



ГЕОГРАФИЯ БЕЗ ГРАНИЦ

Научный протокол по экологии и охране природы

Автор: к.г.н. Дзюба Екатерина Алексеевна

Оценка экологической обстановки региона



Когда мы говорим об оценке экологической обстановки региона, то имеем в виду **анализ состояния отдельных компонентов природной и природно-антропогенной среды**

Компонентами природной и природно-антропогенной среды, которые необходимо оценивать для характеристики экологической обстановки являются:

атмосферный
воздух

водные
объекты

ПОЧВЫ

Цель и задачи



Оценка экологической обстановки региона

Задачи, для выполнения поставленной цели:

- Охарактеризовать природные особенности региона;
- Оценить загрязнение атмосферного воздуха;
- Оценить загрязнение водных объектов;
- Оценить загрязнение почв;
- Провести анализ особо охраняемых природных территорий;
- Выявить актуальные экологические проблемы региона;
- Провести анализ возможных путей решения выявленных проблем по литературным данным.

Основные определения



Антропогенный объект

Благоприятная окружающая среда

Загрязнение окружающей среды

Качество окружающей среды

Компоненты природной среды

Негативное воздействие на окружающую среду

Окружающая среда

Особо охраняемые природные территории

Природная среда

Природно-антропогенный объект

Природный объект

Урбоэкосистема

Экологическая нагрузка

Экосистема

Экология

А может ли экология быть плохой?



Плохая
экология

Хорошая
экология

Виновата
экология



А может ли экология быть плохой?



~~Плохая~~
экология

Неблагоприятная
экологическая обстановка

~~Хорошая~~
экология

Благоприятная
экологическая обстановка

~~Высокая~~
экология

Причиной является высокая
антропогенная нагрузка



Что же такое экология?



Область знания, рассматривающая некую совокупность предметов и явлений с точки зрения субъекта или объекта (как правило, живого или с участием живого), принимаемого за центральный элемент в этой совокупности

Экология – это наука о взаимодействиях живых организмов и их сообществ между собой и с окружающей средой



Методика исследования:



Работа выполняется по материалам государственных докладов РФ о состоянии окружающей среды, которые доступны по ссылке: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/, а так же по данным региональных докладов о состоянии окружающей среды

Для работы
используются
наиболее свежие
(2021 или 2022 год)
доклады



Структура работы



Характеристика природных особенностей региона



Оценка загрязнения атмосферного воздуха



Оценка загрязнения водных объектов



Оценка загрязнения почв



Анализ особо охраняемых природных территорий



Выявление актуальных экологических проблем региона



Анализ возможных путей решения выявленных проблем

1. Характеристика природных особенностей региона



- 1.1. Название территории. Общая конфигурация (протяженность, площадь и т.д.)
- 1.2. Географическое положение
- 1.3. Рельеф и основные черты геологического строения. Полезные ископаемые
- 1.4. Климат
- 1.5. Поверхностные воды. Наличие крупных рек, озер, водоемов, их характеристики на данной территории
- 1.6. Природные зоны и их характеристика
- 1.7. Экологические проблемы, наблюдаемые на выбранной территории

Информацию можно найти в атласах и на специальных тематических картах (геологическая, физико-географическая, климатическая и т.д.) по региону, России и миру; учебниках, учебных пособиях, научных изданиях, сайтах министерств природных ресурсов регионов и других ведомств.

2. Оценка загрязнения атмосферного воздуха

Комплексным показателем, характеризующим качество атмосферного воздуха является индекс загрязнения атмосферы (ИЗА). Необходимо рассчитать этот показатель по формуле (в расчет брать те вещества, которые есть в докладе, например, диоксид серы, диоксид азота и др.) или **взять рассчитанный в отчете (чаще всего они уже представлены):**

$$\text{ИЗА} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \right) - (n - 1)$$

где C_i – содержание вещества; ПДК_i – предельно допустимая среднесуточная концентрация i -го вещества;



Величина ИЗА показывает уровень загрязнения атмосферы:

- < 2,5 – чистая атмосфера;
- 2,5–7,5 – слабо загрязнённая;
- 7,5–12,5 – загрязнённая;
- 12,5–22,5 – сильно загрязнённая;
- 22,5–52,5 – высоко загрязнённая;
- > 52,5 – экстремально загрязнённая

Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Пермского края в 2022 году»

Местоположение г. Перми: в Предуралье, на востоке Восточно-Европейской равнины, на берегах р. Камы.

Климат г. Перми: умеренно континентальный, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА). Метеорологические условия Западного Урала влияют на качество атмосферного воздуха в Перми, так, процессы рассеивания примесей в приземном слое атмосферы осложняются частыми инверсиями, застойными явлениями, штилями и другими метеорологическими явлениями.

За 2022 год в г. Перми отобрано и проанализировано 63 793 пробы атмосферного воздуха.

Ориентировочный уровень загрязнения атмосферного воздуха за 2022 год в г. Перми характеризуется как высокий: СИ=8,3 (хлорид водорода) — Свердловский район, НП=7,2%

район, НП=1,4% (хлорид водорода) — Ленинский район, ИЗА — высокий.

Общее количество превышений ПДК за год — 87 случаев, из них превышения максимальных разовых ПДКм. р. — 84 случая.

В 2022 году отмечены превышения максимальной разовой ПДКм. р. по веществам: этилбензол, 14 случаев до 3,2 ПДК; диоксид азота, 5 случаев до 7,9 ПДК; оксид азота, 1 случай — 1,1 ПДК; сероводород, 2 случая до 3,4 ПДК; формальдегид, 42 случая до 3,4 ПДК; фторид водорода, 160 случаев до 7,8 ПДК; хлорид водорода, 24 случая до 8,3 ПДК; взвешенные вещества, 3 случая до 1,6 ПДК; фенол, 11 случаев до 3,0 ПДК; аммиак, 1 случай — 7,3 ПДК.

В 2022 году максимальные из среднесуточных концентраций отмечены по марганцу, 1 случай — 2,1 ПДК и по свинцу, 1 случай — 2,2 ПДК.



Предельно-допустимые концентрации так же представлены в отчетах в соответствующем разделе. Так же их можно взять в СанПиН 1.2.3685-21.

Для удобства расчета можно заполнить таблицу:

Вещество (приведены примеры веществ)	Азота диоксид мг/м ³	Азота оксид мг/м ³	Магний оксид мг/м ³	Сера диоксид мг/м ³	Углерода оксид мг/м ³	Формальдег ид мг/м ³
пдк C _i	0,2	0,4	0,4	0,5	5,0	0,05

Для расчета ИЗА берутся вещества, у которых C_i больше или равно 1.

Нужно указать ИЗА, определить уровень загрязнения атмосферы и указать основные вещества, которые загрязняют атмосферный воздух.

3. Оценка загрязнения водных объектов



Комплексным показателем, характеризующим качество водных объектов является индекс загрязнения вод (ИЗВ). Необходимо рассчитать этот показатель по формуле (в расчет брать те вещества, которые есть в докладе, например, нефтепродукты, и др.) или **взять рассчитанный в отчете (чаще всего они уже представлены):**

$$ИЗВ = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i} = \frac{1}{6} \cdot \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{ПДК_{e_i}}$$

где n – число показателей, используемых для расчета индекса; C_i – концентрация химического вещества в воде, мг/л; $ПДК_i$ – предельно допустимая концентрация вещества в воде, мг/л.

Предельно-допустимые концентрации так же представлены в отчетах в соответствующем разделе. Так же их можно взять в СанПиН 1.2.3685-21.



Для удобства расчета можно заполнить таблицу:

Показатель	Металлы								
	Al ³⁺	As ³⁺	Cu ²⁺	Fe ³⁺	Hg ²⁺	Mn ²⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	Zn ²⁺
ПДКв, мг/л	0,5	0,05	1	0,3	0,0005	0,1	0,1	0,3	5
Класс опасности	2	2	3	3	1	3	3	2	3
Сi									

Нужно указать ИЗВ, определить уровень загрязнения вод и указать основные вещества, которые загрязняют водные объекты.

КЛАСС КАЧЕСТВА ВОД		ДИАПАЗОН ЗНАЧЕНИЙ ИЗВ
Очень чистые	I	ИЗВ < 0,25
Чистые	II	0,25 < ИЗВ < 0,75
Умеренно загрязненные	III	0,75 < ИЗВ < 1,25
Загрязненные	IV	1,25 < ИЗВ < 1,75
Грязные	V	1,75 < ИЗВ < 3,00
Очень грязные	VI	3,00 < ИЗВ < 5,00
Чрезвычайно грязные	VII	ИЗВ > 5,00

4. Оценка загрязнения почв



Комплексным показателем, характеризующим качество почв является суммарный показатель химического загрязнения почв химическими элементами (Z_c). Необходимо рассчитать этот показатель по формуле (в расчет брать те вещества, которые есть в докладе, например, цинк, мышьяк, и др.) или **взять рассчитанный в отчете (чаще всего они уже представлены)**:

$$K_c = \frac{C_i}{C_{\phi i}}$$

где, C_i – содержание определяемого вещества в почв, мг/кг; $C_{\phi i}/\text{кларк}$ – зональный фоновый показатель, мг/кг.

Расчет суммарного показателя загрязнения почв возможен по нескольким формулам. Самая простая, предложенная Ю.Е. Саеом формула выглядит следующим образом:

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

где, n – число определяемых компонентов, K_{ci} – коэффициент концентрации загрязняющего компонента

Показатели	Sr	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co	Mn	Cr	V	Ti
Кларк по Виноградову (1962)	340	16	1,7	83	47	58	18	1000	300	90	4500
Кларки элементов в городских почвах (Алексеевко, Лаверов)	458	54,5	15,9	158	39	33	14,1	729	80	104,9	4758
ПДК	-	-	-	-	-	-	-	1500	-	150	-
ОДК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
песчаные и супесчаные		32	2	55	33	20					
кислые (суглинистые и глинистые), pH КСІ < 5,5		65	5	110	66	40					
близкие к нейтральным, нейтральные (суглинистые и глинистые), pH КСІ > 5,5		130	10	220	132	80					



В таблице представлены нормативы по наиболее частым элементам, по которым проводят оценку. По тем элементам, по которым отсутствуют ПДК, можно использовать ОДК или кларк. Предельно-допустимые концентрации так же представлены в отчетах в соответствующем разделе. Так же их можно взять в СанПиН 1.2.3685-21.



Уровни загрязнения почвенного покрова по суммарному загрязнению тяжелыми металлами

Нужно указать Z_c , определить уровень загрязнения почв и указать основные вещества, которые загрязняют почвы.

Уровень загрязнения	Суммарный показатель загрязнения почв (Z_c)
Низкий	8–16
Средний	16–32
Высокий	32–128
Очень высокий	>128

5. Анализ ООПТ



В каждом регионе есть особо охраняемые территории различного значения (федерального, регионального и местного) и категорий. Необходимо написать общее число ООПТ по значению и категориям. А так же выбрать 1-2 ООПТ, наиболее интересные и описать их (уникальность, объект охраны). Пример таблицы, в которой можно представить общее число ООПТ:

Значение	Число	Пример ООПТ
Федеральное		
Региональное		
Местное		

6. Выявление актуальных экологических проблем региона



В каждом отчете есть информация о том, какие есть для региона актуальные экологические проблемы. Нужно выявить по отчетам, а так же по данным опубликованным в СМИ минимум 3 проблемы. Например, это может быть проблема сильного загрязнения конкретной реки.

Например



1. Загрязнение рек выше нормативного значения (с указанием конкретного водного объекта и химических веществ)
2. Аварийный разлив нефтепродуктов на конкретной территории
3. Многократное превышение нормативных значений по концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (с указанием конкретного водного объекта и химических веществ)

7. Анализ возможных путей решения выявленных проблем



В этом разделе необходимо описать возможные решения проблем, приведенных в предыдущем пункте. Эту информацию можно найти в отчетах, а так же написать собственные предположения, какие есть направления по решению этих проблем.

Например



1. Загрязнение рек выше нормативного значения (с указанием конкретного водного объекта и химических веществ)
2. Аварийный разлив нефтепродуктов на конкретной территории
3. Многократное превышение нормативных значений по концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (с указанием конкретного водного объекта и химических веществ)

Мероприятия по очистке рек;
сокращение сбросов конкретных
загрязняющих веществ

Рекультивация и биоремедиация
земель; оценка ущерба объектам
растительного и животного мира

Установка дополнительных фильтров
очистки выбросов на предприятии
(если есть конкретное, деятельность
которого является источником)

Результаты исследования



Результаты исследования приводятся по структуре разделов из методики.

Для представления результатов используются графики, иллюстрации, картографические материалы, таблицы.

После каждого раздела результатов исследования приводится промежуточный вывод.



ГЕОГРАФИЯ БЕЗ ГРАНИЦ

Межрегиональный конкурс сетевых
исследовательских работ школьников