Министерство образования, науки и молодёжной политики

Краснодарского края

Государственное бюджетное учреждение

дополнительного образования

Краснодарского края «Центр развития одарённости»

**Методические рекомендации к выполнению контрольной работы**

**№ 2 по экологии для учащихся 7-8 классов заочных курсов «Юниор» очно-заочного обучения (с применением дистанционного образовательных технологий и электронного обучения)**

Составитель:

Гавря Анастасия Вадимовна, магистр ФГБОУ ВО «КубГУ»

Краснодар

**Пояснительная записка**

Дисциплина «Экология» предназначена для школьников 7-8 классов. Курс базируется на знаниях, приобретенных школьниками в процессе освоения таких дисциплин как «География», «Биология», «Обществознание». Дисциплина изучается в первом учебном полугодии (октябрь-декабрь).

Цели и задачи пособия: ознакомление с современной экологией как междисциплинарным комплексом знаний, связывающим основные положения экономики природы: общей экологии, экологии человека, ландшафтной и прикладной экологии, экологии организмов, дать расширенное представление о сложных взаимоотношениях организмов с окружающей средой и между организмами.

В рамках дисциплины ставятся следующие **задачи:** дать представление о биосфере, ее структуре и основных компонентах; выявить влияние абиотических и биотических факторов; рассмотреть концепцию экосистемы и ее функциональной структуры; изучить правовое регулирование в сфере экологии; сформировать экологическое мировоззрение и биосферное мышление.

Школьник, изучивший дисциплину, должен **знать** основные понятия в сфере экологии, экологического права, регулирование взаимоотношений между организмами в среде обитания.

Студенты также должны **уметь** работать с полученными знаниями.

Кроме того, прошедшие обучение по данному курсу должны **владеть навыками** применения на практике полученных знаний и решать олимпиадные задания.

Структура учебно-методического пособия представлена пояснительной запиской и двумя главами. В первой главе изложен основной материал по освоению программы «Экология как наука». Вторая глава представляет собой содержание программы по курсу «Правовые основы природопользования». В программе курса по каждой теме имеется: краткое содержание темы, вопросы для самостоятельной работы, задания, список рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

**Содержание**

[Введение. 5](#_Toc24457782)

[Глава 2. Правовые основы природопользования. 6](#_Toc24457783)

[2.1 Цель. Задачи. Специфика. История науки. 6](#_Toc24457784)

[2.2 Экологический риск 13](#_Toc24457785)

[2.3 Экологический мониторинг 20](#_Toc24457786)

[2.4 Принципы устойчивого развития 26](#_Toc24457787)

[2.5 Экологическая безопасность 33](#_Toc24457788)

[Заключение 38](#_Toc24457789)

[Список литературы 40](#_Toc24457790)

# **Введение.**

Экология как наука в современном мире становится все более востребованной отраслью знания. Ее роль растет как в научном, так и в прикладном значении. При этом на практике экология оказывает неоценимую помощь именно в качестве прикладной отрасли знания, помогающей разрешить проблемы разного уровня общественных, правовых, биологических и экологических отношений.

Экология — наука о взаимодействиях живых организмов и их сообществ между собой и с окружающей средой. Современная трактовка понятия экология намного шире, чем в первые десятилетия развития этой науки. В настоящее время чаще всего под экологическими вопросами ошибочно понимаются, прежде всего, вопросы охраны окружающей среды. Во многом такое смещение смысла произошло благодаря всё более ощутимым последствиям влияния человека на окружающую среду, однако необходимо разделять понятия ecological («относящееся к науке экологии») и environmental («относящееся к окружающей среде»).

**Экологическое законодательство** является главным фактором, воздействующим на реализацию экологической политики страны. Закон не охраняет природу (окружающую среду), он защищает только права человека. Вопрос заключается в том, каковы правовые приоритеты общества и государства. В целом это зависит от вклада в качество жизни, которое определяется совокупностью экономических, социальных, экологических факторов.

# **Глава 2. Правовые основы природопользования.**

# **2.1 Цель. Задачи. Специфика. История науки.**

**Экологическое законодательство** является главным фактором, воздействующим на реализацию экологической политики страны.

Первым законом об охране окружающей среды принято считать эдикт, принятый в Англии в 1273 г., запрещающий использование каменного угля для отопления жилищ Лондона. В России первоначально основным направлением государственной политики в сфере охраны окружающей среды было сохранение отдельных ее элементов от истребления. В частности, ряд указов Петра I был направлен на охрану, рациональное использование и восстановление лесов, запрещение хищнических способов ловли рыбы, отстрела лосей в окрестностях Санкт-Петербурга и др. В последующие годы природоохранное законодательство ограничивалось в основном установлением правил охоты.

В советское время объектами охраны были объявлены целые природные комплексы, о чем свидетельствуют декреты и постановления о создании заповедников (например, в 1921 г. был принят декрет "Об охране памятников природы, садов и парков").

В истории развития экологического законодательства 1960-1980-е годы отмечены рядом постановлений, направленных на улучшение экологической ситуации в отдельных регионах, таких как озеро Байкал, бассейны рек Волги и Урала, Каспий, Ладога, Арал и др. В этот же период были приняты законы и постановления, касающиеся отдельных компонентов окружающей среды: основы земельного и водного законодательства, законодательства о недрах и т.д.

Закон РСФСР от 19 декабря 1991 г. № 2060-1 "Об охране окружающей природной среды" стал первым комплексным (рамочным) законом, охватывающим все аспекты природопользования.

Конституция Российской Федерации (1993) провозглашает права граждан на землю и природные ресурсы, на благоприятную окружающую среду, на возмещение ущерба, причиненного их здоровью, на участие в экологических организациях и общественных движениях, на получение информации о состоянии окружающей природной среды и мерах по ее охране. Одновременно Конституция РФ устанавливает обязанности граждан соблюдать требования природоохранного законодательства, принимать участие в охране окружающей природной среды, повышать уровень знаний о природе и экологическую культуру, а также определяет организационные и контрольные функции высших территориальных и местных органов власти по рациональному использованию и охране природных ресурсов.

Закон РСФСР от 19 декабря 1991 г. № 2060-1 "Об охране окружающей природной среды" стал первым комплексным (рамочным) законом, охватывающим все аспекты природопользования.

Конституция Российской Федерации (1993) провозглашает права граждан на землю и природные ресурсы, на благоприятную окружающую среду, на возмещение ущерба, причиненного их здоровью, на участие в экологических организациях и общественных движениях, на получение информации о состоянии окружающей природной среды и мерах по ее охране. Одновременно Конституция РФ устанавливает обязанности граждан соблюдать требования природоохранного законодательства, принимать участие в охране окружающей природной среды, повышать уровень знаний о природе и экологическую культуру, а также определяет организационные и контрольные функции высших территориальных и местных органов власти по рациональному использованию и охране природных ресурсов.

Экологическое право – это совокупность эколого-правовых норм (правил поведения), регулирующих общественные экологические отношения в сфере взаимодействия общества и природы с целью охраны окружающей природной среды, предупреждения вредных экологических последствий, оздоровления и улучшения качества окружающей природной среды и обеспечения экологической безопасности. Соблюдение правил (норм), в том числе экологических, обеспечивается государством в принудительном порядке.

Предмет экологического права – общественные отношения, складывающиеся по поводу какого-либо объекта и находящиеся в сфере действия правовых норм экологического законодательства.

Содержание экологических правоотношений – это права и обязанности участников правоотношения в области использования и охраны окружающей природной среды.

Субъекты экологических правоотношений – 1) природопользователи; 2) органы представительной и исполнительной власти, специально уполномоченные органы государства, имеющие право на регулирование использования природных ресурсов и на контроль за охраной окружающей среды; 3) общественные объединения экологического профиля (т. е. общественный контроль); 4) органы прокуратуры, осуществляющие надзор за законностью в сфере экологических правоотношений.

Основной метод экологического права – метод экологизации, способствующий устойчивому равновесию между природой и развитием человеческого общества.

Элементы метода – 1) закрепление в действующем законодательстве структуры органов, которые осуществляют контрольное управление использованием природных объектов, контролируют сохранность и воспроизводство экосистем; 2) закрепление в действующем законодательстве круга природопользователей; 3) регламентация правил природопользования, которые обусловлены спецификой объекта природопользования и правовым статусом природопользователя; 4) установление юридической ответственности за нарушение правил природопользования.

Система экологического права включает отрасль права, науку и учебную дисциплину.

Экологическое право как наука – это система знаний об экологическом праве как отрасли права.

Экологическое право как учебная дисциплина – система знаний об экологическом праве, соответствующая программе образовательного учреждения и требованиям Государственного образовательного стандарта.

Отрасль экологического права базируется на эколого-правовой норме – общем правиле, предусмотренном для определения круга лиц и рассчитанном на неоднократное применение.

Источниками экологического права являются нормативные документы.

Экологическое право является важным инструментом, используемым государством в интересах сохранения и рационального использования окружающей среды.

Различают нормы-принципы (основополагающие начала охраны окружающей среды) и нормы-приоритеты (правовые имущества при пользовании природными объектами для сохранения высокого качества окружающей среды). Нормы-приоритеты могут быть отраслевого, межотраслевого и экологического уровня. По содержанию эти правила подразделяются на предупредительные, запретительные, восстановительные (компенсационные), карательные, поощрительные, уполномочивающие, разрешительные и обязывающие.

Источниками экологического права являются следующие нормативно-правовые акты: 1) Конституция; 2) законы и кодексы в области охраны природы; 3) Указы и распоряжения Президента по вопросам экологии и природопользования; правительственные природоохранные акты; 4) нормативные акты министерств и ведомств; 5) нормативные решения органов местного самоуправления.

Рекомендуется изучение приведенного выше материала, изучение дополнительной литературы.

К выполнению заданий требуется выбор ответа.

**Задания:**

1. (2 балла) Выберите два правильных ответа. Укажите, когда (пункты а–в) и где (пункты г–е) был впервые принят закон об охране окружающей среды.

а) 1328 г.

б) 1498 г.

в) 1273 г.

г) Англия

д) Франция

е) Испания

1. (1 балл) Выберите верные ответы.

Укажите, какие основные источники экологического права существуют:

А) конституция;

Б) природопользователи;

В) законы и кодексы в области охраны природы;

Г) нормативные акты министерств и ведомств;

Д) органы исполнительной власти;

Е) общественные объединения экологического профиля.

3. (1 балл) Выберите правильный ответ.

Укажите, верно ли данное утверждение: **«Экологическое законодательство является главным фактором, воздействующим на реализацию экологической политики страны**».

А) да, верно;

Б) нет, не верно.

4. (1 балл) Прочитайте описание науки. Верно ли утверждение, сделанное на основе данного описания? .

Описание науки. Экологическое право как наука – это система знаний об экологическом праве как отрасли права. Экологическое право как учебная дисциплина – система знаний об экологическом праве, соответствующая программе образовательного учреждения и требованиям Государственного образовательного стандарта.

Утверждение. Экологическое право является важным инструментом, используемым государством в интересах сохранения и рационального использования окружающей среды..

А) утверждение верное;

Б) утверждение неверное.

5. (1 балл) Дайте определение термину «Предмет экологического права».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6. (1 балл) Дайте определение термину «Основной метод экологического права».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. (1 балл) Дайте определение термину «Эколого-правовая норма».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

8. (1 балл) Дайте определение термину «Нормы-принципы».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. (1 балл) Дайте определение термину «Нормы-приоритеты».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Критерии:**

1 задание состоит из двух частей, оценивается в два балла, при выполнении одной части, соответственно, ставится один балл, при полном выполнении – два.

Остальные задания (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) оцениваются в 1 балл, который учитывается лишь при полном исполнении требований к заданию.

**Литература:**

1. Большаков, В. Н. Экология / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко и др. / под ред. Г. В. Тягумова, Ю. Г. Ярошенко. – М. : Логос, 2005. – 504 с.
2. Бродский, А. К. Общая экология / А. К. Бродский. – М. : Академия, 2007. – 256 с.
3. Воронков, Н. А. Экология общая, специальная, прикладная / Н. А. Воронков. – М. : Агар, 2000. – 424 с.
4. Горохов, В. Л. Экология : учеб. пособие / В. Л. Горохов, Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков. – СПб. : Герда, 2005. – 688 с.
5. 10. Дажо, Р. Основы экологии. – М. : Прогресс, 1975. – 416 с.

# **2.2 Экологический риск**

Экологический риск — это оценка на всех уровнях — от точечного до глобального — вероятности появления негативных изменений в окружающей среде, вызванных антропогенным или иным воздействием. Под экологическим риском понимают также вероятностную меру опасности причинения вреда природной среде в виде возможных потерь за определенное время. Целесообразно различать абсолютный риск и относительный.

Абсолютный риск - число дополнительных случаев патологических эффектов, вызванных воздействием какого-либо фактора или их комбинации в пересчете единицы дозы и единицы времени на человека. Например, заболевания (частота) вследствие облучения составляют только часть от общего риска, т.е. избыток, обусловленный облучением (мы предполагаем, что воздействие факторов аддитивно) над спонтанным (ожидаемым) уровнем. В самой элементарной форме абсолютный риск характеризуется отношением пострадавших (заболевших не только от облучения) людей к численности популяции.

Относительный риск - отношение частоты неблагоприятных эффектов в популяции, подвергшейся воздействию вредного фактора, к частоте таких же эффектов при отсутствии действия фактора (в той же популяции). Под выражением «той же популяции» подразумевается подобие половой, возрастной, этнической и социальной структур.

Вред природной среде при различных антропогенных и стихийных воздействиях, очевидно, неизбежен, однако он должен быть сведен до минимума и быть экономически оправданным. Любые хозяйственные или иные решения должны приниматься с таким расчетом, чтобы не превышать пределы вредного воздействия на природную среду. Установить эти пределы очень трудно, поскольку пороги воздействия многих антропогенных и природных факторов неизвестны. Поэтому расчеты экологического риска должны быть вероятностными и многовариантными, с выделением риска для здоровья человека и природной среды.

Оценке допустимого экологического риска в последнее время уделяется все больше и больше внимания, особенно при принятии решений о вложении инвестиций в то или иное производство. При этом в случае антропогенного воздействия учитываются следующие правила допустимого экологического риска:

1. неизбежность потерь в природной среде;
2. минимальность потерь в природной среде;
3. реальная м возможность восстановления потерь в природной среде;
4. отсутствие вреда здоровью человека и необратимость изменений в природной среде;
5. соразмерность экологического вреда и экономического эффекта.

Различают три главные составляющие экологического риска:

— оценка состояния здоровья человека и возможного числа жертв;

— оценка состояния биоты (в первую очередь фотосинтезирующих организмов) по биологическим интегральным показателям;

— оценка воздействия загрязняющих веществ, техногенных аварий и стихийных бедствий на человека и окружающую природную среду.

Фактор экологического риска существует на любых производствах, независимо от мест их расположения. Однако существуют регионы, где в сравнении с экологически более благополучными районами, во много раз превышены вероятность проявления негативных изменений в экосистемах, а также вероятность истощения природно-ресурсного потенциала и, как следствие, величины риска потери здоровья и жизни для человека. Эти регионы получили название повышенного экологического риска.

В пределах регионов повышенного экологического риска выделяют зоны: 1) хронического загрязнения окружающей среды; 2) повышенной экологической опасности; 3) чрезвычайной экологической ситуации и 4) экологического бедствия.

Экологический риск, как один из видов риска, можно классифицировать, опираясь на базовую классификацию рисков, по масштабу проявления, по степени допустимости, по прогнозированию, по возможности предотвращения, по возможности страхования.

Исходя из причин возникновения, можно представить такую классификацию экологических рисков.

Природно - экологические риски - риски, обусловленные изменениями в окружающей природной среды.

Техникo - экологические риски - риски, обусловленные появлением и развитием техносферы:

Риск устойчивых техногенных воздействий - риск, связанный с изменениями окружающей среды в результате обычной хозяйственной деятельности;

Риск катастрофических воздействий - риск, связанный с изменениями окружающей среды в результате техногенных катастроф, аварий, инцидентов.

Социально - экологические риски - риски, обусловленные защитной реакцией государства и общества на обострение экологической обстановки:

Эколого - нормативный риск - риск, обусловленный принятием экологических законов и норм или их постоянным ужесточением;

Эколого - политический риск - риск, обусловленный экологическими акциями протеста.

Экономо - экологические риски - риски, обусловленные финансово -хозяйственной деятельностью.

На основе классификации экологических рисков можно выделить субъекты, чья деятельность является источником повышенной опасности для окружающей среды, и предпринять мероприятия по предотвращению реализации рисков, по защите объекта от воздействия на него экологических факторов риска.

Оценка экологических рисков — это выявление и оценка вероятности наступления событий, имеющих неблагоприятные последствия для состояния окружающей среды, здоровья населения, деятельности предприятия и вызванного загрязнением окружающей среды, нарушением экологических требований, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера.

Оценка экологических рисков помогает:

* выявлять потенциально возможные экологические риски, устранять или минимизировать их.
* прогнозировать наступление неблагоприятных последствий, предупреждать или минимизировать вероятность их наступления
* получать количественные и качественные показатели неблагоприятных последствий.
* предупреждать аварии, причинение вреда здоровью населения, компонентам окружающей среды, нанесение ущерба репутации субъекту, реализующему проект.

И в этой связи именно оценка рисков стала инструментом принятия решений.

Оценка экологических рисков включает следующие этапы:

* установление, какие аварийные ситуации, связанные с загрязнением окружающей среды, могут возникнуть вследствие проекта
* оценка стоимости работ по полному устранению экологически значимых последствий, вызванных аварийной ситуацией каждого вида
* определение вероятностей аварийных ситуаций каждого вида.

Для выявления и анализа исходных предпосылок возможно использование, как статистического подхода, так и метода экспертных оценок.

Рекомендуется изучение приведенного выше материала, изучение дополнительной литературы.

К выполнению заданий требуется выбор ответа.

**Задания:**

1. (1 балл) Дайте определение термину «Экологический риск».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Верно ли данное утверждение?

Экологический риск, как один из видов риска, можно классифицировать, опираясь на базовую классификацию рисков, по масштабу проявления, по степени допустимости, по прогнозированию, по возможности предотвращения, по возможности страхования.

а) утверждение верное;

б) утверждение неверное.

1. (1 балла) Верно ли данное утверждение?

Фактор экологического риска существует на любых производствах, независимо от мест их расположения.

а) утверждение верное;

б) утверждение неверное.

1. (1 балла) Верно ли данное утверждение?

Оценке допустимого экологического риска в последнее время уделяется все больше и больше внимания, особенно при принятии решений о вложении инвестиций в то или иное производство.

а) утверждение верное;

б) утверждение неверное.

1. (2 балл) Выберите правильные ответы.

Какие категории относятся к главному разделению понятия экологического риска?

а) абсолютный риск;

б) принятый риск;

в) исключительный риск;

г) относительный риск;

д) обратный риск;

1. (1 балл) Дайте определение термину «Оценка экологических рисков».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Дайте определение термину «Социально-экологические риски».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Дайте определение термину «Технико-экологические риски».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Дайте определение термину «Природно-экологические риски».

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Критерии:**

В два балла оцениваются задания повышенной сложности, оценка выставляется в соответствии также с тем, насколько выполнено задание – за 1 верно выбранный ответ – 1 балл, за все ставится 2 балла.

Задания в 1 балл оценваются – верно ли выполнено задание или нет.

**Литература:**

1. Экология: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А.В. Тотая, А.В. Корсакова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 353 с.
2. Ревелль П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: в 4 кн. - М.: Мир, 1994.
3. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология в вопросах и ответах. Ростов н/Д.: Феникс, 2012. 384 с.
4. Захаров В.М., Трофимов И.Е. Экология и устойчивое развитие. "Будущее, которого мы хотим". Человек и природа. - М.: ГПБУ "Мосприрода" / Центр устойчивого развития и здоровья среды ИБР РАН / Центр экологической политики России, 2017. - 250 с.

# **2.3 Экологический мониторинг**

Экологический мониторинг является информационной основой для широкого спектра природоохранной деятельности. Полученные данные используются для научных исследований, оценки состояния окружающей среды и принятия управленческих решений.

Глобальная система экологического мониторинга позволяет получать колоссальный объём данных любого масштаба. Это данные метеорологических станций, систем дистанционного зондирования (космические снимки, сейсмосъёмка, электромагниторазведка и т.п.). Результаты мониторинга указывают на сложность и неоднозначность воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду. Для анализа полученных данных, а также для прогнозирования на основе обработки этих данных выделяются колоссальные вычислительные мощности. И это не удивительно. Ведь грамотная оценка ситуации даёт нам информацию о качестве окружающей среды, существующих резервах системы и позволяет реализовать экологически целесообразные управленческие решения.

Стоит отдельно отметить мониторинг биологических объектов. В этой области до сих пор слабо формализованы методы оценки, но потребность в определении качества среды очень высока. Об этом явно говорит интерес к проблеме сохранения биоразнообразия. Для понимания закономерностей функционирования популяционно-видового, экосистемного уровня и надэкосистемных структур необходимо применять новейшие разработки этого направления. Это методы биоиндикации, широкий спектр математических методов сравнительного анализа компонентов биоразнообразия, информационные технологий для обработки экологических данных, а системы искусственного интеллекта и т.п.

Система экологического мониторинга не ограничивается только сбором информации об окружающей среде. Экологический мониторинг сам по себе является исследованием, которое включает в себя этапы сбора, упорядочивания, анализа данных, прогнозирования и принятия управленческого решения. Постоянный мониторинг лежит также в основе функционирования кадастровых систем, геоинформационных систем, а также экосистемного анализа. Данные экологического мониторинга используются при проведении экологической экспертизы (например, для оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС)), экологического аудита и в других смежных областях.

Впервые термин мониторинг (от лат. monitor – предостерегающий) появился перед проведением международной конференции в Стокгольме (1972 г.). Под мониторингом было решено понимать систему непрерывного наблюдения, измерения и оценки состояния окружающей среды.

В настоящее время под экологическим мониторингом понимается информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов.

В системе экологического мониторинга постоянно должны реализовываться две цели:

1. Постоянная оценка «комфортности» условий среды обитания человека и других биологических объектов.

2. Предоставление информационной составляющей для целей прогнозирования, моделирования и принятия управленческих решений.

В процессе мониторинга решаются следующие задачи:

1. Организация единой системы сбора и обработки данных наблюдений;

2. Обеспечение достоверности и сопоставимости данных наблюдений;

3. Организация хранения данных наблюдений, ведение специальных банков и баз экологических данных;

4. Оценка и прогноз состояния объектов окружающей природной среды;

5. Информационное обеспечение органов власти и управления комплексной информацией о состоянии окружающей природной среды и природных ресурсах, а также населения информацией о проблемах обеспечения экологической безопасности.

Общей рекомендацией к системе экологического мониторинга является системное представление объекта мониторинга. Только в этом случае возможно собрать данные, которые впоследствии можно будет анализировать и давать им содержательную интерпретацию.

В настоящее время основным методом оценки окружающей среды является экологическое нормирование. В соответствии с природоохранительным законодательством Российской Федерации нормирование качества окружающей природной среды производится с целью установления предельно допустимых норм воздействия, гарантирующих экологическую безопасность населения, сохранение генофонда, обеспечивающих рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов в условиях устойчивого развития хозяйственной деятельности. При этом под воздействием понимается антропогенная деятельность, связанная с реализацией экономических, рекреационных, культурных интересов и вносящая физические, химические, биологические изменения в природную среду.

Как экологическое, так и санитарно-гигиеническое нормирование основаны на знании эффектов, оказываемых разнообразными факторами воздействия на живые организмы. Одним из важных понятий в нормировании является понятие загрязнения:

Загрязнение окружающей среды – поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

Обычно выделяют следующие виды загрязнения:

1. Химическое. Загрязнение ксенобиотиками и другими химическими веществами.

2. Физическое. Тепловое, световое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное воздействие.

3. Биологическое. Загрязнение микроорганизмами (гниение, болезнетворность), животными (паразиты), растениями (цветение водоёмов).

4. Визуальное. Нарушение эстетической привлекательности ландшафта (например, вследствие организации свалки строительного мусора).

В зависимости от времени поступления загрязнителей различают три вида загрязнений:

1. Первичное загрязнение – вызванное поступлением загрязняющих веществ и процессами непосредственного их превращения. В цикле первичного загрязнения могут появляться вторичные и последующие загрязняющие вещества.

2. Вторичное загрязнение – развивается как следствие первичного загрязнения и представляет собой новый цикл загрязнения.

3. Повторное загрязнение – вызванное повторным выносом загрязняющих веществ вследствие первичного загрязнения. Например, вынос осевших на дно или вмерзших в лед нефтепродуктов во время паводка или таяния льда

В настоящее время существует фактическое разделение на экологическую безопасность в отношении человека и экологическую безопасность в отношении к окружающей природной среде. Принцип антропоцентризма верен в отношении истории развития нормирования: значительно ранее прочих были установлены нормативы приемлемых для человека условий среды (прежде всего, производственной). Тем самым было положено начало работам в области санитарно-гигиенического нормирования.

Рекомендуется изучение приведенного выше материала, изучение дополнительной литературы.

К выполнению заданий требуется выбор ответа и написание определений.

**Задания:**

1. (1 балл) Выберите правильный ответ.

Когда впервые появился термин «мониторинг»?

а) 1972 г;

б) 1982 г;

в) 1967 г;

г) 1962 г.

2. (1 балл) Верно ли данное утверждение?

В настоящее время основным методом оценки окружающей среды является экологическое нормирование

а) утверждение верное;

б) утверждение неверное.

3. (1 балл) Дайте верное определение.

Дайте определение понятию «мониторинг»?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. (1 балл) Дайте определение.

Дайте определение понятию «экологический мониторинг»?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Дайте определение.

Дайте определение термину «первичное загрязнение»?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Верно ли данное утверждение?

Общей рекомендацией к системе экологического мониторинга является системное представление объекта мониторинга.

а) утверждение верное;

б) утверждение неверное.

1. (1 балл) Дайте определение.

Дайте определение термину «вторичное загрязнение»?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Дайте определение.

Дайте определение термину «повторное загрязнение»?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. (2 балла) Дайте определение.

Дайте определение понятию «Принцип антропоцентризма в отношении истории развития нормирования»?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Критерии:**

Задания, оцениваемые в 1 балл судятся по правильности ответа.

Задания, оцениваемые в 2 балла, выше по сложности, следовательно оцениваются правильность и грамотность ответа (1 балл) и полнота (2 балла).

**Литература:**

1. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: в 2 т. - М.: Мир, 1993.
2. Одум Ю. Экология: в 2-х т. / Пер. с англ. - М.: Мир, 1986. Т. 1. - 328 с.; Т. 2. - 376 с.
3. Медведева М.В. Справочный материал для начинающего эколога. - М.: Икар, 2009. - 110 с.
4. Ревелль П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: в 4 кн. - М.: Мир, 1994.
5. Анисимов В.И., Битюков Н.А. Основы экологии. Учебное пособие по курсу общей экологии. Сочи, 2010. 430 с.
6. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология в вопросах и ответах. Ростов н/Д.: Феникс, 2012. 384 с.

# **Принципы устойчивого развития**

В литературе имеется более 60 определений устойчивого развития. Наиболее распространенным является следующее определение: «Устойчивое развитие – это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности». Концепция устойчивого развития получила широкое признание как в экологической науке, так и в международной практике.

Можно выделить следующие четыре направления устойчивого развития на длительную перспективу, основанных на классификации природных ресурсов и динамике их воспроизводства.

Во-первых, для возобновимых природных ресурсов (земля, лес и пр.) их количество или возможность продуцировать биомассу должны не уменьшаться в течение времени, т. е. обеспечение по крайней мере режима простого воспроизводства. Так, для земельных ресурсов это означает сохранение площади наиболее ценных сельскохозяйственных угодий или – в случае уменьшения их площади – сохранение (увеличение) уровня производства продукции земледелия, кормового потенциала земель для сельскохозяйственных животных и т. д.

Во-вторых, для невозобновимых природных ресурсов (например, полезных ископаемых) максимально возможное замедление темпов исчерпания их запасов с перспективой замены их в будущем на другие нелимитированные виды ресурсов (частичная замена нефти, газа, угля на альтернативные источники энергии – солнечную, ветровую и пр.).

В-третьих, для отходов должна быть предусмотрена возможность минимизации их количества на основе внедрения малоотходных, ресурсосберегающих технологий.

В-четвертых, в связи с загрязнением окружающей среды должна быть предусмотрена возможность минимизации загрязнения до социально и экономически приемлемого уровня («нулевого» загрязнения ожидать нереально).

Среди экономических показателей эффективными критериями устойчивого развития является уменьшение природоемкости экономики.

Как показывает история человечества, радикальные экономические изменения, проекты и мероприятия, осуществляемые в соответствии с природными закономерностями, на длительном временном интервале оказываются экономически эффективными. И, наоборот, экономические проекты, приносящие быстрые и значительные выгоды, но осуществляемые без учета долгосрочных экологических последствий, экстерналий, в перспективе зачастую оказываются убыточными. Тем самым для длительного интервала времени очень часто верен простой принцип «что экологично, то экономично».

Устранение сложившихся противоречий возможно только в рамках стабильного социально-экономического развития, не разрушающего своей природной основы. Улучшение качества жизни людей должно обеспечиваться в тех пределах хозяйственной емкости биосферы, превышение которых приводит к разрушению естественного биотического механизма регуляций окружающей среды и ее глобальным изменениям. Лишь выполнение этих условий гарантирует сохранение нормальной окружающей среды и возможность существования будущих поколений людей. Следует отметить важность изменения потребительского поведения людей. Переход к устойчивому развитию предполагает ограничение потребностей в товарах и услугах. В отличие от такого подхода техногенное развитие предполагает максимизацию потребления, дальнейший расцвет общества потребления. Девизы «Больше потребляйте, каждому члену семьи по автомашине и пр.» явно вступают в противоречие с возможностями биосферы.

Переход к устойчивому развитию осуществить нельзя, сохраняя нынешние стереотипы мышления, пренебрегающие возможностями биосферы и порождающие безответственное отношение граждан и юридических лиц к окружающей среде и обеспечению экологической безопасности. Для изменения поведения важную роль играют экологическое воспитание и образование.

Переход к устойчивому развитию предполагает постепенное восстановление естественных экосистем до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды. Этого можно достичь усилиями всего человечества, но начинать движение к данной цели каждая страна должна самостоятельно.

При переходе к устойчивому развитию разработка и принятие решений должны учитывать последствия реализации этих решений в экономической, социальной, экологической сферах и с соблюдением определенных критериев, как например, критериев, указанных в Концепции устойчивого развития Российской Федерации: никакая хозяйственная деятельность не может быть оправдана, если выгода от нее не превышает вызываемого ущерба; ущерб окружающей среде должен быть на столь низком уровне, какой только может быть разумно достигнут с учетом экономических и социальных факторов.

Безопасное развитие в экономическом, социальном, экологическом, оборонном и других аспектах могут отражать такие показатели, как уровень экономического развития и экологического благополучия, качество жизни. Основными показателями качества жизни являются: продолжительность жизни человека (ожидаемое при рождении и фактическое), состояние его здоровья, отклонение состояния окружающей среды от нормативов, уровень знаний или образовательных навыков, доход (измеряемый валовым внутренним продуктом на душу населения), уровень занятости, степень реализации прав человека.

Показателями, определяющими степень природоемкости хозяйства, служит система показателей, характеризующих уровень потребления природных ресурсов и уровень нарушенности экосистем в результате хозяйственной деятельности (на единицу). Информативными являются аналогичные показатели на душу населения а также макрохарактеристики, выражающие соотношение между потребностями в природных ресурсах и их наличием (запасами). В качестве целевых и лимитирующих показателей устойчивого развития в экономической сфере могут устанавливаться уровни удельного (на душу населения и единицу валового внутреннего продукта) потребления энергии и других ресурсов, а также производство отходов. Контролю подлежит производство и использование всех опасных веществ, применяемых в экономике.

В состав параметров устойчивого развития необходимо включать характеристики состояния окружающей среды, экосистем и охраняемых территорий. В этой группе контролируемых параметров – показатели качества атмосферы вод, территорий, находящихся в естественном и измененном состоянии, лесов с учетом их продуктивности и степени сохранности, количества биологических видов, находящихся под угрозой исчезновения.

Переход к устойчивому развитию – процесс весьма длительный, так как требует решения беспрецедентных по масштабу социальных, экономических и экологических задач. По мере продвижения к устойчивому развитию само представление о нем будет меняться и уточняться, потребности людей – рационализироваться в соответствии с экологическими ограничениями, а средства удовлетворения этих потребностей – совершенствоваться. Поэтому реализация принципов устойчивого развития должна рассматриваться поэтапно, основываться на необходимости гармонизации взаимодействия с природой всего мирового сообщества.

Таким образом, единственная возможность решения глобальных проблем сегодняшнего дня – это устойчивое развитие. важным направлением в разработке концепции развития должно стать рассмотрение целостного эколого-экономического подхода к экономическому росту, смене техногенного типа развития на устойчивый тип. Необходимо изменение существующей экономической парадигмы, создание новой концепции сбалансированного и устойчивого развития для предотвращения глобального и локальных экологических кризисов.

Рекомендуется изучение приведенного выше материала, изучение дополнительной литературы.

К выполнению заданий требуется выбор ответа и написание определений.

**Задания:**

1. (1 балл) Дайте определение.

Дайте определение термину «Устойчивое развитие»?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Дайте правильный ответ.

На сколько направлений делится устойчивое развитие на дальнейшую перспективу?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. (2 балла) Дайте правильный ответ.

Какие показатели определяют природоемкость хозяйства?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. (1 балл) Дайте правильный ответ.

Единственная возможность решения глобальных проблем сегодняшнего дня - это?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. (1 балл) Выберите правильный ответ.

Верно ли утверждение «Безопасное развитие в экономическом, социальном, экологическом, оборонном и других аспектах могут отражать такие показатели, как уровень экономического развития и экологического благополучия, качество жизни.»?

а) Верно;

б) Неверно.

6. (1 балл) Выберите правильный ответ.

Верно ли утверждение «Среди экономических показателей эффективными критериями устойчивого развития является уменьшение природоемкости экономики»?

а) Верно;

б) Неверно.

7. (1 балл) Дайте правильный ответ.

Верно ли утверждение «Переход к устойчивому развитию предполагает постепенное восстановление естественных экосистем до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды»?

а) Верно;

б) Неверно.

8. (2 балла) Дайте правильный ответ.

Какие параметры входят в состав устойчивого развития?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. (2 балла) Дайте правильный ответ.

Верно ли утверждение «Как показывает история человечества, радикальные экономические изменения, проекты и мероприятия, осуществляемые в соответствии с природными закономерностями, на длительном временном интервале оказываются экономически эффективными»?

а) Верно;

б) Неверно.

**Критерии:**

Задания, оцениваемые в 1 балл судятся по правильности ответа.

Задания, оцениваемые в 2 балла, выше по сложности, следовательно оцениваются правильность и грамотность ответа (1 балл) и полнота (2 балла).

**Литература:**

1. Снакин В.В. Экология и природопользование в России: энциклопедический словарь. - М.: Academia, 2008. - 816 с.
2. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов / Под ред. Проф. Э.В. Гирусова. М., 2012. 519 с.
3. Захаров В.М., Трофимов И.Е. Экология и устойчивое развитие. "Будущее, которого мы хотим". Человек и природа. - М.: ГПБУ "Мосприрода" / Центр устойчивого развития и здоровья среды ИБР РАН / Центр экологической политики России, 2017. - 250 с.
4. Захаров В.М., Трофимов И.Е. Экология сегодня. Экология как мировоззрение. Человек и природа. М. Департамент природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы / Центр устойчивого развития и здоровья среды ИБР РАН. 2015. - 102 с.
5. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология в вопросах и ответах. Ростов н/Д.: Феникс, 2012. 384 с.
6. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: учебник для студентов вузов. Изд. 7-е. Ростов н/Д: Феникс, 2013. 575 с.

# **2.5** **Экологическая безопасность**

Концепция устойчивого развития предполагает систему мер по обеспечению экологической безопасности. Экологическая безопасность – состояние защищенности биосферы и человеческого общества, а на государственном уровне – государства от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на ОС. В понятие экологической безопасности входит система регулирования и управления, позволяющая прогнозировать, не допускать, а в случае возникновения – ликвидировать развитие чрезвычайных ситуаций.

Экологическая безопасность реализуется на глобальном, региональном и локальном уровнях.

Глобальный уровень управления экологической безопасностью предполагает прогнозирование и отслеживание процессов в состоянии биосферы в целом и составляющих ее сфер. Во второй половине XX в. эти процессы выражаются в глобальных изменениях климата, возникновении «парникового эффекта», разрушении озонового экрана, опустынивании планеты и загрязнении Мирового океана. Суть глобального контроля и управления – в сохранении и восстановлении естественного механизма воспроизводства ОС биосферой, который направляется совокупностью входящих в состав биосферы живых организмов.

Управление глобальной экологической безопасностью является прерогативой межгосударственных отношений на уровне ООН, ЮНЕСКО, ЮНЕП и других международных организаций. Методы управления на этом уровне включают принятие международных актов по защите ОС в масштабах биосферы, реализацию межгосударственных экологических программ, создание межправительственных сил по ликвидации экологических катастроф, имеющих природный или антропогенный характер.

На глобальном уровне был решен ряд экологических проблем международного масштаба. Большим успехом международного сообщества стало запрещение испытаний ядерного оружия во всех средах, кроме пока подземных испытаний. Достигнуты соглашения о мировом запрете китобойного промысла и правовом межгосударственном регулировании вылова рыбы и других морепродуктов. Заведены международные Красные книги с целью сохранения биоразнообразия. Силами мирового сообщества проводится изучение Арктики и Антарктики как естественных биосферных зон, не затронутых вмешательством человека, для сравнения с развитием зон, преобразованных человеческой деятельностью. Международным сообществом принята Декларация о запрещении производства хладагентов-фреонов, способствующих разрушению озонового слоя (Монреаль, 1972).

Региональный уровень включает крупные географические или экономические зоны, а иногда территории нескольких государств. Контроль и управление осуществляются на уровне правительства государства и на уровне межгосударственных связей (объединенная Европа, СНГ, союз африканских государств и т.д.).

На этом уровне система управления экологической безопасностью включает:

-  экологизацию экономики;

-  новые экологически безопасные технологии;

-  выдерживание темпов экономического развития, не препятствующих восстановлению качества ОС и способствующих рациональному использованию природных ресурсов.

Локальный уровень включает города, районы, предприятия металлургии, химической, нефтеперерабатывающей, горнодобывающей промышленности и оборонного комплекса, а также контроль выбросов, стоков и др. Управление экологической безопасностью осуществляется на уровне администрации отдельных городов, районов, предприятий с привлечением соответствующих служб, ответственных за санитарное состояние и природоохранную деятельность.

Решение конкретных локальных проблем определяет возможность достижения цели управления экологической безопасностью регионального и глобального уровней. Цель управления достигается при соблюдении принципа передачи информации о состоянии ОС от локального к региональному и глобальному уровням.

Независимо от уровня управления экологической безопасностью объектами управления обязательно являются окружающая природная среда, т. е. комплекс естественных экосистем, и социоприродные экосистемы. Именно поэтому в схеме управления экологической безопасностью любого уровня обязательно присутствует анализ экономики, финансов, ресурсов, правовых вопросов, административных мер, образования и культуры.

Рекомендуется изучение приведенного выше материала, изучение дополнительной литературы.

К выполнению заданий требуется выбор ответа и написание определений.

**Задания:**

1. (1 балл) Дайте правильный ответ.

Что такое «экологическая безопасность»?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (2 балла) Дайте правильный ответ.

На каких уровнях реализуется экологическая безопасность?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Дайте правильный ответ.

Что включает в себя региональный уровень экологической безопасности?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Дайте правильный ответ.

Что включает в себя локальный уровень экологической безопасности?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Дайте правильный ответ.

В чем заключается суть глобального контроля и управления?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. (1 балл) Дайте правильный ответ.

Управление глобальной экологической безопасностью является прерогативой межгосударственных отношений на уровне каких международных организаций?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

7. (1 балл) Выберите правильный ответ.

Верно ли утверждение «На глобальном уровне был решен ряд экологических проблем международного масштаба.»?

а) да, верно;

б) нет, не верно.

8. (1 балл) Дайте правильный ответ.

Что является главной направленностью и аспектом развития экологической безопасности?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

9. (1 балл) Выберите правильный ответ.

Верно ли утверждение «В понятие экологической безопасности входит система регулирования и управления, позволяющая прогнозировать, не допускать, а в случае возникновения – ликвидировать развитие чрезвычайных ситуаций»?

а) да, верно;

б) нет, не верно.

**Критерии:**

Задания, оцениваемые в 1 балл судятся по правильности ответа.

Задания, оцениваемые в 2 балла, выше по сложности, следовательно оцениваются правильность и грамотность ответа (1 балл) и полнота (2 балла).

**Литература:**

1. Н. Н. Моисеев. Экология человечества глазами математика. – Москва: «МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ», 1988.
2. Учебный справочник школьника. – М.: 1996. – 1664 с.
3. http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/chel-l-1.html
4. http://school-collection.edu.ru/catalog/res/b0a6beec-3bdc-0346-3599-5c909efa3002/
5. http://planetadisser.com/see/dis\_141366.html

# **Заключение**

Появление на Земле Человека означало новый огромный шаг в эволюции планеты. Его активность многократно ускоряет все эволюционные процессы, темпы которых быстро растут по мере развития производственных сил, по мере технической вооруженности цивилизации. Дальнейшее неконтролируемое, ненаправляемое развитие деятельности людей таит в себе опасности, которые нам трудно предвидеть. Именно поэтому однажды необходимо наступит время, когда дальнейшая эволюция планеты, а, следовательно, и человеческого общества должны будут направляться Разумом. Биосфера станет постепенно превращаться в сферу Разума (по В. И. Вернадскому).

Таким образом, только активная работа во всех отраслях человеческой деятельности по формированию нового отношения к природе, разработка рационального природопользования, природосберегающей технологии будущего смогут решать экологические проблемы сегодняшнего дня и перейти к гармоничному сотрудничеству с природой, так называемому «экологическому императиву».

Для осуществления разумного управления состоянием биосферы необходимо не только знать устройство и механизмы этой сложной и огромной системы, но и иметь возможность влиять на ее процессы в желаемом направлении. И каждый момент внести свой непосильный вклад в природоохранную деятельность человечества.

Даже совершенное знание биосферных механизмов и ясное понимание того, что надо делать, не дадут реальных плодов при отсутствии определенного уровня и культуры общества. Здесь ключевым моментом является формирование новой социальной и экологической нравственности.

Разработка совершенного экологического законодательства и создание эффективных механизмов его реализации являются непременным элементом построения общества, находящегося в гармонии с Природой.

В эпоху ноосферы может вступить лишь высокообразованное общество, понимающе свои цели, способное соизмерять свои потребности с теми возможностями, которые дает ему природа.

Осознание общих целей и трудностей, стоящих на пути, неизбежно будет рождать ощущение общепланетарного единства людей. Нам необходимо научиться чувствовать себя членами одной семьи, судьба которого зависит от каждого из нас. Осознание единства человечества – одна из основ экологической нравственности и гуманизма.

# **Список литературы**

1. Медведева М.В. Справочный материал для начинающего эколога. - М.: Икар, 2009. - 110 с.
2. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. - М.: Мысль, 1990. - 639 с.
3. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. - М.: Россия молодая, 1994. - 366 с.
4. Снакин В.В. Экология и природопользование в России: энциклопедический словарь. - М.: Academia, 2008. - 816 с.
5. Анисимов В.И., Битюков Н.А. Основы экологии. Учебное пособие по курсу общей экологии. Сочи, 2010. 430 с.
6. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: учебник для студентов вузов. Изд. 7-е. Ростов н/Д: Феникс, 2013. 575 с.
7. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология в вопросах и ответах. Ростов н/Д.: Феникс, 2012. 384 с.
8. Экология и экономика природопользования: Учебник для вузов / Под ред. Проф. Э.В. Гирусова. М., 2012. 519 с.
9. Третьякова Н А Основы экологии учеб пособие для вузов / Н А Третьякова; под научн. редакц. М.Г. Шишова. – М.: Изд. Юрайт, 2017; Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та – 111 с.
10. Павлова Е. И. Общая экология: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Е. И. Павлова, В.К. Новиков. – М.: Из-во Юрайт, 2017. – 190 с.
11. Кузнецов Л.М. Экология: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Л.М. Кузнецов, А.С. Николаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 280 с.
12. Экология: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А.В. Тотая, А.В. Корсакова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 353 с.
13. Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева, О.С. Шорина, Н.Д. Эриашвили, Ю.Г. Юровицкий, В.А. Яковлев  
    Экология и безопасность жизнедеятельности  
    Учебное пособие для вузов / Под ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 447 с.
14. Н.В. Сирина, Е.В. Потапова, Е.М. Якимова  
    Экологический аудит  
    Учебное пособие. – Иркутск: изд-во Иркут. ун-та, 2010. – 109 с.
15. И.Ф. Рассашко, О.В. Ковалева, А.В. Крук  
    Общая экология  
    Тексты лекций для студентов специальности 1-33 01 02 «Геоэкология». – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2010. – 252 с.
16. О.А. Барабанова, И.Н. Безкоровайная, Е.Б. Бухарова [и др.]  
    Экология: курс лекций  
    Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. – 325 с.
17. М.В. Горшков  
    Экологический мониторинг  
    Учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010. – 313 с.