Технический редактор *Н.П. Крюкова*
Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*
Художественное оформление,
компьютерное проектирование: *И.И. Шишкина*

В оформлении пособия использованы изображения
от brgfx и coolvector на сайте Freepik

Дата подписания к использованию 21.10.2022.
Объем издания 2,3 Мб.
Комплектация издания: компакт-диск,
первичная упаковка.
Заказ № 1-20-21.

Издательство Тольяттинского государственного университета
445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,
тел. 8 (8482) 44-91-47, www.tltsu.ru

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	6
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	11
Модуль 1. УРБЭКОЛОГИЯ: ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ	15
Тема 1. Введение в урбэкологию: понятие, история, перспективы. Город как среда обитания. Функциональная структура территории города	15
Практическая работа 1. Территориально-функциональное зонирование города	15
Практическая работа 2. Природно-техногенные компоненты городской среды. Исследование степени загрязнения атмосферного воздуха города	21
Тема 2. Законодательные основы управления экологической безопасностью города	24
Практическая работа 3. Мониторинг состояния окружающей среды в городе	24
Практическая работа 4. Правовые основы управления экологической безопасностью города	26
Модуль 2. ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ СРЕДЫ ГОРОДА	34
Тема 3. Воздушная среда города	34
Практическая работа 5. Приоритетные загрязняющие вещества и источники загрязнения воздушной среды города	34
Практическая работа 6. Основные нарушения и административная ответственность в области охраны атмосферного воздуха	36
Тема 4. Водная среда города	41
Практическая работа 7. Приоритетные загрязняющие вещества и источники загрязнения водной среды города	41
Практическая работа 8. Мероприятия по охране водных объектов города	43

Практическая работа 9. Водопользование и санитарно-защитные зоны	45
Тема 5. Почвенная среда города	70
Практическая работа 10. Классификация деградационных процессов в почвах	70
Практическая работа 11. Паспорт городской почвы	76
Модуль 3. ОТХОДЫ И ФИЗИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГОРОДА	108
Тема 6. Бытовые и производственные городские отходы	108
Практическая работа 12. Экологические проблемы отходов города	108
Практическая работа 13. Этапы обращения с отходами ...	110
Тема 7. Акустическое, электромагнитное, ионизирующее загрязнение городской среды	112
Практическая работа 14. Обеспечение радиационной безопасности населения	112
Практическая работа 15. Электромагнитное загрязнение атмосферного воздуха: нормируемые параметры, предельно-допустимые уровни, расчет экспозиций электромагнитных полей	114
Модуль 4. ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ ГОРОДА КАК УРБОГЕОСОЦИОСИСТЕМЫ	122
Тема 8. Город как урбогеосоциосистема	122
Практическая работа 16. Экотехногенный паспорт города	122
Практическая работа 17. Экосистемные услуги в структуре социо-эколого-экономической системы города	129
ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	142
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	144
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	145
ГЛОССАРИЙ	153
Приложение	158

ВВЕДЕНИЕ

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов представления о процессе урбанизации и связанных с ним экологических проблемах, выявление закономерностей взаимодействия человека с городской средой, создание базы для подготовки специалистов с необходимыми профессиональными знаниями по решению экологических проблем в области городского строительства и хозяйства.

Задачи

1. Выявить причины, сущность и экологические последствия процесса урбанизации.
2. Дать представление о специфике городской среды как среды обитания человека.
3. Изучить законодательные и правовые основы управления экологической безопасностью городской среды.
4. Сформировать комплекс инженерных и правовых знаний для формирования экологичной городской среды.
5. Сформировать мотивацию применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

Данная дисциплина (учебный курс) относится к базовой части блока 1 ФГОС ВО.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): «Экология», «Промышленная экология», «Градостроительная экология».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): «Основы ресурсосбережения», «Экологическое право», «Безопасность жизнедеятельности».

Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов; способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11)	<i>Знать</i> сущность процесса урбанизации, негативные факторы городской среды, основные экологические проблемы городской среды
	<i>Уметь</i> выявлять экологические факторы городской среды, негативно влияющие на здоровье человека, окружающую природную среду
	<i>Владеть</i> навыками функционального зонирования территории города, рационального планирования городского пространства
Способность к использованию основных программных средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций; способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-12)	<i>Знать:</i> специфические особенности воздушной, водной, почвенной среды города; проблемы утилизации бытовых и промышленных отходов; экологические последствия взаимодействия инфраструктур города
	<i>Уметь:</i> анализировать экологическую ситуацию города; оценивать экологическое состояние городской среды, пользоваться информационными системами и программами обработки информации о состоянии городской среды
	<i>Владеть</i> навыками: решения экологических проблем в области городского строительства и хозяйства; работы с базами данных из различных информационных источников для решения экологических задач города; систематизации, обработки и анализа больших объемов экологической информации различных инфраструктур города
Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации (ПК-18)	<i>Знать:</i> основы законодательства в области обеспечения экологической безопасности городской среды; законодательство в сфере обращения с отходами
	<i>Уметь:</i> разрабатывать элементы экологического мониторинга городской среды, экологической экспертизы и аудита; составлять экологический паспорт города; осуществлять проверки безопасного состояния городских объектов
	<i>Владеть</i> правовым инструментарием управления экологической безопасностью городской среды

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
Способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14)	<i>Знать:</i> систему нормативов качества городской среды; основные принципы санитарно-гигиенического нормирования; нормирование качества атмосферы, воды в водоемах, почв
	<i>Уметь</i> определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и городскую среду
	<i>Владеть:</i> методами нормирования качества атмосферного воздуха, водной среды и почвенного покрова городской среды; методами гигиенического нормирования шума, электромагнитного и ионизирующего воздействия на человека
Способность выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (ПК-8)	<i>Знать</i> основные направления работы инженера-эколога, специалиста по охране окружающей среды, руководителя отдела по охране окружающей среды
	<i>Уметь</i> выполнять функциональные обязанности инженера-эколога, специалиста по охране окружающей среды
	<i>Владеть</i> основными профессиональными навыками экологических специальностей
Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-21)	<i>Знать</i> пути решения основных экологических проблем городской среды
	<i>Уметь</i> применять системный подход к изучению экосистемы города
	<i>Владеть</i> инструментальными, аналитическими, расчетными, математическими, статистическими методами исследований городской инфраструктуры
Способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23)	<i>Знать</i> направления развития урбогеосоциосистемы
	<i>Уметь</i> определять цели, задачи и методы экологических исследований городской среды; обобщать результаты исследований
	<i>Владеть</i> навыками проведения и анализа научных исследований, в том числе экспериментальных

Форма проведения промежуточной аттестации – зачет.

Условия допуска – выполнение всех практических работ.

Критерии и нормы оценки

«Зачтено» – итоговая сумма набранных баллов по результатам всех занятий ≥ 40 ; «не зачтено» – итоговая сумма набранных баллов по результатам всех занятий < 40 .

Тематическое содержание дисциплины «Урбоэкология»

Модуль	Тема	Практические работы
Модуль 1. Урбоэкология: введение, основные понятия, законодательные основы	Тема 1. Введение в урбоэкологию: понятие, история, перспективы. Город как среда обитания. Функциональная структура территории города	Практическая работа 1. Территориально-функциональное зонирование города. Практическая работа 2. Природно-техногенные компоненты городской среды. Исследование степени загрязнения атмосферного воздуха города
Модуль 1. Урбоэкология: введение, основные понятия, законодательные основы	Тема 2. Законодательные основы управления экологической безопасностью города	Практическая работа 3. Мониторинг состояния окружающей среды в городе. Практическая работа 4. Правовые основы управления экологической безопасностью города
Модуль 2. Природно-техногенные среды города	Тема 3. Воздушная среда города	Практическая работа 5. Приоритетные загрязняющие вещества и источники загрязнения воздушной среды города. Практическая работа 6. Основные нарушения и административная ответственность в области охраны атмосферного воздуха
Модуль 2. Природно-техногенные среды города	Тема 4. Водная среда города	Практическая работа 7. Приоритетные загрязняющие вещества и источники загрязнения водной среды города. Практическая работа 8. Мероприятия по охране водных объектов города. Практическая работа 9. Водопользование и санитарно-защитные зоны

Модуль	Тема	Практические работы
Модуль 2. Природно-техногенные среды города	Тема 5. Почвенная среда города	Практическая работа 10. Классификация деградационных процессов в почвах. Практическая работа 11. Паспорт городской почвы
Модуль 3. Отходы и физическое загрязнение городов	Тема 6. Бытовые и производственные городские отходы	Практическая работа 12. Экологические проблемы отходов города Практическая работа 13. Этапы обращения с отходами
Модуль 3. Отходы и физическое загрязнение городов	Тема 7. Акустическое, электромагнитное, ионизирующее загрязнение городской среды	Практическая работа 14. Обеспечение радиационной безопасности населения. Практическая работа 15. Электромагнитное загрязнение атмосферного воздуха: нормируемые параметры, предельно-допустимые уровни, расчет экспозиций электромагнитных полей
Модуль 4. Применение системного подхода к изучению города как урбогеосоциосистемы	Тема 8. Город как урбогеосоциосистема	Практическая работа 16. Экотехногенный паспорт города. Практическая работа 17. Экосистемные услуги в структуре социоэколого-экономической системы города

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Урбоэкология: введение, основные понятия, законодательные основы

Цели – изучить основные понятия урбоэкологии, получить теоретические знания в области городского законодательства.

Задачи

1. Изучить теоретический материал, нормативные и правовые документы.
2. Получить практические навыки функционального зонирования территории города.
3. Выявить виды техногенной трансформации окружающей среды города.
4. Изучить виды мониторинга городской среды, сферы применения, особенности урбомониторинга.
5. Получить практические навыки анализа законодательно-правовой документации и разработки мероприятий по обеспечению экологической безопасности городской среды.

При работе над практической частью модуля студентам рекомендуется начать изучение Градостроительного кодекса РФ (с изменениями на 01.05.2022).

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по темам:
 - тема 1. Введение в урбоэкологию: понятие, история, перспективы. Город как среда обитания. Функциональная структура территории города;
 - тема 2. Законодательные основы управления экологической безопасностью города;
 - выполнить практические задания 1–4;
 - оформить бланк отчета по практическим заданиям 1–4.

Модуль 2. Природно-техногенные среды города

Цели: изучить особенности структуры и функционирования воздушной, водной и почвенной сред города, получить навыки причинно-следственного анализа состояния городских сред.

Задачи

1. Изучить теоретический материал, нормативные и правовые документы по охране атмосферного воздуха, водных объектов и почв города.
2. Получить навык обобщения информации о выявленных нарушениях в области охраны атмосферного воздуха и об административной ответственности.
3. Получить практический навык исследования источников загрязнения воздушной среды города.
4. Изучить водные объекты города и мероприятия по охране водных объектов.
5. Получить практический навык исследования источников загрязнения водной среды города.
6. Изучить основные принципы оценки экологического состояния городских почв.
7. Получить практический навык составления Паспорта городской почвы.
8. Изучить явления деградации городских почв, выявить причины деградации городских почв.

При работе над практической частью модуля студентам рекомендуется начать изучение следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 26.03.2022);
- Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 01.04.2022);
- Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ред. от 02.07.2021);
- Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации.
URL: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293850/4293850684.htm>;
- законодательные и нормативные акты местных органов управления.

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по темам:
 - тема 3. Воздушная среда города;
 - тема 4. Водная среда города;
 - тема 5. Почвенная среда города;
 - выполнить практические задания 5–11;
 - оформить бланк отчета по практическим заданиям 5–11.

Модуль 3. Отходы и физическое загрязнение городов

Цель – изучение воздействий отходов и физического загрязнения на экосистему города и путей их ликвидации.

Задачи

1. Изучить теоретический материал, нормативные и правовые документы.
2. Получить навык составления схемы переработки городских отходов.
3. Получить представление о радиационных характеристиках как показателях радиоактивного загрязнения окружающей среды.
4. Получить навык определения постоянной распада радиоактивной примеси.

При работе над практической частью модуля студентам рекомендуется начать изучение следующих нормативных документов:

- СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 от 30.06.2003 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов» (с изм. и доп. от 19.12.2007).

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по темам:
 - тема 6. Бытовые и производственные городские отходы;
 - тема 7. Акустическое, электромагнитное, ионизирующее загрязнение городской среды;
 - выполнить практические задания 12–15;
 - оформить бланк отчета по практическим заданиям 12–15.

Модуль 4. Применение системного подхода к изучению города как урбогеосоциосистемы

Цель – получение представления о городе как о системе с обратной связью, имеющей организованную внутреннюю структуру и находящейся в постоянном динамическом равновесии с внешней средой.

Задачи

1. Изучить самостоятельно теоретический материал.
2. Освоить методику составления паспорта города и получить навыки обобщения информации по состоянию экотехногенной системы города.
3. Составить собственную модель города как экосистемы с обратной связью.

При работе над практической частью модуля студентам рекомендуется обобщить изученный материал, вспомнить из курса «Экология» компоненты и принципы функционирования экосистемы.

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал по теме 8 «Город как урбогеосоциосистема»;
- выполнить практические задания 16, 17;
- оформить бланк отчета по практическим заданиям 16, 17.

Модуль 1. УРБОЭКОЛОГИЯ: ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ

Тема 1. Введение в урбоэкологию: понятие, история, перспективы. Город как среда обитания. Функциональная структура территории города

Практическая работа 1 Территориально-функциональное зонирование города

Цель – получить практические навыки функционального зонирования территории города.

Теоретический материал

«Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004
№ 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018 с изм. на 01.05.2022).

ГрК РФ Глава 4. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ

Статья 34. Порядок установления территориальных зон

1. При подготовке правил землепользования и застройки границы территориальных зон устанавливаются с учетом:

- 1) возможности сочетания в пределах одной территориальной зоны различных видов существующего и планируемого использования земельных участков;
- 2) функциональных зон и параметров их планируемого развития, определенных генеральным планом поселения, генеральным планом городского округа, схемой территориального планирования муниципального района (пункт дополнен 25 марта 2011 года Федеральным законом от 20 марта 2011 года № 41-ФЗ);
- 3) определенных настоящим Кодексом территориальных зон;
- 4) сложившейся планировки территории и существующего землепользования;
- 5) планируемых изменений границ земель различных категорий (пункт в редакции, введенной в действие с 25 марта 2011 года Федеральным законом от 20 марта 2011 года № 41-ФЗ);

- 6) предотвращения возможности причинения вреда объектам капитального строительства, расположенным на смежных земельных участках;
- 7) историко-культурного опорного плана исторического поселения федерального значения или историко-культурного опорного плана исторического поселения регионального значения. (Пункт дополнительно включен с 24 ноября 2012 года Федеральным законом от 12 ноября 2012 года № 179-ФЗ).

2. Границы территориальных зон могут устанавливаться:

- 1) по линиям магистралей, улиц, проездов, разделяющим транспортные потоки противоположных направлений;
- 2) красным линиям;
- 3) границам земельных участков;
- 4) границам населенных пунктов в пределах муниципальных образований;
- 5) границам муниципальных образований, в том числе границам внутригородских территорий городов федерального значения Москвы и Санкт-Петербурга;
- 6) естественным границам природных объектов;
- 7) иным границам.

3. Границы зон с особыми условиями использования территорий, границы территорий объектов культурного наследия, устанавливаемые в соответствии с законодательством Российской Федерации, могут не совпадать с границами территориальных зон.

Статья 35. Виды и состав территориальных зон

1. В результате градостроительного зонирования могут определяться жилые, общественно-деловые, производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктур, зоны сельскохозяйственного использования, зоны рекреационного назначения, зоны особо охраняемых территорий, зоны специального назначения, зоны размещения военных объектов и иные виды территориальных зон.

2. В состав жилых зон могут включаться:

- 1) зоны застройки индивидуальными жилыми домами;
- 2) зоны застройки индивидуальными жилыми домами и малоэтажными жилыми домами блокированной застройки;
- 3) зоны застройки среднеэтажными жилыми домами блокированной застройки и многоквартирными домами;

- 4) зоны застройки многоэтажными многоквартирными домами;
- 5) зоны жилой застройки иных видов.

3. В жилых зонах допускается размещение отдельно стоящих, встроенных или пристроенных объектов социального и коммунально-бытового назначения, объектов здравоохранения, объектов дошкольного, начального общего и среднего общего образования, культовых зданий, стоянок автомобильного транспорта, гаражей, объектов, связанных с проживанием граждан и не оказывающих негативного воздействия на окружающую среду. В состав жилых зон могут включаться также территории, предназначенные для ведения садоводства и дачного хозяйства.

4. В состав общественно-деловых зон могут включаться:

- 1) зоны делового, общественного и коммерческого назначения;
- 2) зоны размещения объектов социального и коммунально-бытового назначения;
- 3) зоны обслуживания объектов, необходимых для осуществления производственной и предпринимательской деятельности;
- 4) общественно-деловые зоны иных видов.

5. Общественно-деловые зоны предназначены для размещения объектов здравоохранения, культуры, торговли, общественного питания, социального и коммунально-бытового назначения, предпринимательской деятельности, объектов среднего профессионального и высшего образования, административных, научно-исследовательских учреждений, культовых зданий, стоянок автомобильного транспорта, объектов делового, финансового назначения, иных объектов, связанных с обеспечением жизнедеятельности граждан.

6. В перечень объектов капитального строительства, разрешенных для размещения в общественно-деловых зонах, могут включаться жилые дома, жилые дома блокированной застройки, многоквартирные дома, гостиницы, подземные или многоэтажные гаражи.

7. В состав производственных зон, зон инженерной и транспортной инфраструктур могут включаться:

- 1) коммунальные зоны — зоны размещения коммунальных и складских объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, объектов транспорта, объектов оптовой торговли;

- 2) производственные зоны – зоны размещения производственных объектов с различными нормативами воздействия на окружающую среду;
- 3) иные виды производственной, инженерной и транспортной инфраструктуры.

8. Производственные зоны, зоны инженерной и транспортной инфраструктуры предназначены для размещения промышленных, коммунальных и складских объектов, объектов инженерной и транспортной инфраструктуры, в том числе сооружений и коммуникаций железнодорожного, автомобильного, речного, морского, воздушного и трубопроводного транспорта, связи, а также для установления санитарно-защитных зон таких объектов в соответствии с требованиями технических регламентов.

9. В состав зон сельскохозяйственного использования могут включаться:

- 1) зоны сельскохозяйственных угодий – пашни, сенокосы, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и другими);
- 2) зоны, занятые объектами сельскохозяйственного назначения и предназначенные для ведения сельского хозяйства, дачного хозяйства, садоводства, личного подсобного хозяйства, развития объектов сельскохозяйственного назначения.

10. В состав территориальных зон, устанавливаемых в границах населенных пунктов, могут включаться зоны сельскохозяйственного использования (в том числе зоны сельскохозяйственных угодий), а также зоны, занятые объектами сельскохозяйственного назначения и предназначенные для ведения сельского хозяйства, дачного хозяйства, садоводства, развития объектов сельскохозяйственного назначения.

11. В состав зон рекреационного назначения могут включаться зоны в границах территорий, занятых городскими лесами, скверами, парками, городскими садами, прудами, озерами, водохранилищами, пляжами, береговыми полосами водных объектов общего пользования, а также в границах иных территорий, используемых и предназначенных для отдыха, туризма, занятий физической культурой и спортом.

12. В состав территориальных зон могут включаться зоны особо охраняемых территорий. В зоны особо охраняемых территорий мо-

гут включаться земельные участки, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное особо ценное значение.

13. В состав зон специального назначения могут включаться зоны, занятые кладбищами, крематориями, скотомогильниками, объектами, используемыми для захоронения твердых коммунальных отходов, и иными объектами, размещение которых может быть обеспечено только путем выделения указанных зон и недопустимо в других территориальных зонах.

14. В состав территориальных зон могут включаться зоны размещения военных объектов и иные зоны специального назначения.

15. Помимо предусмотренных настоящей статьёй, органом местного самоуправления могут устанавливаться иные виды территориальных зон, выделяемые с учетом функциональных зон и особенностей использования земельных участков и объектов капитального строительства.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите теоретический материал (статью 35 «Виды и состав территориальных зон» главы 4 «Градостроительное зонирование» Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018 с изм. на 01.05.2022)).

2. На основании изученного материала выявите функциональные территории города. Заполните таблицу «Виды и состав территориально-функциональных зон города» (табл. 1.1).

3. Проведите исследование функциональных зон города, в котором вы живете (или района, если это мегаполис). Заполните таблицу «Территориально-функциональные зоны города (района... города...)...» (табл. 1.2). Например, промышленная зона города (указать название города) включает авиационный завод, предприятия химической промышленности (указать какие) и т. д. В графе «Примечание» укажите дополнительные сведения о территориальном расположении объекта.

4. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненные табл. 1.1 и 1.2.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите виды территориальных зон.
2. Какие зоны включаются в состав жилых зон?
3. Для чего предназначены общественно-деловые зоны?
4. Какие зоны включаются в состав производственных зон, зон инженерной и транспортной инфраструктур?
5. Какие зоны входят в состав зон рекреационного назначения?

Бланк выполнения практического задания 1

Таблица 1.1

Виды и состав территориально-функциональных зон города

№ п/п	Функциональные зоны	Состав функциональной зоны	Назначение зоны
1	Жилые		
2	Общественно-деловые		
3	Производственные		
4	Зоны рекреационного назначения		

Таблица 1.2

Территориально-функциональные зоны города
(указать название города)

№ п/п	Функциональные зоны	Основные объекты города	Примечание
1	Жилые		
2	Общественно-деловые		
3	Производственные		
4	Ландшафтно-рекреационного назначения		

Практическая работа 2

Природно-техногенные компоненты городской среды. Исследование степени загрязнения атмосферного воздуха города

Цель — выявление видов техногенной трансформации окружающей среды города.

Теоретический материал

Природные компоненты представлены объектами физической (абиотической) среды обитания и живыми организмами, представляющими собой объекты биотической среды обитания. В свою очередь, физическая (абиотическая) среда обитания подразделяется на воздушную, водную и геологическую среды. К компонентам воздушной среды относятся климат, температура воздуха, электромагнитные излучения, акустические воздействия. Компонентом почвенной среды является ландшафт.

Техногенные компоненты — объекты искусственной техногенной среды: производственно-промышленные сооружения, системы коммуникаций и жизнеобеспечения, орудия производства, технические средства передвижения, энергоносители, линии электропередач, полигоны промышленно-бытовых отходов, очистные сооружения и др.

Искусственные компоненты — это физические или духовные объекты: предметы, средства и результаты деятельности человека как познающей субстанции. Сюда относятся объекты искусственной техногенной среды: жилища, производственные, деловые и здания культурного предназначения, сооружения, системы коммуникаций и жизнеобеспечения, технические средства передвижения, энергоносители и пищевые продукты, а также отходы производства и жизнедеятельности населения.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите тему «Природно-техногенные компоненты городской среды».
2. Выявите природно-техногенные компоненты городской среды города, в котором вы проживаете, и их особенности, а также антропогенные изменения в них. Заполните таблицу «Природно-

техногенные компоненты городской среды» (табл. 2.1). В последней графе «Пример антропогенного воздействия» приведите один конкретный пример антропогенно-техногенного изменения окружающей среды в вашем городе (местности). Например, в геологической среде города антропогенными изменениями являются подтопление, увеличение статистической и динамической нагрузки и др. Пример антропогенного воздействия – образование оврага в юго-восточном секторе города.

3. Откройте интерактивную карту-схему городского округа, которая размещена на официальном портале администрации вашего города. Например, официальный портал администрации г. о. Тольятти можно найти по ссылке <http://emgis.ru/atlas/>. Откройте закладку «Загрязнение воздуха». Изучите расположение стационарных постов контроля (кружочки). Нажмите левой клавишей мыши на кружок. Появятся сведения о содержании основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на данном участке. Изучите информацию о загрязнении атмосферного воздуха на всех семи контрольных постах города. Сравните данные съемки с условными значениями ПДК, которые находятся в левом секторе карты-схемы. Заполните протокол исследования состояния атмосферного воздуха в г. о. Тольятти (табл. 2.2). Сделайте вывод, какой загрязнитель превышает ПДК.

4. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненные табл. 2.1 и 2.2.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое природные компоненты?
2. Что представляют собой объекты биотической среды обитания?
3. Что представляет собой физическая (абиотическая) среда обитания?
4. Назовите техногенные компоненты.
5. Что является компонентом почвенной среды?

Бланк выполнения практического задания 2

Таблица 2.1

Природно-техногенные компоненты городской среды...
(населенный пункт)

№ п/п	Природно-техногенные компоненты городской среды	Краткая характеристика	Антропогенные изменения городской среды	Пример антропогенного воздействия

Таблица 2.2

Протокол исследования степени загрязнения
атмосферного воздуха г. о. Тольятти

Источник данных:

Период исследования: с _____ по _____

Пост контроля, место съемки	Значения ПДК						
	Пыль разовая	Ди-оксид азота	Фор-мальде-гид	Ди-оксид серы	Оксид углеро-да	Аммиак	Гидроф-торид

Вывод:

Тема 2. Законодательные основы управления экологической безопасностью города

Практическая работа 3 Мониторинг состояния окружающей среды в городе

Цель — изучение видов мониторинга городской среды, сфер применения, особенностей урбомониторинга.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите тему «Мониторинг состояния городской среды».
2. Дайте определение основным видам мониторинга, определите сферу применения каждого вида мониторинга и приведите примеры. Заполните схему «Основные виды мониторинга окружающей среды» (табл. 3.1).
3. Изучите тему «Экологический мониторинг городской среды». Заполните таблицу «Экологический мониторинг городской среды» (табл. 3.2). В пункте 4 «Мониторинг факторов воздействия» укажите физические, химические и биологические факторы, которые оказывают влияние на окружающую среду. В пункте 5 заполняемой таблицы «Мониторинг природно-антропогенной среды» укажите среды, например: почвы,
4. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненные табл. 3.1 и 3.2.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое экологический мониторинг состояния городской среды?
2. Назовите виды экологического мониторинга.
3. Что относится к объектам духовно-культурной среды?
4. Назовите искусственные компоненты среды обитания человека.
5. В чем состоит особенность экологического мониторинга урбо-экосистем?

Бланк выполнения практического задания 3

Таблица 3.1

Основные виды мониторинга окружающей среды

Виды мониторинга		
↓	↓	↓
<i>Социально-гигиенический:</i> (определение)	<i>Экологический:</i> (определение)	<i>Климатический:</i> (определение)
Сфера применения:	Сфера применения:	Сфера применения:
Пример:	Пример:	Пример:

Таблица 3.2

Экологический мониторинг городской среды

№ п/п	Характеристики мониторинга	Содержание
1	Цели	
2	Задачи	
3	Мониторинг источников воздействия	
4	Мониторинг факторов воздействия	
5	Мониторинг природно-антропогенной среды	
6	Биологический мониторинг	
7	Уровни мониторинга	
8	Особенности мониторинга урбоэкосистем	
9	Дистанционный мониторинг	
10	Пример применяемости дистанционного мониторинга для контроля городских территорий	
11	Виды мониторинга, применяемые в вашей местности (городе)	
12	Использование результатов мониторинга для улучшения состояния окружающей среды и здоровья населения	

Практическая работа 4

Правовые основы управления экологической безопасностью города

Цель – получение практического навыка анализа законодательно-правовой документации и разработки мероприятий по обеспечению экологической безопасности городской среды.

Теоретический материал

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 26.03.2022).
2. Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ред. от 11.06.2022).
3. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 01.04.2022).
4. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ред. от 02.07.2021).
5. Градостроительный кодекс РФ 2017 года (ред. от 03.08.2018 с изм. на 01.05.2022).
6. Постановление мэрии городского округа Тольятти Самарской области от 19 декабря 2006 г. № 11666-1/п «О проведении инвентаризации несанкционированных мест размещения отходов производства и потребления и о мерах по их ликвидации».

Порядок проведения инвентаризации несанкционированных мест размещения отходов производства и потребления

1. Общие положения
 - 1.1. Настоящий Порядок разработан в соответствии с Федеральными законами «Об охране окружающей среды», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Об отходах производства и потребления».
 - 1.2. Настоящий Порядок разработан с целью определения несанкционированных мест размещения отходов на территории городского округа Тольятти.
 - 1.3. Инвентаризация представляет собой систематизацию сведений о несанкционированных местах складирования и хранения отходов производства и потребления и имеет цели:

- определение площадей, занятых под несанкционированные места складирования, хранения и захоронения отходов;
- определение основного вида отходов в несанкционированных местах размещения, хранения и захоронения отходов;
- определение наличия в несанкционированных местах складирования, хранения и захоронения отходов 1–5 классов опасности;
- оценка влияния несанкционированных мест размещения, хранения и захоронения отходов на окружающую среду;
- выявление, регистрация и ведение учета мест неорганизованного хранения отходов;
- составление схемы несанкционированных мест хранения отходов на карте городского округа.

2. Термины и определения

2.1. Отходы производства и потребления – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.

2.2. Размещение отходов – хранение и захоронение отходов.

2.3. Хранение отходов – содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования.

2.4. Захоронение отходов – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду.

2.5. Несанкционированные места размещения отходов – территории, не предназначенные для размещения отходов.

3. Объекты, подлежащие инвентаризации

3.1. Объектами инвентаризации являются несанкционированные места размещения отходов.

4. Оценка экологической опасности несанкционированных мест размещения отходов производства и потребления

Особое внимание должно быть обращено на потенциально опасные в экологическом отношении места размещения отходов на размываемых берегах, в паводковых зонах, близких к границам водоохранных зон.

5. Порядок проведения инвентаризации

Инвентаризация проводится в соответствии с Постановлением мэра городского округа и осуществляется силами специалистов мэрии городского округа с привлечением государственных служб: по Автозаводскому району – Управления земельных ресурсов; по Центральному району – Управления природопользования и охраны окружающей среды; по Комсомольскому району – МУ «Департамент жилищно-коммунального хозяйства и связи г. Тольятти».

Инвентаризация проводится раз в три года. Метод проведения инвентаризации: натурное обследование территории городского округа.

7. Постановление мэрии городского округа Тольятти Самарской области от 29 марта 2012 г. № 1016-п/1 «Об утверждении регламента взаимодействия органов мэрии городского округа Тольятти по выявлению и ликвидации несанкционированных свалок на территории городского округа Тольятти» (ред. Постановлений мэрии городского округа Тольятти Самарской области от 17.07.2013 № 2299-п/1, от 05.11.2013 № 3370-п/1).

Регламент взаимодействия органов мэрии городского округа Тольятти по выявлению и ликвидации несанкционированных свалок на территории городского округа Тольятти

1. Общие положения

1.1. Настоящий Регламент взаимодействия органов мэрии городского округа Тольятти по выявлению и ликвидации несанкционированных свалок на территории городского округа Тольятти (далее – Регламент) определяет порядок взаимодействия структурных подразделений мэрии при решении вопросов, связанных с выявлением и ликвидацией несанкционированных свалок на территории городского округа Тольятти.

1.2. Правовую основу настоящего Регламента составляют:

- Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» (ред. от 30.12.2021);
- Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ред. от 02.07.2021);
- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 26.03.2022);

- Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (ред. от 30.12.2021);
- Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ (ред. от 16.02.2022);
- Закон Самарской области от 04.03.2011 № 17-ГД «Об основах организации благоустройства и озеленения на территории Самарской области»;
- Закон Самарской области от 23.10.2007 № 115-ГД «Об административных правонарушениях на территории Самарской области»;
- Постановление мэрии городского округа Тольятти от 04.05.2009 № 989-п/1 «Об утверждении Правил благоустройства и озеленения на территории городского округа Тольятти»;
- Устав городского округа Тольятти.

1.3. Настоящий Регламент определяет участников взаимоотношений, устанавливает их функции, полномочия и формы взаимодействия.

2. Задачи выявления и ликвидации несанкционированных свалок на территории городского округа Тольятти

2.1. Определение площадей, занятых под несанкционированные места складирования, хранения и захоронения отходов.

2.2. Определение вида отходов и наличия в несанкционированных местах складирования, хранения и захоронения отходов I–V классов опасности.

2.3. Учет полученных результатов проведенной работы по выявлению мест несанкционированного размещения отходов.

2.4. Оценка влияния размещения, хранения и захоронения несанкционированных отходов на окружающую среду.

3. Структурные подразделения мэрии, на деятельность которых распространяются требования данного Регламента

4. Основания для выявления несанкционированных свалок

4.1. Деятельность по выявлению несанкционированных свалок проводится специалистами структурных подразделений мэрии городского округа Тольятти в пределах своих должностных полномочий, непрерывно, по мере использования своих должностных обязанностей.

4.2. Физические, юридические лица, индивидуальные предприниматели, органы государственной власти, органы местного самоуправления, средства массовой информации имеют право сообщать информацию о наличии несанкционированного размещения отходов письменно в общественную приемную мэрии городского округа Тольятти или устно в отделы территориального мониторинга Администраций районов, административные комиссии.

4.3. Результат выявления несанкционированной свалки оформляется структурными подразделениями мэрии городского округа Тольятти в пределах их полномочий в виде служебного письма с указанием занимаемых площади и объема с фотоматериалами и направляется в Департамент для организации дальнейшей работы.

6. Действия структурных подразделений мэрии по выявлению и ликвидации несанкционированных свалок

6.1. Департамент совместно с Департаментом по управлению муниципальным имуществом мэрии и администрациями районов 1 раз в 3 года проводят инвентаризацию несанкционированных мест размещения отходов производства и потребления (в ред. Постановлений мэрии городского округа Тольятти Самарской области от 17.07.2013 № 2299-п/1, от 05.11.2013 № 3370-п/1).

6.2. Для реализации п. 6.1 настоящего Регламента создаются комиссии для выезда по местам несанкционированного размещения свалок.

6.3. В период инвентаризации комиссии определяют площади, занятые под несанкционированные места складирования, хранения и захоронения отходов. Департамент определяет морфологический состав отходов, их объем и площадь территорий, занимаемых под размещенными отходами. Департамент по управлению муниципальным имуществом мэрии определяет правообладателя данных территорий. Если правообладатель не был выявлен, то данная информация передается в Департамент для внесения данных свалок в реестр несанкционированных свалок.

6.4. Ведение реестра несанкционированных свалок осуществляет Департамент.

6.5. После обследования каждой территории, на которой расположена свалка, составляется акт обследования, который подписывается всеми представителями структурных подразделений.

6.6. После проведения инвентаризации Департамент проводит анализ результатов инвентаризации несанкционированных мест размещения отходов, разрабатывает предложения о комплексе мер по ликвидации несанкционированных свалок и предотвращению их дальнейшего образования.

6.7. По результатам проведения инвентаризации Управлением природопользования и охраны окружающей среды Департамента оформляются следующие формы учетно-отчетных документов:

- а) карта-схема городского округа (масштаб 1:10000) на бумажном носителе и электронных носителях, на которую должны быть нанесены границы городского округа, городских лесов и несанкционированных мест размещения отходов;
- б) результаты инвентаризации размещения отходов;
- в) сводные данные по инвентаризации мест размещения отходов.

Все учетно-отчетные документы подписываются руководителем Управления природопользования и охраны окружающей среды Департамента и датируются.

6.8. Департамент в пределах бюджета определяет территории, на которых расположены свалки, подлежащие ликвидации, и согласует их с администрациями районов.

6.9. После подписания всех документов Департамент размещает муниципальный заказ на ликвидацию несанкционированных свалок, проводится аукцион.

6.10. С организацией, выигравшей аукцион, заключается контракт на ликвидацию несанкционированных свалок.

6.11. Прием работ осуществляется Департаментом. В результате составляется акт приемки выполненных работ в рамках заключенного муниципального контракта.

6.12. После подписания акта, подтверждающего ликвидацию несанкционированной свалки, Департамент исключает ее из реестра несанкционированных свалок.

6.13. При поступлении обращений от граждан, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, государственных органов и средств массовой информации в структурные подразделения мэрии о наличии мест несанкционированного размещения свалок после проведенной инвентаризации и внесения обследуемых террито-

рий в реестр несанкционированных свалок Департамент в течение 3 рабочих дней с момента поступления обращения создает комиссию, в состав которой входят структурные подразделения мэрии (представители администраций районов, Департамента и Департамента по управлению муниципальным имуществом мэрии):

- для совместного выезда на места несанкционированных свалок;
- определения представителями Департамента морфологического состава отходов, их объема, площади территорий, занимаемых под размещенными отходами;
- определения правообладателя представителями Департамента по управлению муниципальным имуществом мэрии.

6.14. После проведения всех необходимых мероприятий обследуемые территории вносятся в реестр несанкционированных свалок для их ликвидации в следующем году.

6.15. Департаменты мэрии городского округа Тольятти направляют протоколы об административных правонарушениях в районные административные комиссии для привлечения нарушителей к административной ответственности, в соответствии со ст. 10.4 Закона Самарской области от 01.11.2007 № 115-ГД «Об административных правонарушениях на территории Самарской области».

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите тему «Законодательные основы управления экологической безопасностью города».

2. Выявите основные законы, законодательные и нормативные документы в области управления экологической безопасностью города, в котором вы живете, охватывающие различные природно-техногенные компоненты городской среды. Проведите анализ законодательно-правовой документации, приведенной в теоретическом материале.

3. Заполните таблицу «Правовые основы управления экологической безопасностью города» в бланке выполнения задания 4. Определите мероприятия по охране окружающей среды города.

4. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненный бланк выполнения задания 4.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основной законодательный документ по охране окружающей среды.
2. Назовите законодательный документ по охране атмосферного воздуха.
3. Назовите законодательный документ по охране водных объектов.
4. Назовите законодательные документы по охране почв, земель.

Бланк выполнения практического задания 4

Правовые основы управления экологической безопасностью города (указать название)

№ п/п	Название законодательного или нормативного документа	Мероприятия по охране окружающей среды города

Модуль 2. ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ СРЕДЫ ГОРОДА

Тема 3. Воздушная среда города

Практическая работа 5 Приоритетные загрязняющие вещества и источники загрязнения воздушной среды города

Цель – получение практического навыка исследования источников загрязнения воздушной среды города.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите тему «Загрязнение атмосферы. Воздушная среда города».

2. В результате информационного тематического исследования выявите не менее 7–10 приоритетных загрязнителей городской воздушной среды. Заполните таблицу «Приоритетные антропогенные загрязнители атмосферного воздуха» (табл. 5.1).

3. Изучите состояние воздушной среды в городе, в котором вы живете (или ближайшего города). На основе найденных материалов определите основные загрязнители воздушной среды города.

4. Дайте характеристику основным источникам загрязнения воздуха, которые расположены на территории вашего города (или ближайшего города). В таблицу «Источники загрязняющих веществ атмосферного воздуха в городе...» занесите название предприятия, отрасль промышленности (народного хозяйства) и основные загрязняющие вещества, которые поступают в воздух в результате деятельности данного предприятия (табл. 5.2).

5. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненные табл. 5.1 и 5.2.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое загрязнение атмосферного воздуха?
2. Назовите основные источники загрязнения воздуха.
3. Назовите приоритетные загрязнители атмосферного воздуха.
4. Какие современные экологические проблемы являются результатом негативного воздействия на атмосферный воздух?
5. Назовите основные источники эмиссии оксидов углерода, азота, метана в атмосферу.

Бланк выполнения практического задания 5

Таблица 5.1

Приоритетные антропогенные загрязнители атмосферного воздуха

№ п/п	Вещество	Формула или краткие сведения
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Таблица 5.2

Источники загрязняющих веществ атмосферного воздуха в городе...

№ п/п	Отрасль промышленности	Название предприятия	Загрязняющие вещества

Практическая работа 6
Основные нарушения и административная ответственность
в области охраны атмосферного воздуха

Цели: изучение основных нормативно-правовых документов по охране атмосферного воздуха и Кодекса об административных правонарушениях, получение навыка обобщения информации о выявленных нарушениях в области охраны атмосферного воздуха и административной ответственности.

Теоретический материал

Приложение 4 к Методическим рекомендациям
 по осуществлению государственного экологического надзора
 в области охраны атмосферного воздуха

Перечень наиболее характерных нарушений в области
 охраны атмосферного воздуха

№ п/п	Выявленные нарушения	Нормативные правовые акты, требования которых нарушены	Административная ответственность
1	Отсутствие инвентаризации выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу, непроведение ее в установленные сроки	Ст. 22, 30 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.1 КоАП РФ
2	Проведение инвентаризации выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу в неполном объеме	Ст. 22, 30 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.1 КоАП РФ
3	Предоставление недостоверных данных инвентаризации	Ст. 22, 30 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.5 КоАП РФ
4	Отсутствие разработанных и/или утвержденных нормативов ПДВ для предприятия в целом или по конкретным источникам	Ст. 22, 23 ФЗ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ст. 12, 30 ФЗ от 04.05.99 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.1 КоАП РФ

№ п/п	Выявленные нарушения	Нормативные правовые акты, требования которых нарушены	Административная ответственность
5	Выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух без разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух	Ст. 14 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ч. 1 ст. 8.21 КоАП РФ
6	Несоблюдение условий разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух	Ст. 14 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ч. 2 ст. 8.21 КоАП РФ
7	Несоблюдение установленных нормативов выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и временно согласованных выбросов, предельно допустимых нормативов вредных физических воздействий на атмосферный воздух	Ст. 12 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ч. 2 ст. 8.21 КоАП РФ
8	Отсутствие или ненадлежащее осуществление производственного контроля за охраной атмосферного воздуха (неисполнение или не в полном объеме выполнение плана-графика контроля ПДВ)	Ст. 25 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.1 КоАП РФ
9	Непредставление результатов производственного контроля за охраной атмосферного воздуха в соответствующий орган исполнительной власти, осуществляющий надзор в области охраны окружающей среды	Ст. 67 ФЗ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ст. 25 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.1 КоАП РФ
10	Отсутствие на предприятии лиц, ответственных за проведение производственного контроля за охраной атмосферного воздуха	Ст. 67 ФЗ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ст. 25 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.1 КоАП РФ

№ п/п	Выявленные нарушения	Нормативные правовые акты, требования которых нарушены	Административная ответственность
11	Невыполнение плана уменьшения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух	П. 4 ст. 12 ФЗ от 04.05.99 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.1 КоАП РФ
12	Нарушение правил эксплуатации, неиспользование сооружений, оборудования или аппаратуры для очистки газов и контроля выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, которые могут привести к его загрязнению, либо использование неисправных указанных сооружений, оборудования или аппаратуры	П. 7 ст. 16, ст. 30 ФЗ от 04.05.99 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ред. от 11.06.2021)	Ч. 3 ст. 8.21 КоАП РФ
13	Невыполнение мероприятий по регулированию выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий	Ст. 19 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ, РД 52.04.52-85 (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.1 КоАП РФ
14	Эксплуатация автотранспортных средств, у которых содержание вредных (загрязняющих) веществ в отработавших газах превышает установленные нормативы	П. 2 ст. 30 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ, ст. 45 ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.22 КоАП РФ
15	Несвоевременность предоставления или недостоверность (искажение) предоставленной информации (формы статистической отчетности 2-ТП (воздух), расчетов платы за негативное воздействие на окружающую среду)	Ст. 30 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021)	Ст. 8.5 КоАП РФ

№ п/п	Выявленные нарушения	Нормативные правовые акты, требования которых нарушены	Административная ответственность
16	Невнесение платежей за негативное воздействие на окружающую среду в части выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в установленные сроки	Ст. 28 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99 № 96-ФЗ, ст. 16 ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ	Ст. 8.41 КоАП РФ

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите приложение 4 к «Методическим рекомендациям по осуществлению государственного экологического надзора в области охраны атмосферного воздуха» (<Письмо> Росприроднадзора от 15.11.2012 № ВК-03-01-36/15437) URL: <http://docs.cntd.ru/document/499034477>.

2. Изучите нормативные правовые акты, требования которых нарушены. Заполните таблицу «Нормативные правовые акты по охране атмосферного воздуха» (табл. 6.1).

3. Изучите основные нарушения в области охраны атмосферного воздуха и состав административной ответственности за выявленные нарушения. Заполните таблицу «Наиболее характерные нарушения в области охраны атмосферного воздуха» (табл. 6.2).

4. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненные табл. 6.1 и 6.2.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите характерные нарушения в области охраны атмосферного воздуха.
2. Каким законом регулируется невнесение платежей за негативное воздействие на окружающую среду?
3. Назовите правовой документ по надзору нарушений в области охраны атмосферного воздуха.

Бланк выполнения практического задания 6

Таблица 6.1

Нормативные правовые акты по охране атмосферного воздуха

№ п/п	Нормативно-правовой документ
1	
2	
3	

Таблица 6.2

Наиболее характерные нарушения в области охраны атмосферного воздуха

№ п/п	Выявленные нарушения	Административная ответственность		
		Статья КоАП РФ	Название статьи	Ответственность
1	Отсутствие разработанных и/или утвержденных нормативов ПДВ для предприятия в целом или по конкретным источникам			
2	Отсутствие на предприятии лиц, ответственных за проведение производственного контроля за охраной атмосферного воздуха			
3		Ст. 8.5 КоАП РФ		
4				
5		Ч. 1. ст. 8.21 КоАП РФ		
6	Несоблюдение условий разрешения на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух			
7		Ч. 3 ст. 8.21		
8		Ст. 8.22 КоАП РФ		
9		Ст. 8.41 КоАП РФ		

Тема 4. Водная среда города

Практическая работа 7 Приоритетные загрязняющие вещества и источники загрязнения водной среды города

Цель — получение практического навыка исследования источников загрязнения водной среды города.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите тему «Защита гидросферы. Водная среда города».
2. В результате информационного тематического исследования выявите не менее 7–10 приоритетных загрязнителей водной городской среды. Заполните таблицу «Приоритетные антропогенные загрязнители водной среды городов» (табл. 7.1).
3. Изучите состояние водной среды в городе, в котором вы живете (или ближайшего города).
4. Дайте характеристику основным источникам загрязнения промышленных сточных вод, которые образуются на территории вашего города (или ближайшего населенного пункта) в результате работы предприятий. В таблицу «Источники загрязняющих веществ промышленных сточных вод города...» занесите название предприятий, отрасль промышленности (народного хозяйства) и основные загрязняющие вещества, которые поступают в водную среду в результате деятельности данных предприятий (табл. 7.2).
5. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненные табл. 7.1, 7.2.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите водные объекты города.
2. Назовите приоритетные загрязнители водной среды.
3. Назовите источники антропогенного загрязнения водных объектов.
4. Что такое эвтрофикация водных объектов?

Бланк выполнения практического задания 7

Таблица 7.1

**Приоритетные антропогенные загрязнители
водной среды городов**

№ п/п	Вещество	Формула или краткие сведения
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Таблица 7.2

**Источники загрязняющих веществ промышленных
сточных вод города...**

№ п/п	Отрасль промышленности	Название предприятия	Загрязняющие вещества
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Практическая работа 8

Мероприятия по охране водных объектов города

Цель – изучение водных объектов города и мероприятий по охране водных объектов.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите тему «Методы и средства охраны водных объектов от загрязнения и истощения» и нормативно-правовую базу водного законодательства:

- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 26.03.2022);
- Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 01.04.2022);
- Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ред. от 02.07.2021);
- законодательные и нормативные акты местных органов управления.

2. Изучите водные объекты вашего города (или ближайшего города) и мероприятия по охране водных объектов города. Заполните таблицу «Мероприятия по охране водных объектов города...» (табл. 8.1).

3. Изучите природоохранные мероприятия по охране водной среды, которые осуществляются промышленным предприятием или организацией (по выбору) в вашем городе (или в ближайшем городе). Заполните таблицу «Природоохранные мероприятия предприятия или организации по охране водной среды» (табл. 8.2).

4. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненные табл. 8.1 и 8.2.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Каким должен быть размер водоохраных зон у водных объектов (море, водохранилище, озеро, река)?
2. Назовите источники загрязнения поверхностных вод.
3. Назовите приоритетные загрязнители водных объектов.
4. Что такое Водный кодекс?
5. Назовите водоохраные мероприятия?

Бланк выполнения практического задания 8

Таблица 8.1

Мероприятия по охране водных объектов города

№ п/п	Водный объект	Мероприятия по охране водного объекта	Примечание*

* В примечании указываются документы, правовые нормативные акты, инициативы и другие информативные сведения.

Таблица 8.2

Природоохранные мероприятия предприятия или организации ... по охране водной среды

№ п/п	Вид деятельности или технологический процесс	Антропогенное воздействие деятельности или технологического процесса на окружающую среду	Мероприятия по охране водной среды

Практическая работа 9

Водопользование и санитарно-защитные зоны

Цель — знакомство с основными понятиями законодательного водопользования и охраны водных объектов.

Теоретический материал

Водный кодекс Российской Федерации

Глава 5. Водопользование

Виды водопользования

1. Исходя из условий предоставления водных объектов в пользование, водопользование подразделяется:

- 1) на совместное водопользование;
- 2) обособленное водопользование.

2. Обособленное водопользование может осуществляться на водных объектах или их частях, находящихся в собственности физических лиц, юридических лиц, водных объектах или их частях, находящихся в государственной или муниципальной собственности и предоставленных для обеспечения обороны страны и безопасности государства, иных государственных или муниципальных нужд, обеспечение которых исключает использование водных объектов или их частей другими физическими лицами, юридическими лицами, а также для осуществления аквакультуры (рыбоводства).

3. По способу использования водных объектов водопользование подразделяется:

- 1) на водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов при условии возврата воды в водные объекты;
 - 2) водопользование с забором (изъятием) водных ресурсов из водных объектов без возврата воды в водные объекты;
- водопользование без забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов.

Права и обязанности собственников водных объектов, водопользователей при использовании водных объектов

1. Собственники водных объектов, водопользователи при использовании водных объектов имеют право:

- 1) самостоятельно осуществлять использование водных объектов;
- 2) осуществлять строительство гидротехнических и иных сооружений на водных объектах;

3) пользоваться иными предусмотренными настоящим Кодексом, другими федеральными законами правами.

2. Собственники водных объектов, водопользователи при использовании водных объектов обязаны:

- 1) не допускать нарушение прав других собственников водных объектов, водопользователей, а также причинение вреда окружающей среде;
- 2) содержать в исправном состоянии эксплуатируемые ими очистные сооружения и расположенные на водных объектах гидротехнические и иные сооружения;
- 3) информировать уполномоченные исполнительные органы государственной власти и органы местного самоуправления об авариях и иных чрезвычайных ситуациях на водных объектах;
- 4) своевременно осуществлять мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на водных объектах;
- 5) вести в установленном порядке учет объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных, в том числе дренажных, вод, их качества, регулярные наблюдения за водными объектами и их водоохранными зонами, а также бесплатно и в установленные сроки представлять результаты такого учета и таких регулярных наблюдений в уполномоченный Правительством Российской Федерации федеральный орган исполнительной власти;
- 6) выполнять иные предусмотренные настоящим Кодексом, другими федеральными законами обязанности.

Защита конкуренции в области использования водных объектов

1. Запрещаются монополистическая деятельность и недобросовестная конкуренция в области использования водных объектов.

2. Федеральным органам исполнительной власти, органам государственной власти субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления, иным осуществляющим функции указанных органов органам или организациям запрещается принимать акты и (или) осуществлять действия (бездействие), а также заключать соглашения или осуществлять согласованные действия в области использования водных объектов, которые приводят или могут привести к недопущению, ограничению, устранению конкуренции.

3. Порядок осуществления государственного контроля за экономической концентрацией в области использования водных объектов устанавливается Правительством Российской Федерации.

Приостановление или ограничение водопользования

1. Водопользование может быть приостановлено или ограничено в случаях:

- 1) угрозы причинения вреда жизни или здоровью человека;
- 2) возникновения радиационной аварии или иных чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера;
- 3) причинения вреда окружающей среде:
 - 3.1) установления охранных зон гидроэнергетических объектов;
 - 4) в иных предусмотренных федеральными законами случаях.

2. Приостановление водопользования в случаях, предусмотренных Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях, осуществляется в судебном порядке. В иных случаях приостановление водопользования осуществляется исполнительными органами государственной власти или органами местного самоуправления в пределах их компетенции в соответствии с федеральными законами.

3. Ограничение водопользования устанавливается нормативными правовыми актами исполнительных органов государственной власти, нормативными правовыми актами органов местного самоуправления или решением суда.

Основные требования к использованию водных объектов

1. При проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации гидротехнических сооружений должны предусматриваться и своевременно осуществляться мероприятия по охране водных объектов, а также водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

2. При использовании водных объектов, входящих в водохозяйственные системы, не допускается изменение водного режима этих водных объектов, которое может привести к нарушению прав третьих лиц.

3. Работы по изменению или обустройству природного водоема или водотока проводятся при условии сохранения его естественного происхождения.

Использование водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

1. Для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения должны использоваться защищенные от загрязнения и засорения поверхностные водные объекты и подземные водные объекты, пригодность которых для указанных целей определяется на основании санитарно-эпидемиологических заключений.

2. Для водных объектов, используемых для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, устанавливаются зоны санитарной охраны в соответствии с законодательством о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. В зонах санитарной охраны источников питьевого водоснабжения осуществление деятельности и отведение территории для жилищного строительства, строительства промышленных объектов и объектов сельскохозяйственного назначения запрещаются или ограничиваются в случаях и в порядке, которые установлены санитарными правилами и нормами в соответствии с законодательством о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения.

3. Порядок использования подземных водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения устанавливается законодательством о недрах.

4. На территориях, на которых отсутствуют поверхностные водные объекты, но имеются достаточные ресурсы подземных вод, пригодных для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в соответствии с законодательством о недрах допускается в исключительных случаях использование подземных вод для целей, не связанных с питьевым и хозяйственно-бытовым водоснабжением.

Использование водных объектов для целей сброса сточных, в том числе дренажных, вод

1. Использование водных объектов для целей сброса сточных, в том числе дренажных, вод осуществляется с соблюдением требований, предусмотренных настоящим Кодексом и законодательством в области охраны окружающей среды.

2. Запрещается сброс сточных, в том числе дренажных, вод в водные объекты:

- 1) содержащие природные лечебные ресурсы;
- 2) отнесенные к особо охраняемым водным объектам.

3. Запрещается сброс сточных, в том числе дренажных, вод в водные объекты, расположенные в границах:

- 1) зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения;
- 2) первой, второй зон округов санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов;
- 3) рыбоохранных зон, рыбохозяйственных заповедных зон.

4. Сброс сточных, в том числе дренажных, вод может быть ограничен, приостановлен или запрещен по основаниям и в порядке, которые установлены федеральными законами.

Использование водохранилищ

1. Использование водохранилищ осуществляется в соответствии с правилами использования водохранилищ, включающими в себя правила использования водных ресурсов водохранилищ и правила технической эксплуатации и благоустройства водохранилищ.

2. Правилами использования водных ресурсов водохранилищ определяется режим их использования, в том числе режим наполнения и сработки водохранилищ. Правилами технической эксплуатации и благоустройства водохранилищ определяется порядок использования их дна и берегов. Установление режимов пропуска паводков, специальных попусков, наполнения и сработки водохранилищ осуществляется уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти в соответствии с положениями настоящей статьи.

3. Перечень водохранилищ (в том числе водохранилищ с емкостью более десяти миллионов кубических метров), в отношении которых разработка правил использования водохранилищ осуществляется для каждого водохранилища (нескольких водохранилищ, каскада водохранилищ или водохозяйственной системы в случае, если режимы их использования исключают раздельное функционирование), устанавливается Правительством Российской Федерации.

5. Использование водохранилищ, не указанных в части 3 настоящей статьи, осуществляется в соответствии с типовыми правилами использования водохранилищ, утвержденными уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти.

6. Правила использования водных ресурсов водохранилища должны содержать:

- 1) характеристики гидроузла, водохранилища либо нескольких водохранилищ или каскада водохранилищ и их возможностей, позволяющих регулировать уровень воды в водохранилищах;
- 2) основные параметры и характеристики водохранилища, в том числе нормальный водоподпорный уровень, морфометрические, гидравлические, гидрологические и термические характеристики;
- 3) состав и краткое описание гидротехнических сооружений основного гидроузла (плотин, водосбросов, водозаборных, водовыпускных и других гидротехнических сооружений), судопропускных сооружений, рыбозащитных и рыбопропускных сооружений, а также сооружений, расположенных в акватории водохранилища и на специально отведенной территории водохранилища (водозаборных, водовыпускных сооружений, насосных станций, дамб, берегозащитных сооружений, объектов водного транспорта и других сооружений, функционирование которых оказывает воздействие на водный режим водохранилища);
- 4) основные характеристики водотока (режим поступления вод и режим стока вод, сведения о водосборной площади, границы водохранилища, регулирующего водный режим, координаты гидротехнических сооружений и величины потерь стока вод);
- 5) требования о безопасности водоподпорных сооружений, образующих водохранилище, о безопасности жителей и безопасности хозяйственных объектов в прибрежной зоне водохранилища и на нижележащем участке водотока;
- 6) объем водопотребления;
- 7) порядок регулирования режима функционирования водохранилища, в том числе для предупреждения аварий и иных чрезвычайных ситуаций в Единой энергетической системе России и при ликвидации их последствий;
- 8) порядок оповещения органов исполнительной власти, водопользователей, жителей об изменениях водного режима водохранилища, в том числе о режиме функционирования водохранилища при возникновении аварий и иных чрезвычайных ситуаций;
- 9) порядок проведения работ и предоставления информации в области гидрометеорологии;

10) сведения о действиях, осуществляемых при возникновении аварий и иных чрезвычайных ситуаций, и перечень соответствующих мероприятий.

7. Правила использования водных ресурсов водохранилищ могут включать в себя необходимые материалы в графической форме и формы необходимых документов.

8. Правила технической эксплуатации и благоустройства водохранилища должны содержать:

- 1) краткое описание водохранилища и гидротехнических сооружений, их основные параметры;
- 2) сведения о зонах воздействия водохранилища (зоне постоянного затопления, зоне периодического или временного затопления, зоне повышения уровня грунтовых вод, зоне возможного изменения берегов водохранилища, зоне климатического воздействия водохранилища, зоне воздействия многолетнего, сезонного, недельного, суточного регулирования поверхностного стока вод в водный объект ниже гидроузлов);
- 3) перечень мероприятий, осуществляемых при эксплуатации водохранилища в зимний период и в период пропуска паводков;
- 4) перечень мероприятий, осуществляемых при эксплуатации водохранилища в случае возникновения аварий и иных чрезвычайных ситуаций (ливневый паводок, штормовой ветер, сложная ледовая обстановка, пропуск вод в катастрофически большом количестве, землетрясение и другие);
- 5) ограничения эксплуатации водохранилища и перечень мероприятий по поддержанию надлежащего санитарного и технического состояния водохранилища, перечень мероприятий, осуществляемых в акватории водохранилища, его водоохранной зоне и в зоне водного объекта ниже плотины в связи с использованием водохранилища для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, рыболовства и охоты, рекреационных целей, для целей водного транспорта, сплава древесины и других целей, а также перечень мероприятий по предупреждению заиления (в том числе очистка от наносов, зарастания, меры по борьбе с цветением воды), по предотвращению поступления загрязняющих веществ и микроорганизмов в водохранилище, по обустройству берегов водо-

хранилища, зоны водного объекта ниже плотины в соответствии с требованиями их хозяйственного использования и требованиями охраны окружающей среды;

- б) порядок организации ремонтно-эксплуатационных работ;
- 7) порядок осуществления наблюдений за состоянием водохранилища (изменением стока вод, температурой воды, испарением, фильтрацией, химическим и биологическим составами воды, толщиной льда, движением наносов, заилением, изменением берегов и другими явлениями);
- 8) учет использования водных ресурсов водохранилища;
- 9) перечень способов наблюдений за техническим состоянием водохранилища и входящих в его состав сооружений, порядок осуществления таких наблюдений.

9. Правила технической эксплуатации и благоустройства водохранилищ могут включать в себя материалы в графической форме.

10. Разработка, согласование и утверждение правил использования водохранилищ, в том числе типовых правил использования водохранилищ, осуществляются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Использование водных объектов для целей производства электрической энергии

1. Использование водных объектов для целей производства электрической энергии осуществляется с учетом интересов других водопользователей и с соблюдением требований рационального использования и охраны водных объектов.

2. Водопользователи, эксплуатирующие гидроэнергетические сооружения, обязаны обеспечить режим сработки и наполнения водохранилищ с учетом приоритета целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Использование поверхностных водных объектов для целей морского, внутреннего водного и воздушного транспорта

1. Использование поверхностных водных объектов для целей морского, внутреннего водного транспорта осуществляется в соответствии с законодательством в области внутреннего водного транспорта Российской Федерации, законодательством Российской Федерации в области торгового мореплавания и законодательством о морских портах.

2. Использование поверхностных водных объектов для плавания и стоянки судов, эксплуатации гидротехнических сооружений, проведения дноуглубительных и других работ на территории морского порта или в акватории речного порта, а также работ по содержанию внутренних водных путей Российской Федерации осуществляется без предоставления водных объектов в пользование.

3. Использование акватории поверхностных водных объектов, необходимой для эксплуатации судоремонтных и судостроительных сооружений и занятой гидротехническими сооружениями, осуществляется на основании договора водопользования, заключаемого без проведения аукциона.

4. Использование поверхностных водных объектов для взлета, посадки воздушных судов осуществляется в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Использование водных объектов для сплава древесины

1. Водопользователи, осуществляющие сплав древесины, обязаны регулярно проводить очистку водных объектов от затонувшей древесины.

2. Сплав древесины без судовой тяги на водных объектах, используемых для судоходства, и молевой сплав древесины на водных объектах запрещаются.

Использование водных объектов для лечебных и оздоровительных целей

1. Водные объекты, содержащие природные лечебные ресурсы, используются для лечебных и оздоровительных целей в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах.

2. Использование акватории водных объектов для лечебных и оздоровительных целей санаторно-курортными организациями осуществляется на основании договора водопользования, заключаемого без проведения аукциона.

Использование водных объектов для рекреационных целей

1. Использование водных объектов для рекреационных целей (отдыха, туризма, спорта) осуществляется с учетом правил использования водных объектов, устанавливаемых органами местного самоуправления в соответствии со статьей 6 настоящего Кодекса.

1.1. Использование акватории водных объектов, необходимой для эксплуатации пляжей правообладателями земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных в границах береговой полосы водного объекта общего пользования, а также для рекреационных мероприятий, осуществляемых физкультурно-спортивными организациями, туроператорами или турагентами в соответствии с федеральными законами, для организованного отдыха детей, ветеранов, граждан пожилого возраста, инвалидов, осуществляется на основании договора водопользования, заключаемого без проведения аукциона.

2. Проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию и эксплуатация зданий, строений, сооружений для рекреационных целей, в том числе для обустройства пляжей, осуществляются в соответствии с водным законодательством и законодательством о градостроительной деятельности.

Использование водных объектов для целей охоты

Использование водных объектов для целей охоты осуществляется в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охоты и сохранения охотничьих ресурсов.

Использование водных объектов для целей рыболовства и аквакультуры (рыбоводства)

Использование водных объектов рыбохозяйственного значения для целей рыболовства и аквакультуры (рыбоводства) осуществляется в соответствии с настоящим Кодексом, законодательством о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов и законодательством Российской Федерации, регулирующим отношения в области аквакультуры (рыбоводства).

Использование водных объектов для целей эксплуатации мостов, подводных и подземных переходов, трубопроводов, подводных линий связи, других линейных объектов

Использование водных объектов для целей эксплуатации мостов, подводных и подземных переходов, трубопроводов, подводных линий связи, других линейных объектов осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации без предоставления водных объектов в пользование.

Использование водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых

1. Использование водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых осуществляется в соответствии с настоящим Кодексом и законодательством о недрах.

2. При добыче торфа и других полезных ископаемых болото или его часть могут утрачивать режим водного объекта в результате полной или частичной выработки торфа, полной или частичной замены его материалами естественного или техногенного происхождения, в том числе подстилающими болото отложениями. После окончания использования болота или его части проводится их рекультивация преимущественно путем обводнения и искусственного заболачивания.

Использование водных объектов для проведения строительных, дноуглубительных, взрывных, буровых и других работ

Использование водных объектов для проведения строительных, дноуглубительных, взрывных, буровых и других работ, связанных с изменением дна и берегов водных объектов, осуществляется в соответствии с настоящим Кодексом и другими федеральными законами.

Использование водных объектов для обеспечения пожарной безопасности

1. Забор (изъятие) водных ресурсов для тушения пожаров допускается из любых водных объектов без какого-либо разрешения, бесплатно и в необходимом для ликвидации пожаров количестве.

2. Использование водных объектов, предназначенных для обеспечения пожарной безопасности, для иных целей запрещается.

Использование водных объектов в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации

1. В местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации устанавливается порядок использования водных объектов в целях обеспечения защиты исконной среды обитания и традиционного образа жизни этих народов.

2. Лица, относящиеся к коренным малочисленным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, и их общины в местах их традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности вправе использовать водные объекты для традиционного природопользования.

Глава 6. Охрана водных объектов

Основные требования к охране водных объектов

1. Собственники водных объектов осуществляют мероприятия по охране водных объектов, предотвращению их загрязнения, засорения и истощения вод, а также меры по ликвидации последствий указанных явлений. Охрана водных объектов, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, осуществляется исполнительными органами государственной власти или органами местного самоуправления в пределах их полномочий в соответствии со статьями 24–27 настоящего Кодекса.

2. При использовании водных объектов физические лица, юридические лица обязаны осуществлять водохозяйственные мероприятия и мероприятия по охране водных объектов в соответствии с настоящим Кодексом и другими федеральными законами, а также правилами охраны поверхностных водных объектов и правилами охраны подземных водных объектов, утвержденными Правительством Российской Федерации.

Охрана водных объектов от загрязнения и засорения

1. Сброс в водные объекты и захоронение в них отходов производства и потребления, в том числе выведенных из эксплуатации судов и иных плавучих средств (их частей и механизмов), запрещаются.

2. Проведение на водном объекте работ, в результате которых образуются твердые взвешенные частицы, допускается только в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации.

3. Меры по предотвращению загрязнения водных объектов вследствие аварий и иных чрезвычайных ситуаций и по ликвидации их последствий определяются законодательством Российской Федерации.

4. Содержание радиоактивных веществ, пестицидов, агрохимикатов и других опасных для здоровья человека веществ и соединений в водных объектах не должно превышать соответственно предельно

допустимые уровни естественного радиационного фона, характерные для отдельных водных объектов, и иные установленные в соответствии с законодательством Российской Федерации нормативы.

5. Захоронение в водных объектах ядерных материалов, радиоактивных веществ запрещается.

6. Сброс в водные объекты сточных вод, содержание в которых радиоактивных веществ, пестицидов, агрохимикатов и других опасных для здоровья человека веществ и соединений превышает нормативы допустимого воздействия на водные объекты, запрещается.

7. Проведение на основе ядерных и иных видов промышленных технологий взрывных работ, при которых выделяются радиоактивные и (или) токсичные вещества, на водных объектах запрещается.

8. Захоронение в морях или их отдельных частях донного грунта допускается в соответствии с международными договорами Российской Федерации и законодательством Российской Федерации.

Охрана болот от загрязнения и засорения

1. Загрязнение и засорение болот отходами производства и потребления, нефтепродуктами, ядохимикатами и другими вредными веществами запрещаются.

2. Осушение либо иное использование болот или их частей не должно приводить к ухудшению состояния неиспользуемых частей этих болот, других водных объектов и к истощению вод.

Охрана ледников и снежников от загрязнения и засорения

1. Несанкционированный сброс сточных вод на ледники, снежники, а также загрязнение ледников, снежников отходами производства и потребления, нефтепродуктами, ядохимикатами и другими вредными веществами запрещаются.

2. Забор (изъятие) льда из ледников не должен оказывать негативное воздействие на состояние водных объектов и приводить к истощению вод.

Охрана подземных водных объектов

1. Физические лица, юридические лица, деятельность которых оказывает или может оказать негативное воздействие на состояние подземных водных объектов, обязаны принимать меры по предотвращению загрязнения, засорения подземных водных объектов и истощения вод, а также соблюдать установленные нормативы допустимого воздействия на подземные водные объекты.

2. На водосборных площадях подземных водных объектов, которые используются или могут быть использованы для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, не допускается располагать объекты размещения отходов производства и потребления, кладбища, скотомогильники и иные объекты, оказывающие негативное воздействие на состояние подземных вод.

3. Использование сточных вод для орошения и удобрения земель может осуществляться в соответствии с санитарным законодательством.

4. В случае, если при использовании недр вскрыты водоносные горизонты, необходимо принять меры по охране подземных водных объектов.

5. При проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации водозаборных сооружений, связанных с использованием подземных водных объектов, должны быть предусмотрены меры по предотвращению негативного воздействия таких сооружений на поверхностные водные объекты и другие объекты окружающей среды.

Охрана водных объектов при проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации водохозяйственной системы

1. При проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации гидротехнических сооружений и при внедрении новых технологических процессов должно учитываться их влияние на состояние водных объектов, должны соблюдаться нормативы допустимого воздействия на водные объекты, за исключением случаев, установленных федеральными законами.

3. Не допускается ввод в эксплуатацию объектов, предназначенных для орошения и удобрения земель сточными водами, без создания пунктов наблюдения за водным режимом и качеством воды в водных объектах.

4. Проектирование прямоточных систем технического водоснабжения не допускается.

5. Ввод в эксплуатацию объектов, предназначенных для транспортирования, хранения нефти и (или) продуктов ее переработки, без оборудования таких объектов средствами предотвращения за-

грязнения водных объектов и контрольно-измерительной аппаратурой для обнаружения утечки указанных веществ запрещается.

6. При эксплуатации водохозяйственной системы запрещается:

- 1) осуществлять сброс в водные объекты сточных вод, не подвергшихся санитарной очистке, обезвреживанию (исходя из недопустимости превышения нормативов допустимого воздействия на водные объекты и нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водных объектах);
- 2) производить забор (изъятие) водных ресурсов из водного объекта в объеме, оказывающем негативное воздействие на водный объект;
- 3) осуществлять сброс в водные объекты сточных вод, в которых содержатся возбудители инфекционных заболеваний, а также вредные вещества, для которых не установлены нормативы предельно допустимых концентраций.

7. Нарушение требований к использованию и охране водных объектов влечет за собой ограничение, приостановление или запрещение эксплуатации объектов водохозяйственных систем в порядке, предусмотренном настоящим Кодексом, другими федеральными законами.

Охрана водных объектов при проведении работ

1. Проведение строительных, дноуглубительных, взрывных, буровых и других работ, связанных с изменением дна и берегов водных объектов, в их водоохранных зонах, в границах особо ценных водно-болотных угодий осуществляется в соответствии с требованиями водного законодательства, законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства о градостроительной деятельности.

2. Водопользователи, использующие водные объекты для забора (изъятия) водных ресурсов, обязаны принимать меры по предотвращению попадания рыб и других водных биологических ресурсов в водозаборные сооружения, осуществлять мероприятия по предотвращению загрязнения грунтовых вод и подъема их уровня.

3. Орошение, в том числе с использованием сточных вод, качество которых соответствует требованиям нормативов допустимого воздействия на водные объекты, осушение и другие мелиоративные работы должны проводиться одновременно с осуществлением ме-

роприятий по охране окружающей среды, по защите водных объектов и их водосборных площадей.

4. Физические лица, юридические лица, осуществляющие проведение строительных, дноуглубительных, взрывных, буровых и других работ, связанных с изменением дна и берегов водных объектов, обязаны осуществлять мероприятия по охране водных объектов, предотвращению их загрязнения и засорения.

Охрана водных объектов при их использовании для целей производства электрической энергии

1. Водопользователи, использующие водные объекты для обеспечения технологических нужд теплоэнергетики и атомной энергетики, обязаны соблюдать температурный режим водных объектов.

2. Использование водных объектов для целей производства электрической энергии гидроэнергетическими объектами осуществляется с учетом интересов других водопользователей, соблюдения требований к использованию и охране водных объектов, требований к сохранению водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира, требований о предотвращении негативного воздействия вод и ликвидации его последствий.

3. Для обеспечения безопасного и безаварийного функционирования, безопасной эксплуатации гидроэнергетических объектов в акваториях водных объектов, на участках береговой полосы (в том числе участках примыкания к гидроэнергетическим объектам), участках поймы устанавливаются охранные зоны с особыми условиями водопользования и использования участков береговой полосы (в том числе участков примыкания к гидроэнергетическим объектам). Правительство Российской Федерации определяет порядок установления охранных зон для указанных объектов, особые условия водопользования и использования участков береговой полосы (в том числе участков примыкания к гидроэнергетическим объектам) в их границах.

4. Надзор за соблюдением особых условий водопользования и использования участков береговой полосы (в том числе участков примыкания к гидроэнергетическим объектам) в границах охранных зон гидроэнергетических объектов, расположенных на водных объектах, которые в соответствии с настоящим Кодексом подлежат

федеральному государственному надзору в области использования и охраны водных объектов, осуществляет федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный исполнять федеральный государственный надзор в области использования и охраны водных объектов. Надзор за соблюдением особых условий водопользования и использования участков береговой полосы (в том числе участков примыкания к гидроэнергетическим объектам) в границах охранных зон гидроэнергетических объектов, расположенных на водных объектах, которые в соответствии с настоящим Кодексом подлежат региональному государственному надзору в области использования и охраны водных объектов, осуществляют органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченные исполнять региональный государственный надзор в области использования и охраны водных объектов.

Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов, расположенных в водоохраных зонах

Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов, расположенных в водоохраных зонах, осуществляются в соответствии с лесным законодательством.

Зоны, округа санитарной охраны водных объектов, водные ресурсы которых являются природными лечебными ресурсами

В целях охраны водных объектов, водные ресурсы которых являются природными лечебными ресурсами, устанавливаются зоны, округа санитарной охраны в соответствии с законодательством Российской Федерации о природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах.

Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы

1. Водоохранными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии (границам водного объекта) морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

2. В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

3. За пределами территорий городов и других населенных пунктов ширина водоохранной зоны рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и ширина их прибрежной защитной полосы устанавливаются от местоположения соответствующей береговой линии (границы водного объекта), а ширина водоохранной зоны морей и ширина их прибрежной защитной полосы — от линии максимального прилива. При наличии централизованных ливневых систем водоотведения и набережных границы прибрежных защитных полос этих водных объектов совпадают с парапетами набережных, ширина водоохранной зоны на таких территориях устанавливается от парапета набережной.

4. Ширина водоохранной зоны рек или ручьев устанавливается от их истока для рек или ручьев протяженностью:

- 1) до десяти километров — в размере пятидесяти метров;
- 2) от десяти до пятидесяти километров — в размере ста метров;
- 3) от пятидесяти километров и более — в размере двухсот метров.

5. Для реки, ручья протяженностью менее десяти километров от истока до устья водоохранная зона совпадает с прибрежной защитной полосой. Радиус водоохранной зоны для истоков реки, ручья устанавливается в размере пятидесяти метров.

6. Ширина водоохранной зоны озера, водохранилища, за исключением озера, расположенного внутри болота, или озера, водохранилища с акваторией менее 0,5 квадратного километра, устанавливается в размере пятидесяти метров. Ширина водоохранной зоны водохранилища, расположенного на водотоке, устанавливается равной ширине водоохранной зоны этого водотока.

7. Границы водоохранной зоны озера Байкал устанавливаются в соответствии с Федеральным законом от 1 мая 1999 года № 94-ФЗ «Об охране озера Байкал».

8. Ширина водоохранной зоны моря составляет пятьсот метров.

9. Водоохранные зоны магистральных или межхозяйственных каналов совпадают по ширине с полосами отводов таких каналов.

10. Водоохранные зоны рек, их частей, помещенных в закрытые коллекторы, не устанавливаются.

11. Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта и составляет тридцать метров для обратного или нулевого уклона, сорок метров для уклона до трех градусов и пятьдесят метров для уклона три и более градуса.

12. Для расположенных в границах болот проточных и сточных озер и соответствующих водотоков ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в размере пятидесяти метров.

13. Ширина прибрежной защитной полосы реки, озера, водохранилища, имеющих особо ценное рыбохозяйственное значение (места нереста, нагула, зимовки рыб и других водных биологических ресурсов), устанавливается в размере двухсот метров независимо от уклона прилегающих земель.

14. На территориях населенных пунктов при наличии централизованных ливневых систем водоотведения и набережных границы прибрежных защитных полос совпадают с парапетами набережных. Ширина водоохранной зоны на таких территориях устанавливается от парапета набережной. При отсутствии набережной ширина водоохранной зоны, прибрежной защитной полосы измеряется от местоположения береговой линии (границы водного объекта).

15. В границах водоохранных зон запрещаются:

- 1) использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;
- 2) размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов захоронения радиоактивных отходов;
- 3) осуществление авиационных мер по борьбе с вредными организмами;
- 4) движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;

- 5) размещение автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов (за исключением случаев, когда автозаправочные станции, склады горюче-смазочных материалов размещены на территориях портов, судостроительных и судоремонтных организаций, инфраструктуры внутренних водных путей при условии соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды и настоящего Кодекса), станций технического обслуживания, используемых для технического осмотра и ремонта транспортных средств, осуществление мойки транспортных средств;
- 6) размещение специализированных хранилищ пестицидов и агрохимикатов, применение пестицидов и агрохимикатов;
- 7) сброс сточных, в том числе дренажных, вод;
- 8) разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых (за исключением случаев, когда разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых осуществляются пользователями недр, осуществляющими разведку и добычу иных видов полезных ископаемых, в границах предоставленных им в соответствии с законодательством Российской Федерации о недрах горных отводов и (или) геологических отводов на основании утвержденного технического проекта в соответствии со статьей 19.1 Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2395-1 «О недрах»).

16. В границах водоохраных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды. Выбор типа сооружения, обеспечивающего охрану водного объекта от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод, осуществляется с учетом необходимости соблюдения установленных в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов. В целях настоящей статьи под сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод, понимаются:

- 1) централизованные системы водоотведения (канализации), централизованные ливневые системы водоотведения;
- 2) сооружения и системы для отведения (сброса) сточных вод в централизованные системы водоотведения (в том числе дождевых, талых, инфильтрационных, поливомоечных и дренажных вод), если они предназначены для приема таких вод;
- 3) локальные очистные сооружения для очистки сточных вод (в том числе дождевых, талых, инфильтрационных, поливомоечных и дренажных вод), обеспечивающие их очистку исходя из нормативов, установленных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и настоящего Кодекса;
- 4) сооружения для сбора отходов производства и потребления, а также сооружения и системы для отведения (сброса) сточных вод (в том числе дождевых, талых, инфильтрационных, поливомоечных и дренажных вод) в приемники, изготовленные из водонепроницаемых материалов.

16.1. В отношении территорий садоводческих, огороднических или дачных некоммерческих объединений граждан, размещенных в границах водоохраных зон и не оборудованных сооружениями для очистки сточных вод, до момента их оборудования такими сооружениями и (или) подключения к системам, указанным в пункте 1 части 16 настоящей статьи, допускается применение приемников, изготовленных из водонепроницаемых материалов, предотвращающих поступление загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в окружающую среду.

17. В границах прибрежных защитных полос наряду с установленными частью 15 настоящей статьи ограничениями запрещаются:

- 1) распашка земель;
- 2) размещение отвалов размываемых грунтов;
- 3) выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

18. Установление на местности границ водоохраных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов, в том числе посредством специальных информационных знаков, осуществляется в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Особо охраняемые водные объекты

1. Водные объекты или их части, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, могут быть признаны особо охраняемыми водными объектами.

2. Статус, режим особой охраны и границы территорий, в пределах которых расположены водные объекты, указанные в части 1 настоящей статьи, устанавливаются в соответствии с законодательством об особо охраняемых природных территориях и законодательством Российской Федерации об объектах культурного наследия.

3. Особый режим использования водного объекта или его части, в границах которых располагается объект археологического наследия, предусматривает возможность проведения работ, определенных настоящим Кодексом, при условии обеспечения сохранности объекта археологического наследия, включенного в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, либо выявленного объекта археологического наследия, а также обеспечения доступа граждан к указанным объектам и проведения археологических полевых работ в порядке, установленном Федеральным законом от 25 июня 2002 года № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».

Зоны экологического бедствия, зоны чрезвычайных ситуаций на водных объектах

1. В соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды и законодательством в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, зонами экологического бедствия, зонами чрезвычайных ситуаций могут объявляться водные объекты и речные бассейны, в которых в результате техногенных и природных явлений происходят изменения, представляющие угрозу здоровью или жизни человека, объектам животного и растительного мира, другим объектам окружающей среды.

5. Донный грунт может использоваться для предотвращения негативного воздействия вод при возникновении чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий таких ситуаций в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, в соответствии

с законодательством в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Предотвращение негативного воздействия вод и ликвидация его последствий

1. В целях предотвращения негативного воздействия вод на определенные территории и объекты и ликвидации его последствий принимаются меры по предотвращению негативного воздействия вод и ликвидации его последствий в соответствии с настоящим Кодексом, обеспечивается инженерная защита территорий и объектов от затопления, подтопления, разрушения берегов водных объектов, заболачивания и другого негативного воздействия вод.

2. В целях настоящей статьи под мерами по предотвращению негативного воздействия вод и ликвидации его последствий понимается комплекс мероприятий, включающий в себя:

- 1) предпаводковое и послепаводковое обследование паводкоопасных территорий и водных объектов;
- 2) ледокольные, ледорезные и иные работы по ослаблению прочности льда и ликвидации ледовых заторов;
- 3) противопаводковые мероприятия, в том числе мероприятия по увеличению пропускной способности русел рек, их дноуглублению и спрямлению, расчистке водоемов, уположиванию берегов водных объектов, их биогенному закреплению, укреплению берегов песчано-гравийной и каменной наброской.

3. Инженерная защита территорий и объектов от негативного воздействия вод, в том числе строительство берегоукрепительных сооружений, дамб и других сооружений, предназначенных для защиты территорий и объектов от затопления, подтопления, разрушения берегов водных объектов, заболачивания и другого негативного воздействия вод (сооружения инженерной защиты), осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности.

4. В целях строительства сооружений инженерной защиты территорий и объектов от негативного воздействия вод допускается изъятие земельных участков для государственных или муниципальных нужд в порядке, установленном земельным законодательством и гражданским законодательством.

5. Границы зон затопления, подтопления определяются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти с участием заинтересованных органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

6. В границах зон затопления, подтопления, в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности отнесенных к зонам с особыми условиями использования территорий, запрещаются:

- 1) размещение новых населенных пунктов и строительство объектов капитального строительства без обеспечения инженерной защиты таких населенных пунктов и объектов от затопления, подтопления;
- 2) использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;
- 3) размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов;
- 4) осуществление авиационных мер по борьбе с вредными организмами.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите главу 5 «Водопользование» и главу 6 «Охрана водных объектов» Водного кодекса Российской Федерации (ВК РФ), выявите основные положения и заполните таблицу «Водопользование и санитарно-защитные зоны» в бланке выполнения задания 9.

2. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненный бланк выполнения задания 9.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие установлены виды водопользования?
2. Что такое водоохранная зона?
3. Какие объекты относятся к особо охраняемым водным объектам?
4. Каким образом подразделяется водопользование по способу использования водных объектов?
5. Какая установлена ширина водоохранной зоны водохранилищ?

Бланк выполнения практического задания 9

Водопользование и санитарно-защитные зоны

№ п/п	Статья ВК	Положение статьи ВК РФ	Пояснение
1		Цели водопользования	
2		Виды водопользования	
3		Случаи, когда водопользование может быть приостановлено или ограничено	
4		Использование водных объектов для целей питьевого водоснабжения	
5		Законодательство о порядке использования подземных водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	
6		Установление зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения	
7		Запрещается сброс сточных, в том числе дренажных, вод в водные объекты	1. 2. 3.
8		Запрещается сброс сточных, в том числе дренажных, вод в водные объекты, расположенные в установленных законом границах	1. 2. 3. 4.
9		Ширина водоохранной зоны рек или ручьев	
10		Ширина водоохранной зоны озера, водохранилища	
11		Ширина водоохранной зоны моря	

Тема 5. Почвенная среда города

Практическая работа 10

Классификация деградационных процессов в почвах

Цели: изучение явления деградации городских почв, выявление причин деградации.

Теоретический материал

Большинство исследователей деградационных процессов все их виды объединяют в три группы (Снакин и др., 1993): **физическая, химическая и биологическая деградации почв** (ДП).

Физическая ДП – ухудшение физических и водно-физических свойств почвы, нарушение почвенного профиля.

Химическая ДП – ухудшение химических свойств почвы: истощение запасов питательных элементов, вторичное засоление и осолонцевание, загрязнение токсикантами.

Биологическая ДП – сокращение численности видового разнообразия и оптимального соотношения различных видов микроорганизмов, загрязнение почвы патогенными микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей.

К группе физической ДП относятся прежде всего *механические нарушения*, приводящие к физическому разрушению всего почвенного профиля или его части, что может быть вызвано различными формами антропогенных воздействий, относящихся к сфере или промышленности, или сельскохозяйственной деятельности.

К промышленным формам нарушений относятся следующие: индустриально-мусорно-отвальные, торфяно-карьерные, просадочно-карьерно-отвальные и другие, связанные с добычей полезных ископаемых, а также разрушения почв при строительстве дорог, газо- и нефтепроводов.

Наиболее существенные сельскохозяйственные нарушения обусловлены распашкой и выпасом скота. При распашке происходят изменения микрорельефа поверхности, плотности сложения горизонтов почвы, резкое увеличение эрозионной опасности и т. д. Выпас вызывает формирование пространственной неоднородности ПП, изменение биопродуктивности фитоценозов, ухудшение физи-

ческих и химических свойств почв, снижение их противозерозионной устойчивости.

В итоге физическая ДП выражается в ухудшении почвенной структуры и всего комплекса физических свойств (уменьшение пористости, водопроницаемости, воздухоёмкости и пр.).

Крайней степенью физической деградации является полное уничтожение почвы как природного тела вплоть до состояния горной породы. В этом случае ландшафт превращается в абиотическую пустыню.

Химическая ДП может быть вызвана как сельскохозяйственным влиянием, так и промышленным производством, транспортом, поселениями человека. Последствия могут быть различные. Потери гумуса характерны для пахотных почв. При хорошо организованном земледелии возможно и накопление в почве гумуса, но это наблюдается редко.

Накопление нежелательных балластных веществ происходит при химических мелиорациях и внесении удобрений.

Усиление выноса некоторых полезных химических элементов возможно при орошении.

Химические негативные процессы, обусловленные сельскохозяйственными воздействиями, легче преодолеть, чем техногенные — воздействия нефте- и газодобычи, металлургической промышленности.

Деградация биологических свойств почв. При любых видах деградации почв первыми на них реагируют именно организмы. С одной стороны, они стремятся благодаря изменению своей активности поддержать равновесие, с другой — они первыми страдают от нарушений. В первую очередь нарушается биоразнообразие, происходит его обеднение, идет перегруппировка популяций, изменяются доминирующие и часто встречающиеся виды, некоторые виды вообще исчезают, могут появляться и новые виды, часто вредные.

Сохранение стабильности и нормального функционирования биоты обеспечивается огромным микробным пулом, отличающимся как большим общим запасом микроорганизмов (микробной биомассой), так и огромным качественным разнообразием (микробным генофондом). В составе пула большинство организмов находится в состоянии анабиоза и выходит из него в случае необходимости

проведения коррекции в функционировании биоты. С уменьшением пула микроорганизмов и его разнообразия происходят и функциональные нарушения, например способности к азотфиксации, гумусообразованию и структурообразованию, гипертрофируются такие функции, как скорость разложения органического вещества, нитрификационная и денитрификационная способности. Появляются новые отрицательные свойства, например появление потенциальных патогенов, аллергенов и фитопатогенов, образование фитотоксинов. В некоторых случаях наблюдается деградация микробного комплекса из-за загрязнения его посторонними непочвенными организмами, например фекальными, или микробами с микробиологических производств (антибиотиков, белково-витаминных концентратов, ферментов и некоторых химикатов).

Почвенные организмы страдают от всех видов деградации. При ветровой или водной эрозии почв организмы частично или почти полностью теряются, причем для восстановления биоты требуется восстановление самой почвы.

Почвенные организмы резко реагируют на деградацию химического состояния почв. Особенно сильно сказывается загрязнение тяжелыми металлами, пестицидами, подкисление почв, уменьшение содержания гумуса и т. д. Однако организмы являются и мощным фактором борьбы с химической деградацией почв, так как они могут очищать почву от нефти и пестицидов, способствовать образованию органо-минеральных соединений, содержащих тяжелые металлы. Они также способствуют передвижению таких соединений вниз по почвенному профилю, либо заключению их в пленки и агрегаты, где они не могут проявлять своего токсичного действия. Способность микроорганизмов к метилированию тяжелых металлов и некоторых других элементов приводит к их удалению из почвы в виде летучих соединений. Почвенные организмы способны разрушать все вредные природные органические соединения и большинство токсичных искусственных органических веществ.

Деградация почв

В результате хозяйственной деятельности почва часто теряет свое плодородие, деградирует или даже полностью разрушается. Это происходит, когда деятельность человека является нерациональной,

экологически необоснованной. Для предотвращения негативных экологических последствий воздействия человека на почву необходимо самое пристальное внимание уделять вопросам рационального использования и охраны почв.

Охрана и рациональное использование почв — это система мероприятий, направленных на защиту, улучшение и рациональное использование земель, увеличение плодородия почв и поддержание устойчивости биосферы в целом.

Деградация (постепенное ухудшение качества почвы в результате ухудшения структуры, химических свойств и утраты плодородия) и полное разрушение почвы могут происходить как в результате природных явлений (природное изменение условий почвообразования, извержение вулканов, ураганы), так и в результате хозяйственной деятельности человека.

Явления деградации и полного разрушения почвы можно разделить на несколько основных групп:

1. Нарушение биоэнергетического режима почв и экосистем:

— *девегетация почв* (потеря почвами растительного покрова, ведущая к омертвлению почв);

— *дегумификация почв* (потеря почвами гумуса);

— *почвоутомление и истощение почв* (процессы, происходящие в почвах в результате длительного возделывания одного вида сельскохозяйственных культур).

2. Патологическое состояние почвенных горизонтов и профиля почв:

— *отчуждение и выключение почв из действующих экосистем* (промышленная эрозия почв) (отчуждение почв городами, поселками, дорогами, линиями электропередач и связи, трубопроводами, карьерами, водохранилищами, свалками и т. д.);

— *водная и воздушная эрозия (дефляция) почв* (разрушение верхних слоев почвы под действием воды и ветра);

— *образование бесструктурных кор и переуплотненных горизонтов* (потеря почвой структуры или ее переуплотнение при обработке полей тяжелой техникой при влажности, превышающей «физическую спелость» почв; при вторичном осолонцевании черноземных почв; при образовании подпахотного уплотненного горизонта на старых пашнях).

3. *Нарушение водного и химического режима почв:*

– *сухость и опустынивание почв* (результат как общеземного послеледникового процесса опустынивания, так и непродуманной хозяйственной деятельности человека);

– *селевые разливы и оползни* (результат сведения растительности в горных районах);

– *вторичное засоление почв* (результат неправильного орошения минерализованными или пресными водами);

– *природная и вторичная кислотность почв* (кислотность почв ниже оптимальной реакции почв, которая для многих сельскохозяйственных растений находится в интервале рН 5,5–8; вторичная кислотность возникает в результате выбросов в атмосферу соединений кислот промышленного, транспортного и другого происхождения);

– *переосушение почв* (результат неправильно проводимых осушительных мелиораций).

4. *Затопление, разрушение и засоление почв водами водохранилищ.*

Создание водохранилищ сопровождается развитием комплекса негативных процессов, приводящих к деградации почвенного покрова: затопление пойменных и надпойменных террас, подъем уровня грунтовых вод и подтопление почв, абразия берегов и засоление дельт, размыв и уничтожение почв приморских дельт, загрязнение и содовое (щелочное) засоление вод и почв и др.

5. *Загрязнение и химическое отравление почв:*

– *промышленное загрязнение почв* (результат осаждения паров, аэрозолей, пыли или растворенных соединений поллютантов на поверхность почвы с атмосферными осадками);

– *сельскохозяйственное загрязнение почв* (результат неправильного применения пестицидов, внесение сверхнормальных доз минеральных и органических удобрений, отходов и стоков животноводческих ферм);

– *радиоактивное загрязнение почв* (природное или антропогенное накопление в почве радионуклидов в результате ядерных взрывов, аварийных выбросов на атомных предприятиях, утечки радиоактивных материалов, захоронении отходов атомной промышленности).

6. *Деградация ландшафтов районов с распространением многолетней мерзлоты.* Эти территории отличаются крайней неустой-

чивостью к воздействию антропогенных факторов. Неупорядоченное движение транспорта, перевыпас и другие процессы приводят к нарушению растительного покрова, что обуславливает протаивание мерзлых грунтов, развитие эрозионных процессов, разрушение почвенного покрова.

7. Разрушение почв военными действиями. Передвижение военной техники, строительство фортификационных сооружений, взрывы бомб, снарядов и т. д. приводят к деградации и даже полному разрушению почвенного покрова. Испытание и применение ядерного оружия вызывают радиоактивное загрязнение почв.

Алгоритм выполнения задания

1. Ознакомиться с теоретическим материалом «Классификация деградационных процессов».

2. Внести в таблицу группы деградаций почв. Изучить характеристику деградаций почв и причины, вызывающие данные явления деградации, занести в таблицу «Явления деградации и полного разрушения почв» в бланке выполнения задания 10.

3. Дать определения понятий «деградация почвы», «эрозия почвы», «засоление почвы».

4. Оформить отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитить ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист, заполненный бланк выполнения задания 10 и обозначенные определения.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое деградация почвы?
2. Что такое эрозия почвы?
3. Что такое засоление почвы?
4. Какие существуют виды деградационных процессов почв?
5. Назовите причины деградационных процессов почв.
6. Какие выявлены явления деградации и полного разрушения почвы?

Бланк выполнения практического задания 10
Явления деградации и полного разрушения почв

Вид деградации	Характеристика почвы, причины деградации
1. Группа	
—	
—	
—	
2. Группа	
—	
—	
—	
3. Группа	
—	
—	
—	
—	
—	
4. Группа	
5. Группа	
—	
—	
—	
6. Группа	
7. Группа	

Практическая работа 11
Паспорт городской почвы

Цели: изучение основных принципов оценки экологического состояния городских почв, получение практического навыка составления паспорта городской почвы.

Теоретический материал

**Методические указания по оценке городских почв
при разработке градостроительной и архитектурно-строительной
документации (дата актуализации: 17.06.2011)**

В документе изложены основные принципы оценки экологического состояния городских почв. Предложен комплекс показателей свойств городских почв, диагностирующих их состояние. разрабо-

таны рекомендации по устранению последствий негативных экологических процессов в городских почвах и использованию почв в зависимости от уровня их загрязнения.

Раздел 1. Основные положения

1. Роль почв в городе

Урбанизация привела к формированию искусственных экосистем – природно-антропогенных территориальных комплексов (ПАТК), для которых характерно нарушение естественных связей между различными их компонентами, замена естественного режима функционирования на искусственно обусловленный.

ПАТК необходимо рассматривать как целостную систему, для которой характерно специфическое взаимодействие всех природных и антропогенных компонентов окружающей среды, где почва является базовой составляющей, обеспечивая продуктивность системы и ее биоразнообразие.

ПАТК формируются в результате деградации, уничтожения и (или) замещения природных систем. Они обладают меньшей средоформирующей ценностью, нарушенностью биокруговорота, сокращением биоразнообразия как по составу, так и по структурно-функциональным характеристикам.

Преобладающим фактором почвообразования в городах становится антропогенное воздействие. В результате формируются специфические типы почв или почвоподобных тел.

Городские почвы – это почвы городских территорий, имеющие созданный человеком поверхностный слой мощностью более 50 см, полученный перемешиванием, погребением или загрязнением естественной природной почвы непочвенными материалами и привозным органосодержащим грунтом.

Городские почвы значительно отличаются от почв внегородских территорий по морфогенетическим признакам и физико-химическим свойствам. Для них характерно нарушение природно-обусловленного расположения горизонтов, отсутствие важного биогеоценотического экранного слоя лесной подстилки, сильный сдвиг рН в щелочную сторону, обогащенность основными элементами питания растений, переуплотненность и т. д. Изменены водный и температурный режимы почв. Вместе с тем в городских почвах диагно-

стируются процессы гумусообразования, лессивирования, выноса и перераспределения минеральных компонентов. При условии достаточной обеспеченности городских почв основными питательными элементами к лимитирующим факторам почвенного плодородия следует отнести высокие значения рН, переуплотненность, загрязнение тяжелыми металлами и другими токсичными веществами. По-видимому, переуплотненность и загрязнение поверхностного слоя обуславливают специфическое развитие корневой системы растений. Они начинают ветвиться не в верхней части профиля, как в естественных условиях, а на глубине 5–10 см.

Основными функциями городской почвы являются продуктивность, пригодность для произрастания зеленых насаждений, способность сорбировать в толще загрязняющие вещества и удерживать их от проникновения в почвенно-грунтовые воды.

Классификация и диагностика городских почв

Почвенный покров в условиях города имеет различный генезис. Городские искусственно созданные почвы и почвоподобные тела – урбаноземы – подразделяются на типы.

Собственно урбаноземы. Характеризуются отсутствием генетических горизонтов до глубины 0,5 м. Обычно представлены культурными отложениями, состоящими из своеобразного пылевато-гумусного субстрата разной мощности и качества с примесью городского мусора. Могут подстилаться непроницаемым материалом.

Культуроземы – городские почвы фруктовых и ботанических садов, старых парков или бывших хорошо окультуренных пашен. Характеризуются большой мощностью гумусового горизонта, наличием перегнойно-торфокомпостных слоев разной мощности. Формируются на нижней иллювиальной части профиля исходной природной почвы.

Индустриоземы – почвы промышленно-коммунальных зон. Сильно техногенно загрязненные и уплотненные, бесструктурные, с включением непочвенного материала более 20 %.

Некроземы – почвы, входящие в комплекс почв городских кладбищ.

Урбаноземы характеризуются отсутствием генетических почвенных горизонтов А + В. В профиле сочетаются различные по окраске

и мощности слои искусственного происхождения. Скелетный материал представлен строительным и бытовым мусором в сочетании с промышленными отходами, торфокомпостной смесью или включениями фрагментов естественных почвенных горизонтов.

Наряду с урбаноземами в городе выделяются естественные почвы разной степени нарушенности. Они сочетают в себе ненарушенную нижнюю часть профиля и антропогенно измененные верхние слои.

В подгруппе **слабонарушенных почв** нарушения затрагивают гумусово-аккумулятивные горизонты (до глубины 10–25 см). В **сильнонарушенных почвах** глубина нарушений достигает иллювиальных горизонтов (до глубины 25–50 см). К подгруппе погребенных относятся почвы, сохранившие под антропогенной толщей весь почвенный профиль или какую-либо его верхнюю часть.

Все почвы города различаются: **по способу образования (нарушенности)** – насыпные, перемешанные, перемешанно-насыпные; **по мощности профиля** – слаборазвитые (< 10 см), маломощные (< 50 см), среднемощные (50–100 см), мощные (> 100 см); **по характеру включений** – строительный и бытовой мусор, промышленные отходы, торфоперегнойные смеси, фрагменты почвенных горизонтов; **по количеству включений** – единично, мало (< 25 %), много (25–50 %), обильно (> 50 %); **по степени развития гумусового горизонта** – слабо- (A1 < 15 см), средне- (A1 – 15–30 см), сильногумусированные (A1 > 30 см).

Искусственно образованные почвенные слои обозначаются буквой «U» (от *urbanization*) с добавлением цифр 1, 2, ..., указывающих на порядок расположения в профиле.

Выделяются: Ud – дерновый слой; Uh – гумусированный слой; Uih – слой с натечным гумусом по ходам корней древесной растительности и животных; Ur – перемешанный слой, состоящий из фрагментов и пятен естественных горизонтов, входящих в виде отдельных в общую массу мелкозема; U1 – каменистый слой (от *litos*), например, остатки фундаментов зданий или старых кирпичных кладок; Ui – слой, являющийся искусственным физическим барьером, например, асфальтовое покрытие или бетонная плита, включенные в почву.

Экологические функции городских почв

Выполняя важные средообразующие функции, почва изменяет химический состав атмосферных осадков и подземных вод, она является хорошим поглотительным барьером выбросов от автотранспорта, ТЭЦ, заводов и т. д., а также регулирует газовый состав атмосферы, выделяя и поглощая газы (метан, аммиак, углекислый газ и др.) (табл. 1).

Таблица 1

Экологические функции городских почв

Воздействие почв на компоненты ПАТК			
ВОДА	ГРУНТ	ВОЗДУХ	БИОТА
1. Перевод поверхностных сточных вод в грунтовые и их очищение	1. Защитный барьер от вертикального проникновения химического и биологического загрязнения	1. Газопоглотительный барьер антропогенных газовых примесей, в том числе от автотранспорта, ТЭЦ, заводов	1. Среда обитания макро-, мезо- и микро-биоты
2. Защитный сорбционный барьер от загрязнения речных вод и водоемов	2. Биогеохимическое преобразование грунтов и мусора	2. Регулирование газового состава атмосферы и ее очищение (выделение и поглощение почвой газов)	2. Основа биопродуктивности 3. Санитарный барьер

Прямое участие почвы в преобразовании состава воздуха во многом определяется живущими в ней микроорганизмами, видовой состав и численность которых сильно изменяются по сравнению с природными условиями. От почвы зависит динамика тепла и влаги в приземных слоях воздуха города.

Благодаря своим биогеохимическим свойствам и огромной площади активной поверхности тонкодисперсной части, почва превращается в «депо» токсичных соединений и одновременно становится одним из важнейших биогеохимических барьеров для большинства соединений (тяжелые металлы, минеральные удобрения, пестициды, нефтепродукты и т. д.) на пути их миграции из атмосферы города в грунтовые воды и речную сеть. Почва переводит поверхностные сточные воды в грунтовые и очищает их, а также выполняет функцию защитного сорбционного барьера от загрязнения пресных вод и водоемов.

Экологические функции почвы в условиях города менее всего нарушены на землях природно-рекреационного использования. В селитебных зонах все функции почв, связанные с гидросферой, грунтом, биотой, значительно ослаблены и нарушены. Урбаноземы на этих территориях нуждаются в постоянном проведении реабилитационных мероприятий. Экологические функции почв промышленных зон практически полностью подавлены.

В качестве норматива при определении размеров минимальной (критической) площади открытой незапечатанной поверхности почвы, при которой сохраняются ее экологические функции и биопродуктивность, можно принять 3–5 м². Это та площадь, которая необходима для произрастания единичных деревьев, высаживаемых при озеленении улиц. Эта площадь зависит от породы дерева, величины его кроны, объема и площади проекции корневой системы. Дополнительным условием возможности выполнения на указанной площади почвой своих функций является соблюдение агротехнических мероприятий (полива, удобрения, рыхления и т. д.).

Для определения размеров критической площади насаждений более крупных зеленых массивов, таких как скверы, бульвары или парки, необходимо проведение детальных исследований конкретных почвенно-экологических условий, степени загрязнения территории, отдаленности от больших зеленых массивов и положения данного участка относительно элементов рельефа. Единый норматив на критическую площадь для объектов этого типа установить невозможно. Практически зеленые насаждения могут произрастать и на малых площадях, но при этом сильно уменьшается экологическая устойчивость посадок и возрастают энергетические затраты на поддержание их жизнедеятельности. Размер участков зависит также от степени промерзания почвы, водно-воздушного и питательного режимов.

Раздел 2. Методика обследования городских почв

Обследование почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации выполняется для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений почвенного покрова под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, эконо-

мических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

Состав и объем работ по обследованию почвенного покрова выполняются для соответствующих видов функционального использования в зависимости от стадии проектирования строительства, реконструкции и эксплуатации объектов, связанных с производством земляных работ, в том числе инженерных коммуникаций и подземных сооружений.

Исходные характеристики и параметры типов почв следует определять на основе сбора, обобщения и анализа имеющихся материалов Государственного земельного кадастра, территориальных комплексных схем охраны природы, мелко- и среднемасштабных ландшафтных, почвенных и других карт, опубликованных материалов научно-исследовательских и проектных институтов. Сбору и анализу подлежат данные о типах и подтипах почв, их положении в рельефе, почвообразующих и подстилающих породах, геохимическом составе, почвенных процессах (засолении, подтоплении, дефляции, эрозии), степени деградации (истощение, физическое разрушение, химическое загрязнение).

Для получения объективной информации об экологическом состоянии территории обследование городских почв проводится как путем заложения почвенных разрезов глубиной до 1–1,5 м (корнеобитаемый слой) и проходки буровых скважин до 2–3 м, в зависимости от цели обследования, так и посредством сбора смешанных проб из слоя 0–20 см. Разрезы закладываются в местах, характерных для данного функционального типа землепользования на обследуемой территории.

При сборе проб необходимо учитывать предыдущий характер использования данной территории. Так, в случаях строительства на участках, занятых прежде промышленными объектами, полями аэрации, другими объектами производственного и коммунального назначения, количество поверхностных и глубинных проб должно быть увеличено.

Описание почвенного разреза производится по общепринятым методикам, но с учетом специфики городской обстановки:

1. Тип функциональной зоны и ее характеристика.
2. Местоположение разреза (общая экологическая ситуация, окружение промышленными предприятиями, автомагистралями,

характер застройки, показатель озеленения, доля запечатанных поверхностей).

3. Рельеф и приуроченность разреза к его элементам, наличие мезорельефа (мелкие холмы, бугры, короткие и неглубокие овраги, рытвины, ложбины, котловины, воронки и т. д.) и микрорельефа (валы, струйчатые размывы, мелкие бугорки), степень и характер спланированности рельефа.
4. Состав растительного покрова и его состояние.
5. Глубина стояния грунтовых вод. Важно установить, естественного они происхождения или сформировались в результате утечек из водопроводно-канализационной сети.
6. Почвообразующие и подстилающие породы: тип породы, ее естественный или насыпной характер, наличие культурного слоя.
7. Глубина и характер вскипания от 10%-й соляной кислоты.
8. Особое внимание необходимо обратить на состояние поверхности почвы (нарушенность, захламленность, выраженность тропичной сети и т. д.), на наличие канав, их глубину и ширину.

Почвенные генетические горизонты и антропогенные слои описываются по следующей схеме:

1. Название, его символ и мощность.
2. Влажность (сухой, свежий, влажный, сырой, мокрый).
3. Цвет и характер окраски (пестрый, однородный и т. д.).
4. Гранулометрический состав.
5. Сложение (твердость, пластичность, липкость).
6. Структура (глыбистая, комковатая, пылеватая, ореховатая, зернистая, плитчатая, бесструктурная и др.).
7. Наличие и характер включений обломков горных пород или строительно-бытового мусора.
8. Наличие биологических элементов в горизонте (корни живых и отмерших растений, животные и их останки, копролиты дождевых червей, червороины и т. д.).
9. Характер перехода между горизонтами (резкий, ясный, постепенный) и форма границы (ровная, волнистая, языковатая).

В конце описания дается название почвы согласно общесоюзной классификации почв настоящих «Методических указаний».

Количество проб и глубина их отбора, соотношение проб из генетических горизонтов и смешанных проб зависят от стадии и мас-

штаба проектирования, характера сложения почвенно-грунтовой толщи, соотношения площадей открытых и запечатанных участков, существующего функционального использования всех участков территории (газон, детская площадка и т. д.) и проектируемого функционального назначения участков строительства.

Характер отбора проб в разных функциональных зонах

Селитебные зоны. Обследуются территории внутридворовых пространств, школ, детских садов, игровых площадок, газонов и скверов. Особое внимание уделяется гигиенической оценке почвы, которая проводится в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03.

Промышленные зоны. При исследовании территорий промышленных предприятий и других загрязняющих объектов особо необходимо учитывать наличие как поверхностных, так и подземных источников поступления загрязняющих веществ в почвенно-грунтовую толщу, а также внутрипочвенный сток растворенных токсичных соединений вниз по рельефу. Кроме обычных характерных мест опробования, почвенные пробы берутся вблизи производственных зданий, дорог, насыпей, глубоких борозд, канав и других объектов деятельности человека.

Земли природного комплекса и рекреационного назначения. Почвы обследуются по общепринятым инструкциям для естественных нарушенных территорий. Обязательно проведение обследования почв на соответствие санитарно-эпидемиологическим требованиям и нормативам.

Все исследования по оценке качества почвы должны проводиться в лабораториях, аккредитованных в установленном порядке.

Определение содержания химических загрязняющих веществ в почвах проводится методами, использованными при обосновании ПДК (ОДК), или другими методами, метрологически аттестованными, включенными в государственный реестр методик количественного химического анализа, в федеральный перечень методик РД 52.18.595-96, перечень методик Минздрава России и допущенными к использованию Минздравом России.

Радиационный контроль в полном объеме проводится на любых строительных и инженерных сооружениях на соответствие требованиям Норм радиационной безопасности – НРБ-99.

Раздел 3. Качественные и количественные показатели свойств городских почв, диагностирующие их состояние

Качественные и количественные показатели позволяют объективно оценить экологическое состояние почвенного покрова, степень его деградации, определить санитарно-эпидемиологическое состояние почвы при ее загрязнении. Из большого количества почвенных показателей выбраны наиболее простые и отработанные, а также наиболее информативные и диагностические.

Морфологические показатели указывают на типовую принадлежность, уменьшение мощности прогумусированной или органогенной толщи, нарушение почвенного профиля и захламленность поверхности, а также на возможность проникновения корней растений.

Типовая принадлежность устанавливается в полевых условиях согласно настоящим «Методическим указаниям».

Мощность прогумусированной или органогенной толщи устанавливается в полевых условиях. Изменение мощности прогумусированной или органогенной толщи происходит в результате истощения органического профиля, дегумификации, нарушения плодородного слоя. При характеристике морфологии почв выделяют следующие градации:

- 1 – почва не имеет нарушений профиля и способна выполнять все экологические функции, продуктивность не снижена;
- 2 – снижение мощности гумусовых горизонтов и запасов гумуса в них на 25 %;
- 3 – снижение мощности гумусовых горизонтов и запасов гумуса в них на 50 %;
- 4 – снижение мощности гумусовых горизонтов и запасов гумуса в них на 75 %, что приводит к снижению продуктивности и ухудшению водно-физических свойств почв;
- 5 – полное уничтожение плодородного слоя.

Каменистость в слое 0,5 м. Наличие в городской почве большого количества щебнисто-каменистого материала уменьшает «полезный» объем почвы, приводит к снижению в ней запасов влаги и питательных веществ, т. е. уменьшает ее плодородие. Щебнисто-каменистая часть почвы практически не обладает водоудерживающей способностью.

При характеристике каменистости почв выделяют следующие градации:

- некаменистая – включения камней < 10 %;
- слабокаменистая – включения камней 10–25 %;
- среднекаменистая – включения камней 25–50 %;
- сильнокаменистая – включения камней > 50 %.

Захламленность поверхности почвы, %. Важный показатель перекрытости поверхности почвы абиотическими наносами, в том числе токсичными.

Захламление – поступление строительных, производственных и бытовых отходов на поверхность почвы. Оно приводит к уменьшению полезной площади городских земель, уменьшает плодородие оставшейся незахламленной части поверхности. Захламленная часть почвы практически не обладает плодородием и непродуктивна. Важным фактором является химический состав материала. При его токсичности происходит химическое загрязнение всей экосистемы.

При характеристике захламленности поверхности почв выделяют следующие градации:

- не захламлена – площадь захламленных участков менее 10 %, токсичные вещества отсутствуют;
- слабо захламлена – захламлено 10–25 % площади, токсичные вещества отсутствуют;
- средне захламлена – захламлено 25–50 % площади, токсичные вещества отсутствуют;
- сильно захламлена – захламлена любая часть поверхности, но в хламе присутствуют токсичные вещества, которые могут попасть в окружающую среду, или захламлено 50–75 % площади, токсичные вещества отсутствуют;
- очень захламлена – захламлена вся территория, присутствуют токсичные вещества [5].

Физические показатели указывают на изменение физических и водно-физических свойств почвы.

Плотность сложения. Эта величина характеризует способность почвы накапливать значительные запасы доступной влаги для растений при одновременном достаточном содержании воздуха. Почвы хорошо оструктуренные, достаточно рыхлые, обладают значитель-

ной пористостью и низкой величиной плотности сложения. Высокое уплотнение почвы вызывает угнетенное состояние или гибель растений. Плотность сложения почвы, или удельный вес скелета почвы, зависит от механического состава, структурности, сложения почвы и содержания в ней органического вещества. Плотность почвы сильно влияет на поглощение влаги, газообмен в почве, развитие корневых систем растений, интенсивность микробиологических процессов. Оптимальная плотность пахотного горизонта для большинства культурных растений — 1,0–1,2 г/см³. Эта величина является очень важной характеристикой окультуренности почвы, для городских почв она чаще выше 1,4–1,6 г/см³.

Переуплотнение корнеобитаемого слоя — основной процесс физической деградации почв. Он приводит к увеличению плотности сложения верхней части почвы. Как правило, почвы города сильно переуплотнены с поверхности.

При характеристике переуплотнения почв выделяют следующие градации: нормальная плотность сложения — от 1,0 до 1,2 г/см³; слабоуплотненная почва — от 1,2 до 1,4 г/см³; среднеуплотненная почва — от 1,4 до 1,5 г/см³; сильноуплотненная почва — от 1,5 до 1,6 г/см³; переуплотненная почва — более 1,6 г/см³.

Гранулометрический состав — важный экологический показатель, определяет плодородие почвы, ее фильтрационную и вододерживающую способности. Как правило, легкие почвы (пески и супеси) быстрее прогреваются солнцем и оттаивают весной. Богатые илистыми частицами глинистые почвы обладают более высокой сорбционной способностью, обеспеченность элементами питания этих почв выше. Все эти свойства имеют прямую связь с содержанием гумуса, экологическими функциями почвы (сорбционными, продукционными, водно-воздушными и т. д.), микробиологическими свойствами (легкие почвы всегда содержат меньше микроорганизмов, в том числе и патогенных, они химически более чистые). Гранулометрический состав измеряется через содержание физической глины (частиц < 0,01 мм), в %.

По содержанию физической глины городские почвы можно сгруппировать следующим образом: рыхлопесчаные — 0–5 %; связнопесчаные — 5–10 %; супесчаные — 10–20 %; легкосуглинистые — 20–30 %;

среднесуглинистые – 30–40 %; тяжелосуглинистые – 40–50 %; легкоглинистые – 50–60 %; средне- и тяжелоглинистые – > 65 %.

Химические и физико-химические показатели характеризуют ухудшение химических свойств почв: истощение запасов питательных элементов, подщелачивание, подкисление и загрязнение токсикантами.

Содержание гумуса. Уменьшение данной величины свидетельствует о снижении качества почвы, ее плодородия. Значительное содержание в почве гумуса делает почву структурной, улучшает ее аэрацию, водно-физические свойства, способствует накоплению жизненно важных питательных элементов. Все это повышает плодородие почвы и способствует произрастанию на ней зеленых насаждений. Содержание гумуса в городских почвах Москвы колеблется от 2 до 5 %. Плодородными считаются почвы, содержащие в органогенном горизонте не менее 4 % гумуса, определяемого по ГОСТ 26213–84. При характеристике гумусированности почв выделяют следующие градации: норма для данных почв; среднеобеспеченные – снижение запасов гумуса на 25 %; слабообеспеченные – снижение запасов гумуса на 50 %; очень слабообеспеченные – снижение запасов гумуса на 75 %; потеря почвой плодородия и гумуса, полная дегумификация почвы.

Величина pH жидкой фазы почвы. Для большинства почв города характерно смещение реакции среды в щелочную сторону, что не свойственно зональным дерново-подзолистым почвам вне города.

Подкисление и подщелачивание почв – процесс изменения кислотно-щелочной реакции почвы, нарушение почвенно-геохимических процессов, ведущих к понижению устойчивости экосистемы и гибели растительности. Очень кислые и очень щелочные почвы неблагоприятны для большинства растений и микроорганизмов, они обладают плохими физическими свойствами, органическое вещество в них не закрепляется, почвы обеднены питательными веществами. В городских условиях почвы, как правило, подвергаются подщелачиванию в результате применения антигололедных реагентов, а также попадания строительной пыли, содержащей повышенные количества карбоната кальция.

При характеристике кислотно-щелочного режима почв выделяют следующие градации: pH H₂O 6,5–7,0 – пригодные и пло-

дородные; рН H_2O 7,0–7,5 – потенциально плодородные; рН H_2O 7,5–8,0 – малопригодные и слаботоксичные; рН H_2O 8,0–8,5 – среднепригодные и среднетоксичные; рН H_2O > 8,5 – непригодные по химическим свойствам и сильнотоксичные.

Содержание токсичных веществ и тяжелых металлов. Внедрение загрязняющих веществ в урбоэкосистему (внутригородские штатные и аварийные выбросы, сбросы, навалы и глобальные массопереносы) – процесс загрязнения сильнодействующими ядовитыми веществами, радиоактивными веществами, пестицидами, органическими и неорганическими токсичными соединениями поверхности почвы, внутрипочвенного профиля и почвенно-геохимического ландшафта.

Почвы города сильно загрязнены токсичными веществами, большинство выбросов в городскую среду сосредотачивается на поверхности почвы, где происходит их постепенное депонирование. Это ведет к изменению химических и физико-химических свойств субстрата.

Горизонтальная структура городских ландшафтов, подвергающихся воздействию выбросов в атмосферу, сбросу жидких и твердых отходов промышленных предприятий на участках, примыкающих к промплощадкам, как правило, слабо нарушается, но кардинально изменяется растительный и животный мир, почвенный покров, продуктивность экосистем.

Распределение загрязнителей по поверхности почв зависит от особенностей источников загрязнения, метеорологических особенностей, геохимических факторов, форм рельефа.

Степень проявления процесса загрязнения определяется как отношение содержания загрязняющего вещества в почве к величине ПДК или другой нормативной величине. При максимальном проявлении процесса химического загрязнения почва теряет способность к продуктивности и биологическому самоочищению, изменяется состав, структура и численность микрофлоры и мезофауны.

Классы опасности некоторых химических загрязняющих веществ можно установить в соответствии с табл. 3.

Таблица 2

Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК)
валовых форм тяжелых металлов и мышьяка в почвах
(по гигиеническим нормативам ГН 2.1.7.020-94)

Элемент	Группа почв	Величина ОДК, мкг/кг
1	2	3
Никель	а) супесчаные и песчаные	20
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН КС1 < 5,5	40
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН КС1 > 5,5	80
Медь	а) супесчаные и песчаные	33
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН КС1 < 5,5	66
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН КС1 > 5,5	132
Цинк	а) супесчаные и песчаные	55
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН КС1 < 5,5	110
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН КС1 > 5,5	220
Мышьяк	а) супесчаные и песчаные	2
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН КС1 < 5,5	5
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН КС1 > 5,5	10
Кадмий	а) супесчаные и песчаные	0,5
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН КС1 < 5,5	1,0
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН КС1 > 5,5	2,0
Свинец	а) супесчаные и песчаные	32
	б) кислые (суглинистые и глинистые), рН КС1 < 5,5	65
	в) близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), рН КС1 > 5,5	130

Классы опасности химических загрязняющих веществ

Классы опасности	Химическое загрязняющее вещество
1	Мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, цинк, фтор, селен, 3,4-бенз(а)пирен
2	Бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром (валовое содержание)
3	Барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон

Контроль качества почв по химическим показателям проводится на всех стадиях проектирования и строительства. Полнота и объем исследований зависят от стадии проектирования и строительства.

На стадии выбора земельного участка и выполнения проектных работ, а также строительства и приемки объекта в эксплуатацию контроль осуществляется с использованием стандартного перечня показателей, который включает определение:

- содержания тяжелых металлов: свинца, кадмия, цинка, меди, никеля, мышьяка, ртути;
- 3,4-бенз(а)пирена и нефтепродуктов;
- pH (водной вытяжки и КО);
- суммарного показателя загрязнения Z_c , определяемого по формуле:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c - (n-1),$$

где $K_c = C_i / C_{\phi i}$ – коэффициент концентрации i -го химического элемента; C_i – фактическое содержание i -го химического элемента в почвах и грунтах, мг/кг; $C_{\phi i}$ – фоновое содержание i -го химического элемента в почвах, мг/кг; n – число учитываемых химических элементов с $K_c > 1$.

Стандартный перечень может быть расширен с учетом санитарно-эпидемиологической ситуации и хозяйственного освоения территории.

В настоящее время в соответствии с СП 11-102-97 в качестве фоновых принимаются содержания валовых форм тяжелых металлов и мышьяка в почвах, приведенные в табл. 4.

Таблица 4

Фоновые содержания валовых форм тяжелых металлов
и мышьяка (ориентировочные значения
для средней полосы России) в почвах, мг/кг*

Почвы	Zn	Cd	Pb	Hg	Cu	Co	Ni	As
Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные	28	0,05	6	0,05	8	3	6	1,5
Дерново-подзолистые суглинистые и глинистые	45	0,12	15	0,1	15	10	20	2,2

* В соответствии с СП 11-102-97.

Оценка уровня химического загрязнения почвы проводится
в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 (табл. 2–5).

Таблица 5

Оценка уровня химического загрязнения почвы*

Кате- го- рии загряз- нения	Суммарный показа- тель загрязнения (Z_c)	Содержание в почве					
		I класс опасности		II класс опасности		III класс опасности	
		Органи- ческие соеди- нения	Неорга- нические соедине- ния	Органи- ческие соедине- ния	Неорга- нические соедине- ния	Органи- ческие соедине- ния	Неорга- нические соедине- ния
Чистая	–	До ПДК	От фона до ПДК (ОДК)	От фона до ПДК	От фона до ПДК (ОДК)	До ПДК	До ПДК (ОДК)
Допу- стимая	<16	От 1 до 2 ПДК	От 2 фо- новых значений до ПДК (ОДК)	От 1 до 2 ПДК	От 2 фо- новых значений до ПДК (ОДК)	От 1 до 2 ПДК	От 2 фо- новых значений до ПДК (ОДК)
Умерен- но опас- ная	16–32					От 2 до 5 ПДК	От ПДК до K_{max}
Опасная	32– 128	От 2 до 5 ПДК	От ПДК (ОДК) до K_{max}	От 2 до 5 ПДК	От ПДК до K_{max}	>5ПДК	> K_{max}
Чрезвы- чайно опасная	>128	>5ПДК	> K_{max}	>5ПДК	> K_{max}		

* В соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03. K_{max} – максимальное значение допу-
стимого уровня содержания элемента по одному из четырех показателей вред-
ности (транслокационному, миграционному водному, миграционному воздуш-

ному или общесанитарному), значения K_{\max} для некоторых веществ приведены в прил. 5. Z_c – суммарный показатель загрязнения.

3.5. Показатели санитарно-эпидемиологического состояния почв оцениваются с целью определения степени ее безопасности для человека. Степень эпидемической опасности почвы оценивается в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03. По степени опасности в эпидемиологическом отношении почвы населенных мест могут быть разделены на следующие категории: чистая, умеренно опасная, опасная, чрезвычайно опасная (табл. 6).

Таблица 6

Оценка степени эпидемической опасности почвы*

Категория загрязнения почв	Индекс бактерий группы кишечной палочки	Индекс энтерококков	Патогенные бактерии, в том числе сальмонеллы	Яйца гельминтов, экз/г	Личинки – Л и куколки – К мух, экз. в почве $S = 20 \times 20$ см
Чистая	1–10	1–10	0	0	0
Умеренно опасная	10–100	10–100	0	до 10	Л до 10 К – отс.
Опасная	100–1000	100–1000	0	до 100	Л до 100 К – 10
Чрезвычайно опасная	1000 и выше	1000 и выше	0	>100	Л > 100 К > 10

* В соответствии с СанПиН 2.1.7. 1287-03.

3.6. **Градостроительные показатели указывают** на снижение общегородских биосферных и экологических функций почв.

Увеличение запечатанности почвенного покрова и снижение озелененности территории. Норматива для определения стандарта запечатанности в настоящее время не разработано, он определяется по степени озелененности в m^2 на 1 человека с учетом категории земель. Ориентировочной оптимальной величиной принято считать 20–24 m^2 озелененной площади на 1 жителя. Может быть принята следующая характеристика степени озелененности: норма – >20–24 $m^2/чел.$; незначительно ниже нормы – 16–20 $m^2/чел.$; ниже нормы – 12–16 $m^2/чел.$; существенно ниже нормы – 8–12 $m^2/чел.$; практически не озеленена – 4–8 $m^2/чел.$; озеленение отсутствует – озелененность менее 4 $m^2/чел.$

Раздел 4. Рекомендации по использованию почв в зависимости от уровня их загрязнения

Рекомендации по использованию почв обуславливаются уровнем их химического, бактериологического, паразитологического и энтомологического загрязнения и определяются в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03.

Категории загрязнения почв	Рекомендации по использованию почв
Чистая	Использование без ограничений
Допустимая	Использование без ограничений, исключая объекты повышенного риска
Умеренно опасная	Использование в ходе строительных работ под отсыпки котлованов и выемок, на участках озеленения с подсыпкой слоя чистого грунта не менее 0,2 м
Опасная	Ограниченное использование под отсыпки выемок и котлованов с перекрытием слоя чистого грунта не менее 0,5 м. При наличии эпидемиологической опасности – использование после проведения дезинфекции (дезинвазии) по предписанию госсанэпидслужбы с последующим лабораторным контролем
Чрезвычайно опасная	Вывоз и утилизация на специализированных полигонах. При наличии эпидемиологической опасности – использование после проведения дезинфекции (дезинвазии) по предписанию госсанэпидслужбы с последующим лабораторным контролем

Раздел 5. Оценка процессов, отрицательно воздействующих на состояние городских почв

Негативные процессы	Определение процесса и его характеристика	Негативные воздействия процессов на городские земли
1	2	3
Физические		
1. Эрозия: а) водная (линейная и плоскостная)	Процесс разрушения верхних плодородных слоев почвы тальми и дождевыми водами (плоскостная (поверхностная) и линейная (овражная) эрозии)	Разрушение верхних горизонтов почв, начало оврагообразования, уничтожение почв и растительности в сопряженных геохимических ландшафтах

Негативные процессы	Определение процесса и его характеристика	Негативные воздействия процессов на городские земли
б) ветровая (дефляция и выдувание)	Процесс разрушения верхних плодородных слоев почв ветром и увеличение запыленности атмосферы	Нарушение почвенно-растительного покрова вследствие нарушения плодородного слоя и корневой системы
2. Нарушение водного баланса:		
а) подтопление	Процесс поднятия уровня грунтовых вод выше 3 м. Происходит в результате утечек из водонесущих коммуникаций, фильтрации из прудов, неумеренных поливов зеленых насаждений, увеличения доли запечатанных поверхностей, нарушения дренирования территории из-за засыпки овражно-балочной сети, долин малых рек	Потеря функций сорбционного и санитарного барьеров от загрязнений, снижение продуктивности биоты, гибель и смена биогеоценозов с уменьшением их рекреационной ценности
б) осушение	Процесс опускания грунтовых вод ниже 5–8 м. Происходит сокращение доступной растениям влаги, дегумификация, уплотнение почвы и разрушение дернины	Снижение экологических функций вследствие сокращения биоразнообразия, смены экосистем с уменьшением их рекреационной ценности. Усиление ветровой эрозии
3. Захламление и переуплотнение	Процесс захламления — уменьшение способности почвы к продуцированию. Высокая плотность почвы (переуплотнение) приводит к ухудшению водного, воздушного и теплового режимов почвы. Процесс переуплотнения корнеобитаемого слоя — основная форма физической деградации почвы	Изыятие почвенной поверхности, пригодной к функционированию биоты. Нарушение водно-физических свойств почвы (запасов доступной влаги, газообмена), гибель корневой системы растений
Биологические		
4. Истощение и нарушение органического профиля	Процесс истощения органического профиля, его дегумификация, нарушение плодородного слоя	Снижение экологических функций почв, потеря плодородия, уменьшение емкости круговорота, сокращение биоразнообразия

Негативные процессы	Определение процесса и его характеристика	Негативные воздействия процессов на городские земли
5. Сокращение биоразнообразия, заражение патогенными микроорганизмами	Процесс сокращения биологического разнообразия, изменение состава, численности и структуры микрофлоры и появления патогенных микроорганизмов	Деградация, нарушение, уничтожение и замещение на менее рекреационно-ценные экосистемы. Потеря способности почвы к самоочищению
Химические		
6. Загрязнение тяжелыми металлами и другими токсикантами	Процесс загрязнения почвенного покрова пестицидами, органическими и неорганическими соединениями на поверхности почвы, внутри почвенного профиля и ландшафта в целом. Металлы-токсиканты вступают в химические реакции в корнеобитаемом слое почвы	Токсиканты вовлекаются в биологический круговорот, что приводит к болезням и гибели растений, передаются по трофическим путям и выносятся в грунтовые и поверхностные воды
7. Подкисление или подщелачивание почв	Изменение кислотно-щелочной реакции почвы, нарушение почвенно-геохимических процессов. При подкислении происходит потеря Ca, Mg, K, Na и глинистого материала почвы. При подщелачивании происходит разрушение структуры почвы	Изменение кислотно-основных свойств, торможение деструкции растительных остатков. Потеря устойчивости экосистемы и гибель растительности
Градостроительные		
8. Увеличение запечатанности территории	Процесс изъятия поверхности плодородного слоя почвы под дороги, жилые дома, промышленные предприятия и др. путем ее запечатывания и изолирования от внешней среды	Запечатывание территории приводит к снижению экологической устойчивости свойств урбоэкосистемы в целом и продуктивности почвенного покрова

Раздел 6. Рекомендации по устранению последствий негативных экологических процессов в городских почвах

Негативные процессы	Категории земель		
	Селитебные территории	Промышленные территории	Природоохранные, рекреационные территории
1	2	3	4
Физические			
1. Эрозия: а) водная (линейная и плоскостная)	Засыпка эрозионных форм, отвод поверхностного стока, задержание и облесение	Отвод поверхностного стока, задержание и облесение, при сложном рельефе — террасирование	Сохранение лесных и травянистых экосистем, организация тропиночно-дорожной сети, сохранение дернины и лесной подстилки, формирование лесных опушек и лесополос
б) ветровая (дефляция и выдувание)	Задержание, поливы газонов и дорог	Задержание, поливы газонов и дорог, закрытое хранение сыпучих материалов	
2. Нарушение водного баланса: а) подтопление	Дренажные работы по снижению уровня грунтовых вод	Осушение, отвод поверхностного стока с территории	Осушительная мелиорация, вертикальный и горизонтальный дренаж, подбор влаголюбивых растений
б) осушение	Поливы в период вегетации растений	Поливы и мытье дорог, насаждений	Поливы в период вегетации, подбор засухоустойчивых культур
3. Захламление и переуплотнение	Ликвидация свалок, планирование пешеходно-дорожной сети, рыхление почвы и травосеяние	Организованный вывоз с территории предприятий отходов, планировка и задержание незастроенных участков, рыхление	Планировочные мероприятия по сохранению природных функций территории, организация системы хозяйствования
Биологические			
4. Истощение и нарушение органопрофиля	Внесение органоминеральных удобрений, выбор и посев трав, рыхление	Внесение органоминеральных удобрений, рыхление, полив, при допустимом уровне	Исключение вытравывания, захламления, эрозии и химического загрязнения, сохранение лесной

Негативные процессы	Категории земель		
	Селитебные территории	Промышленные территории	Природоохранные, рекреационные территории
	поверхностных горизонтов, поливы	химического загрязнения подсыпка гумусных горизонтов	подстилки, биоразнообразия
5. Сокращение биоразнообразия, заражение патогенными микроорганизмами	Поддержание экосистемы в жизнеспособном состоянии: внесение органико-минеральных удобрений, поливы, рыхление. При наличии загрязнения по эпидемиологическим показателям рекомендации по использованию определяются в соответствии с табл. 6 и разделом 4	Сбор и удаление поверхностных стоков и их очистка. При наличии загрязнения по эпидемиологическим показателям рекомендации по использованию определяются в соответствии с табл. 6 и разделом 4	Создание и поддержание многофункциональной и многокомпонентной структуры биогеоценоза. При наличии загрязнения по эпидемиологическим показателям рекомендации по использованию определяются в соответствии с табл. 6 и разделом 4
Химические			
6. Загрязнение тяжелыми металлами, токсикантами	Вынесение источников загрязнения за пределы жилой зоны, отвод и очищение стоков. Рекомендации по использованию определяются в соответствии с табл. 5 и разделом 4	Изоляция загрязненных территорий буферными зелеными зонами. Внутри территорий технологическая мелиорация открытых пространств. Регулярная очистка дорог, территорий промзон. Рекомендации по использованию	Выведение источников загрязнения, создание буферной зеленой зоны, агролесотехническая мелиорация, подбор устойчивых лесных и травянистых культур. Рекомендации по использованию определяются в соответствии с табл. 5 и разделом 4

Негативные процессы	Категории земель		
	Селитебные территории	Промышленные территории	Природоохранные, рекреационные территории
		определяются в соответствии с табл. 5 и разделом 4	
7. Подкисление или подщелачивание почв	На кислых почвах необходимо известкование	Ограничение поступления сухих и мокрых щелочных и кислотных выбросов	Агрохимическая мелиорация, подбор устойчивых культур
Градостроительные			
8. Увеличение запечатанности территории	Слежение за соблюдением норм озеленения территорий на 1 чел., увеличение площади озеленения за счет ликвидации запечатанных территорий	При высоких уровнях загрязнения — сбор и очистка поверхностного стока, озеленение территории с открытым грунтом	Минимизация доли запечатанных земель, организация дорожно-тропиночной сети

Раздел 7. Требования к почвенному покрову при проектировании комплексного благоустройства

7.1. В зависимости от типа городской почвы (п. 1.2) к ней применяются различные приемы ее окультуривания перед использованием в системе озеленения.

7.2. При формировании зеленых насаждений на территориях, нарушенных антропогенной деятельностью (см. прил. 7), на всем озеленяемом участке необходимо создать послонную толщу конструкторозема, способную удовлетворить потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе. Требования к качеству почв определяются в соответствии с табл. 10.

Таблица 10

Требования к качеству городских почв

Показатели почвообразующих слоев и почвенных горизонтов	Глубины слоев, см		
	0–20	20–50	50–150
Физические свойства			
Содержание физической глины (размер частиц < 0,01 мм), %	30–40	20–40	30–40
Плотность сложения г/см ³	0,8–1,1	1,0–1,2	1,2–1,3
Химические свойства			
Гумус, %	4–5	1–0,5	0,5
pH	5,5–7,0	5,5–7,0	5,5–7,0
Содержание тяжелых металлов, отношение к ОДК	1	1	1
Мощность эквивалентной дозы	< 20 мкр/ч (< 0,3 мкЗв/ч)	< 20 мкр/ч (< 0,3 мкЗв/ч)	< 20 мкр/ч (< 0,3 мкЗв/ч)
Минимальный уровень обеспеченности минеральным азотом (сумма нитратного и аммонийного азота, ГОСТ 26488–85 и ГОСТ 26489–85), мг/100 г	4	4	4
Минимальный уровень содержания P ₂ O ₅ и K ₂ O, ГОСТ 26207–91, мг/100 г	10	10	10
Биологические свойства			
Величина патогенных микроорганизмов, шт./грамм почвы	–	–	–

7.3. Поверхность почвенного покрова и толща почвообразующего грунта по всей мощности должны быть очищены от бытового и строительного мусора. Используемый для создания почвообразующего грунта субстрат должен иметь слабую степень засоренности сорняками (табл. 11).

Уровни загрязнения почв сорняками (МГСН 1.02-02)

Степень загрязнения	Количество сорняков на кв. метр
Слабая	1–50
Средняя	51–100
Сильная	Более 100

7.4. Под деревья и кустарники при их посадке делаются посадочные ямы, заполняемые плодородным грунтом. При формировании конструкторземов на территории, сложенной неблагоприятными для растений грунтами, их необходимо изолировать слоем тяжелых суглинков мощностью 0,5 м, выполняющим роль механического и сорбционного геохимического барьера.

7.5. При формировании конструкторземов на сильно фильтрующих грунтах (песок, грунты с включениями гравия, щебенки более 40 %) между ними и конструкторземами необходимо укладывать водозадерживающий слой из средних и тяжелых суглинков мощностью 20 см. При формировании конструкторземов на склонах крутизной 3–5 градусов необходимо предусматривать укладку на поверхности слоя средне- или тяжелосуглинистого грунта (аллювиального) мощностью 30 см. При формировании конструкторземов на протяженных склонах крутизной более 5 градусов необходимо проводить их обрешетку с заполнением ячеек плодородным тяжелосуглинистым грунтом. Мощность насыпаемого грунта – 15–20 см.

7.6. На поверхностно подтопленных территориях с уровнем залегания безнапорных грунтовых вод 2–3 метра почвенный покров конструируется с учетом требований по дренированию корнеобитаемого слоя для различных типов зеленых насаждений путем создания прослоя грунта, создающего разрыв каймы капиллярного поднятия. При проектировании системы зеленых насаждений на поверхностно подтопленных территориях с глубиной залегания грунтовых вод менее 2 метров необходимо закладывать регулярный дренаж в совокупности с конструированием слоя, создающего разрыв капиллярной каймы.

7.7. При проектировании системы зеленых насаждений на территориях, подверженных ветровой эрозии (скорости ветра более 3 м/с), необходимо предусматривать создание дернового горизонта плотностью 80–90 %.

7.8. При проектировании системы зеленых насаждений на территориях с высокими уровнями запечатанности почвенного покрова необходимо обеспечить создание дополнительного дренажа на участке озеленения. Уровень запечатанности почвенного покрова можно ориентировочно оценить на основании прил. 7.

7.9. При создании почвенной толщи для устройства спортивных газонов применяют четыре типа конструкций в зависимости от фильтрующей способности подстилающего грунта (табл. 12).

Таблица 12

Типы конструкций урбоконструктоземов для создания спортивных газонов (МГСН 1.02-02)

Тип коренной породы	Глубина по профилю, см			
	0–15	16–30	31–45	46–60
Среднесуглинистые со средней фильтрацией	Гумусированный слой	Коренная порода среднесуглинистая	Коренная порода среднесуглинистая	Коренная порода среднесуглинистая
Песчаные хорошо фильтрующие грунты	Гумусированный слой	Среднесуглинистый почвообразующий слой	Коренная порода среднесуглинистая	Коренная порода среднесуглинистая
Тяжелосуглинистые плохо фильтрующие грунты	Гумусированный слой	Среднесуглинистый почвообразующий слой	Дренирующий слой из щебня и песка	Коренная порода среднесуглинистая

Паспорт городской почвы

1. Географическое положение почвы и адрес территории

1.1. Адрес (географическая широта и долгота), область, район, поселок, город.

1.2. Площадь обследуемой почвы в пределах границ проектирования.

1.3. Тип городского землепользования (жилая застройка; промышленная зона: ТЭЦ, склады, АЗС, заводы, фабрики, коммунальная зона; природно-рекреационный комплекс: лес, парк, бульвар, сквер и т. д.; пустыри, свалки и т. д.).

2. Физико-географические условия местности

2.1. Климатическая характеристика: среднегодовая температура воздуха, средняя температура января, средняя температура июля, продолжительность периода с положительными температурами, среднегодовая сумма осадков, коэффициент увлажнения (по Высоцкому – Иванову), коэффициент увлажнения за вегетационный период, продолжительность безморозного периода.

2.2. Геоморфологическая характеристика: тип рельефа (водораздел, склон, пойма и т. д.), абсолютные и относительные высоты, крутизна и длина склонов, количество, плотность и густота оврагов.

2.3. Гидрологическая характеристика: общая характеристика поверхностного стока, наивысший уровень ближайших рек, озер, режим болот, качество воды на заболоченных участках, режим прибрежных зон морей, колебание уровней воды, сгоны и нагоны, многолетняя изменчивость стока.

2.4. Геологическая характеристика: общая характеристика, уровень грунтовых вод (мощность зоны аэрации), сезонные колебания, мерзлотные условия, степень и глубина промерзания и оттаивания, генезис почвообразующих пород, литолого-петрографический состав почвообразующих пород, наличие и степень выраженности карстово-суффозионных явлений.

2.5. Характеристика растительного покрова: степень озелененности (кв. м на 1 человека), тип растительности, состав и структура растительности, качество и современное состояние растительного покрова.

3. Характеристика источников загрязнения и деградации почв

3.1. Виды загрязнения:

- отходы производства и потребления;
- выбросы и сбросы загрязняющих веществ;

3.2. Наличие асфальтовых и бетонных покрытий на поверхности ненарушенных почв (%).

4. Характеристика почвы

4.1. Тип, подтип – до разновидности почвы.

4.2. Мощность культурного слоя (м).

4.3. Каменистость (% в слое 0,5 м).

4.4. Степень нарушенности.

4.5. Характеристика почвообразующих и подстилающих пород.

4.6. Нижняя граница корнеобитаемого слоя (м).

4.7. Мощность прогумусированной толщи (см).

4.8. Захламленность поверхности почвы (%).

4.9. Гранулометрический состав (содержание физической глины, %).

4.10. Уровень загрязнения тяжелыми металлами.

4.11. Содержание 3,4-бенз(а)пирена.

4.12. Содержание нефтепродуктов.

4.13. Санитарное состояние почвы.

4.14. Уровень радиации.

5. Характеристика почвенных слоев

5.1. Содержание гумуса (% в слое 0–25 и 25–50 см).

5.2. Запасы гумуса (т/га в слое 0–25 и 25–50 см).

5.3. Количество и качество включений.

5.4. Содержание общего азота (%).

5.6. Кислотность почвы (рН).

5.7. Степень насыщенности основаниями (%).

5.8. Содержание подвижного фосфора – P_2O_5 (мг/кг).

5.9. Содержание подвижного калия – K_2O (мг/кг).

5.10. Плотность сложения (г/см³).

5.11. Предельно-полевая влагоемкость (%).

5.12. Скорость фильтрации (мм/мин).

6. Полное название почвы

Алгоритм выполнения задания

1. Ознакомьтесь с документом «Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации».

2. Изучите качественные и количественные показатели свойств городских почв.

3. Выберите территорию исследования (область, район, поселок, город).

4. Заполните таблицу по выбранному объекту «Паспорт городской почвы...» в бланке выполнения задания 11. При заполнении таблицы используйте материалы приложения 1 и «Методических указаний по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации».

5. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненный бланк выполнения задания 11.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие сведения содержатся в паспорте городской почвы?
2. Назовите приоритетные загрязняющие вещества почвы.
3. Назовите критерии загрязнения почв.
4. Назовите виды загрязнения почв.
5. Назовите экологические функции городских почв.

Бланк выполнения практического задания 11
Паспорт городской почвы (написать объект)

№ п/п	Основные характеристики городской почвы	
1	Географическое положение почвы и адрес территории	
1.1	Адрес: область, район, поселок, город	
1.2	Площадь обследуемой почвы	
1.3	Тип городского землепользования (жилая застройка; промышленная зона: ТЭЦ, склады, АЗС, заводы, фабрики, коммунальная зона; природно-рекреационный комплекс: лес, парк, бульвар, сквер и т. д.; пустыри, свалки и т. д.)	
2	Физико-географические условия местности	
2.1	Климатическая характеристика	
2.2	Геоморфологическая характеристика	
2.3	Гидрологическая характеристика	
2.4	Геологическая характеристика	
2.5	Характеристика растительного покрова	
3	Характеристика источников загрязнения и деградации почв	
3.1	Виды загрязнения: – отходы производства и потребления; – выбросы и сбросы загрязняющих веществ	
3.2	Наличие асфальтовых и бетонных покрытий на поверхности ненарушенных почв (%)	
4.	Характеристика почвы	
4.1	Тип, подтип – до разновидности почвы	
4.2	Мощность культурного слоя (м)	
4.3	Каменистость (% в слое 0,5 м)	
4.4	Степень нарушенности	
4.5	Характеристика почвообразующих и подстилающих пород	
4.6	Захламленность поверхности почвы (%)	
4.7	Уровень загрязнения тяжелыми металлами	
4.8	Содержание 3,4-бенз(а)пирена	
4.9	Содержание нефтепродуктов	
4.10	Санитарное состояние почвы	
4.11	Уровень радиации	

№ п/п	Основные характеристики городской почвы	
5	Характеристика почвенных слоев	
5.1	Содержание гумуса (%)	
5.2	Содержание общего азота (%)	
5.3	Кислотность почвы (рН)	
5.4	Содержание подвижного фосфора – P_2O_5 (мг/кг)	
5.5	Содержание подвижного калия – K_2O (мг/кг)	
5.6	Скорость фильтрации (мм/мин)	
6	Название почвы	

Модуль 3. ОТХОДЫ И ФИЗИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГОРОДА

Тема 6. Бытовые и производственные городские отходы

Практическая работа 12 Экологические проблемы отходов города

Цель – изучение последствий экологических воздействий отходов на экосистему города и путей их ликвидации.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите классификацию и виды отходов в интернет-режиме.
2. Определите 15 видов городских отходов. Изучите их влияние на окружающую среду. Изучите пути, методы утилизации отходов, выявленных в ходе исследования. Определите обоснованные рекомендации по устранению последствий негативного воздействия отходов на окружающую среду.
3. Заполните таблицу «Экологические проблемы отходов города...» (табл. 12.1). В названии таблицы укажите название города или предприятия. В графе «Рекомендации по устранению последствий экологической проблемы» дайте ссылку на рекомендацию.
4. Откройте интерактивную карту-схему городского округа, которая размещена на официальном портале администрации вашего города. Например, официальный портал г. о. Тольятти можно найти по ссылке <http://emgis.ru/atlas/>. Откройте закладку «Пробы почвы». Изучите информацию о загрязнении почвы на контрольных постах города. Сравните данные съемки с условными значениями ПДК. Заполните протокол исследования состояния почвы в г. о. Тольятти (табл. 12.2).
5. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненные табл. 12.1 и 12.2.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое производственные отходы?
2. Что такое бытовые отходы?
3. Какой правовой документ регулирует обращение с отходами?
4. Назовите виды отходов.
5. Какие установлены классы опасности отходов?

Бланк выполнения практического задания 12

Таблица 12.1

Экологические проблемы отходов города...

№ п/п	Вид отходов	Экологическая проблема отходов	Временной интервал, в течение которого отходы разлагаются или нейтрализуются природной средой (год)	Рекомендации по устранению последствий экологической проблемы (с ссылкой)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Таблица 12.2

Протокол исследования состояния почвы города...

Уровни загрязнения	Номер точки, место отбора	Загрязняющие вещества
1–2 ПДК		
2–5 ПДК		
Выше 5 ПДК		

Практическая работа 13

Этапы обращения с отходами

Цели: изучение последовательности этапов переработки городских отходов, получение навыка составления схемы переработки отходов определенного вида.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите этапы, технологию переработки различных типов отходов в соответствии с документом ГОСТ Р 53692—2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов».

2. С учетом изученного материала заполните таблицу «Этапы обращения с отходами» в бланке выполнения задания 13. В графе «Описание этапа» дайте краткую характеристику этапа.

3. Определите тип отходов по выбору. Составьте технологическую схему переработки выбранного типа отходов. Результаты занесите на схему «Технологическая схема переработки... (*тип отходов*)» в бланке выполнения задания 13.

4. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист, заполненную таблицу «Этапы обращения с отходами» и схему «Технологическая схема переработки... (*тип отходов*)».

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные этапы обращения с отходами.
2. Что обозначает десятизначный код, установленный с целью паспортизации отходов?
3. Для чего оформляется паспорт отходов?
4. Назовите типы отходов.
5. Что такое рециклинг?

Бланк выполнения практического задания 13

Этапы технологического цикла отходов, подлежащих ликвидации

№ этапа	Название этапа	Описание этапа
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Технологическая схема переработки... (тип отходов)



Тема 7. Акустическое, электромагнитное, ионизирующее загрязнение городской среды

Практическая работа 14 Обеспечение радиационной безопасности населения

Цели: изучение требований и разработка мероприятий по обеспечению радиационной безопасности. Составление радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите главу IV «Общие требования к обеспечению радиационной безопасности» закона от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» (с изменениями на 11 июня 2021 г.). Разработайте блок-схему обеспечения радиационной безопасности, включающую оценку состояния радиационной безопасности (статья 13) и мероприятия по обеспечению радиационной безопасности (статья 14).

2. Изучите Постановление Правительства РФ от 28 января 1997 г. № 93 «О порядке разработки радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий» (ред. от 14.07.2014). Составьте проект радиационно-гигиенического паспорта организаций и территорий, включающий мероприятия, направленные на обеспечение радиационной безопасности населения.

3. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает заполненную «Блок-схему обеспечения радиационной безопасности» и таблицу «Проект радиационно-гигиенического паспорта организаций и территорий» в бланке выполнения задания 14.

Текущий контроль

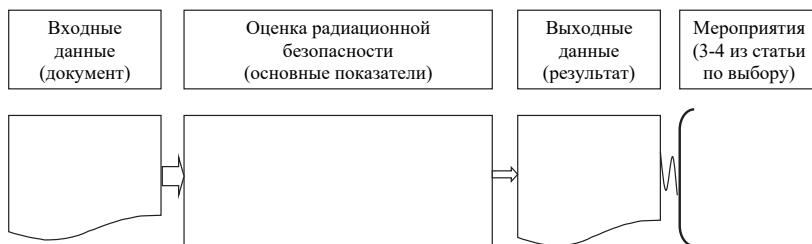
1. Бланк проверяемого задания с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Для чего необходима радиационно-гигиеническая паспортизация организаций и территорий?
2. Что такое радиационная безопасность населения?
3. Дайте понятие ионизирующего излучения.
4. Что такое естественный радиационный фон?
5. Назовите основные принципы обеспечения радиационной безопасности.

Бланк выполнения практического задания 14

Блок-схема обеспечения радиационной безопасности



Проект радиационно-гигиенического паспорта организаций и территорий

№ п/п	Статьи паспорта	Краткая характеристика
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Практическая работа 15
Электромагнитное загрязнение атмосферного воздуха:
нормируемые параметры, предельно-допустимые уровни,
расчет экспозиций электромагнитных полей

Задачи

1. Изучить основные требования к размещению и эксплуатации стационарных передающих радиотехнических объектов (ПРТО), работающих в диапазоне частот 30 кГц – 300 ГГц (СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 от 30.06.2003 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов»).
2. Рассчитать энергетическую экспозицию электрического поля, магнитного поля, плотности потока энергии.
3. Получить представление о предельно допустимых уровнях (ПДУ) электромагнитных полей диапазона частот 30 кГц – 300 ГГц на рабочих местах персонала и для населения.

Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ред. от 11.06.2021).
2. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 от 30.06.2003 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов» (с изменениями и дополнениями от 19.12.2007).

Теоретическая часть

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов» с изменениями и дополнениями от 19.12.2007 (фрагмент).

I. Общие положения и область применения

1.2. Санитарные правила действуют на всей территории Российской Федерации и устанавливают гигиенические требования к размещению и эксплуатации стационарных передающих радиотехнических объектов (ПРТО), работающих в диапазоне частот 30 кГц – 300 ГГц, в том числе находящихся на специальных испытательных полигонах.

1.4. Требования Санитарных правил направлены на предотвращение неблагоприятного влияния на здоровье человека электромагнитных полей радиочастотного диапазона (ЭМП РЧ), создаваемых ПРТО радиосвязи, радиовещания, телевидения, радиолокации, радиолюбительского диапазона (3–30 МГц).

II. Нормируемые параметры и единицы измерения

2.1. Оценка воздействия ЭМП РЧ ПРТО на население осуществляется в диапазоне частот 30 кГц – 300 МГц по значениям:

- напряженности электрического поля (E), В/м;
- напряженности магнитного поля (H), А/м²;
- плотности потока энергии (ППЭ), мкВт/см².

2.2. Оценка воздействия ЭЭ_Н на персонал, обслуживающий оборудование ПРТО, осуществляется по энергетической экспозиции электрического поля ЭЭ_{ППЭ}, магнитного поля ЭЭ_Н, плотности потока энергии ЭЭ_{ППЭ}.

Энергетическая экспозиция в диапазоне частот 30 кГц – 300 МГц рассчитывается по формулам:

$$\text{ЭЭ}_E^2 = E^2 \cdot T, \text{ (В/м)}^2 \cdot \text{ч}; \quad (1)$$

$$\text{ЭЭ}_H^2 = H^2 \cdot T, \text{ (А/м)}^2 \cdot \text{ч}, \quad (2)$$

где E – напряженность электрического поля; H – напряженность магнитного поля; T – время воздействия (в часах).

Энергетическая экспозиция в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭ}_{\text{ППЭ}} = \text{ППЭ} \cdot T, \text{ (мкВт/см}^2\text{)} \cdot \text{ч}, \quad (3)$$

где ППЭ – плотность потока энергии (мкВт/см²); T – время воздействия (в часах).

III. Гигиенические требования к передающим радиотехническим объектам

3.1. Оборудование ПРТО не должно создавать на рабочих местах персонала электромагнитных полей, превышающих предельно допустимые уровни (ПДУ), указанные в табл. 1.

Таблица 1

Предельно допустимые уровни электромагнитных полей
диапазона частот 30 кГц – 300 ГГц на рабочих местах персонала

Параметр	Диапазонах частот (МГц)				
	0,03–3,0	3,0–30,0	30,0–50,0	50,0–300,0	300,0–300000
Предельно допустимое значение $\mathcal{E}\mathcal{E}_E$, (В/м) ² · ч	20000	7000	800	800	–
Предельно допустимое значение $\mathcal{E}\mathcal{E}_H$, (А/м) ² · ч	200	–	0,72	–	–
Предельно допустимое значение $\mathcal{E}\mathcal{E}_{\text{ппэ}}$, (мкВт/см ²) · ч	–	–	–	–	200
Максимальный ПДУ E , В/м	500	296	80	80	–
Максимальный ПДУ H , А/м	50	–	3,0	–	–
Максимальный ПДУ ППЭ, мкВт/см ²	–	–	–	–	1000

3.2. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда работающих, подвергающихся в процессе трудовой деятельности профессиональному воздействию ЭМП различных частотных диапазонов при любом характере воздействия ЭМП, должны соответствовать требованиям Санитарных правил по электромагнитным полям в производственных условиях.

3.3. Уровни ЭМП, создаваемые ПРТО на селитебной территории, в местах массового отдыха, внутри жилых, общественных и производственных помещений, подвергающихся воздействию внешнего ЭМП РЧ, не должны превышать ПДУ, указанных в табл. 2 с учетом вторичного излучения.

Представленные в табл. 2 ПДУ для населения распространяются также на другие источники ЭМП РЧ.

Предельно допустимые уровни ЭМП диапазона частот
30 кГц – 300 ГГц для населения

Диапазон частот	30–300 кГц	0,3–3 МГц	3–30 МГц	30–300 МГц	0,3–300 ГГц
Нормируемый параметр	Напряженность электрического поля, E (В/м)				Плотность потока энергии, ППЭ (мкВт/см ²)
Предельно допустимые уровни	25	15	10	3	10 25*

* Для случаев облучения от антенн, работающих в режиме кругового обзора или сканирования.

3.5. Уровни напряженности электрического и магнитного полей частотой 50 Гц, создаваемые питающим и силовым оборудованием ПРТО внутри жилых и общественных зданий, не должны превышать ПДУ для населения.

3.6. На территориях (крышах), куда исключен доступ людей, не связанных непосредственно с обслуживанием оборудования ПРТО, должны соблюдаться требования для условий производственных воздействий ЭМП.

3.7. Утверждение проектной документации по строительству, реконструкции, техническому перевооружению, расширению и ввод в эксплуатацию построенных и реконструированных ПРТО допускается при наличии санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии их настоящим Санитарным правилам.

3.8. Санитарно-эпидемиологические заключения выдаются территориальными управлениями Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (далее – территориальными управлениями Роспотребнадзора) в субъектах Российской Федерации на основании результатов санитарно-эпидемиологической экспертизы.

Санитарно-эпидемиологическая экспертиза осуществляется органами и учреждениями Госсанэпиднадзора, организациями, экспертами, аккредитованными в установленном порядке.

3.9. Санитарно-эпидемиологические заключения на ПРТО, расположенные на территориях и объектах специального назначения, выдаются управлениями Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации при наличии положительного заключения центра

Госсанэпиднадзора, осуществляющего надзор за данными объектами и территориями.

3.11. При размещении на территории (опоре, крыше здания) ПРТО антенн нескольких передатчиков проводится санитарно-эпидемиологическая экспертиза на ПРТО в целом. Санитарно-эпидемиологическое заключение также выдается на ПРТО в целом.

3.12. Не требует санитарно-эпидемиологического заключения уменьшение мощности излучения, демонтаж и окончательный вывод из работы передатчиков и антенн. Владелец (администрация) ПРТО обязан направить информацию об этом в центр Госсанэпиднадзора в субъекте Российской Федерации и, в соответствующих случаях, в специализированный центр Госсанэпиднадзора.

3.13. Не требуется получения санитарно-эпидемиологического заключения на размещение, ввод в эксплуатацию и эксплуатацию ПРТО с эффективной излучаемой мощностью не более: 200 Вт – в диапазоне частот 30 кГц – 3 МГц, 100 Вт – в диапазоне частот 3–30 МГц, 10 Вт – в диапазоне частот 30 МГц – 300 ГГц, при условии размещения антенны вне здания.

Примечание: размещенными вне здания считаются антенны, находящиеся вне помещений, не на балконе, подоконнике или внешней стороне стен здания.

Таблица 3

Варианты для расчета энергетических экспозиций
в диапазоне частот 30 кГц – 300 МГц

№ варианта	Напряженность электрического поля E , В/м	Напряженность магнитного поля H , А/м	Плотность потока энергии ППЭ, мкВт/см ²	Время T , ч
1	10	0,2	10	2
2	20	0,4	20	2
3	40	0,6	30	2
4	50	0,8	40	2
5	55	1	50	2
6	60	1,5	60	2
7	65	2	70	2
8	70	3	80	2
9	75	4	90	2
10	80	5	100	2
11	90	6	110	1,5

Продолжение табл. 3

№ варианта	Напряженность электрического поля E , В/м	Напряженность магнитного поля H , А/м	Плотность потока энергии ППЭ, мкВт/см ²	Время T , ч
12	95	7	120	1,5
13	100	8	130	1,5
14	110	8,5	150	1
15	120	9	180	1
16	130	9,5	200	1
17	140	10	250	0,8
18	150	11	250	0,5
19	160	12	250	0,5
20	170	13	250	0,5
21	180	14	280	0,5
22	190	15	400	0,5
23	200	16	420	0,5
24	210	17	480	0,4
25	220	18	500	0,4
26	230	19	550	0,3
27	240	20	580	0,3
28	250	21	650	0,3
29	260	22	660	0,2
30	270	23	670	0,2
31	280	24	680	0,2
32	290	25	700	0,2
33	300	26	800	0,2
34	310	27	900	0,2
35	320	29	1000	0,2
36	330	30	1050	0,1
37	340	33	1100	0,1
38	350	34	1150	0,1
39	360	35	1200	0,1
40	370	36	1300	0,1
41	380	37	1400	0,1
42	390	38	1500	0,1
43	400	39	1600	0,1
44	410	40	1650	0,1
45	420	41	1700	0,1
46	430	42	1800	0,1

№ варианта	Напряженность электрического поля E , В/м	Напряженность магнитного поля H , А/м	Плотность потока энергии ППЭ, мкВт/см ²	Время T , ч
47	440	43	1900	0,1
48	450	44	2000	0,1
49	460	48	2200	0,08
50	500	50	2500	0,08

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите основные требования к размещению и эксплуатации стационарных передающих радиотехнических объектов (теоретический материал).

2. Самостоятельно выберите вариант задания из табл. 3, расположенной в теоретической части.

3. Внесите исходные данные для расчета экспозиций в табл. 15.1 бланка выполнения задания 15.

4. По формуле (1) рассчитайте энергетическую экспозицию $\mathcal{E}\mathcal{E}_E^2$, (В/м)² · ч, по значениям напряженности электрического поля (расчет показать). Полученное значение внесите в табл. 15.2 бланка выполнения задания 15. По табл. 1 из теоретической части найдите диапазон частот для полученной экспозиции и внесите в табл. 15.2 бланка выполнения задания 15.

5. По формуле (2) рассчитайте энергетическую экспозицию $\mathcal{E}\mathcal{E}_H^2$, (А/м)² · ч, по значениям напряженности магнитного поля (расчет показать). Полученное значение внесите в табл. 15.2 бланка выполнения задания 15. По табл. 1 из теоретической части найдите диапазон частот для полученной экспозиции и внесите в табл. 15.2 бланка выполнения задания 15.

6. По формуле (3) рассчитайте энергетическую экспозицию $\mathcal{E}\mathcal{E}_{\text{ППЭ}}$, (мкВт/см²) · ч, по значениям плотности потока энергии (расчет показать). Полученное значение внесите в табл. 15.2 бланка выполнения задания 15. По табл. 1 из теоретической части найдите диапазон частот для полученной экспозиции и внесите в табл. 15.2 бланка выполнения задания 15.

7. Изучите санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к разме-

щению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов». Дайте ответы на контрольные вопросы.

8. В строке «Расчеты» бланка выполнения задания показать расчеты экспозиций.

9. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ.

Вопросы для самоконтроля

1. К какой группе экологических факторов относится электромагнитное загрязнение?
2. Что такое энергетическая экспозиция?
3. Какие три вида энергетической экспозиции определяются в работе?
4. В каком диапазоне частот оценивается энергетическая экспозиция по напряженности электрического поля?
5. В каких диапазонах частот работают ПРТО?

Бланк выполнения практического задания 15

Таблица 15.1

Данные для расчета энергетических экспозиций
электромагнитных полей

№ варианта	Напряженность электрического поля E , В/м	Напряженность магнитного поля H , А/м	Плотность потока энергии ППЭ, мкВт/см ²	Время T , ч

Расчеты:

Таблица 15.2

Энергетические экспозиции электромагнитных полей

№ варианта	Энергетическая экспозиция по значениям напряженности электрического поля \mathcal{E}_E^2 , (В/м) ² · ч	Энергетическая экспозиция по эффективным значениям напряженности магнитного поля \mathcal{E}_H^2 , (А/м) ² · ч	Энергетическая экспозиция по значениям плотности потока энергии, $\mathcal{E}_{ППЭ}$, (мкВт/см ²) · ч
Полученные значения энергетических экспозиций			
Диапазон частот электромагнитных полей			

Модуль 4. ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ ГОРОДА КАК УРБОГЕОСОЦИОСИСТЕМЫ

Тема 8. Город как урбогеосоциосистема

Практическая работа 16 Экотехногенный паспорт города

Цели: знакомство с методикой составления паспорта города, получение навыка обобщения информации по состоянию экотехногенной системы города.

Теоретический материал

Постановление мэрии городского округа Тольятти Самарской области от 17 августа 2016 г. № 2612-п/1. Муниципальная программа «Охрана окружающей среды на территории городского округа Тольятти на 2017–2021 годы» (в ред. Постановлений Администрации г. о. Тольятти Самарской обл. от 18.02.2019 № 383-п/1).

ПАСПОРТ

МУНИЦИПАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ НА 2017–2021 ГОДЫ»

1. Анализ проблемы и обоснование ее решения в соответствии с программно-целевым принципом

В связи с системным и непрерывным воздействием на окружающую среду результатов жизнедеятельности людей вопрос о необходимости реабилитации и защиты окружающей среды будет актуальным всегда. Высокая урбанизация, низкая экологическая культура населения в большой степени оказывают негативное воздействие на окружающую среду, что сказывается на ухудшении условий жизни населения городского округа Тольятти.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются 8 крупных промышленных предприятий городского округа Тольятти (ООО «СИБУР Тольятти», ОАО «Тольяттиазот», ПАО «Т-плюс» (Тольяттинская ТЭЦ, ТЭЦ ВАЗа), ПАО «АВТОВАЗ», ПАО «КуйбышевАзот», ОАО «Волгоцеммаш», ОАО «Тольяттинский Трансформатор»), валовый выброс загрязняющих веществ от кото-

рых в 2016 году составил 25774,13 тонны. В целом за последние пять лет на территории городского округа Тольятти наблюдается сохранение суммарного выброса в атмосферу от стационарных источников крупных промпредприятий на уровне 26–27 тыс. тонн ежегодно. Выбросы промышленных предприятий по-прежнему остаются одной из основных причин загрязнения атмосферного воздуха города.

Указанные промпредприятия являются объектами федерального экологического контроля. Кроме этого, на указанных предприятиях осуществляется производственный контроль.

В целях систематического наблюдения за состоянием атмосферного воздуха Тольяттинской специализированной гидрометеорологической обсерваторией ФГБУ «Приволжское УГМС» осуществляется мониторинг состояния атмосферного воздуха на 8 стационарных постах наблюдения (ПНЗ) по 23 ингредиентам. По данным мониторинга, в городском округе отмечаются систематические превышения ПДК максимально разовых по ингредиентам: аммиак, фтористый водород, пыль, окислы азота, формальдегид. В целом уровень загрязнения атмосферного воздуха на территории городского округа Тольятти за 2016 год оценивается как «низкий» (в 2015 году оценивался как «повышенный»).

Необходимо отметить, что реального улучшения качества атмосферного воздуха за последний год не произошло, так как резкое снижение степени загрязнения связано, в основном, с введением новых санитарно-гигиенических нормативов на формальдегид.

Таким образом, органам местного самоуправления городского округа Тольятти необходимо получение своевременной информации о данных мониторинга для принятия мер в пределах компетенции и информирования соответствующих органов государственной власти и населения городского округа Тольятти.

Актуальную информацию о состоянии экологии в городе можно получить на официальном сайте администрации в разделе «Экологический атлас городского округа Тольятти» (<http://eco.tgl.ru>), где размещена интерактивная карта-схема городского округа Тольятти, один из слоев которой отражает уровень загрязнения атмосферного воздуха по восьми стационарным постам ПНЗ (посты наблюдений загрязнения) по данным Тольяттинской СГМО. Кроме этого, в слоях атласа отражена информация о состоянии Куйбышевского

и Саратовского водохранилищ, данные о физических факторах воздействия на окружающую среду.

Для получения исчерпывающих данных об экологическом состоянии окружающей среды городского округа Тольятти и доведения информации о ее состоянии до населения городского округа и соответствующих государственных органов власти необходимо вести систематическое наблюдение за объектами окружающей среды и проводить анализ получаемых данных.

В 2016 г. в Куйбышевское водохранилище всего сброшено 12201,24 тыс. куб. м недостаточно очищенных стоков, загрязненных ливневых стоков – 4833,03 тыс. куб. м. В Саратовское водохранилище сброшено всего 123277,305 тыс. куб. м недостаточно очищенных стоков. Сброс стоков значительно влияет на качество поверхностных вод, что, например, отражается на таком факторе, как «цветение воды» в летний период. Загрязнение водоемов, климатические изменения приводят к активному процессу размножения сине-зеленых водорослей, после отмирания которых значительно изменяется качественный состав воды водоемов. Ранее в рамках программ была получена информации о состоянии прибрежных зон отдыха городского округа Тольятти в период «цветения воды» (2008, 2009, 2014 годы). Результат показал ухудшение качества воды в водохранилище в районе пляжей в период «цветения» сине-зеленых водорослей.

На территории городского округа Тольятти образуется более 1 млн т промышленных отходов в год. По данным государственной статистической отчетности, количество промышленных отходов в отдельные годы (2011 г.) достигало 2 млн т. Объем твердых коммунальных отходов (далее – ТКО), образующихся на территории городского округа Тольятти в соответствии с расчетами Генеральной схемы очистки территории городского округа Тольятти на 2015 г., составляет 2,5 млн куб. м. Перспективный объем образования ТКО на 2025 г. составляет 3,0 млн куб. м.

Программа разрабатывалась в соответствии с требованиями Государственной программы Самарской области «Охрана окружающей среды Самарской области на 2014–2020 годы», утвержденной Постановлением Правительства Самарской области от 27.11.2013 № 668 (далее – Государственная программа).

Программа включала корректировку проектной сметной документации и производство работ по ликвидации и рекультивации массивов существующих объектов размещения отходов.

Программой предусмотрено решение проблем защиты окружающей среды от отходов первого класса опасности (ртутьсодержащие отходы), биологических отходов (трупы животных) за счет средств бюджета городского округа Тольятти в рамках полномочий органов местного самоуправления в области обращения с отходами и охраны окружающей среды.

По данным инвентаризации несанкционированных мест размещения отходов, проведенной в 2016 г., количество несанкционированных свалок – 60. На них размещено около 102360 тыс. куб. м отходов, площадь размещения составляет 49 га. В период с 2010 по 2016 год за счет средств бюджета городского округа Тольятти в рамках экологических программ было ликвидировано 134 свалки общим объемом отходов 24563 куб. м.

Однако объем несанкционированных свалок на территории городского округа Тольятти остается значительным и требует больших средств для их полной ликвидации. В целях предотвращения их появления необходимо применение дополнительных мер, способствующих выявлению и привлечению нарушителей законодательства к ответственности.

Улучшение экологической ситуации во многом зависит от экологической информированности населения, уровня его образования и просвещения в данной отрасли. Если данному вопросу не отводить должное внимание, то потребительская настроенность населения может привести к негативным, а порой и необратимым последствиям. Таким образом, одним из приоритетных направлений в настоящее время является пропаганда экологического воспитания, образования населения, главным образом, подрастающего поколения.

С целью экологического просвещения и воспитания планируется реализация сетевого проекта «Мы за чистую планету», направленного на вовлечение подрастающего поколения в активное участие в экологических акциях и конкурсах, способствующих расширению экологических знаний, повышению экологической культуры.

2. Цели и задачи муниципальной программы

Цель программы – обеспечение стабилизации и улучшения экологической ситуации на территории городского округа Тольятти.

Задача 1. Снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду на территориях общего пользования в границах городского округа Тольятти.

Задача 2. Рекультивация полигона ТБО с. Узюково с учетом реконструкции элементов конструкции.

Задача 3. Получение информации о состоянии окружающей среды в целях обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности населения.

Задача 4. Организация воспитания и экологического просвещения населения городского округа Тольятти в целях сохранения благоприятной окружающей среды.

3. Перечень мероприятий муниципальной программы

Исходя из характера и масштабности проблемы, необходимости обеспечения благоприятной окружающей среды, поставленной цели и задач, определены соответствующие мероприятия Программы. Мероприятия запланированы к реализации с 2017 по 2021 годы.

7. Планируемые результаты реализации муниципальной программы

Результативность оценивается через систему показателей, позволяющих в количественном выражении оценить результат – достижение цели, решение задач.

Успешное выполнение мероприятий настоящей Программы позволит в 2017–2021 годах:

- обеспечить недопущение причинения вреда окружающей среде в случае обнаружения на территории городского округа Тольятти бесхозяйных ртутьсодержащих отходов посредством их своевременного сбора и демеркуризации;
- организовать своевременный сбор и утилизацию биологических отходов (трупов животных), что позволит обеспечить противоэпидемиологическую безопасность населения городского округа Тольятти;
- провести инвентаризацию несанкционированных свалок;
- организовать мероприятия по рекультивации полигона твердых бытовых отходов в районе с. Узюково, в том числе реконструкцию его элементов;

- решить проблему санации территорий городского округа Тольятти от несанкционированных свалок общим объемом 2 470 куб. м (в ред. Постановлений Администрации городского округа Тольятти Самарской области от 31.01.2018 № 216-п/1, от 27.08.2018 № 2512-п/1, от 18.02.2019 № 383-п/1);
- получить информацию о состоянии окружающей среды, ее загрязнении;
- в рамках сетевого проекта «Мы за чистую планету» организовать проведение 3 акций и 5 конкурсов, направленных на экологическое воспитание, образование и формирование экологической культуры;
- организовать мероприятия, направленные на рекультивацию территорий бывшей городской свалки южнее ОАО «АвтоВАЗ-агрегат», свалки инертных отходов напротив 1–3 вставок ПАО «АВТОВАЗ»;
- организовать мероприятия, направленные на определение статуса водных объектов, расположенных в границах городского округа Тольятти, для рассмотрения вопроса о возможности оформления в муниципальную собственность.

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите материалы по экологическому состоянию города, в котором вы живете. Необходимую информацию можно получить из отчетов Департамента природопользования и охраны окружающей среды и других структур экологической службы города.

2. С учетом изученного материала заполните таблицу «Экотехногенный паспорт города...» в бланке выполнения задания 16.

2.3. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист и заполненный бланк выполнения задания 16.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте характеристику города как урбоэкосистемы.
2. Что такое экотехногенный паспорт города?
3. Назовите антропогенные экологические факторы в городской среде.
4. Что такое урбанизация?
5. Назовите источники негативного воздействия на окружающую среду в городской среде.

Бланк выполнения практического задания 16

Экотехногенный паспорт г. о. Тольятти

№ п/п	Экотехногенные показатели	Описание
1	Местоположение города (регион, республика, область)	
2	Численность, тыс. чел.	
3	Основные источники загрязнения атмосферного воздуха	
4	Валовый выброс в атмосферу загрязняющих веществ, т	
5	Ингредиенты, по которым в атмосферном воздухе отмечаются систематические превышения ПДК максимально разовых	
6	Уровень загрязнения атмосферного воздуха	
7	Объем недостаточно очищенных стоков, сброшенных в Куйбышевское водохранилище	
8	Объем недостаточно очищенных стоков, сброшенных в Саратовское водохранилище	
9	Состояние прибрежных зон отдыха г. о. Тольятти	
10	Количество промышленных отходов, т/г	
11	Перспективный объем образования твердых коммунальных отходов на 2025 г.	
12	Количество несанкционированных свалок	
13	Количество отходов, размещенных на несанкционированных свалках, тыс. м ³	
14	Площадь размещения несанкционированного размещения отходов, га	
15	Основные направления Программы «Охрана окружающей среды Самарской области на 2014–2020 годы»	
16	Цели и задачи муниципальной программы	
17	Мероприятия программы, запланированные к реализации с 2017 по 2021 годы	

Практическая работа 17

Экосистемные услуги в структуре социо-эколого-экономической системы города

Цель: применить социо-эколого-экономический метод анализа в развитии концепции экосистемных услуг в целях достижения устойчивого развития экосистем городской среды.

Теоретический материал

Становление и современное состояние концепции устойчивого развития и экосистемных услуг (Розенберг А.Г. Оценка и прогнозные сценарии изменений экосистемных услуг для достижения устойчивого развития Самарской области / Дис. ... канд. биол. наук, Тольятти, 2016. 67 с.).

Концепция экосистемных услуг и связанная с ней концепция «природного капитала» доказали свою полезность (см. рис. 1) для управления территориями и принятия решений по двум основным причинам. Во-первых, они помогают синтезировать необходимые экологические и экономические принципы, что позволяет исследователям и управленцам объединять социальные и экологические системы. Во-вторых, ученые и политики могут использовать данные концепции для того, чтобы оценить экономические и политические компромиссы между развитием территорий и сохранением биоразнообразия.

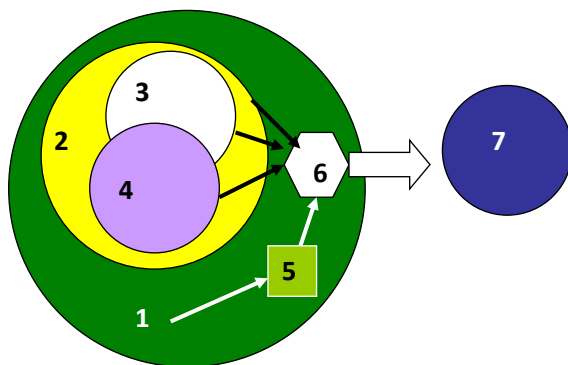


Рис. 1. Взаимосвязь между компонентами социо-эколого-экономической системы: 1 – природный капитал; 2 – социальный капитал; 3 – производственный капитал; 4 – человеческий капитал; 5 – экосистемные услуги; 6 – взаимодействия; 7 – благосостояние человека

Несмотря на это, в научной литературе широко употребляются термины «природный капитал», «экосистемные услуги» и «экосистемные функции». В настоящее время не существует единого стандартизированного определения этих понятий. Для целей настоящего исследования рассмотрим существующие определения более подробно.

Природный капитал (англ. *natural capital* – естественный капитал) относится к тем параметрам экосистем, которые выступают в качестве экосистемных функций и способны оказывать экосистемные услуги для общества. Функции экосистемы обусловлены способностью экосистем, в виду особенностей их внутренней структуры и взаимосвязей, предоставлять услуги, направленные на повышение благополучия человека. Экосистемные услуги – это блага, которые человечество получает от экосистем.

Понятию «капитал» посвящено множество трудов в экономической литературе. Хотя этот концепт все еще является предметом дискуссий среди экономистов, капитал, как правило, понимается в неоклассической теории, как «запас реальных товаров с возможностью получения дополнительных товаров или выгод в будущем».

Часто под «природным капиталом» понимается запас природных ресурсов или экологических активов, способных обеспечить поток полезных товаров и услуг в настоящее время и в будущем. Это определение наиболее широко употребляется в научных исследованиях. Еще одно определение «природного капитала» имеет явно «ресурсный» оттенок: экономическая категория, представляющая абиотические (минеральное сырье) и биотические (растения, животные, микроорганизмы и пр.) компоненты биосферы, которые рассматриваются как средства глобального производства кислорода, фильтрации воды, защиты почв от эрозии и др.

Термины «экологические функции» и «экосистемные функции» время от времени употребляются как равнозначные и взаимозаменяемые, что может привести к некоторой неопределенности. Подчеркнем важное различие между обоими концептами. Экологические функции присущи внутренним свойствам экосистем, как ключевые компоненты экологической целостности. Экосистемные функции являются своего рода мостом между природным и соци-

альным капиталом в силу своей способности предоставлять экосистемные услуги.

В настоящее время нет единого определения термина «экосистемные услуги». Приведем некоторые из определений.

Экосистемные услуги — это условия и процессы, посредством которых природные экосистемы поддерживают человеческую жизнь.

Экосистемные услуги — это блага, прямо или косвенно получаемые от функций экосистем.

Экосистемные услуги — это выгоды, которые люди получают от экосистем. К ним относят обеспечение пищей и водой, регулирующие услуги, предотвращение наводнений и борьбу с болезнями; культурные услуги (духовные, рекреационные и культурные блага) и вспомогательные услуги, такие как круговорот питательных веществ, которые поддерживают условия для жизни на Земле.

Экосистемные услуги — компоненты природы, которые используются для непосредственного потребления, наслаждения и поддержания человеческого благополучия.

Экосистемные услуги — аспекты экосистем, используемые (активно или пассивно) для поддержания человеческого благополучия.

Экосистемные услуги — это прямой и косвенный вклад экосистем в благополучие человека.

Развитие научного направления, связанного с экосистемными услугами, стимулировала Программа по сохранению биоразнообразия Института Бейера в начале 1990-х годов.

В конце 1990-х и в начале 2000-х годов концепция экосистемных услуг утвердилась и на политической арене, например, через экосистемный подход и глобальную оценку биоразнообразия. Доклад международной программы «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» представляет собой важнейшую веху в развитии концепции экосистемных услуг в политической повестке дня. Подчеркивая антропоцентрический подход, «Оценка...» обозначила зависимость человека не только от экосистемных услуг, но и от функционирования самих экосистем, способствуя усилению значимости биоразнообразия и экологических процессов для благосостояния людей.

В последние несколько лет ряд инициатив представил глобальные экологические проблемы с экономической точки зрения

и способствовал проведению глобального анализа затрат и выгод, направленных на оценку стоимости услуг экосистемы.

Примеры классификаций представлены в табл. 1–6.

Таблица 1

Классификация «Millennium Ecosystem Assessment»

Снабжающие услуги; продукты, получаемые от экосистем	Регулирующие услуги; блага, получаемые от регулирования экосистемных процессов	Культурные услуги; нематериальные блага, получаемые от экосистем	Поддерживающие услуги; услуги, необходимые для создания всех прочих экосистемных услуг
Пища, пресная вода, древесина, волокно (Fiber), биохимические элементы, генетические ресурсы	Регулирование климата, регулирование уровня заболеваемости, регулирование воды; очистка воды, опыление	Духовные и религиозные, рекреация и туризм, эстетические, вдохновляющие, образовательные, природное наследие, культурное наследие	Почвообразование, пищевые цепи / циклы питания, первичная продукция

Примечание. Перечислены основные виды услуг.

Таблица 2

Классификация экосистемных услуг и их связь с человеческими ценностями, экосистемными процессами и природными богатствами по Уоллесу

Категория человеческих ценностей	Экосистемные услуги – восприятие на уровне индивида	Примеры экосистемных процессов и природных богатств, которыми необходимо управлять, для получения услуг
Базовые ресурсы	Пища, кислород, питьевая вода, энергия (для приготовления пищи, обогрева), другие типы поддержки	<i>Экосистемные процессы:</i> биологическое регулирование, регулирование климата, стихийные бедствия, включая лесные пожары, циклоны, наводнения, регулирование выбросов, управление «красотой» ландшафтов, регулирование питательных веществ, опыление,
Защита от хищников / болезней / паразитов	Защита от хищников, защита от болезней и паразитов	

Категория человеческих ценностей	Экосистемные услуги – восприятие на уровне индивида	Примеры экосистемных процессов и природных богатств, которыми необходимо управлять, для получения услуг
Благоприятная среда	Температура (энергия, в том числе огонь для обогрева), влажность, свет (для циркадных биоритмов), химический состав	производство сырья для пошива одежды, строительства и т. д. производство сырья для получения энергии (например, дрова), производство лекарств, социокультурные взаимодействия, почвообразование, сохранение почв, регулирование отходов, экономические процессы.
Социокультурные потребности	<i>Доступ к ресурсам для:</i> духовно-философского удовлетворения, общения в благоприятной социальной группе, отдыха / организации свободного времени, значимых занятий, удовлетворения эстетических потребностей, личностного роста, реализации культурного и биологического развития (познавательные-образовательные ресурсы; генетические ресурсы)	<i>Биотические и абиотические элементы.</i> Процессы, которыми необходимо управлять для получения определенного набора экосистемных элементов, которые можно охарактеризовать как природные блага, например: биоразнообразие, богатство земельных ресурсов (геоморфология), запасы воды, запасы энергии

Таблица 3

Классификация экосистемных услуг по Дейли

Производство товаров	Процессы регенерации	Насыщенность жизни (life-fulfilling)	Сохранение благ
<i>Пища:</i> продукция животноводства и растениеводства, корма, морепродукты, специи. <i>Фармацевтика:</i> лекарственные препараты, предшественники синтетических лекарственных препаратов.	Процессы фильтрации, детоксикация и разложение отходов, генерация и возобновление плодородия почвы, очистка воздуха, очистка воды, транслокационные процессы, разброс семян, необходимых	Эстетическая красота, культурные, интеллектуальные и духовные ценности, ценность жизни, научное открытие, безмятежность	Поддержание экологических систем и компонентов, необходимых для будущих поставок этих товаров и услуг

Производство товаров	Процессы регенерации	Насыщенность жизни (life-fulfilling)	Сохранение благ
<p><i>Долговечные материалы:</i> природные волокна, лесоматериалы.</p> <p><i>Энергия:</i> биотоплива, низко-седиментационная вода для нужд гидроэнергетики.</p> <p><i>Промышленные товары:</i> воски, масла, ароматы, красители, латекс, резина и т. д., предшественники многих синтетических продуктов.</p> <p><i>Генетические ресурсы.</i> Промежуточные товары, которые увеличивают производство других товаров</p>	<p>для рекультивации, опыление сельскохозяйственных культур и естественной растительности, стабильность речных и прибрежных экосистем, компенсация одного вида другому в различных условиях, контроль за большинством потенциальных видов вредителей, модерация погодных явлений (например, температуры и ветра), частичная стабилизация регулирования климата гидрологического цикла (смягчение последствий наводнений и засух)</p>		

Таблица 4

Классификация экосистемных товаров и услуг по Брауну и др.

Экосистемные товары	Экосистемные услуги
<p>Невозобновляемые: строительные материалы и полезные ископаемые; ископаемое топливо.</p> <p>Возобновляемые: дикая природа и рыба (пища, мех), растения (пища, волокно, топливо, лекарственные травы), вода, воздух, почвы,</p>	<p>Очистка воздуха и воды (детоксификация и разложение отходов), передвижение питательных веществ, поддержание и обновление почвы и плодородия почвы, опыление зерновых и естественной растительности, разброс семян, борьба с эрозией, поддержание среды обитания растений и животных,</p>

Экосистемные товары	Экосистемные услуги
отдых, рекреация, эстетические (например, красота пейзажа) и образовательные возможности	борьба с вредителями, влияющими на растения или животных (включая человека), защита от вредных солнечных лучей, частичная стабилизации климата, модерация экстремальных температур, скорости ветра и высоты волн; смягчение последствий наводнений и засух

Таблица 5

Функции и услуги природных экосистем

Функции	Экосистемные процессы и компоненты	Экосистемные услуги (примеры)
Регулирующие функции	Поддержание основных экологических процессов и систем жизнеобеспечения	
Регулирование выбросов	Роль экосистем в биогеохимических циклах	УФ-защита, качество воздуха
Регулирование климата	Влияние растительного покрова и биологически связанных процессов на климат	
Предотвращение природных катаклизмов	Влияние структуры экосистем на демпфирование природных нарушений	Защита от ураганов (с помощью коралловых рифов), защита от наводнений (ветланды и лесные массивы)
Регулирование воды	Роль растительного покрова для речных стоков и водоспуска	Дренаж и естественная ирригация, снабжение питьевой водой
Водоснабжение	Фильтрация и хранение запасов пресной воды (грунтовые воды)	
Сохранение почв	Роль вегетационной корневой матрицы и почвенной биоты в сохранении почвы	Предотвращение эрозии почв, поддержание пахотных земель
Почвообразование	Разрушение скал и накопление органического материала	Поддержание необходимого уровня продуктивности пахотных угодий

Продолжение табл. 5

Функции	Экосистемные процессы и компоненты	Экосистемные услуги (примеры)
Регулирование питательных веществ	Роль биоты в сохранении и циркуляции питательных веществ	
Переработка отходов	Роль растительности и биоты в удалении избыточных питательных веществ и соединений	Контроль за выбросами, снижение уровня шума
Опыление	Роль биоты в движении растительных гамет	Опыление дикорастущих растений, зерновых
Биологический контроль	Трофико-динамическое регулирование популяций	Контроль за животными и болезнями
Функции ареала	Среда обитания для растений и животных	
Рефугиумы	Подходящие условия для жизни растений и животных	
Контроль за местами разведения любой формы жизни	Подходящие условия для воспроизводства растений и животных	Охота, сбор грибов и ягод и т. д., ведение натурального хозяйства и аквакультур
Обеспечивающие функции	Обеспечение природными ресурсами	
Пища	Преобразование солнечной энергии в органическое вещество съедобных растений и животных	Строительство и производство (например, пиломатериалы, шкуры), топливо и энергия (например, топливная древесина, органическое вещество), корм и удобрения (например, криль, листья, мусор)
Сырье	Преобразование солнечной энергии в биомассу для строительства и прочих нужд	Улучшение сопротивления урожая к патогенам и вредителям
Генетические ресурсы	Генетический материал и эволюция в дикорастущих растениях и животных	Лекарственные препараты, химические модели и инструменты, организмы для украшения, сувениров (например, пушнина, перья, слоновая кость, орхидеи, бабочки,

Функции	Экосистемные процессы и компоненты	Экосистемные услуги (примеры)
		аквариумные рыбы, раковины и т. д.)
Лекарственные ресурсы	Разнообразие (био-) химических веществ в естественной биоте	
Декоративные ресурсы	Разнообразие биоты в природных экосистемах	
Информационные функции	Возможности для когнитивного развития	
Эстетические	Красота природы	Наслаждение красотой пейзажей
Рекреационные	Разнообразие ландшафтов для целей рекреации	Экотуризм, занятия спортом на открытом воздухе
Культурные	Разнообразные природные блага, имеющие культурную или художественную ценность	Использование природы в книгах, кино, живописи, фольклоре, национальных символах и т. д.
Духовные	Разнообразные природные блага, имеющие духовное или историческое значение	Использование природы в религиозных или исторических целях
Потребность в образовании	Разнообразные природные блага, имеющие значение для науки или образования	Использование природных систем для школьных экскурсий и т. д., использование природы для научных исследований

Экосистемные услуги и функции Р. Костанцы. Еще один подход к оценке природного капитала (natural capital) и экосистемных услуг (в глобальном масштабе; ecosystem services) в 1997 г. предложил Р. Костанца с соавторами, опубликовав статью в журнале «Nature». Одна из классификаций приведена в табл. 6.

Экосистемные услуги с учетом их пространственных характеристик

Глобальные (независящие от определенного места)	Локальные (в зависимости от близости определенного места)	Потоковые (связанные с потоком от точки производства до точки использования)	Местонахождение (точка использования)	Относящиеся к передвижениям индивида (движение людей к уникальным природным объектам)
Регулирование климата, связывание углерода, хранение углерода, культурные/духовные ценности	Подавление нарушений/защита от штормов, обработка отходов, опыление, биологический контроль, ареалы/рефугиумы	Регулирование воды/защита от наводнений, водоснабжение, регулирование отложений/контроль эрозии, регулирование питательных веществ	Формирование почвы, производство продуктов питания/недревесных лесных продуктов, сырье	Генетические ресурсы, рекреационный потенциал, культурные/эстетические

Экологические парадигмы. В конце XX в. А.Г. Бусыгин сформулировал «Ноосферные нормы поведения людей Земли», которые особенно актуальны для выстраивания гармоничного взаимодействия с экосистемами различного масштаба, включая биосферу как глобальную экосистему (Бусыгин А.Г. Демология или теория образования для устойчивого развития, 2003). Эти нормы выражаются в конкретных принципах, необходимых для выживания человечества. Признать приоритетными общечеловеческими ценностями *жизнь, экологические блага и здоровье человека*. Для сохранения в биосфере человеческой популяции в первую очередь необходимо *изменить мышление человечества с антропоцентрического* (т. е. когда человек подчиняет природу только своим интересам) *на экологоцентрическое* (гармоничное взаимодействие человека и природы с учетом динамического равновесия биосферы). Руководствоваться в своих действиях тем, что человек *не только потребитель природы, но и неотъемлемая ее часть*, полностью зависимая от окружающей

среды. Решением экологических проблем должны заниматься *совместно люди всех наций, рас и вероисповеданий*. Принять как руководство к действию, что экологический кризис выдвинул перед человечеством принципиально новый класс сложнейших эколого-социально-экономических задач, требующих от всех людей, живущих на Земле, *качественно нового — интегративного уровня образования*. Человечеству необходимо философию выживания превратить *в конкретные дела, не допускать экологических правонарушений, непрерывно следить за состоянием окружающей среды*. Специалисты должны разрабатывать только «экологосовместимые», *ресурсоэкономные технологии*, подвергать их экологической экспертизе, исходить из аксиом экологии о том, что природа «исчерпаема» и в ней нет такого понятия как «мусор».

Алгоритм выполнения задания

1. Изучите теоретический материал и схему, представленную на рис. 1 «Взаимосвязь между компонентами социо-эколого-экономической системы». Сделайте подрисуночные подписи к рисунку на бланке отчета.

2. Дайте определение элементов социо-экологической системы. Заполните таблицу «Структура социо-эколого-экономической системы» (табл. 17.1).

3. Изучите типы классификаций экосистемных услуг из теоретического материала проверяемого задания 17 «Концепция экосистемных услуг в структуре социо-эколого-экономической системы».

4. Определите, какими видами экосистемных услуг пользуетесь вы как индивид и какими видами экосистемных услуг пользуется предприятие (производство или технологический процесс), на котором вы работаете. Заполните таблицу «Виды экосистемных услуг» (табл. 17.2).

5. Изучите ноосферные нормы поведения, автором которых является А.Г. Бусыгин. Заполните табл. 17.3 «Этика биосферных отношений».

6. Оформите отчет о практической работе в соответствии с требованиями к оформлению практических работ и защитите ее у преподавателя. Отчет включает титульный лист, рис. 17.1, заполненные табл. 17.1, 17.2, 17.3 и ответы на учебные вопросы.

Текущий контроль

1. Бланк с выполненным заданием.
2. Ответы на вопросы для самоконтроля.
3. Ответы на вопросы преподавателя по теоретическому материалу.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое экосистема?
2. Что такое социо-эколого-экономическая система?
3. Обозначьте структуру социо-эколого-экономической системы.
4. Назовите несколько примеров видов экосистемных услуг.
5. Назовите ноосферные нормы поведения людей.

Бланк выполнения практического задания 17

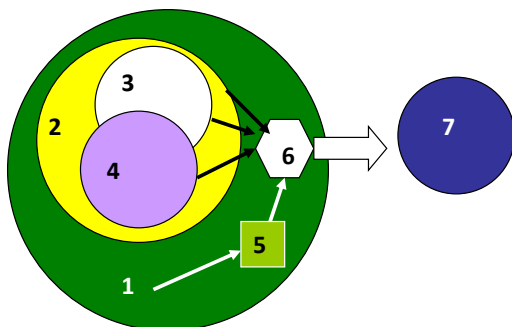


Рис. 17.1. Взаимосвязь между компонентами социо-эколого-экономической системы: 1 – ...; 2 – ...; 3 – ...; 4 – ...; 5 – ...; 6 – ...; 7 – ...

Таблица 17.1

Структура социо-эколого-экономической системы

№ п/п	Элемент социо-экологической системы	Определение/содержание
1	Благополучие человека	
2	Социальный капитал	
3	Производственный капитал	
4	Природный капитал	
5	Экосистемные услуги	
6	Человеческий капитал	
7	Взаимодействия	

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Что такое город и городская среда с точки зрения экологии?
2. Что такое урбанизация?
3. Что такое мегаполис?
4. Назовите компоненты природной среды города.
5. В чем отличие городской экосистемы от естественной экосистемы?
6. Что понимается под природно-техногенными опасностями урбанизированных территорий?
7. Назовите виды загрязнения городской среды.
8. Что входит в функциональную структуру города.
9. Назовите экологические проблемы городов.
10. Что такое видеозагрязнение городской среды?
11. Органы управления экологической безопасностью городской среды и их функции.
12. Назовите основные законы охраны природной городской среды.
13. Что такое функциональное зонирование территории города?
14. Назовите функциональные зоны города.
15. Что такое водоохранная зона?
16. Назовите виды вредных физических воздействий в городской среде.
17. Основные загрязняющие вещества воздушной среды города.
18. Основные источники выбросов в атмосферу загрязняющих веществ.
19. Как осуществляется контроль уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах?
20. Назовите мероприятия по защите воздушного бассейна.
21. Назовите источники воздействия на водные объекты города.
22. Виды водных объектов города и их использование.
23. Процессы эвтрофирования водных объектов.
24. Источники загрязнения водных объектов города.
25. Что такое эвтрофикация водоемов?
26. Назовите показатели и нормативы качества воды.
27. Какие меры предусматриваются для сохранения плодородного слоя почвы на городских территориях?
28. Назовите основные загрязняющие вещества почв города.

29. Назовите источники загрязнения почв на урбанизированных территориях.
30. Виды антропогенного изменения рельефа города.
31. Какие опасные геологические процессы могут возникать на городских территориях?
32. Что такое почва?
33. Что такое деградация почвы?
34. Назовите виды деградации почвы.
35. Промышленные отходы.
36. Назовите классы опасности отходов.
37. Дайте характеристику основных методов переработки отходов.
38. Назовите источники акустического загрязнения городской среды.
39. В чем отличие вибрации от шума?
40. Назовите источники электромагнитного загрязнения среды.
41. Назовите источники ионизирующего загрязнения среды.
42. Назовите нормируемые параметры электромагнитного излучения.
43. Назовите энергетические ресурсы города.
44. В чем заключается влияние города на геологическое строение территории?
45. Урбанизированные биогеоценозы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В предлагаемом учебно-методическом пособии рассмотрены основные аспекты современного процесса урбанизации и связанных с ним экологических проблем, даны методические рекомендации по изучению дисциплины.

Город рассматривается как среда обитания человека. Рост городского населения, особенно в последние десятилетия, увеличивается, и, соответственно, растут биологические и социальные потребности человека. Городская система изменяет почти все компоненты природной среды: атмосферный воздух, водную экосистему, подземные воды, почвы, ландшафт, создает специфический микроклимат. Поэтому тема взаимодействия человека с городской средой в данном учебно-методическом пособии является основополагающей.

Для закрепления теоретического материала в учебно-методическом пособии дополнительно предлагается глоссарий и вопросы к зачету.

В результате изучения дисциплины «Урбоэкология» студент получает необходимые знания теоретических и законодательных основ функционирования города, знакомится с понятием «урбогеосоциосистема», приобретает практические навыки территориального зонирования городской экосистемы, оценки экологического состояния природно-техногенных компонентов: атмосферного воздуха, водных объектов, почвы, городских отходов.

Полученный в результате освоения данного учебного курса инструментарий поможет молодым специалистам в решении важных задач в построении гармоничного, грамотного и объективного взаимодействия человека с городской средой, а именно: задач ресурсопотребления, экологических проблем городов России, города как геоэкосоциосистемы с обратной связью, путей и особенностей формирования городов будущего, развития теории урбанизации, а также в решении многих других задач.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды : Федеральный закон № 7-ФЗ : (с изменениями на 26 марта 2022 года) : принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901808297 (дата обращения: 24.05.2022).
2. Российская Федерация. Законы. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения : Федеральный закон № 52-ФЗ : (с изменениями на 2 июля 2021 года) : принят Государственной Думой 12 марта 1999 года : одобрен Советом Федерации 17 марта 1999 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901729631 (дата обращения: 25.05.2022).
3. Российская Федерация. Законы. Об охране атмосферного воздуха : Федеральный закон № 96-ФЗ : (с изменениями на 11 июня 2021 года) : принят Государственной Думой 2 апреля 1999 года : одобрен Советом Федерации 22 апреля 1999 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901732276 (дата обращения: 25.05.2022).
4. Российская Федерация. Законы. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : Федеральный закон № 131-ФЗ : (с изменениями на 30 декабря 2021 года) : принят Государственной Думой 16 сентября 2003 года : одобрен Советом Федерации 24 сентября 2003 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901876063 (дата обращения: 25.05.2022).
5. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления : Федеральный закон № 89-ФЗ : (с изменениями на 2 июля 2021 года) : принят Государственной Думой 22 мая 1998 года : одобрен Советом Федерации 10 июня 1998 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901711591 (дата обращения: 25.05.2022).

6. Российская Федерация. Законы. Об охране озера Байкал : Федеральный закон № 94-ФЗ : (с изменениями на 1 мая 2022 года) : принят Государственной Думой 2 апреля 1999 года : одобрен Советом Федерации 22 апреля 1999 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901732256 (дата обращения: 25.05.2022).
7. Российская Федерация. Законы. О недрах : Федеральный закон № 2395-1 : (в редакции Федерального закона № 27-ФЗ) : (с изменениями на 1 апреля 2022 года) : введен в действие постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2396-1 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/9003403 (дата обращения: 25.05.2022).
8. Российская Федерация. Законы. Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации : Федеральный закон № 73-ФЗ : (с изменениями на 21 декабря 2021 года) : принят Государственной Думой 24 мая 2002 года : одобрен Советом Федерации 14 июня 2002 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901820936 (дата обращения: 25.05.2022).
9. Российская Федерация. Законы. О радиационной безопасности населения : Федеральный закон № 3-ФЗ : (с изменениями на 11 июня 2021 года) : принят Государственной Думой 5 декабря 1995 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/9015351 (дата обращения: 25.05.2022).
10. Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации / ГлавАПУ Москомархитектуры [и др.] ; [разработчики: А. С. Курбатова, В. Н. Башкин, А. Д. Мягкова [и др.]. — Изд. 2-е, доп. — Москва : НИИПИЭГ, 2003. — 43 с. — URL: files.stroyinf.ru/Data2/1/4293850/4293850684.pdf (дата обращения: 25.05.2022).
11. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03. Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов : санитарно-эпидемиологические правила и нормативы :

- (с изменениями на 19 декабря 2007 года) : утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 9 июня 2003 года : дата введения 2003-06-30 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901865556 (дата обращения: 25.05.2022).
12. Санитарные нормы и правила размещения радио-телевизионных и радиолокационных станций : утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР 8 февраля 1978 года № 1823-78 : дата введения 1978-02-08 / разработаны: Киевский НИИ общей и коммунальной гигиены им. А. Н. Марзеева // Охрана труда в России : [сайт]. — URL: ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/246690/ (дата обращения: 25.05.2022).
 13. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий : санитарные правила и нормы : утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 3 // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102050027?index=6&rangeSize=1 (дата обращения: 25.05.2022).
 14. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства : свод правил : принят и введен в действие с 15 августа 1997 года : введен впервые / разработан: ПНИИИС [и др.] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/871001220 (дата обращения: 25.05.2022).
 15. Российская Федерация. Законы. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях : (с изменениями на 17 мая 2022 года) : принят Государственной думой 20 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года // Электронный фонд правовых и нормативно-техниче-

- ских документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901807667 (дата обращения: 25.05.2022).
16. Российская Федерация. Законы. Водный кодекс Российской Федерации : (с изменениями на 1 мая 2022 года) : принят Государственной думой 12 апреля 2006 года : одобрен Советом Федерации 26 мая 2006 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901982862 (дата обращения: 25.05.2022).
 17. Российская Федерация. Законы. Градостроительный кодекс Российской Федерации : (с изменениями на 1 мая 2022 года) : принят Государственной думой 22 декабря 2004 года : одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/901919338 (дата обращения: 25.05.2022).
 18. Об административных правонарушениях на территории Самарской области : Закон Самарской области № 115-ГД : (с изменениями на 23 марта 2022 года) : принят Самарской Губернской Думой 23 октября 2007 года // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/945017936 (дата обращения: 25.05.2022).
 19. О порядке разработки радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий : Постановление Правительства Российской Федерации от 28 января 1997 года № 93 : (с изменениями на 10 июля 2014 года) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/9037807 (дата обращения: 25.05.2022).
 20. Перечень наиболее характерных нарушений в области охраны атмосферного воздуха : Приложение 4 к Методическим рекомендациям по осуществлению государственного экологического надзора в области охраны атмосферного воздуха : приложение к письму Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 15 ноября 2012 года № ВК-03-01-36/15437 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: http://docs.cntd.ru/document/499034477 (дата обращения: 25.05.2022).

21. Об утверждении Методических рекомендаций по подготовке нормативов градостроительного проектирования : приказ Минэкономразвития России от 15 февраля 2021 года № 71 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/573722458 (дата обращения: 26.05.2022).
22. Перечень методик, внесенных в государственный реестр методик количественного химического анализа // Ассоциация «Moldova Apa-Canal» : информационно-образовательный портал. — URL: amac.md/Biblioteca/data/28/14/06/01/01.2.pdf (дата обращения: 26.05.2022).
23. РД 52.18.595-96. Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды : руководящий документ : утвержден Росгидрометом 15 декабря 1996 года, Госстандартом 20 декабря 1996 года : введен впервые : дата введения 1999-08-01 / разработан НПО «Тайфун» [и др.] ; разработчики: С. С. Чичерин [и др.] // GOSTRF.com : ГОСТы, нормативы : информационно-справочная система. — URL: gostrf.com/normadata/1/4293824/4293824448.pdf (дата обращения: 26.05.2022).
24. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности. НРБ-99/2009 : санитарные правила и нормативы : утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 7 июля 2009 года № 47 // ГАРАНТ : портал. — URL: base.garant.ru/4188851/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/ (дата обращения: 26.05.2022).
25. ГОСТ 26488–85. Почвы. Определение нитратов по методу ЦИНАО : государственный стандарт Союза ССР : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 марта 1985 года № 821 : дата введения 1986-07-01 / разработан Министерством сельского хозяйства СССР // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/1200023495 (дата обращения: 26.05.2022).

26. ГОСТ 26489—85. Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО : государственный стандарт Союза ССР : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 марта 1985 года № 821 : дата введения 1986-07-01 / разработан Министерством сельского хозяйства СССР // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/1200023496 (дата обращения: 26.05.2022).
27. ГОСТ Р 53692—2009. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов : национальный стандарт Российской Федерации : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 года № 1092-ст : введен впервые : дата введения 2011-01-01 / разработан ФГУП «ВНИЦСМВ» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/1200081740 (дата обращения: 26.05.2022).
28. МГСН 1.02-02. Нормы и правила проектирования комплексного благоустройства на территории города Москвы : территориальные строительные нормы и правила : приняты постановлением Правительства Москвы от 6 августа 2002 года № 623-ПП : введены впервые / разработаны ГУП НИиПИ Генплана Москвы Москомархитектуры [и др.] // Охрана труда в России : [сайт]. — URL: ohranatruda.ru/upload/iblock/cc6/4294845750.pdf (дата обращения: 26.05.2022).
29. Об утверждении муниципальной программы «Охрана окружающей среды на территории городского округа Тольятти на 2017—2021 годы» : Постановление мэрии городского округа Тольятти от 17 августа 2016 года № 2612-п/1 : с изменениями на 27 декабря 2021 // Администрация городского округа Тольятти : официальный портал. — URL: tgl.ru/municipal-program/obj/?obj=65&page2=1 (дата обращения: 26.05.2022).
30. О проведении инвентаризации несанкционированных мест размещения отходов производства и потребления и о мерах по их ликвидации : Постановление мэрии городского округа Тольятти от 19 декабря 2006 года № 11666-1/п // Администрация го-

- родского округа Тольятти : официальный портал. — URL: tgl.ru/documentation/obj?obj=21775 (дата обращения: 26.05.2022).
31. Об утверждении Правил благоустройства территории городского округа Тольятти : Постановление мэрии городского округа Тольятти Самарской области от 26 февраля 2013 года № 543-п/1 // Администрация городского округа Тольятти : официальный портал. — URL: tgl.ru/files/tinymce/pravila-blagoustroystva-red-14.12.2016g._file_1496386063.pdf (дата обращения: 26.05.2022).
 32. Об утверждении Регламента взаимодействия органов мэрии городского округа Тольятти по выявлению и ликвидации несанкционированных свалок на территории городского округа Тольятти : Постановление мэрии городского округа Тольятти Самарской области от 29 марта 2012 № 1016-п/1 : (редакция от 5 ноября 2013 года) // КонсультантПлюс : справочная правовая система.
 33. Устав городского округа Тольятти : принят Постановлением Тольяттинской городской Думы от 30 мая 2005 г. № 155 : (в редакции от 24 ноября 2021 года) // Администрация городского округа Тольятти : официальный портал. — URL: tgl.ru/structure/department/ustav-gorodskogo-okruga-tolyatti/ (дата обращения: 26.05.2022).
 34. Экологический атлас городского округа Тольятти // ГИС-портал городского округа Тольятти. — URL: emgis.ru/atlas/ (дата обращения: 26.05.2022).
 35. Государственная программа Самарской области «Охрана окружающей среды Самарской области на 2014–2025 годы и на период до 2030 года» : утверждена Постановлением Правительства Самарской области от 27 ноября 2013 года № 668 : (с изменениями на 6 апреля 2022 года) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : сайт / АО «Кодекс». — URL: docs.cntd.ru/document/464006623 (дата обращения: 26.05.2022).
 36. Розенберг, А. Г. Оценка и прогнозные сценарии изменений экосистемных услуг для достижения устойчивого развития Самарской области : специальность 03.02.08 «Экология (биология)» : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Розенберг Анастасия Геннадьевна ; Институт экологии Волжского бассейна РАН. — Тольятти, 2016. — 163 с.

37. Бусыгин, А. Г. Десмоэкология, или теория образования для устойчивого развития. Книга 1 / А. Г. Бусыгин. — 2-е изд., испр. и доп. — Ульяновск : Симбирская книга, 2003. — 199 с., [4] л. ил. — ISBN 5-8426-0001-3.

ГЛОССАРИЙ

Акустическое загрязнение — интенсивный шум или нежелательный звук, возникающий в результате человеческой деятельности; раздражающий шум антропогенного происхождения, нарушающий жизнедеятельность живых организмов и человека.

Биологическая деградация почв — сокращение численности видового разнообразия и оптимального соотношения различных видов микроорганизмов, загрязнение почвы патогенными микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей.

Виды загрязнения городской среды — изменение химического состава или увеличение концентрации отдельного вещества в воздушной, водной или почвенной городских средах.

Водоохранные зоны — территории, которые примыкают к береговой линии (границам) водного объекта и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов.

Видеозагрязнение городской среды — насыщение городской архитектуры элементами строений, служащих причиной появления у человека раздражительности и агрессивности.

Город — тип поселения с определенной численностью населения, занятого главным образом промышленной (производственной), коммерческой, культурно-просветительской и иной — не сельскохозяйственной — деятельностью.

Городская среда — это среда обитания и производственной деятельности людей, природный и созданный людьми материальный мир, совокупность природных, техногенных, социальных и экономических условий жизни, существующих в городе на занимаемой им территории.

Городские почвы — это почвы городских территорий, имеющие созданный человеком поверхностный слой мощностью более 50 см, полученный перемешиванием, погребением или загрязнением естественной природной почвы непочвенными материалами и привозным органосодержащим грунтом.

Градостроительная экология — наука, изучающая архитектурно-планировочные закономерности регулирования взаимодействия человека и природы, антропогенной и природной среды с целью создания благоприятных условий для их сохранения, воспроизводства и совместного гармоничного развития.

Деградация почв — это совокупность процессов, которые приводят к изменению функций почвы, количественному и качественному ухудшению её свойств, постепенному ухудшению и утрате плодородия.

Зоны жилой застройки — зоны застройки индивидуальными жилыми домами, малоэтажными, среднеэтажными и многоквартирными домами.

Зоны сельскохозяйственного использования — зоны, занятые объектами сельскохозяйственного назначения и предназначенные для ведения сельского хозяйства, дачного хозяйства, садоводства, развития объектов сельскохозяйственного назначения.

Зоны специального назначения — зоны, занятые кладбищами, объектами, используемыми для захоронения твердых коммунальных отходов, и иными объектами, размещение которых может быть обеспечено только путем выделения указанных зон и недопустимо в других территориальных зонах.

Искусственные экосистемы — природно-антропогенные территориальные комплексы, для которых характерно нарушение естественных связей между различными их компонентами, замена естественного режима функционирования на искусственно обусловленный.

Ионизирующее загрязнение — это излучение, взаимодействие которого со средой приводит к образованию в ней ионов (положительно или отрицательно заряженных частиц) из нейтральных атомов или молекул.

Мегаполис — это город, численность населения которого достигла одного миллиона человек в результате слияния нескольких населенных пунктов; наиболее крупная форма расселения, которая образуется в результате слияния множества соседних городских агломераций. Городские агломерации (лат. *agglomeratio* — присоединяю, нагромождаю).

Коммунальные зоны — зоны размещения коммунальных и складских объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, объектов транспорта, объектов оптовой торговли.

Научные основы урбэкологии — исследования различных аспектов взаимодействия общества и природы на урбанизированных территориях. Теоретической основой исследований является общая экология и использование ряда ее законов, закономерностей и правил, таких как трофические цепи, энергетические пирамиды, продуктивность экосистем, экологические ниши, правило 10 %, принципы устойчивости и функционирования экосистем/биогеоценозов.

Общественно-деловые зоны — объекты здравоохранения, культуры, торговли, общественного питания, социального и коммунально-бытового назначения, предпринимательской деятельности; объекты среднего профессионального и высшего образования, административных, научно-исследовательских учреждений, культурных зданий, стоянок автомобильного транспорта, объектов делового, финансового назначения, иных объектов, связанных с обеспечением жизнедеятельности граждан.

Обратные связи в экосистеме — связи, обуславливающие авторегуляцию в природе: регуляцию численности популяций, трофических цепей, обмен веществ между организмами и окружающей средой и др.

Объекты урбэкологии — системы расселения разного ранга: городские агломерации, города, сельские населенные пункты и кварталы, весь комплекс взаимодействия урбанизированной территории и природной среды.

Природные компоненты — объекты физической (абиотической) среды обитания и отличные от человека живые организмы, представляющие собой объекты биотической среды обитания.

Производственные зоны — зоны размещения производственных объектов с различными нормативами воздействия на окружающую среду.

Природно-техногенные опасности урбанизированных территорий — явления, процессы, объекты, способные в определенных условиях наносить вред здоровью человека или ущерб окружающей среде.

Промышленное загрязнение почв — результат осаждения паров, аэрозолей, пыли или растворенных соединений поллютантов на поверхность почвы с атмосферными осадками.

Радиоактивное загрязнение почв — природное или антропогенное накопление в почве радионуклидов в результате ядерных взрывов, аварийных выбросов на атомных предприятиях, утечки радиоактивных материалов, захоронения отходов атомной промышленности.

Рекреационные зоны — территории, занятые городскими лесами, скверами, парками, городскими садами, прудами, озерами, водохранилищами, пляжами, береговыми полосами водных объектов общего пользования, а также границы иных территорий, используемых и предназначенных для отдыха, туризма, занятий физической культурой и спортом.

Территориальные зоны — зоны особо охраняемых территорий: земельные участки, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное особо ценное значение.

Техногенные компоненты — объекты искусственной техногенной среды: производственно-промышленные сооружения, системы коммуникаций и жизнеобеспечения, орудия производства, технические средства передвижения, энергоносители, линии электропередач, полигоны промышленно-бытовых отходов, очистные сооружения и др.

Техногенная среда (техносфера) — среда обитания, созданная с помощью воздействия людей и технических средств на природную среду с целью наилучшего соответствия среды социальным и экономическим потребностям.

Урбанизация — процесс возрастания доли городского населения и влияния городов на биосферу.

Урбомониторинг — мониторинг городской среды.

Урбоэкология — это наука, изучающая взаимодействие деятельности человека с окружающей средой на территории поселений.

Физическая деградация почв — ухудшение физических и водно-физических свойств почвы, нарушение почвенного профиля.

Физическое загрязнение городской среды — это загрязнение, связанное с изменением физических параметров окружающей среды. Физические загрязнения подразделяются на тепловые, шумовые, радиоактивные, электромагнитные.

Функциональное зонирование территории города — это дифференциация территории на районы и зоны, имеющие различное назначение.

Химическая деградация почв — ухудшение химических свойств почвы: истощение запасов питательных элементов, вторичное засоление и осолонцевание, загрязнение токсикантами.

Экосистема города — территория города, его население (человек и другие живые организмы), гетеротрофная антропогенная экосистема; неполная экосистема, получающая энергию, пищу, воду и другие вещества с больших площадей, находящихся за ее пределами.

Электромагнитное загрязнение — форма физического загрязнения, возникающая в результате изменения электромагнитных свойств среды. Основные источники этого вида неионизирующих излучений — электромагнитные поля от линий электропередачи (ЛЭП), от радиотелевизионных (РТС) и радиолокационных станций (РЛС).

Эрозия (дефляция) почв — разрушение верхних слоев почвы под действием воды и ветра.

Титульный лист практической работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

(институт)

(кафедра)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА ____

по учебному курсу « _____ »

Вариант ____ *(при наличии)*

Студент _____
(И.О. Фамилия)

Группа _____

Преподаватель _____
(И.О. Фамилия)

Тольятти 20__