

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина

ГЕОЭКОЛОГИЯ

*Методические указания
для проведения лабораторных работ*

Электронное издание



КРАСНОЯРСК 2016

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина

ГЕОЭКОЛОГИЯ

*Методические указания
для проведения лабораторных работ*

Электронное издание

Красноярск 2016

Рецензент

И.А. Чаплыгина, канд. биол. наук, доц. каф. хранения и переработки зерна Института пищевых производств Красноярского ГАУ

Демиденко, Г.А.

Геоэкология: *метод. указания для проведения лаб. работ* [Электронный ресурс] / Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 56 с.

Представлены работы по геоэкологическому анализу окружающей среды. В основе их освоения – изучение методов исследования строения природных геосистем; геоэкологическая оценка природно-хозяйственных экосистем; оценка возможных причин изменения земельного фонда; оценка динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу; анализ качества воды; оценка состояния и тенденции изменения атмосферы, земельных и водных ресурсов и биоразнообразия.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Демиденко Г.А., Фомина Н.В., 2016
© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Работа 1. Методы исследований строения природных геосистем....	5
Работа 2. Геоэкологическая оценка природно-хозяйственных геосистем (ПХГ).....	11
Работа 3. Тенденции и возможные причины изменений структуры земельного фонда в последние годы.....	17
Работа 4. Оценка количества и площади особо охраняемых природных территорий (ООПТ), их доли в земельном фонде.....	18
Работа 5. Оценка динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в регионе в последние годы, их основные источники.....	19
Работа 6. Анализ качества воды в водопроводных сетях и в водных объектах.....	20
Работа 7. Оценка интенсивности образования твердых отходов..	26
Работа 8. Охрана окружающей среды в интересах развития.....	33
Работа 9. Оценка состояния и тенденции изменения атмосферы, земельных и водных ресурсов, биоразнообразия.....	37
Перечень вопросов для подготовки к защите лабораторных работ..	50
Литература.....	51
Приложение.....	55

ВВЕДЕНИЕ

Геоэкология является междисциплинарной наукой, поэтому производственная практика студентов-экологов осуществляется на различных предприятиях и структурных подразделениях организаций экологической направленности федерального, регионального и муниципального подчинения, а также различной формы собственности.

На современном этапе взаимодействия общества и природы все большую значимость приобретают вопросы сбалансированного экологического, социального и экономического развития. Для успешного освоения знаний в области геоэкологических исследований студентам необходимо иметь представления о сущности современных методов отраслевых и комплексных физико-географических, экономико-географических, а также экологических исследований.

В результате освоения представленных лабораторных работ студент должен получить знания в научной, экономической и правовой сферах экологии региона города, территории населенного пункта, предприятия, региона.

Работа 1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СТРОЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ГЕОСИСТЕМ

Цель: сформировать умение выявлять межкомпонентные и территориальные связи в строении природных геосистем методом комплексного физико-географического профилирования.

Основные положения: одним из основных методов изучения природных геосистем является комплексное физико-географическое профилирование. Наиболее типичное заложение профиля – от местного водораздела к местному базису эрозии. Профиль учитывает все разнообразие геоморфологического строения, почвенного и растительного покрова территории. Метод комплексного физико-географического профилирования позволяет выявить и графически изобразить сопряженное изменение строения природно-территориального комплекса (ПТК) по заданной линии исследований. На профиле определяется приуроченность различных природных геосистем – ландшафтов и составляющих их ПТК более низкого ранга – к формам рельефа, почвам, четвертичным отложениям, условиям увлажнения, растительности.

В масштабе 1:5000 ... 1:50000 на профиле выделяют ПТК в ранге урочищ, которые состоят из генетически, динамически и территориально связанных между собой фаций, занимающих обычно целиком всю мезоформу рельефа. Основным критерием выделения границ урочища служит мезоформа рельефа, а в названии ПТК указывается генезис, мезоформа, особенности почвенно-растительного покрова.

Пример урочища: моренный холм с дерново-подзолистыми супесчано-суглинистыми почвами, с еловыми кустарничково-зеленомошными лесами, пашней.

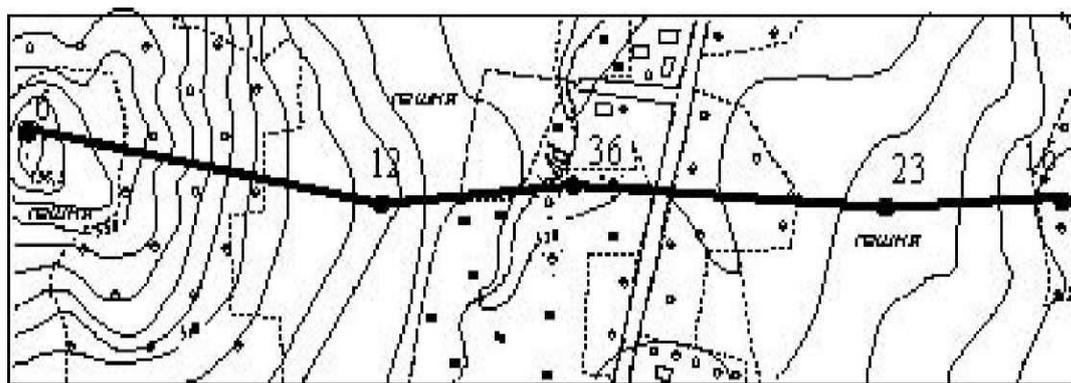
Материалы: участок топографической карты масштаба 1:5000 с нанесенной линией профиля и номерами точек наблюдений (рис.), описание почвенных разновидностей на точках наблюдения (табл.).

Методы выполнения: метод комплексного физико-географического (ландшафтного) профилирования, графического моделирования.

Последовательность выполнения задания.

1. Построить гипсометрическую кривую по линии профиля.
2. Показать распределение почв и подстилающих пород.

4. Нанести распределение растительности и видов земельных угодий.
5. Выделить границы урочищ и дать их названия.
6. Оформить легенду комплексного физико-географического профиля.
7. Сделать выводы об особенностях размещения ПТК по профилю.



Масштаб 1 : 5000

Топографическая карта с линией профиля и точками наблюдений

Описание почвенных разновидностей на точках наблюдения

Номер точки	Почвенная разновидность
1–2	Дерново-палево-подзолистые суглинистые почвы на мощных лесовидных суглинках
3–5	Дерново-подзолистые супесчаные почвы на моренных супесях, подстилаемых моренными суглинками с глубины 0,6–0,9 м
6–8	Дерново-подзолистые супесчаные почвы на моренных супесях, подстилаемых моренными песками с глубины 0,3–0,5 м
9–10	Дерново-подзолистые суглинистые почвы на водно-ледниковых суглинках, подстилаемых водно-ледниковыми песками с глубины 0,3–0,5 м
11–12	Дерново-подзолистые супесчаные почвы на водно-ледниковых супесях, подстилаемых моренными суглинками с глубины 0,4–0,8 м
13–15	Дерново-подзолистые супесчаные почвы на водно-ледниковых супесях, подстилаемых водно-ледниковыми песками с глубины 0,2–0,4 м
16–17	Дерново-подзолистые песчаные почвы на водно-ледниковых связных песках, сменяемых рыхлыми песками с глубины 0,2–0,4 м
18–19	Дерново-подзолистые песчаные почвы на водно-ледниковых песках, подстилаемых древнеаллювиальными песками с глубины 0,4–0,6 м

Продолжение табл.

Номер точки	Почвенная разновидность
20–21	Дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные суглинистые почвы на мощных лессовидных суглинках
22–23	Дерново-подзолистые временно избыточно увлажненные супесчаные почвы на водно-ледниковых супесях, подстилаемых песками с глубины 0,2–0,4 м
24–25	Дерново-подзолистые глееватые суглинистые почвы на моренных суглинках, подстилаемых моренными песками с глубины 0,3–0,5 м
26–27	Дерново-подзолистые глееватые суглинистые почвы на водно-ледниковых суглинках, подстилаемых водно-ледниковыми супесями с глубины 0,4 м
28–29	Дерново-подзолистые глееватые супесчаные почвы на водно-ледниковых супесях, подстилаемых озерно-ледниковыми песками с глубины 0,2–0,4 м
30–31	Дерново-подзолистые глееватые песчаные почвы на водно-ледниковых связных песках, сменяемых рыхлыми песками с глубины 0,4–0,6 м
32–33	Дерновые глееватые суглинистые почвы на мощных лессовидных суглинках
34–35	Дерновые глеевые суглинистые почвы на моренных суглинках, подстилаемых моренными песками с глубины 0,2–0,4 м
36–37	Дерновые глеевые суглинистые почвы озерно-ледниковых суглинках, подстилаемых озерно-ледниковыми песками с глубины 0,4–0,6 м
38–39	Дерновые глеевые супесчаные почвы водно-ледниковых супесях, подстилаемых водно-ледниковыми песками с глубины 0,4–0,6 м
40–41	Горфянисто-глеевые низинные на древесно-осоковых торфах, подстилаемые озерно-ледниковыми песками с глубины 0,2–0,3 м
42–43	Горфяно-глеевые низинные на древесно-осоковых торфах, подстилаемые озерно-аллювиальными песками с глубины 0,3–0,5 м
44–45	Горфяно-болотные низинные маломощные на осоково-тростниковых торфах мощностью 0,5–1,0 м, подстилаемые озерно-аллювиальными песками
46–47	Горфяно-болотные низинные среднемощные на осоково-тростниковых торфах мощностью 1,0–2,0 м
47–48	Горфяно-болотные верховые маломощные на сфагново-пушицевых торфах, мощностью 0,5–1,0 м, подстилаемые озерно-ледниковыми песками
49–50	Аллювиальные дерновые глеевые почвы на мощном легкосуглинстом аллювии

Номер точки	Почвенная разновидность
51–52	Аллювиальные торфянисто-глеевые почвы на разнотравно-осоковых торфах, подстилаемых аллювиальными песками с глубины 0,2–0,3 м
53–54	Аллювиальные торфяные маломощные почвы на осоково-тростниковых торфах, мощностью 0,5–1,0 м, подстилаемых аллювиальными супесями
55–56	Комплекс почв овражно-балочной сети (суглинистые и супесчаные)

Методические пояснения к выполнению задания. Гипсометрический профиль строят в прямоугольной системе координат на миллиметровой бумаге формата А3–А4. По вертикальной оси откладывают значения отметок горизонталей, которые пересекает линия профиля, а по горизонтальной оси – расстояние между горизонталями. Горизонтальный масштаб профиля соответствует масштабу карты 1 : 5 000, вертикальный принят равным сечению горизонталей и составляет 1 : 200. На гипсометрическую кривую наносятся точки наблюдения и ставятся их номера.

После построения гипсометрической линии наносится распределение почв по профилю. Для этого, отступив от гипсометрической кривой 10 мм, вычерчивается параллельная ей линия, а информация о распределении почв наносится на полученную полосу. Из таблицы выписываются и анализируются почвы по точкам наблюдения. Цвет почв должен соответствовать цветовой шкале почвенных карт.

Для дерново-подзолистых почв выбранный цвет зависит от гранулометрического состава почвообразующей породы верхних горизонтов: песок – желтый, супесь – оранжевый, суглинок – розовый, глина – буро-красный. Дерновые заболоченные почвы показываются серо-зелеными или коричневато-зелеными цветами. Степень заболоченности показывается синей штриховкой: временно избыточно увлажняемые почвы обозначаются вертикальной прерывистой штриховкой, глееватые – горизонтальной прерывистой, глеевые – горизонтальной сплошной. Торфяно-болотные почвы низинного типа выделяют голубым цветом, переходного типа – синим, верхового – фиолетовым. Аллювиальные дерновые закрашивают различными оттенками зеленого цвета, а аллювиальные торфяно-болотные – голубого.

Далее на профиле показывается распределение почвообразующих пород. Ширина полосы грунтов составляет 15–20 мм, нижняя граница полосы не наносится. Информация об их литологии и генезисе берется из таблицы. В названии почвенной разновидности указываются сведения о типах четвертичных отложений, на которых формируется почва (на моренных суглинках, на водно-ледниковых песках, аллювиальных песках и др.). Литологию почвообразующей породы показывают условными обозначениями, соответствующими крупномасштабным геоморфологическим картам.

Пески показываются ареалом точек, супеси – сочетанием косой прерывистой штриховки и прерывистой с точками, суглинки – сплошной косой штриховкой, лессовидные суглинки – сплошной вертикальной штриховкой, глины – сплошной горизонтальной, торф – ареалом букв т.

Генетический тип отложений показывается с использованием буквенных индексов: моренные – g, лессовые – p, водно-ледниковые – fg, озерно-ледниковые – lg, аллювиальные – a, озерные – l, болотные – b, эоловые – v.

Над гипсометрической линией профиля показывается тип растительности: лесная, луговая или болотная. Дополнительно значками наносятся границы пашни и других земельных угодий. Условные знаки выбираются соответственно обозначениям крупномасштабных топокарт.

На следующем этапе работ выделяются урочища и составляются их названия, в котором отражается мезоформа и ее генезис, характер почвенно-растительного покрова.

Например, на любом профиле выделяются урочища:

т. 6. – урочище крупного моренного холма с дерново-подзолистыми супесчаными почвами, лесами, пашней;

т. 12 – урочище пологоволнистой моренной равнины с дерново-подзолистыми супесчаными почвами, пашней;

т. 36 – урочище плоской озерно-ледниковой равнины с дерновыми глеевыми суглинистыми почвами, лугами.

Отступив от линии распределения почвообразующих пород 20 мм, наносится горизонтальная полоса шириной 10 мм, на которой цветом показываются урочища.

Моренные холмы обозначаются оттенками сиреневого цвета, камовые – фиолетового, моренные равнины – коричневого, водно-

ледниковые – желтого, озерно-ледниковые – сине-зеленого, поймы – зеленого, террасы – салатового, ложбины стока – серого.

При оформлении работы условные обозначения к комплексному физико-географическому профилю даются с правой стороны, подпись рисунка – под профилем. В легенде сначала указываются литология и генезис отложений, затем названия почв, видов земельных угодий. Затем даются условные обозначения для урочищ с полным названием каждого.

Работа 2. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГЕОСИСТЕМ (ПХГ)

Цель: сформировать практические навыки разработки методики геоэкологической оценки ПХГ регионального уровня.

Основные положения: методика – совокупность, система общих и частных приемов получения нового знания. Методика исследования может быть стандартная, адаптированная или оригинальная авторская, но в любом случае она должна отвечать требованиям последовательности, разъяснительности и конкретности в изложении материала. Методики разрабатываются для решения конкретной научной задачи и должна содержать необходимые руководства к действию, описание методов и приемов. Соблюдается такая последовательность изложения материала:

- 1) выбор объекта и предмета исследования;
- 2) отбор свойств и признаков, вовлекаемых в исследование, их ранжирование по значимости для изучаемого явления;
- 3) схема исследования (в форме описания подготовительного, полевого и камерального этапов либо инвентаризационного, оценочного, прогнозного и оптимизационного);
- 4) методы получения и обработки информации об объекте;
- 5) приемы нахождения эмпирических зависимостей;
- 6) формулировка конечного результата исследования.

Материалы: статистические данные о состоянии окружающей среды городов и районов Красноярского края (найти в интернете).

Методы выполнения: математический, моделирования.

Последовательность выполнения задания:

1. Разработать методику геоэкологической оценки ПХГ и представить схему исследования в форме графической модели.
2. Выполнить геоэкологическую оценку ПХГ, результаты отразить на картодиаграмме, выполненной с применением графического редактора Adobe Illustrator.
3. Определить приоритетные геоэкологические проблемы каждого района.
4. Дать письменный анализ полученным результатам.

Методические пояснения к выполнению задания. Изучение состояния окружающей среды требует применения комплексных геоэкологических исследований, базирующихся на принципах системности, приоритета экологической безопасности населения, экологиче-

ски обоснованного природопользования. Объектом исследований выступают природно-хозяйственные геосистемы, включающие взаимодействующие в их границах элементы природы, населения и хозяйства. Операционной единицей оценки ПХГ могут рассматриваться единицы административно-территориального деления, обладающие тесным взаимодействием природных и хозяйственных элементов, организационным и территориальным единством управления.

На первом этапе исследования необходимо проанализировать статистические данные и определить показатели, которые в дальнейшем будут использоваться при оценке ПХГ соответственно триаде «природа – население – хозяйство». Раздел «природа» включает характеристику природных условий и ресурсов, экологического состояния природных сред. Раздел «население» содержит информацию о демографической структуре, трудовых ресурсах, здоровье населения. В разделе «хозяйство» приводятся данные о структуре земельных угодий, эффективности хозяйственной деятельности, развитии социальной сферы, антропогенном воздействии.

База данных служит основой для сопоставления частных характеристик отдельных блоков оценки, для этого абсолютные значения данных переводятся в относительные единицы. Возможно использование различных приемов оценок: расчета простых, средневзвешенных, нормированных баллов. После выполнения балльной оценки по каждому показателю проводится комплексная оценка ПХГ по блокам. На этом этапе возможно применение приемов суммирования баллов, расчета средних, расчета индексов относительно базовых величин, построение матриц взаимодействия. Важнейшим этапом исследования является визуализация полученных результатов при помощи построения картограмм или картодиаграмм и выявление закономерностей территориальной дифференциации оцениваемых явлений. На заключительном этапе выявляются приоритетные геоэкологические проблемы и их территориальные сочетания.

Все основные элементы методики должны быть представлены в форме графической модели, которая включает показатели оценки состояния окружающей среды, логическую последовательность приемов обработки информации, нахождения эмпирических зависимостей и представления конечного результата исследований.

Цель: получение данных об экологической обстановке территории; выявление основных загрязнителей окружающей среды.

Оборудование: карта или картосхема местности, цветные карандаши, резинка, трафарет, микрокалькуляторы, транспортир, линейка.

Ход работы:

1. Знакомство с методикой составления геоэкологических карт.

Геоэкологические карты – способ отображения на местности состояния экологической обстановки и выявления отношений в системе «природа – общество».

Геоэкологические карты представлены тремя группами:

- карты природы (ландшафтные, климатические, гидроэкологические, почвенные, карты растительности, животного мира и др.);
- карты антропогенных нагрузок (степень использования территории в промышленности, сельском хозяйстве, для развития транспорта, размещения населения и его отдыха и др.);
- карты последствий воздействия человека на природу (карты загрязнения воздуха, вод, почв, состояния растительности, животного мира или экологического состояния территории в целом) и карты последствий воздействия окружающей среды на человека (карта заболеваемости, медико-экологическая карта и др.).

Топографическая основа карты – это карта или картосхема изучаемой местности.

Сбор информации осуществляется в процессе наблюдений, работы с литературными источниками; опроса населения или работников экологических служб города и районов.

Комплексный анализ созданных карт позволит дать объективную оценку состояния окружающей среды и ее влияния на человека.

Составление геоэкологических карт осуществляется поэтапно.

2. Подготовительный этап. Сбор и систематизация необходимой информации в соответствии с задачами исследования (полевые наблюдения, литературные источники, статистические данные, информация, собранная в комитетах и отделах экологии, садово-парковых конторах, учреждениях здравоохранения, с помощью интервьюирования и анкетирования и др.).

3. Проектирование. Выбор географической и математической основы карты; способов отображения – условных знаков (самостоятельное выполнение карты или картосхемы местности, получение готовой схемы в отделе архитектуры или землеустройства администрации района).

4. Составление карты. Нанесение собранной информации на географическую основу (обработка информации и нанесение ее на карту в виде условных знаков, столбчатых или круговых диаграмм).

При составлении карт используйте следующие рекомендации:

1. Карта ландшафтов. Ландшафт – это генетически однородный природно-территориальный комплекс, характеризующийся относительным единством рельефа, геологического строения, почвы, климата и вод. Картографирование ландшафтов небольшой территории заключается в нанесении на карту границ урочищ и отображении с помощью условных обозначений их особенностей.

Для естественных ландшафтов целесообразно использовать общепринятые обозначения (например, учебник географии для 6-го класса). Среди антропогенных ландшафтов следует выделить промышленные (предприятия с их промплощадками, строительные площадки, гаражи, склады), сельскохозяйственные (огороды, сады); служебные (жилая застройка и места временного поселения — лагеря, летние турбазы); утилизационные (карьеры, отвалы, отстойники, свалки); дорожные (автомобильные и железные дороги).

2. Карта растительности. Изучите видовой состав встречающейся на исследуемой территории растительности; отмечайте в блокнотах, где обнаружены данные виды.

Разработайте легенду карты, выразив информацию о видовом составе растений в виде условных значков. Значок – это рисунок изображаемого объекта; он не укладывается в масштаб карты, поэтому относится к внемасштабным знакам.

На картографическую основу нанесите границы ландшафтов и с помощью условных значков нанесите информацию о видовом составе растительности.

3. Карта животного мира. Эта карта составляется аналогично карте растительности. Для составления карты животных необходимо использовать как собственные наблюдения за распространением животных на изучаемой территории, так и сведения из литературы, из экспозиций краеведческих музеев; из отчетов охотоведов, трудов научных институтов. При разработке легенды следует учесть, что изображаемые виды животных лучше располагать в систематическом порядке, но от высших форм к низшим. При составлении карты используют внемасштабный наглядный значок и отмечают примерное место обитания популяции того или иного вида.

4. Почвенная карта местности. На исследуемой территории необходимо провести определение типов почв; определить их кислотность, по характерным видам растений выяснить глубину залегания грунтовых вод. Полученные данные условными знаками нанесите на карту местности.

5. Карта гигиенической оценки атмосферного воздуха и поверхностных вод.

Собираются данные о выбросах, максимальных и средних за сезон. Выраженные в абсолютных единицах кратностью превышения:

$$k = C_I * ПДК_I,$$

где k – кратность превышения ПДК;

C_I – концентрация загрязняющих веществ в воде (или в воздухе);

$ПДК_I$ – предельно допустимые концентрации.

Составляются круговые диаграммы о доле 3–5 основных загрязнителей в общих выбросах предприятий и наносятся на карту в местах расположения источников загрязнения.

6. Карта природопользования. Обозначьте на карте все объекты хозяйственной деятельности человека, распределив их по отраслевой принадлежности: промышленные, сельскохозяйственные, лесохозяйственные, рекреационные, районы, жилые районы.

Обработка результатов и выводов. Сделайте выводы, ответив на вопросы:

– какова ваша комплексная оценка экологического состояния изучаемой территории;

– какие меры по улучшению экологической обстановки вы можете предложить;

– что вы сделали для улучшения экологического состояния изучаемой территории?

Задание. Используя ксерокопию карты Красноярского края и составив табличные данные по среднегодовым значениям загрязняющих веществ в основных населенных пунктах (мг/куб. м); по выбросам загрязняющих веществ по основным населенным пунктам Красноярского края (тыс. т /год) от автотранспорта и от стационарных источников, постройте картосхему гигиенической оценки атмосферного воздуха в крае.

Круговыми диаграммами покажите среднегодовые значения загрязняющих веществ, а столбиковыми – выбросы загрязняющих веществ.

Сделайте соответствующие выводы.

Работа 3. ТЕНДЕНЦИИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ИЗМЕНЕНИЙ СТРУКТУРЫ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ

Каждый студент выбирает для описания и анализа один из регионов России (субъект Российской Федерации) (далее – «основной» регион) и еще 3 региона, обязательно имеющих с первым общую границу. Источник информации – Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014–2015 году» (далее – доклад).

Описательная часть – заполнить таблицу на 4 региона по информации из соответствующих таблиц в описаниях этих субъектов РФ в докладе. В столбец 2 выписываются только те категории земельного фонда, в которых за последние годы произошли изменения, необходимо указать, насколько именно процентов выросла либо уменьшилась доля данной категории земель. Если структура земельного фонда в регионе не менялась, то сведения в столбец 2 не вносятся.

Регион РФ	Категория земель, доля которой в земельном фонде изменилась в последние годы
1	2
Основной регион	
Регион № 1	
Регион № 2	
Регион № 3	

Аналитическая часть – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, какие именно изменения в социально-экономической сфере могли вызвать отмеченные изменения в структуре земельного фонда. Каким образом эти изменения могут влиять на геоэкологическую ситуацию в регионах?

Работа 4. ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВА И ПЛОЩАДИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (ООПТ), ИХ ДОЛИ В ЗЕМЕЛЬНОМ ФОНДЕ

Описательная часть – заполнить столбцы 2 и 3 таблицы на 4 региона по информации из соответствующих таблиц в описаниях этих субъектов РФ в докладе либо же взяв соответствующие данные из текстовых описаний состояния биоразнообразия и природоохранной деятельности. В столбец 4 вносятся собственные расчеты. В столбец 5 вносится собственная оценка того, как влияет доля ООПТ в земельном фонде региона на геоэкологическую ситуацию (регион с наилучшей ситуацией по этому показателю – 1 балл, с наихудшей – 3 балла, для двух оставшихся баллы рассчитываются по пропорции).

Регион РФ	Количество ООПТ	Площадь ООПТ	Доля ООПТ в земельном фонде (в процентах)	Балльная оценка доли ООПТ
1	2	3	4	5
Основной регион				
Регион № 1				
Регион № 2				
Регион № 3				

Аналитическая часть – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, в каком регионе лучше организована охрана природы посредством организации ООПТ, а в каких хуже, а также попытаться объяснить возможную разницу между регионами.

Работа 5. ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ В РЕГИОНЕ В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ, ИХ ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Задание 1.

Описательная часть – выписать из Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014–2015 году», как изменился (вырос или снизился) объем выбросов в основном регионе в последние годы. Выписать основные предприятия и секторы экономики, загрязняющие атмосферу.

Аналитическая часть – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, как меняется геоэкологическая ситуация в регионе с точки зрения динамики выбросов в атмосферу. Развитие каких именно отраслей экономики способствует загрязнению воздуха?

Задание 2.

Описательная часть – заполнить таблицу на 4 региона по информации из соответствующих таблиц в описаниях этих субъектов РФ в докладе. В столбец 3 вносится собственная оценка того, как влияет этот показатель на геоэкологическую ситуацию (регион с наилучшей ситуацией по этому показателю – 1 балл, с наихудшей – 3 балла, для двух оставшихся баллы рассчитываются по пропорции).

Регион РФ	Доля населения, проживающего в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы	Балльная оценка
1	2	3
Основной регион		
Регион № 1		
Регион № 2		
Регион № 3		

Аналитическая часть – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, какова геоэкологическая ситуация в рассматриваемых регионах, где она хуже по этому показателю и каковы возможные причины этих различий между регионами.

Работа 6. АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЯХ И В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ

Задание 1.

Описательная часть – заполнить таблицу на 4 региона по информации из соответствующих таблиц в описаниях этих субъектов РФ в докладе. В столбцы 3 и 5 вносится собственная оценка того, как влияет предыдущий показатель на геоэкологическую ситуацию (регион с наилучшей ситуацией по этому показателю – 1 балл, с худшей – 3 балла, для двух оставшихся баллы рассчитываются по пропорции). В примечаниях к столбцу 2 следует указать, какие именно нормативы имеются в виду, а в примечании к столбцу 4 – что принимается за «высокую степень загрязненности» (класс загрязненности воды, или превышения ПДК, или иное).

Внимание! В ряде регионов – субъектов РФ – данная информация не представлена либо представлена не полностью, в таких случаях придется просто выписать основные проблемы регионов с состоянием поверхностных вод и качеством воды в водопроводных сетях (без заполнения таблицы).

Регион РФ	Доля проб водопроводной воды, не соответствующей нормативам	Балльная оценка качества водопроводной воды	Доля анализов воды в водоемах, показывающих высокую загрязненность	Балльная оценка качества воды в водоемах
1	2	3	4	5
Основной регион				
Регион № 1				
Регион № 2				
Регион № 3				

Аналитическая часть – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, в каком из рассматриваемых регионов геоэкологическая ситуация по этим показателям хуже, каковы возможные причины этих различий между регионами.

Задание 2.

Описательная часть – выписать из доклада, как изменился (вырос или снизился) объем потребляемой воды в основном регионе в последние годы, выписать основных водопотребителей – предприятия и секторы экономики.

Аналитическая часть – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, какова геоэкологическая ситуация в регионе с точки зрения обеспеченности водными ресурсами и соотношения водопотребления и запасов пресных вод.

Задание 3. Оценка качества вод для описания экологического состояния среды по показателю химического загрязнения воды (ПХЗ-10).

Цель работы: оценить качество поверхностной исследуемой воды для оценки экологической обстановки.

Задачи:

1. Изучить критерии и их нормативы качества вод рыбохозяйственного назначения (табл. 2), и оценки экологической ситуации (табл. 1).
2. Провести контроль качества исследуемой воды для оценки экологической ситуации (оценить соответствие показателей качества исследуемой воды нормам вод).

Критерием качества воды являются две величины показателя химического загрязнения природной воды (ПХЗ-10 веществ 1–2 классов опасности и ПХЗ-10 веществ 3–4 классов опасности) с их нормативными значениями.

Качество воды определяется словами: экологическая обстановка исследуемой воды «относительно удовлетворительная», или «чрезвычайная экологическая ситуация», или «экологическое бедствие».

Суммарный показатель химического загрязнения вод ПХЗ-10 рассчитывается по десяти соединениям, максимально превышающим ПДК_р, с использованием формулы суммирования воздействий:

$$\text{ПХЗ-10} = (C_1/\text{ПДК}_1 + C_2/\text{ПДК}_2 + \dots + C_{10}/\text{ПДК}_{10}),$$

где ПДК_i – рыбохозяйственные нормативы;

C_i – концентрация химических веществ в воде.

При определении ПХЗ-10 для химических веществ, по которым «относительно удовлетворительный» уровень загрязнения вод опре-

деляется как их «отсутствие», отношение $C_i/ПДК_i$ условно принимается равным 1.

Для установления ПХЗ-10 рекомендуется проводить анализ воды по максимально возможному числу показателей. ПХЗ-10 рассчитывается при выявлении зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия.

Таблица 1 – Критерии оценки степени химического загрязнения поверхностных вод

Показатель	Экологическое бедствие	Чрезвычайная экологическая ситуация	Относительно удовлетворительное
ПХЗ-10 1–2 кл. оп.	Более 80	35–80	1
ПХЗ-10 3–4 кл. оп.	Более 500	500	10

Ход работы:

1. Выписываются реальные результаты анализа природной воды по всем веществам 1–2-го классов опасности и 3–4-го классов опасности.

2. Сравниваются показатели качества исследуемой воды (C_i) с нормативами вод рыбохозяйственного назначения ($ПДК_i$) (табл. 2).

3. По формуле для десяти веществ 1–2-го класса опасности с самой большой величиной $C_i/ПДК_i$ определяется показатель ПХЗ-10, который сравнивается с нормативной величиной (табл. 1).

4. По величине $ПХЗ-10_{1-2кл.оп}$ оценивается степень загрязнения водоема химическими веществами 1–2-го класса опасности: «экологическое бедствие» или «чрезвычайная экологическая ситуация».

5. По формуле для десяти веществ 3–4-го класса опасности с самой большой величиной $C_i/ПДК_i$ определяется показатель ПХЗ-10, который сравнивается с нормативной величиной (табл. 1). По величине $ПХЗ-10_{3-4кл.оп}$ оценивается степень загрязнения водоема химическими веществами 3–4-го класса опасности: «экологическое бедствие» или «чрезвычайная экологическая ситуация».

6. За результирующее состояние исследуемого поверхностного водоема принимается самое опасное по показателю ПХЗ-10.

7. Результаты расчетов представить в виде таблицы 3.

**Таблица 2 – Нормативы качества воды водных объектов
рыбохозяйственного значения
(утв. приказом Росрыболовства № 20 от 18.01.2010 г.)**

№ п/п	Вещество	ПДК, мг/дм ³	C _i , мг/дм ³	ЛПВ	Класс опасности
1	2	3	4	5	6
1	Алюминий Al	0,04	0,08	Токс.	4
2	Аммиак NH ₃ *nH ₂ O	0,05	0,5	Токс.	4
3	Аммоний-ион NH ₄ ⁺	0,5	2,4	Токс.	4
4	Барий Ba	0,74	0,9	Токс.	4
5	Бензол C ₆ H ₆	0,5	0,8	Токс.	4
6	Бериллий Be	0,0003	0,0004	Токс.	2
7	Бор (ионные формы)	0,5	0,8	Сан.	4
8	Борная кислота H ₃ BO ₃	2,86 по веществу	2,9	Сан.	3
9	Бромбензол C ₆ H ₅ Br	0,0001	0,0002	Токс.	2
10	Бромид-анион Br ⁻	1,35	1,5	Сан.	4
11	Ванадий V	0,001	0,005	Токс.	3
12	Винилхлорид C ₂ H ₃ Cl	Отсутствие (0,000008)	0,00001	Токс.	1
13	Гексан C ₆ H ₁₄	0,5	0,9	Токс.	3
14	ДДТ C ₁₄ H ₉ Cl ₅	Отсутствие (0,00001)	0,00005	Токс.	1
15	Дибутиловый эфир C ₈ H ₁₈ O	0,002	0,004	Токс.	2
16	Диметилкетазин (ацетона- зин) C ₆ H ₁₂ N ₂	0,01	0,06	Токс.	1
17	Дихлорбензол C ₆ H ₄ Cl ₂	0,001	0,007	Токс.	2
18	Железо Fe	0,1	2,6	Токс.	4
19	Изопропилциклогексан C ₉ H ₁₈	0,005	0,004	Токс.	2
20	Иодид-анион I ⁻	0,4	0,8	Токс.	4
21	Кадмий Cd	0,005	0,02	Токс.	2
22	Калий K	50	70	Сан.- токс.	4э
23	Кальций Ca	180	190	Сан.- токс.	4э
24	Кобальт Co	0,01	0,04	Токс.	3
25	Литий Li	0,08	0,05	токс.	4
26	Магний Mg	40	23	Сан.- токс.	4
27	Марганец двухвалентный Mn ²⁺	0,01	0,03	Сан.- токс.	4

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
28	Медь Cu	0,001	0,01	Токс.	3
29	Молибден Mo	0,001	0,006	Токс.	2
30	Мышьяк	0,05	0,08	Токс.	3
31	Натрий Na	120	180	Сан.-токс.	4э
32	Нефтепродукты	0,05	0,6	Рыб.-хоз.	3
33	Никель Ni	0,01	0,015	Токс.	3
34	Нитрат-анион NO ₃ ⁻	40	45	Токс.	4э
35	Нитрит-анион NO ₂ ⁻	0,08	0,08	Токс.	4э
36	Ртуты хлорид (II), сулема HgCl ₂	Отсутствие (0,00001)	0,00002	Токс.	1
37	Ртуть Hg	Отсутствие (0,00001)	0,00001	Токс.	1
38	Рубидий Rb	0,1	0,25	Токс.	4
39	Свинец Pb	0,006	0,007	Токс.	2
40	Селен Se	0,002	0,0015	Токс.	2
41	Стронций Sr	0,4	0,5	Токс.	3
42	Сульфит-анион (SO ₃) ²⁻	1,9	5,4	Токс.	4
43	Теллур Te	0,003	0,006	Токс.	3
44	Титан Ti	0,06	0,09	Токс.	4
45	Толуол C ₇ H ₈	0,5	0,7	Орг.	3
46	Трибутиламин C ₁₂ H ₂₇ N	0,00005	0,00006	Токс.	1
47	Трихлорбензол C ₆ H ₃ Cl ₃	0,001	0,003	Токс.	2
48	Фторид-анион F ⁻	0,05 в дополнение к фоновому содержанию фторидов, но не выше их суммы 0,75 мг/л	0,06	Токс.	3
49	Хлор свободный растворенный Cl ₂	Отсутствие (0,00001)	0,00005	Токс.	1
50	Хлорид-анион Cl ⁻	300	400	Сан.-токс.	4э
51	Хлороформ, трихлорметан CHCl ₃	0,005	0,007	Токс.	1
52	Хром трехвалентный Cr ³⁺	0,07	0,12	Сан.-токс.	3
53	Хром шестивалентный Cr ⁶⁺	0,02	0,08	Токс.	3
54	Цезий Cs	1,0	2,1	Токс.	4
55	Цианид-анион CN ⁻	0,05	0,07	Токс.	3
56	Цинк Zn	0,01	0,1	Токс.	3

Таблица 3 – Результаты расчетов

№ п/п	Вещество	C_i , мг/дм ³	ПДК, мг/дм ³	$C_i/ПДК_i$	Участвуют в расчете ИЗВ
Вещество 1–2-го класса опасности					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
Вещество 3–4-го класса опасности					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

ПХЗ-10_{1-2 кл. оп.} =

ПХЗ-1_{3-4 кл. оп.} =

Вывод:

Работа 7. ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

Задание 1.

Описательная часть. Заполнить таблицу на 4 региона по информации из соответствующих таблиц в описаниях этих субъектов РФ в докладе. В столбцы 3 и 5 вносится собственная оценка того, как влияет предыдущий показатель на геоэкологическую ситуацию (регион с наилучшей ситуацией по этому показателю – 1 балл, с худшей – 3 балла, для 2-х оставшихся баллы рассчитываются по пропорции).

Регион РФ	Объем твердых отходов на единицу ВРП (валового регионального продукта)	Балльная оценка интенсивности образования твердых отходов на единицу ВРП	Объем твердых отходов на душу населения	Балльная оценка интенсивности образования твердых отходов на душу населения
1	2	3	4	5
Основной регион				
Регион № 1				
Регион № 2				
Регион № 3				

Аналитическая часть – в нескольких фразах (1–2 абзаца) высказать предположения, в каком из рассматриваемых регионов геоэкологическая ситуация по этим показателям хуже и возможные причины этих различий между регионами.

Задание 2. Расчет полигона твердых бытовых отходов.

Современные полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) – это комплексы природоохранных сооружений, предназначенные для складирования, изоляции и обезвреживания ТБО, обеспечивающие защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод, препятствующие распространению грызунов, насекомых и болезнетворных микроорганизмов. Поэтому полигоны строят по проекту, выполняемому проектными организациями, в соответствии с требованиями, предъявляемыми строительными нормами и правилами.

Проекты крупных полигонов состоят из следующих основных частей:

- гидрогеологической записки с обоснованием выбора площадки строительства;
- технологической части (расчета вместимости, режима эксплуатации и т. д.);
- генерального плана участка;
- архитектурно-строительной части;
- основных технико-экономических показателей;
- сводной сметы и т. д.

Этапы проектирования, которые рассматривают в обязательном порядке:

- установление необходимой вместимости полигона захоронения ТБО;
- исследование и выбор потенциальных участков; определение применимости федеральных, республиканских (областных) и местных требований;
- определение местных технических возможностей в обеспечении потребности полигона в энергии и материалах покрытия;
- рассмотрение возможных направлений последующего использования участка после рекультивации.

Кроме того, для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, при захоронении отходов в мировой практике приняты следующие природоохранные мероприятия и инженерные решения, которые обязательно разрабатывают в проектах:

- санитарно-защитная зона – территория, отделяющая жилую застройку от территории, занятой отходами;
- нижний противодиффузионный экран – слои глины или геосинтетические мембраны, предназначенные для сбора фильтрата, его откачки и предотвращения попадания в грунтовые воды. Фильтрат – жидкость, которая прошла через твердые отходы или появилась из них. Содержит растворимые, взвешенные или осаждаемые материалы, выделенные из захороненных отходов.

Основная задача проектирования полигонов состоит в том, чтобы разместить отходы в земле согласно определенному графику с минимальным влиянием захороненных отходов на окружающую среду при наименьших затратах.

Размещают полигоны за пределами городов и населенных пунктов. Перед проектированием заказчик с заинтересованными организациями (архитектурно-планировочным управлением, отделом по делам строительства и архитектуры, органами экологии и санэпиднадзора и гидрологической службой) определяют район, в котором подбирают участок для размещения полигона. При этом руководствуются размером санитарно-защитной зоны, которая должна быть не менее чем в 500 м от жилой застройки до границ полигона (СП 2.1.7.1038-01), и гидрологическими условиями.

По гидрологическим условиям благоприятными считаются участки с отложениями глины и суглинков и залеганием уровня грунтовых вод на глубине более 2 м. Нельзя использовать под полигоны болота глубиной более 1 м и участки с выходом грунтовых вод на поверхность в виде ключей, территории, затопляемые водами, районы геологических разломов, а также участки, расположенные ближе 15 км от аэропортов. Под полигоны отводят отработанные карьеры глин, участки в лесных массивах, овраги, свободные от ценных пород деревьев.

При отводе участка выдают рекомендации по использованию нарушенной территории после закрытия полигона с учетом дальнейшего ее использования: создания лесопаркового комплекса, устройства открытых складов строительных материалов и тары непищевого назначения и другого подобного использования. Капитальное строительство на участках складирования ТБО запрещено из-за выделения ядовитых и взрывоопасных газов в течение длительного времени (свыше 40 лет после закрытия полигона).

Основные элементы полигона – это подъездная дорога, участок складирования ТБО, хозяйственная зона, инженерные сооружения и коммуникации.

Основное сооружение полигона – участок складирования отходов, который обычно занимает до 95 % площади полигона. Его разбивают на очереди эксплуатации с учетом приема отходов в течение 3–5 лет. Заполняют каждую очередь по высоте ярусно. Высоту каждого яруса принимают 2–2,5 м, включая толщину слоя изоляции отходов минеральным грунтом.

Участки складирования должны быть защищены от стока поверхностных вод, поступающих с вышерасположенных земельных массивов. Для перехвата дождевых и паводковых вод вокруг полигона проектируют водоотводную канаву. На расстоянии 1–2 м от водоот-

водной канавы устраивают ограждение вокруг полигона. Также по периметру полигона на полосе 5–8 м высаживают древесно-кустарниковую растительность, прокладывают инженерные коммуникации (водопровод, канализацию), устанавливают мачты электроосвещения, отсыпают минеральный грунт для использования его на изоляцию ТБО.

Если проектная высота полигона ТБО не менее 20 м, а нагрузка на использованную площадь превышает 10 т/м^2 , то такой полигон считается высоконагружаемым.

Ход работы.

Расчеты проводятся в 3 этапа.

Первый этап расчета – определение общей вместительности полигона ТБО E_T , м^3 на весь срок его эксплуатации.

Для этого необходимы следующие исходные данные:

- а) расчетный срок эксплуатации полигона T , лет (см. приложение);
- б) удельная норма образования бытовых отходов на 1 человека в год Y_1 в среднем по России составляет $1,16 \text{ м}^3/\text{чел./год}$;
- в) скорость ежегодного прироста величины удельной нормы образования отходов U , %. В нашем случае для U примем значение 1,8 %.

Следовательно, через T лет на 1 человека ежегодно будет образовываться Y_2 бытовых отходов. Причем:

$$Y_2 = Y_1 \cdot \left(1 + \frac{U}{100}\right)^T, \text{ м}^3/\text{чел./год}; \quad (1)$$

г) численность населения города (населенного пункта) на момент проектирования – N_1 , чел. (см. приложение);

д) прогнозируемая численность населения города (населенного пункта) через T лет – N_2 , чел. (см. приложение);

е) ориентировочная высота «холма» ТБО, согласованная с архитектурно-планировочным управлением города H_n^1 , м (см. приложение);

ж) коэффициент, учитывающий уплотнение засыпанных ТБО в процессе эксплуатации полигона за период $T \geq 15$ лет (K_1). Величину K_1 определяют по таблице 1 в зависимости от проектной высоты H_n^1 ;

Таблица 1 – Величина K_1

Проектируемая высота полигона H_n^1 , м	K_1
< 10	3,7
10–30	4,0
более 30	4,5

з) коэффициент, учитывающий объем изолирующих слоев грунта (K_2). В зависимости от H_n^1 значение K_2 принимают по таблице 2.

Таблица 2 – Значение K_2

Проектная высота полигона H_n^1 , м	<5,0	5,1–7,0	5,1–9,0	9,1–12,0	12,1–15,0	15,1–39	40–50
K_2	1,37	1,27	1,25	1,24	1,2	1,18	1,16

Таким образом, общая вместимость полигона ТБО E_T , m^3 :

$$E_T = \frac{Y_1 + Y_2}{2} \cdot \frac{N_1 + N_2}{2} \cdot T \cdot \frac{K_2}{K_1}, m^3. \quad (2)$$

Второй этап расчета – определение площади полигона.

Вначале для ориентировочных расчетов принимают, что полигон ТБО имеет форму пирамиды. Как известно, объем пирамиды:

$$V = \frac{1}{3} S \cdot H, \quad (3)$$

где S – площадь основания пирамиды;

H – ее высота.

Следовательно, площадь участка складирования ТБО:

$$S_{y.c.} = \frac{3E_T}{H_n^1}, m^2. \quad (4)$$

Так как необходима площадь для размещения вспомогательной зоны, а также для полосы вокруг полигона и для подъездных дорог (это учтено введением коэффициента 1,1 перед $S_{y.c.}$) $S_{доп.}$, требуемая площадь полигона S_n должна быть несколько больше:

$$S_n = 1,1S_{y.c.} + S_{доп.}, \quad (5)$$

где в нашем случае $S_{дон.}$ равна 6000 м^2 .

Третий этап расчета – определение уточненной высоты полигона и расчет котлована.

После определения величины $S_{y.c.}$ можно уточнить значение высоты H_n^1 . Для этого надо учесть, что на самом деле «холм» ТБО имеет форму усеченной пирамиды, причем размеры верхней площадки должны обеспечивать безопасные развороты мусоровозов. Следовательно, ширина верхней площадки должна быть не менее 40 м.

Объем усеченной пирамиды:

$$V = \frac{1}{3} (S_H + S_B + \sqrt{S_H \cdot S_B}) H, \quad (6)$$

где S_H – площадь нижнего основания;

S_B – площадь верхнего основания;

H – высота пирамиды.

В случае полигона ТБО:

$$E_T = \frac{1}{3} (S_{y.c.} + S_{в.н.} + \sqrt{S_{y.c.} \cdot S_{в.н.}}) H_n^1, \quad (7)$$

где $S_{в.н.}$ – площадь верхней площадки, м^2 .

Будем считать, что наш полигон представляет собой в плане квадрат. Принимаем, что минимально допустимые размеры верхней площадки: $40 \times 40 \text{ м}$. То есть $S_{в.н.} = 1600 \text{ м}^2$.

H_n^1 – уточненная высота полигона, м.

Откуда:

$$H_n^1 = \frac{3E_T}{S_{y.c.} + S_{в.н.} + \sqrt{S_{y.c.} \cdot S_{в.н.}}}. \quad (8)$$

Потребный объем грунта V_T , м^3 рассчитывают по формуле

$$V_z = E_T \cdot \left(1 - \frac{1}{K_2}\right), \text{ м}^3. \quad (9)$$

В рассматриваемом случае проектируемый котлован должен полностью обеспечить потребность в грунте, следовательно, его объем должен быть равен V_z . С учетом наличия откосов и картовой схемы полигона можно рассчитать глубину котлована H_k :

$$H_{\kappa} = 1,1 \cdot \frac{V_2}{S_{y.c.}}, \text{ м.} \quad (10)$$

В формуле (9) площадь дна для котлована равна $S_{y.c.}$.

Затем находят верхнюю отметку полигона ТБО после его наружной изоляции слоем грунта толщиной 1 м:

$$H_{в.о.} = H_n^1 - H_{\kappa} + 1, \text{ м.} \quad (11)$$

Порядок расчетов. Рассчитав по формуле (2) общую вместимость полигона (E_T), определим значение площади участка складирования ($S_{y.c.}$) по формуле (4), а затем значение площади полигона с учетом дополнительной площади (S_n) по формуле (5).

Далее формула (8) позволит уточнить высоту полигона (H_n^1).

Наконец, рассчитав по формуле (9) требуемый объем грунта (V_2), найдем глубину котлована (H_{κ}) и верхнюю отметку полигона ($H_{в.о.}$).

Работа 8. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ИНТЕРЕСАХ РАЗВИТИЯ

Цель работы: понять связь между геоэкологией и развитием, человеческим благосостоянием и незащищенностью перед угрозой изменений в окружающей среде.

Задачи занятия:

1. Установить связи между окружающей средой и целями в области развития.
2. Рассмотреть экологические факторы, определяющие человеческое благосостояние.
3. Изучить движущие силы и нагрузки, возникающие от вмешательства человека в окружающую среду.
4. Проанализировать реакцию общества на возникающие экологические вызовы.

Методические указания к подготовке. Работа по подготовке к практическому занятию включает в себя изучение рекомендуемой литературы и подготовку устных выступлений по всем вопросам занятия.

Подготовка к решению первой задачи предполагает знание доклада Комиссии Брундтланд «Наше общее будущее», в котором исследованы связи между развитием и окружающей средой, а именно рассмотрены взаимозависимости между экологическими, экономическими и социальными вопросами при решении глобальных проблем. К этим проблемам относятся: население и человеческие ресурсы, продовольственная безопасность, виды и экосистемы, энергия, промышленность, урбанизация. Кроме указанного доклада Брундтланд необходимо изучить материалы конференции ООН по окружающей среде и развитию, состоявшейся в 1992 г. в Рио-де-Жанейро в части переосмысления концепции экономического развития и поиска путей остановки уничтожения природных ресурсов и уменьшения загрязнения планеты. При подготовке данного вопроса следует проанализировать связь между окружающей средой и целями в области развития, сформулированными в Декларации тысячелетия, принятой на форуме в Рио-де-Жанейро.

Подготовка к решению второй задачи требует первоначально ознакомиться с определениями человеческого благополучия, которое классифицируется по трем взглядам, каждый из которых имеет свои последствия для окружающей среды:

1. Ресурсы, которые есть у людей, например деньги и другие средства. Считается, что богатство способствует благополучию. Этот взгляд тесно связан с концепцией слабой устойчивости, которая свидетельствует, что экологические потери могут компенсироваться увеличением физического капитала. Вклад окружающей среды в развитие рассматривается лишь как средство, способствующее экономическому росту.

2. Способ восприятия людьми своей жизни (их субъективные взгляды). В индивидуальных оценках их собственных условий существования принимается во внимание существенное значение окружающей среды для получения удовольствия от жизни. Согласно этому мнению, люди ценят традиционные или культурные аспекты окружающей среды.

3. Человеческие возможности для становления и действий. Этот взгляд фокусируется на возможностях, представляемых окружающей средой для людей. Согласно этому мнению, окружающая среда обеспечивает основу для многих преимуществ, таких как правильное питание, отсутствие излишних заболеваний и преждевременной смертности, безопасность, самоуважение и активное участие в жизни общества. Окружающая среда расценивается как генератор доходов, а ее влияния на человеческое благополучие считаются многомерными.

Исходя из представленных определений человеческого благополучия, необходимо уметь анализировать то, что услуги экосистем становятся связующим звеном в отношении между человеческим благополучием и природной средой, изменения этих услуг в результате изменений в окружающей среде влияют на человеческое благополучие, воздействуя на безопасность, основные материалы для обеспечения хорошего уровня жизни, здоровье, социальные и культурные отношения. Все люди – бедные и богатые, в городах и селах, во всех регионах – зависят от природного капитала.

При подготовке к решению третьей задачи следует проанализировать, как изменения окружающей среды и человеческое благополучие взаимосвязаны с различными движущими силами и нагрузками. Такие движущие силы, как демографические изменения, экономический спрос и торговля, наука и технологии, а также административные и социально-политические условия, вызывают нагрузки, которые, в свою очередь, влияют на состояние окружающей среды посредством воздействий на саму окружающую среду, общественную и экономическую активность. Большинство нагрузок на экосистемы

происходит вследствие, например, изменений в выбросах, землепользовании и добыче ресурсов. Исходя из сказанного выше, необходимо уметь составлять цепочки «движущие силы – нагрузка – состояние – влияния – реакции».

При решении четвертой задачи необходимо, во-первых, проанализировать возможные варианты реакций политиков, основными из которых являются:

- командно-административное регулирование, включающее в себя стандарты, запреты, разрешения и квоты, зонирование, системы ответственности, законное возмещение и гибкое регулирование;

- прямые постановления правительства, касающиеся инфраструктуры окружающей среды, эко-промышленных и парковых зон, охраняемых районов, обустройстве рекреационных лесов и восстановления экосистем;

- взаимодействие государственного и частного секторов, затрагивающее вопросы публичного участия, децентрализации, раскрытия информации, экологической маркировки, добровольных соглашений и партнерства;

- рыночное функционирование, включающее в себя экологические налоги и сборы, платежи за природопользование, системы возмещения, направленные субсидии и отмену несправедливых субсидий;

- создание рынка, затрагивающего вопросы прав собственности, продаваемых разрешений и прав, программ компенсации «зеленых программ», фондов природоохранных инвестиций, семенных фондов и стимулов.

Во-вторых, следует рассмотреть экономические инструменты и области их применения по отношению к таким природным объектам, как леса, водные ресурсы, океаны и моря, минералы, дикая природа, биоразнообразие, земля и почва, загрязнение воздуха, опасные отходы, твердые отходы, токсичные вещества и химикаты, климат, населенные пункты.

Наконец, необходимо отразить участие общественности в реакции на изменение состояния окружающей среды, равно как и оценить роль образования, связывающего экологический анализ с социальными проблемами.

Задания:

1. Дать определения человеческого благополучия и показать, какие последствия для окружающей среды они будут иметь.

2. Продемонстрировать на конкретных примерах цепочку «движущие силы – нагрузка – состояние – влияния – реакция общества».

3. На примере выбранных природных объектов показать применимость экономических инструментов для их рационального использования.

Работа 9. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ, ЗЕМЕЛЬНЫХ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ, БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Задание 1. Оценка изменений состояния атмосферы

Цель занятия: изучить состояние и проанализировать тенденции изменения атмосферы.

Методические указания к подготовке. Работа по подготовке к практическому занятию включает в себя изучение рекомендуемой литературы и подготовку устных выступлений по всем вопросам занятия.

При подготовке к первому вопросу о движущих силах перемен и воздействий на атмосферу необходимо первоначально рассмотреть виды человеческой деятельности, которые в большей степени влияют на состояние атмосферы. Здесь следует показать роль роста численности населения, сельскохозяйственного производства, обезлесения (включая лесные пожары), промышленного производства, выработки электроэнергии, транспорта, потребления основанных видов товаров, научных и технологических инноваций. Следует проанализировать связь между состоянием атмосферной среды и влиянием на экологию и человека.

Подготовка к вопросу о загрязнении воздуха требует анализа особенностей различных загрязнителей воздуха, основными из которых являются взвешенные частицы, диоксид серы, диоксид азота, окись углерода, тропосферный озон и свинец. Все они причиняют вред здоровью человека и используются регулирующими органами в качестве индикаторов качества воздуха.

Следует показать, что, помимо влияния на здоровье человека, загрязнение воздуха оказывает неблагоприятное воздействие на урожайность сельскохозяйственных культур, рост лесов, структуру и функции экосистем, материалы и видимость. Необходимо рассмотреть тенденции выбросов в атмосферу и загрязнения воздуха.

При подготовке к вопросу об изменении климата следует рассмотреть доказательства глобального потепления на примерах сокращения площадей ряда горных ледников, таяния вечной мерзлоты, ранних сроков вскрытия речного и озерного льда, увеличения времен года в средних и высоких широтах, смены видов растений, насекомых и животных, увеличении интенсивности и длительности тропи-

ческих штормов в некоторых регионах.

Необходимо рассмотреть прямое антропогенное влияние на климат парниковых газов, основными из которых являются диоксид углерода и метан. Кроме указанных парниковых газов следует отметить аналогичное влияние и промышленных газов, а именно, гексафторида серы, гидрофторуглеродов и хлорфторуглеродов, нескольких озоноразрушающих газов, содержание которых регулируется Монреальским протоколом, тропосферный озон, твердые частицы, а также смеси твердых частиц на основе серы и углерода.

Наконец, следует рассмотреть и проанализировать возможные последствия изменения климата, а также мероприятия, которые будут способствовать разработке проектов по управлению изменением климата.

При рассмотрении вопроса о разрушении озонового слоя первоначально следует выявить зоны максимального сезонного разрушения озонового слоя.

Необходимо охарактеризовать классы химических соединений, активно разрушающие озоновый слой, показать механизм их действия. Кроме того, надо проанализировать влияния разрушения озона в стратосфере на здоровье людей, обозначить возможные меры по управлению разрушением озонового слоя.

Задания:

1. Показать влияние различных видов хозяйственной деятельности на загрязнение воздушного бассейна.
2. Охарактеризовать вещества, вызывающие парниковый эффект и антропогенное потепление.
3. Показать возможные последствия изменения климата.
4. Рассмотреть реакцию международного сообщества на угрозу разрушения озонового слоя.

Задание 2. Оценка тенденций изменения в системе землепользования

Цель занятия: изучить состояние и проанализировать тенденции изменения в системе землепользования, а также проблемы сохранения лесных экосистем.

Задачи занятия:

1. Рассмотреть сложности и движущие силы в землепользовании.
2. Проанализировать связь между изменениями в почве и благосостоянием человека.

3. Рассмотреть происходящие изменения в лесных экосистемах.
4. Изучить целевые подходы к устойчивому контролю за лесами.
5. Оценить степень деградации земель.
6. Рассмотреть изменение земель (химическое заражение и загрязнение, эрозия почвы, истощение питательных веществ, дефицит воды, засоленность, нарушение биологических циклов).
7. Рассмотреть мероприятия по управлению земельными ресурсами.
8. Рассмотреть масштабы и воздействие опустынивания.
9. Рассмотреть мероприятия по борьбе с опустыниванием.

Методические указания к подготовке. При решении первой задачи необходимо выявить основные факторы, влияющие на процесс землепользования. Такими являются: рост численности населения, повышение уровня доходов и потребления, технологические, политические и климатические изменения. Индивидуальные решения в области землепользования, как правило, обусловлены коллективной памятью, историей, ценностями, убеждениями и восприятием. Следует рассмотреть и проанализировать сложности и движущие силы изменений в землепользовании с указанием различий между медленными движущими силами, которые заключаются в постепенном воздействии на протяжении десятилетий, и быстрыми, воздействие которых может проявиться уже через год.

При решении второй задачи занятия следует проанализировать связь между изменениями в почве и благосостоянием человека. При этом необходимо включить в анализ такие изменения земель, как:

- потери лесов, пастбищ и водно-болотистых угодий;
- городская экспансия;
- деградация земли;
- опустынивание;
- круговорот углерода;
- циклы питательных веществ;
- окислительные циклы.

При решении третьей задачи следует показать, что движущей силой изменений в лесных экосистемах, особенно при переходе от леса к другим видам землепользования и наоборот, служит сбор лесных продуктов и соответственные контрольные действия, а также элементы динамики природных лесов, такие как изменения в возрастном классе и структуре и естественные нарушения. В состав прочих движущих сил входит: изменение климата, болезни, инвазивные виды животных и растений, насекомые-вредители, загрязнение воздуха и

воздействия, связанные с экономической деятельностью, такие как сельское хозяйство, лесоперерабатывающая промышленность.

Важной составляющей при подготовке должен быть анализ лесопользования по регионам, анализ подходов к управлению лесами и тенденций в направлении устойчивого лесопользования и контроля за лесами.

При подготовке четвертого вопроса о деградации земель необходимо показать, что деградация представляет собой утрату функции и служб экосистемы на протяжении долгого времени в результате нарушений, после которых система не способна на восстановление без посторонней помощи. Следует представить масштабы этого процесса, привести примеры деградации земель по регионам и отдельным странам.

Следует проанализировать причины деградации земель под влиянием таких факторов, как:

- химическое заражение и загрязнение;
- эрозия почвы;
- истощение питательных веществ;
- дефицит воды;
- засоленность;
- нарушение биологического цикла.

Необходимо указать мероприятия по управлению земельными ресурсами с целью ликвидации указанных выше воздействий.

При подготовке пятого вопроса об опустынивании следует первоначально проанализировать масштаб и воздействие этого процесса на деградацию земель. Необходимо рассмотреть при этом положения Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, Конвенции по биологическому разнообразию и Конвенции по изменению климата. Следует отразить меры, предпринимаемые в борьбе с опустыниванием, важнейшими из которых являются прямые действия правительства, привлечение общественности и частного сектора, развитие экономических возможностей и рынков.

Задания:

1. Показать влияние различных видов хозяйственной деятельности на землепользование.
2. Проанализировать взаимосвязь между изменениями в почве и человеческим благополучием.
3. Охарактеризовать основные факторы, влияющие на состояние лесных экосистем.

4. Показать основные воздействия, приводящие к изменению земель.

5. Представить основные положения Конвенций ООН по борьбе с опустыниванием.

Задание 3. Оценка состояния и анализ тенденций в системе водопользования

Цель занятия: изучить состояние и проанализировать тенденции изменения в системе водопользования.

Задачи занятия:

1. Изучить движущие силы изменений и нагрузки на водные объекты.

2. Рассмотреть связь между изменениями состояния водной среды и влияния на экологию и человека.

3. Изучить влияние климата на водные объекты.

4. Рассмотреть состояние водных ресурсов и систему водопользования.

5. Изучить причины уменьшения рыбных запасов.

6. Рассмотреть виды реакции общества на водные проблемы.

Методические указания к подготовке. При решении первой задачи, прежде всего, следует сделать акцент на то, что за последние десятилетия человеческая деятельность превращается в основную движущую силу изменений. Повышенная деятельность человека серьезным образом воздействует на среду, вызывая глобальное потепление, изменение и повышенное потребление пресной воды, разрушение и загрязнение водных ареалов, а также избыточное потребление водных живых ресурсов, в особенности рыбы.

В результате человеческого воздействия на бассейны водоемов на глобальном уровне наблюдается изменение мирового водного цикла, сопровождающееся крупными негативными воздействиями на его взаимосвязанные водные экосистемы – пресные морские – а следовательно, и на благосостояние людей. Последовательные изменения в водопользовании в сельском хозяйстве, в росте городского населения и промышленного производства имеют сильное негативное влияние на состояние пресной воды и прибрежных экосистем.

В заключение следует показать, что отмеченные выше виды человеческой деятельности, которые влияют на состояние и качество

водных объектов, могут превзойти изменение климата как минимум в течение ближайших десятилетий.

Рассмотрение второй задачи следует построить на взаимосвязи таких изменений, как температура морской поверхности, осадки, сокращение ледовой массы на суше и на море, таяние вечной мерзлоты, окисление океанов, изменение течений, уровни грунтовых вод, микробное загрязнение, питательные вещества, организмы, нуждающиеся в кислороде, взвешенные наносы, стойкие органические загрязнители, загрязнение тяжелыми металлами, твердые отходы с влиянием на экологию и человека.

В качестве последствий такого влияния необходимо рассмотреть сбросы в поверхностные воды, эвтрофикацию, повышение уровня моря, частоту и интенсивность тропических штормов и ураганов, ущерб от наводнений, засухи, заболевания, передаваемые через воду, доступность питьевой воды, загрязнение морепродуктов и ряд других последствий.

При решении третьей задачи следует проанализировать основные глобальные последствия, обусловленные имеющим место потеплением. Наиболее значимым может оказаться подъем уровня моря, в котором будут принимать участие следующие источники: ледники и снежные шапки, Гренландский ледяной щит, арктический ледяной щит. Потепление океана, в особенности его поверхностных вод, и возврат тепла в атмосферу приводят к изменению характера дождей, что отражается на наличии пресной воды, продовольственной безопасности и состоянии здоровья людей.

Таким образом, наиболее детально следует остановиться на влиянии климата на осадки, криосферу Земли и подкисление дождевой воды и океанов, а также на решение проблем водопользования в рамках изменения климата.

Рассмотрение четвертой задачи следует начать с анализа наличия и использования пресной воды. Характерным сейчас является то, что доступные водные ресурсы продолжают сокращаться в результате избыточного водозабора поверхностных и грунтовых вод, а также сократившегося водослива вследствие сниженного объема осадков и увеличенного объема испарений, в связи с глобальным потеплением.

Далее необходимо рассмотреть вопрос качества воды. Изменения качества воды являются главным образом результатом деятельности человека на суше, которая приводит к образованию веществ, загрязняющих воду, или влияет на наличие воды. На основании рас-

тущего количества фактов того, что глобальное изменение климата может изменить характер осадков, что, в свою очередь, повлияет на деятельность человека на суше, можно предположить, что глобальное потепление также может привести или способствовать ухудшению качества воды.

Особенно важным при рассмотрении данного вопроса является анализ связи между изменениями состояния водных экосистем и влиянием на экологию и человека. При выполнении этого анализа следует рассмотреть материковые экосистемы, а именно: реки, ручьи и поймы; озера и водохранилища; сезонные озера, болота, трясины, топи и лужи; лесные болота и трясины; заболоченные зоны в горах и тундрах; торфяники; оазисы; водоносные слои, а также прибрежные и морские экосистемы, включающие в себя: мангровые леса и солончаки; коралловые рифы; устья и межприливные берега; морскую траву и слои водорослей; мягкодонные сообщества; сообщества приливо-отливной зоны; океанические экосистемы.

Наконец, необходимо рассмотреть вопросы управления водными ресурсами и экосистемами.

Управление при решении проблем спроса на воду и наличия водных ресурсов требует реализации трех типов подходов: соответствующие законы и стратегии; рыночные механизмы и технологии; адаптации и восстановление.

При решении задачи о рыбных запасах первоначально следует рассмотреть основные причины уменьшения рыбных запасов, главными из которых являются нерачительные методы рыболовства, деградация ареалов обитания рыбы и глобальное изменение климата. Необходимо показать основные источники и способы добычи рыбы для потребления населением. Главные из них: морское рыболовство, аквакультуры, рыбное хозяйство внутренних водоемов.

В заключение следует рассмотреть вопросы управления мировыми рыбными запасами. Глобальные действия в этом направлении включают в себя усилия по сокращению объема ловли внедрение управления на основе экосистем, имущественные права, экономические и рыночные льготы, охраняемые регионы моря, ужесточение рыболовного законодательства.

Решение задачи об отдельных видах реакции общества на проблемы, связанные с водой возможно разбить на три блока: проблемы, связанные с изменением климата; проблемы водопользования и связанные с ним воздействия на экосистему; проблемы рыбных запасов.

По каждому виду проблем следует выделить основные критические характеристики и показать как ключевые институты – законодательство, политика, рыночные инструменты, технологии – могут сработать в направлении решения экологических проблем водных ресурсов и их потреблении в обществе.

Задания:

1. Показать связь между изменениями состояния водной среды и влияниями на экологию и человека.
2. Представить примеры влияния изменения климата на водные объекты.
3. Показать связь между изменениями состояния водных экосистем и влияниями на экологию и человека.
4. Представить примеры влияния рыболовства, деградации водоемов и изменения климата на уменьшение рыбных ресурсов.
5. Показать различные виды реакции на водные проблемы.

Задание 4. Оценка состояния и тенденций изменения биоразнообразия

Цель занятия: изучить состояние и проанализировать тенденции изменения биоразнообразия.

Задачи занятия:

1. Рассмотреть значимость биоразнообразия.
2. Проанализировать факторы изменений и нагрузок на биоразнообразие.
3. Рассмотреть тенденции и реакции общества в сфере защиты окружающей среды.
4. Рассмотреть влияние сельского хозяйства и энергетики на биоразнообразие.
5. Изучить проблемы и возможности сохранения биоразнообразия.
6. Показать взаимодействие между биоразнообразием и культурой.
7. Проанализировать влияние изменения биоразнообразия на здоровье человека.

Методические указания к подготовке. При решении первой задачи первоначально следует рассмотреть состояние земных экорегионов, которые являются крупными единицами Земли, содержащими географически отдельную группу видов, природных сообществ и условий окружающей среды.

Необходимо проанализировать темпы вымирания видов по

сравнению с фоновыми показателями, а также утрату генетического разнообразия различных культур.

В заключение следует проанализировать глобальные меры по борьбе с сокращением биологического разнообразия на глобальном, региональном и государственном уровнях. Необходимо также показать возможность использования индикаторов глобального разнообразия, примерами которых могут служить индекс живой планеты, общая площадь районов под охраной, антропогенное воздействие на окружающую среду, список экосистем, находящихся под угрозой исчезновения.

Подготовка вопроса об определяющих факторах изменений и нагрузок на биоразнообразие должна начинаться с того, что сегодня рост численности населения и характер потребления приводит к росту спроса на экосистемные услуги и энергию, что является важнейшими факторами воздействия на биоразнообразие. Это, в свою очередь, порождает нагрузки, которые оказывают непосредственное влияние на экосистемы, виды и генетические ресурсы. В качестве таких нагрузок выступают: преобразование ареалов, инвазивные чужеродные виды, избыточная эксплуатация, изменения климата, загрязнения. Для каждого вида нагрузок следует показать воздействие на окружающую среду, возможные последствия для экосистемных услуг и человеческого благосостояния, привести конкретные примеры тех или иных воздействий.

При решении пятой задачи следует детально проанализировать влияние на биоразнообразие основных нагрузок и сопутствующих воздействий на экосистемные услуги и благосостояние. В качестве примера можно показать влияние такой нагрузки как изменение климата, которое воздействует на процессы вымирания, расширение или сокращение категорий видов, изменения в составах и взаимодействиях видов. Возможными последствиями для экосистемных услуг и человеческого благосостояния от указанного выше могут быть изменения в доступности ресурсов, распространение заболеваний на новые категории видов, изменения в характеристиках охраняемых районов, изменения в сопротивляемости экосистем.

Аналогичный анализ необходимо уметь выполнять и для таких нагрузок, как преобразование ареалов, инвазивные чужеродные виды, избыточная эксплуатация, загрязнения.

Рассмотрение вопроса о сельском хозяйстве и его влиянии на биоразнообразие следует начинать с установления связи биоразнооб-

разия с сельским хозяйством и наличием текущего числа сельскохозяйственных экосистем. Необходимо показать позитивное влияние биоразнообразия на сельское хозяйство через экосистемные услуги, такие как снабжающая, регулирующая, поддерживающая, культурная.

На примере снабжающей услуги можно показать в деталях ее роль в продовольственном обеспечении, использовании топлива, кормах для животных, создании лекарств, создании волокон и тканей, поставки материалов для промышленности, поставки генетического материала для увеличения разнообразия и урожайности. Аналогичную детализацию необходимо уметь выполнять и для других видов экосистемных услуг.

Важной составной частью данного вопроса должно быть рассмотрение последствий внедрения различных сельскохозяйственных технологий и стратегий, которые не приводили бы к утрате биоразнообразия деградации земель. Следует привести положительные примеры вариантов стратегий и механизмов управления сельскохозяйственным производством.

Рассмотрение вопроса об энергетике и ее влиянии на биоразнообразие следует начинать с установления связи между биоразнообразием и энергетикой. Основой такой связи является то, что многие виды энергии являются результатом услуг, предоставляемых экосистемами в данный момент или отложенных в виде ископаемых видов топлива в прошлом. С другой стороны, растущая потребность общества в энергии приводит к значительным изменениям в тех же экосистемах, вследствие поиска источников энергии и структуры потребления энергии.

Далее необходимо проанализировать различные источники энергии и установить их влияние на биоразнообразие. Такими источниками должны быть ископаемые виды топлива (нефть, уголь, природный газ), биомасса (горючие возобновляемые виды топлива и отходы), атомная энергия, гидроэлектроэнергия, альтернативные источники энергии (геотермальные, солнечные, ветряные, приливные и волновые). Следует по каждому источнику энергии выполнить детальное описание воздействия на биоразнообразие и показать последующее воздействие на благосостояние человеческого общества.

Такими воздействиями оказываются утрата природных ресурсов; респираторные заболевания, связанные с плохим качеством воздуха; сокращение наличия продовольствия, воздействие ионизирую-

щих излучений, переселение людей, изменения в наличии ресурсов пресной воды; сокращение популяции видов; сниженная экономическая ценность земель; поступление токсинов.

При рассмотрении вопроса о влиянии изменения биоразнообразия на здоровье человека следует показать вредные воздействия изменений экосистемы на здоровье человека. Исходить возможно из фактов увеличения антропогенной нагрузки на мировую окружающую среду, в результате чего утрачиваются виды и генетические ресурсы, деградируют и опустыниваются земли, вырубаются леса и изменяется земной покров, утрачиваются и повреждаются заболоченные земли, сокращаются и загрязняются пресные воды, усиливается процесс урбанизации территорий.

Все сказанное выше оказывает как прямое воздействие на здоровье (потопы, аномальная жара, нехватка воды, оползни, контакты с загрязнителями), так и опосредованное воздействие на здоровье через экосистемы (изменение рисков возникновения инфекционных заболеваний, сокращение количества природных лекарственных средств, культурная деградация).

В заключение следует рассмотреть меры контроля за изменением биоразнообразия и воздействий на здоровье человека. Меры по сокращению воздействий экосистемных изменений на здоровье человека часто включают в себя стратегии и действия, находящиеся за пределами сектора здравоохранения. Действия по сокращению воздействия экосистемных изменений потребуют сотрудничества между многими секторами.

В случае необходимости нахождения компромиссов между ослаблением негативного воздействия на здоровье и экономическим развитием других секторов, крайне важно при описке данных компромиссов и выборе приоритетов всегда в полном объеме осознавать их возможные последствия для здоровья.

Рассмотрение вопроса о взаимодействии между биоразнообразием и культурой следует начинать с поиска и установления этого взаимодействия. Здесь следует продемонстрировать понимание того, что в каждом обществе на культуру влияют конкретные местные взаимоотношения между людьми и окружающей средой, в результате чего создаются различные ценности, знания и методики, связанные с биоразнообразием.

Вместе с тем глобальные социальные и экономические изменения являются факторами, вызывающими сокращение биоразнообра-

зия, и угрожают образу жизни в отдельных регионах посредством углубления культурной ассимиляции и гомогенизации. Такие культурные изменения, как утрата культурных и духовных ценностей, языков и традиционных знаний и практик, являются факторами, усиливающими такие виды нагрузок на биоразнообразие, как чрезмерное использование земель, широкомасштабная смена видов землепользования, избыточное использование удобрений, выбор в пользу монокультур, которые приходят на смену диким источникам продовольствия и традиционным сортам, а также рост и распространение инвазивных чужеродных видов, которые вытесняют коренные виды. Все эти сложности, в свою очередь, влияют на благосостояние человека.

При рассмотрении вопроса о проблемах и возможностях сохранения биоразнообразия первоначально следует остановиться на проблемах сохранения биоразнообразия, главными из которых являются недооценка биоразнообразия и неэффективные системы управления.

Что касается недооценки, то следует показать, что общество сможет развиваться без дальнейшего сокращения биоразнообразия только в том случае, если будут исправлены рыночные и стратегические ошибки, включая производственные субсидии, не соответствующие стандартам, недооценку биологических ресурсов, неспособность включать в цены затраты на охрану окружающей среды и неспособность оценить глобальные ценности на местном уровне.

Вторая проблема, а именно неэффективные системы управления, связана с растущим количеством руководящих органов на многих уровнях, что приводит к беспорядку, рассредоточению ресурсов и замедлению разработки и реализации стратегий. В большинстве стран за вопросы биоразнообразия отвечают относительно слабые, недостаточно финансируемые и неуккомплектованные экологические министерства.

Наконец, следует показать, что возможности сохранения биоразнообразия лежат в плоскости выполнения международных конвенций, вовлечения в этот процесс частного сектора, создания рыночных механизмов, таких как: улучшенная оценка и создание рынков экосистемных услуг, широкое распространение систем сертификации, схемы оплаты для мотивации охраны окружающей среды и защиты биоразнообразия и экосистем, новые стратегии, предлагающие налоговые льготы для предприятий с низким уровнем воздействия на биоразнообразие, снижение и ликвидация стимулов к сокращению биоразнообразия, разработка ограничения права собственности

сти в области охраны природы.

Задания:

1. Показать влияние на биоразнообразие основных нагрузок и сопутствующих воздействий на экосистемные услуги и благосостояние.

2. Показать позитивное влияние биоразнообразия на сельское хозяйство через экосистемные услуги.

3. Проанализировать влияние различных источников энергии на биоразнообразие, отразив последующее воздействие на благосостояние человеческого общества.

4. Продемонстрировать вредное воздействие изменений экосистемы на здоровье человека.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Наиболее значительные примеры негативных последствий неконтролируемого техногенного воздействия на геопространство.
2. Системное взаимодействие геопространства и биосферы.
3. Влияние техносферы на химический состав и тепловой баланс атмосферы, на динамические процессы, связанные с движением воздушных масс. Методы анализа и оценки.
4. Антропогенное влияние на гидросферу. Анализ и методы оценки.
5. Антропогенное влияние на литосферу. Антропогенные землетрясения и движения земной коры.
6. Антропогенное загрязнение и эрозия почв. Опустынивание и засоление земель в результате землепользования.
7. Источники загрязнений геосферы.
8. Механизмы распространения загрязнения в подземной среде. Фильтрационные свойства пород, гидродинамическая дисперсия.
9. Защитные свойства подземной среды. Геохимические барьеры. Сорбция загрязнителя на твердой фазе.
10. Формы миграции загрязнителя в геосфере. Подвижность ионной и коллоидной формы загрязнителя.
11. Методы прогнозирования распространения загрязнения в подземной среде.
12. Методы экспериментального исследования характеристик процессов распространения загрязнения в подземной среде.
13. Оценка воздействия на окружающую среду проектируемых объектов хозяйственной деятельности.
14. Стратегии реабилитации загрязненных территорий.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Демиденко Г.А., Фомина Н.В. Геоэкология: ЭУМК / Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 250 с. URL: <http://www.kgau.ru> (образовательные ресурсы).
2. Дмитриева, В.Т. Геоэкологический опыт выделений территорий традиционного природопользования в России [Электронный ресурс] / В.Т. Дмитриева, А.Т. Напрасникова // Вестник Московского городского педагогического университета. – Серия: Естественные науки. – 2013. – № 1 (11). – С. 59-69. URL: <http://elibrary.ru/>.
3. Мельчаков, Ю.Л. Геоэкология и природопользование: метод. рекомендации / Ю.Л. Мельчаков. – Екатеринбург, 2011. – 59 с.
4. Расчет полигона твердых бытовых отходов: метод. указания / Н.А. Осипова, Т.В. Усманова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 16 с.
5. Региональные экологические проблемы: метод. указания / В.Ф. Литвинов. – Великий Новгород, 2014. – 50 с.
6. Розанов, Л.Л. Актуальные аспекты прикладной геоэкологии [Электронный ресурс] / Л.Л. Розанов // Вестник Московского государственного областного университета. – Серия: Естественные науки. – 2013. – № 4. – С. 46–53. URL: <http://elibrary.ru/>.
7. Трофимов, В.Т. Современное состояние, задачи и сложности дальнейшего развития экологической геоэкологии [Электронный ресурс] / В.Т. Трофимов // Вестник Московского университета. – Серия 4: Геология. – 2013. – № 3. – С. 19–28. URL: <http://elibrary.ru/>.

Нормативные документы

1. Санитарные правила. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов. – М., 2001. – 16 с.
2. Предельное количество токсичных промышленных отходов, допускаемое для складирования в накопителях (полигонах) твердых бытовых отходов (Нормативный документ) № 3897-85.
3. СП 2.1.7.1038-01. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов. – М., 2001. – 16 с.

4. СТО ТПУ 2.5.01.-2006. Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления.

Дополнительная

1. Алексеенко, С.В. Универсальная технология использования твердых бытовых отходов в качестве нетрадиционного топлива / С.В. Алексеенко, А.С. Басин // Энергосбережение. – 2004. – № 4. – С. 42–50.

2. Братков, В.В. Геоэкология: учеб. пособие / В.В. Братков, Н.И. Овдиенко. – М.: Высшая школа, 2006. – 271 с.

3. Буракова, Ю.З. Загрязнение окружающей среды твердыми бытовыми отходами и парниковыми газами в горнодобывающем регионе на примере г. Костомукши / Ю.З. Буракова // Безопасность жизнедеятельности. – 2002. – № 6. – С. 27–28.

4. Вайсман, Я.И. Компостирование твердых бытовых отходов: учеб. пособие / Я.И. Вайсман, В.Ю. Петров. – Пермь, 1996. – 100 с.

5. Гагина, Н.В. Методы геоэкологических исследований: учеб. пособие / Н.В. Гагина, Т.А. Федорцова. – Минск: БГУ, 2002. – 97 с.

6. Галицкая, И.В. Роль органического вещества в миграции тяжелых металлов на участках складирования твердых бытовых отходов / И.В. Галицкая, В.С. Путилина, Т.И. Юганова // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2005. – № 5. – С. 411–422.

7. Галицкая, И.В. Экологические проблемы обращения и утилизации бытовых и промышленных отходов / И.В. Галицкая // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2005. – № 2. – С. 144–147.

8. Глобальная экологическая перспектива» ГЭП-4 (Global Environment Outlook, GEO-4). URL: http://www.unep.org/geo/geo4/report/GEO4_Russianfullreport_New.pdf.

9. Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка: учеб. пособие / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 336 с.

10. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (доклад Брундтланд). URL: <http://xn--80adbkckdfac8cd1ahpld0f.xn--p1ai/files/monographs/OurCommonFuture-introduction.pdf>.

11. Зайцева, Т.А. Геоэкологическая и микробиологическая характеристика техногенных накоплений, формирующихся при дли-

тельном разложении ТБО / Т.А. Зайцева, С.В. Максимова, Л.В. Рудакова // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2005. – № 4. – С. 338–343.

12. Инженерная защита окружающей среды: очистка вод, утилизация отходов / под ред. Ю.А. Бирмана, Н.Г. Вурдовой. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 296 с.

13. Комарова, Н.Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие / Н.Г. Комарова. – М.: Изд-во Академия, 2014.

14. Конвенция о биологическом разнообразии: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml.

15. Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G94/643/73/PDF/G9464373.pdf?OpenElement>.

16. Кочуров, Б.И. Геоэкологическое картографирование: учеб. пособие / Б.И. Кочуров, Д.Ю. Шишкина, А.В. Антипова; под ред. Б.И. Кочурова. – М.: Изд-во Академия, 2014.

17. Лалаян, Ю.Г. Экологические аспекты отходов / Ю.Г. Лалаян. – Калуга: Облиздат, 2000. – 320 с.

18. Методы географических исследований: практикум / Н.К. Клицунова, Т.А. Федорцова, А.Н. Решетникова. – Минск: БГУ, 2005. – 73 с.

19. Миронов, А.Б. Проблема хранения твердых бытовых отходов / А.Б. Миронов, Н.И. Мелехова, Н.И. Володин // Экология и промышленность России. – 2002. – № 1. – С. 23–26.

20. Никольский, К.С. Твердые, промышленные и бытовые органические (С, N, H, O, P, S) отходы. Их свойства и переработка / К.С. Никольский, А.Н. Сачков. – М.: ВНИПТИОУ, 2004. – 116 с.

21. Пурим, В.Р. Бытовые отходы. Теория горения. Обезвреживание. Топливо для энергетики / В.Р. Пурим. – М.: Энергоатомиздат, 2002. – 112 с.

22. Разнощик, В.В. Проектирование и эксплуатация полигонов для твердых бытовых отходов / В.В. Разнощик. – М.: Стройиздат, 1981. – 104 с.

23. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml.

24. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию. URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml.

25. Сайт проекта ЮНИДО/ГЭФ-Минприроды России по сохранению озонового слоя. URL: <http://www.ozoneprogram.ru/>.

26. Сохранение биоразнообразия в России: информационный портал. URL: www.biodat.ru.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Варианты индивидуальных заданий для выполнения работы

Вариант	T, лет	N ₁ , чел.	N ₂ , чел.	H _n ¹ , м
1	20	350000	500000	20
2	20	1300000	2000000	40
3	25	280000	450000	25
4	18	630000	1000000	30
5	22	410000	800000	30
6	25	250000	520000	20
7	20	1100000	1800000	35
8	18	800000	1100000	30
9	19	425000	630000	30
10	22	370000	530000	30
11	23	1600000	2200000	40
12	25	1025000	1500000	40
13	20	220000	390000	20
14	18	420000	610000	25
15	18	550000	950000	25
16	22	1310000	2000000	40
17	22	355000	940000	20
18	25	820000	1300000	30
19	20	225000	475000	20
20	18	510000	975000	25
21	20	1400000	1900000	40
22	23	345000	420000	20
23	22	660000	140000	25
24	25	1250000	2300000	40
25	25	440000	710000	25

ГЕОЭКОЛОГИЯ

*Методические указания
для проведения лабораторных работ*

Электронное издание

*Демиденко Галина Александровна
Фомина Наталья Валентиновна*

Редактор Л.Ю. Беликова

Подписано в свет 6.09.2016. Регистрационный № 11
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
E-mail: rio@kgau.ru