

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет  
имени А.А.Ежевского

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения практических и контрольных работ

по экологической безопасности

студентами очной/заочной формы обучения

по направлению подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Молодежный 2020

УДК 504(072)

Рекомендовано к печати методической комиссией агрономического факультета  
Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского

(протокол №6 от 18 февраля 2020г)

Методические указания для выполнения практических и контрольных работ по экологии  
для студентов очной/заочной формы обучения направлений подготовки 13.04.01  
Теплоэнергетика и теплотехника

Составитель: к.б.н., Матвеева Н.В.

Иркутск: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ – 2020., 18 страниц

Методические указания составлены в помощь студенту энергетического факультета  
направлений подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника для изучения и  
выполнения контрольной работы по дисциплине «Экологическая безопасность». В работе  
приведены содержание и требования к написанию работы, теоретические вопросы,  
приведен список литературы. Контрольная работа должна быть выполнена в форме  
реферата

Методические указания могут быть использованы при реализации образовательных  
программ с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных  
технологий

Рецензент: к.б.н., Абрамова И.Н.

## **Раздел 1. Общие методические указания по изучению дисциплины**

### **1.1. Цель и задачи курса**

Цель освоения дисциплины:

- сформировать у студентов способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве для устойчивого развития регионов страны;

Основные задачи освоения дисциплины:

- приобретение студентами устойчивых и логически связанных знаний об основных понятиях экологических основ природопользования,
- использование нормативных правовых документов в профессиональной деятельности;
- овладение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий техногенных аварий и т.п.

### **1.2. Программа дисциплины, методические указания и задание по выполнению контрольной работы**

#### **Введение**

Предмет изучения, задачи и методы экологической безопасности. Современная экологическая ситуация. Экология и охрана природы.

#### **Экологическая безопасность как составляющая национальной безопасности России.**

Экологический гомеостаз. Пределы экологической безопасности. Законы экологии. Принципы экологической безопасности. Экологические факторы и их влияние на живые организмы. Классификации экологических проблем. Экологические проблемы Российской Федерации. Федеральные целевые программы в области экологической безопасности. Экологические проблемы сельского хозяйства

#### **Источники загрязнения окружающей среды**

Общая характеристика. Классификации источников загрязнения. Экологические проблемы теплоэнергетики (ТЭЦ, АЭС, ГЭС). Источники загрязнения окружающей среды токсичными химическими веществами (нефтехимические предприятия, предприятия органического и неорганического синтеза). Физическое загрязнение окружающей среды

## **Пути решения экологических проблем.**

Нормирование качества окружающей среды. Современные подходы к решению экологических проблем. Очистка выбросов. Безотходные и малоотходные технологии. Понятие о системе экологической безопасности обеспечивающей минимальный уровень неблагоприятных воздействий на жизнедеятельность и здоровье людей.

### **1.3 Рекомендуемая литература**

#### **Основная литература:**

1. Белозерский, Геннадий Николаевич. Радиационная экология : учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием / Г. Н. Белозерский, 2008. - 383 с.
2. Дмитренко В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере / Дмитренко В.П., Мессинева Е.М., Фетисов А.Г.. - Лань", 2016; Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72578](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72578)
3. Кривошеин Д. А. Основы экологической безопасности производств [Электронный ресурс] / Кривошеин Д.А., Дмитренко В.П., Федотова Н.В.. - Лань", 2015  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=60654](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60654)

#### **Дополнительная литература:**

1. Калыгин, Виталий Геннадьевич. Экологическая безопасность в техносфере. Термины и определения : справочник / В. Г. Калыгин, 2008. - 368 с.
2. Ливчак, Иосиф Федорович. Инженерная защита и управление развитием окружающей среды : учеб. пособие для вузов / И. Ф. Ливчак, 2001. - 159 с.
3. Хотунцев, Юрий Леонтьевич. Экология и экологическая безопасность : учеб. пособие для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / Ю. Л. Хотунцев, 2002. - 479 с.

## **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. [Экологическая безопасность](#) / В.Н. Бурков, А.В. Щепкин. М.: ИПУ РАН, 2003. - 92 с.

## **2. Вся экология в одном месте**

Всероссийский Экологический Портал

<http://ecoportal.ru>

## **3. Природа России**

Национальный информационный портал

<http://www.priroda.ru>

## **4. Особо охраняемые природные территории России**

Тематический сайт, посвященный заповедникам и национальным паркам

<http://www.zapoved.ru>

## **5. «Заповедники»**

Эколога – просветительский центр, объединение профессионалов заповедного дела и их единомышленников

<http://www.wildnet.ru>

## **6. Глобальный Просветительский Проект ЭкоМир**

Информационный портал

<http://www.ecoworld.ru>

## **7. Экологические проекты в России**

Информационная система

<http://www.ecoprojects.ru>

## **8. Проектная Экология**

Экологический портал

<http://www.ecokom.net>

## **9. ЭКО-Информ**

Агентство экологической информации «ИНЭКО»

<http://www.ecoinform.ru>

## **Раздел 2. Общие положения. Методические рекомендации для подготовки к зачёту**

Студентам необходимо проработать самостоятельно литературу указанную выше.

### **Темы для лекций и практических занятий:**

1. Влияние деятельности человека на биосферу
2. Проблемы городских отходов
3. Отходы металлургии и их переработка
4. Проблемы загрязнения Мирового океана
5. Страхование экологических рисков

6. Экологические проблемы народонаселения 7
- 7.. Невозобновимые ресурсы
8. Экосистема пустыни
9. Термальное загрязнение
10. Антропоэкология и экология города
11. Проблема опустынивания
12. Экономический кризис в России и экология
13. Утилизация вторичных энергоресурсов
14. Чем опасны нитраты ?
15. Диоксин - суперэкоотоксикант XIX века
16. Доктрина РФ по охране окружающей среды.
17. Зоны экологического бедствия.
18. Экологические катастрофы.
19. Экологическое образование.
20. Экологические преступления и их последствия

### **Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (зачету)**

1. Предмет, объекты и задачи экологической безопасности.
2. Определение «загрязнение окружающей среды».
3. Структура гидросферы, водопользователи и водопотребители.
4. Учение Вернадского о биосфере, биотехносфера и ноосфера.
5. Классификация загрязнений окружающей среды.
6. Количественные и качественные изменения водных ресурсов.
7. Классификация экологических факторов.
8. Последствия загрязнения окружающей среды.
9. Абиотические факторы наземной среды.
10. Источники загрязнения водного бассейна.
11. Абиотические факторы почвенного покрова.
12. Абиотические факторы водной среды.
13. Биотические факторы.
14. Парниковый эффект.

15. ПДК в воде, ПДС.
16. Определение экосистемы, классификация.
17. Наземные экосистемы.
18. Контроль качества воды.
19. Водные экосистемы.
20. Механические способы очистки воды.
21. Биотическая структура экосистемы.
22. Структура, состав и свойства атмосферы.
23. Физико -химические способы очистки воды.
24. Пищевые связи и трофические уровни.
25. Классификация загрязняющих атмосферу веществ.
26. Химический метод очистки воды.
27. Автотрофы и гетеротрофы.
28. Классификация источников загрязнения атмосферы.
29. Биологический метод очистки воды.
30. Изменение вещества и энергии в организмах.
31. Естественные источники загрязнения атмосферы.
32. Загрязнение атмосферы транспортом.
33. Состав литосферы, деградация почв, эрозия почв.
34. Кругооборот углерода.
35. Загрязнение атмосферы ТЭС
36. Загрязнение атмосферы промышленностью.
37. Кругооборот воды.
38. Загрязнение почвы промышленностью.
39. Биотический потенциал и сопротивление среды.

40. Кислотные дожди.
41. Контроль качества почвы.
42. Равновесие экосистемы.
43. ПДК в воздухе.
44. Проблемы населения.
45. Экологическая экспертиза.
46. Природные ресурсы, их классификация.
47. Мониторинг.
48. Земельные и водные ресурсы.
49. Пылеосадочная камера, циклон.
50. Экономический ущерб.
51. Скруббер.
52. Стандартизация в области охраны окружающей среды.
53. Минеральные ресурсы.
54. Скруббер Вентури.
55. Экологический паспорт предприятия.
56. Энергетические ресурсы.
57. Фильтр, электрофильтр.
58. Ресурсосберегающие технологии.
59. Природные ресурсы Иркутской области.
60. Абсорбер, адсорбция - очистка воздуха



**Написать реферат на тему экологической безопасности.**

### **Темы рефератов**

1. Промышленные предприятия и их воздействие на природу.
2. Природные катаклизмы.
3. Автотранспорт и его влияние на экологическую ситуацию в городской местности.
4. Загрязнение морских морей нефтепродуктами.
5. Охрана животного мира.
6. Заповедники: сущность и предназначение.
7. Изменение климата: предпосылки и последствия.
8. Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека.
9. Мировые ресурсы полезных ископаемых.
10. Сущность парникового эффекта.
11. Разрушение озонового слоя.
12. Методы борьбы с пожарами.
13. Круговорот азота в природе.
14. Влияние мировых войн на окружающую среду.
15. Безотходная переработка бумажных отходов.
16. Проблема опустынивания планеты.
7. Экологическое воспитание населения.
18. Международные природоохранные организации.
19. Экология и здоровье человека
20. Формы и стадии взаимодействия общества и природы и их развитие на современном этапе
21. Сферы жизни на планете Земля.
22. На пути к "зеленой" экономике
23. Курение как фактор загрязнения окружающей среды
24. Государственный водный реестр
25. Виды деградации почв
26. Система экологического нормирования
27. Биологические методы борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур
28. Влияние тяжелых металлов на здоровье человека
29. Создание научных основ обеззараживания и очистки воды на основе нанотехнологии
30. Влияние комнатных растений на среду обитания человека
31. Экологический аудит водных ресурсов

32. Богатство лесов и их значение в биосфере
33. Человек против природы
34. Создание и особенности Красной книги
35. Воздействие ртути на состояние окружающей среды
36. Российские заповедники
37. Влияние интенсификации сельского хозяйства на природопользование и экологию человека
38. Влияние электромагнитного излучения на окружающую среду и организм человека
39. Влияние выбросов теплоэлектростанций на окружающую среду и организм человека

## **Глоссарий**

**Автотрофы** — организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических соединений (как правило, из  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2$ ). Это растения и бактерии.

**Агроландшафт** – антропогенный ландшафт с преобладанием в их биотической части сообществ живых организмов, искусственно сформированных человеком и заменивших естественные фито- и зооценозы.

**Агроэкосистема (агроценоз)** •— искусственная экосистема (биогеоценоз), основные функции (прежде всего продуктивность) которой поддерживаются системой агрохимических мероприятий (вспашка, внесение удобрений, ядохимикатов и т. д.). Без поддержки человека агроэкосистема быстро распадается, возвращается к естественному состоянию.

**Антропогенная экосистема** — экосистема, искусственно созданная человеком, где человек выступает центральным элементом, определяющим структуру и функции экосистемы.

**Антропогенная энергия** — энергия, получаемая человеком, как правило, из исчерпаемых источников и затрачиваемая на поддержание состава и структуры экосистемы,

**Антропогенное загрязнение** — загрязнение окружающей среды, возникающее в результате деятельности людей, в том числе их прямого или косвенного влияния на интенсивность естественного загрязнения.

**Антропоический фактор** — воздействие на природу и организм деятельности человека — освоение земель под посевы и посадки культурных растений, вырубка лесов, строительство гидросооружений, пассивный и активный завоз различных иноземных животных и растений, борьба с вредителями и пр.

**Ареал** — область распространения организмов определенного вида, рода, семейства или другой систематической категории.

**Бактериальные удобрения** — препараты, содержащие полезные для растений бактерии. Они способны улучшать питание сельскохозяйственных культур и не содержат питательных веществ.

**Бедленд** — резко и сложно расчлененный ландшафт, непригодный для земледелия.

**Безопасность продовольственная** — это состояние экономики, при котором гарантируется обеспечение доступа всех жителей страны и в любое время к продовольствию в количестве, необходимом для активной и здоровой жизни.

**Биогеоценоз** — совокупность на определенной территории компонентов живой и неживой природы (атмосферы, горной породы, растительности, животного мира, микроорганизмов, почвы и гидрологических условий), для которой характерна своя специфика взаимодействия слагающих ее компонентов и определенные типы обмена веществом между ними и с другими явлениями природы. Понятие биогеоценоз близко к понятию "экосистема", но последнее лишено строгой пространственной структуры.

**Биогены** — элементы, необходимые для жизнедеятельности организмов. К ним относятся (азот, фосфор, калий, кальций, натрий, сера, магний и др.)

**Биогумус** — органическое удобрение (торговое название), вырабатываемое дождевыми червями. Содержит в легкоусвояемой форме все необходимые для питания растений вещества, а также все необходимые микроэлементы и биологически активные вещества (ферменты, витамины, гормоны, ауксины, гетероауксины и др.)

**Биологический круговорот веществ** — поступление веществ из почвы и атмосферы в живые организмы с соответствующим изменением их химической формы, возвращение их в почву и в атмосферу в процессе

жизнедеятельности организмов и с посмертными остатками, повторное поступление в живые организмы после процессов деструкции и минерализации с помощью микроорганизмов.

**Биопрепараты** – препарат, изготовленный на основе симбиотических микроорганизмов (нитрагин) или несимбиотических микроорганизмов.

**Биосфера** — 1) нижняя часть атмосферы, вся гидросфера, и верхняя часть литосферы, населенная живыми организмами, "область существования живого вещества" (В. И. Вернадский); 2) совокупность всех экосистем (биогеоценозов).

**Биота** — 1) исторически сложившийся комплекс живых организмов, обитающих на какой-нибудь крупной территории, изолированной любыми барьерами распространения; 2) совокупность организмов, населяющих какой-либо крупный регион, вне зависимости от функциональной и исторической связи между собой (например, государства, области).

**Биотоп** — однородный по условиям жизни для определенных видов растений или животных либо для формирования определенного биоценоза участок территории.

Примеры: склон оврага, городской лесопарк, небольшое озеро (или часть большого озера с однородными условиями — прибрежная часть, глубоководная часть). Основные биотопы Земли: моря и океаны — 71%, горы и пустыни — 16%, ледники, джунгли, леса — 8%, земли, пригодные для обработки — 5%. Синоним — *экотон*.

**Биоценоз**— совокупность животных, растений и микроорганизмов, населяющих участок среды обитания с более или менее однородными условиями жизни. Примеры: животные, растения и микроорганизмы того или иного озера, луга, береговой полосы.

**Биоциды** — собирательное название всех веществ, способных уничтожать или повреждать живые организмы.

**Болото** — избыточно увлажненный участок поверхности Земли, характеризующийся накоплением в верхних горизонтах мертвых неразложившихся растительных остатков, превращающихся затем в торф. Бывают низинные и верховые болота.

**Буферность**— способность почвы противостоять изменению реакции почвенного раствора. Б. зависит от количества и состава высокодисперсных частиц (ила и коллоидов)

**Вермикюльтивирование** – промышленное разведение некоторых форм дождевых червей для производства биогумуса.

**Гало-ксерофиты**— растения, приспособленные к обитанию на засоленных почвах в засушливых условиях, способные переносить продолжительную атмосферную и почвенную засуху, оставаясь физиологически активными (тамарикс, солерос, кермек и др.).

**Гумификация** – образование высокомолекулярных гумусовых веществ специфической природы из промежуточных продуктов распада свежих органических веществ.

**Гумус** — органическое вещество почвы, образующееся за счет разложения растительных и животных остатков и продуктов жизнедеятельности организмов. Синоним — *перегной*.

**ГХЦГ** – гексахлорциклогексан, пестицид, применявшийся для борьбы с насекомыми-вредителями. Снят с производства ввиду высокой токсичности.

**ДДТ** — дихлордифенилтрихлорметилметан, пестицид, применявшийся для борьбы против вредных насекомых (инсектицид). Снят с производства ввиду высокой токсичности для человека.

**Деградация почвы** — постепенное ухудшение свойств почвы, вызванное изменением условий почвообразования в результате естественных причин или хозяйственной деятельности человека и сопровождающееся уменьшением содержания гумуса, разрушением почвенной структуры и снижением плодородия.

**Дегумификация** – деградация почвенного плодородия из-за потерь гумуса, вследствие распашки.

**Дефляция** — выдувание, обтачивание, шлифование горных пород и почв минеральными частицами, переносимыми ветром, в результате которых происходит эрозия и абиотический перенос веществ в ландшафтах.

**Доза излучения** — количество энергии ионизирующего излучения, поступившее от радиоактивного источника. Доза излучения *экспозиционная* (в воздухе) измеряется в *рентгенах*; *поглощенная* (в массе живого или

неживого вещества) — в *радах*; *эквивалентная* (поглощенная доза, умноженная на коэффициент типа излучения)— в бэрах.

**Древостой** — основной биологический компонент лесного сообщества; *спелый древостой* — его естественная возрастная ступень, это древостой с замедлением роста, особенно в высоту, дающий наибольший запас древесины, т. е. древостой, приспевший к рубке.

**Загрязнители физические** — привнесенные в экосистему источники энергии, (тепла, света, шума, вибрации электромагнитного, радиоактивного излучений и т. п.), отклоняющие от нормы ее физические свойства. **Загрязнители энергетические** — см, *Загрязнители физические*.

**Заказник** — временно охраняемая природная территория, создаваемая для восстановления популяции одного или нескольких видов растений или животных. Те виды растений и животных, которые не входят в число охраняемых, могут использоваться в соответствии с экологическими нормативами.

**Заповедник** — особо охраняемое законом пространство, пребывание в пределах которого очень строго ограничено или полностью запрещено.

**"Зеленая революция"** — преобразование сельского хозяйства на основе современной агротехники и селекции, кардинальное изменение основных подходов к выращиванию растений и животных. "Зеленая революция" представляет собой одну из форм проявления НТР, т. е. развитие сельского хозяйства по интенсивному пути.

**Земледелие альтернативное** — экологически направленное, биологическое земледелие

- *Органическое земледелие* — с исключением или существенным сокращением применения минеральных удобрений и пестицидов. Обработка почвы производится без оборота пласта, в севооборот вводятся бобовые культуры, борьба с сорняками производится с помощью культур севооборота, уплотненных посевов и промежуточных культур. От насекомых защищают энтомофаги, инсектициды растительного происхождения. Минеральные удобрения заменяются высококачественными органическими и слаборастворимые минеральные.

- *Биодинамическое земледелие* — комплексное, учитывающее сельское хозяйство, человека, окружающую среду, космос, а также их взаимовлияние. Минеральные удобрения и пестициды не применяют вообще, для борьбы с

болезнями используют препараты растительного происхождения: настои ромашки, хвоща, тысячелистника и др.

**Зеленое удобрение** — зеленая масса растений-сидератов, запахиваемая в почву с целью обогащения почвы питательными веществами, главным образом азотом, улучшения водного, воздушного и теплового режимов.

**Инверсия температурная** — распределение температуры в зависимости от высоты над поверхностью земли.

**Инсектициды** — см. *Пестициды*.

**Интродукция** — искусственное распространение животных и растений за пределы естественных мест обитания.

**Колки** — небольшие участки лесной растительности среди степи, например, дубовые колки.

**Компост** — органическое удобрение, получаемое в результате микробного разложения бытовых отходов, сельскохозяйственных отбросов.

**Культуры лесные** — лесопосадки, выращиваемые человеком в хозяйственных целях (чаще в лесных питомниках), например, культуры ели голубой, выращиваемой определенное количество лет для новогодних праздников.

**Лидары** — автоматизированные приборы для дистанционного анализа загрязнений атмосферы, сочетающие лазер и локатор.

**Медико-социальная экспертиза** — экспертиза, которая устанавливает наличие причинной связи между поведением причинителя вреда и поступившим результатом; проводится учреждением социальной защиты населения по заявлениям граждан; устанавливает причину заболевания, группу инвалидности, степень утраты трудоспособности граждан, определяет меры социальной защиты граждан.

**Минеральные ресурсы** — совокупность запасов полезных ископаемых, пригодных для использования в различных отраслях экономики, как в современных условиях, так и в перспективе.

**Молевой лесосплав** — первоначальный лесосплав несвязанных между собой бревен; как правило, сопровождается большими потерями древесины, что приводит к засорению русла реки.

**Мониторинг** — наблюдения за изменениями состояния окружающей среды, вызванными антропогенными причинами (от греческого "монитор" — впередсмотрящий).

**Мониторинг экологический** — система наблюдения, оценки и прогноза изменения состояний окружающей среды под влиянием антропогенного воздействия.

**Монокультура** — длительное непрерывное выращивание растений одного вида на одном и том же участке земли без соблюдения севооборота; приводит к ухудшению свойств почв.

**Моральный вред** — физические или нравственные страдания, причиненные гражданину действиями, нарушающими его личные неимущественные права, либо посягающие на принадлежащие гражданину нематериальные блага.

**Ноосфера** — сфера разума.

**Область аридная** — сухие области пустынь и полупустынь, где широко распространены эоловые формы рельефа при недостаточном атмосферном увлажнении и высокой температуре воздуха с большими суточными колебаниями.

**Отбросы** — отходы производства и потребления, которые в настоящее время не могут быть использованы по каким-либо (экономическим, экологическим и др.) причинам.

**Отходы** — остатки сырья, материалов, некондиционные и побочные продукты, использованная и (или) потерявшая свои первоначальные качества готовая продукция, размещаемые в определенных местах по определенным правилам, с последующим обязательным использованием, переработкой или ликвидацией, захоронением.

**Пестициды (ядохимикаты)** — химические препараты для защиты сельскохозяйственной продукции, растений, для уничтожения паразитов у животных, для борьбы с переносчиками опасных заболеваний и т. п. Пестициды, в зависимости от объекта воздействия, подразделяются на: гербициды — для уничтожения сорной растительности; инсектициды — для



уничтожения вредных насекомых; зооциды — для борьбы с грызунами; фунгициды — против возбудителей грибковых заболеваний; дефолианты — для удаления листьев; дефлоранты — для удаления цветков

**Пиролиз** — разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре.

**Плодородие почвы** — это способность почвы обеспечивать растения необходимым количеством питательных элементов, воды и воздуха.

**Полезные ископаемые** — минеральные образования земной коры, химический состав и физические свойства которых позволяют эффективно использовать их в сфере материального производства.

**Польдер** — осушенный участок низменных заболоченных морских побережий — маршей. Часто располагается ниже уровня моря. Пolders являются высокопроизводительными сельскохозяйственными ландшафтами — культурные луга, возделанные поля, сады. Страна классических polders — Нидерланды.

**Природопользование** — использование человеком полезных свойств окружающей среды — экологических, экономических, культурных и оздоровительных.

**Природные ресурсы** — совокупность естественных тел, веществ и явлений природы, которые человек использует для поддержания своего существования (солнце, ветер, вода).

**Равнина древнеаллювиальная** — равнина, созданная древними отложениями, перенесенными в данное место водой.

**Радионуклиды** — изотопы химических элементов, обладающие радиоактивностью.

**Радиоактивность** — способность атомных ядер некоторых химических элементов распадаться с испусканием ионизирующего излучения. Наиболее опасно гамма-излучение — коротковолновое электромагнитное излучение, обладающее наибольшей проникающей способностью, для защиты от которого необходимы многометровые толщи бетона или мощные свинцовые экраны. Активность ионизирующего излучения оценивается в единицах, называемых *кюри (Ки)* и *беккерель (Бк)*, новая единица.).  $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$ . Чаще оценивается удельная

радиоактивность материалов, отнесенная к единицам массы или объема (Бк/кг, Бк/л, Бк/м<sup>3</sup> и т. д.).

**Радиоактивные изотопы** — см. *Радионуклиды*.

**Радиационный фон** — см. *Доза излучения*.

**Редины антропогенные** — редколесье, возникшее в результате хозяйственной деятельности человека.

**Рекреация** — отдых населения, сопровождающийся воздействием населения на экосистемы.

**Ректификация** — метод разделения многокомпонентных и жидких смесей, когда смеси разделяются на отдельные компоненты или фракции с близкими точками кипения путем испарения жидкости и с последующей, конденсацией образовавшихся паров.