

План лекцій з курсу «Еколого-геохімічна зйомка»

Лекція 1. *Антропогенний вплив на НПС і ГС*

1. Поняття «ГС». Характеристика ГС. Властивості ГС.
2. Поняття «техногенна геологічна система» (ТГС). Типи ТГС (промислова, транспортна, рекреаційна, енергетична та ін.).

Лекція 2. *Антропогенний вплив на ГС*

1. Градації техногенних геологічних систем, від об'єктового до регіонального, їх приклади (Донбас, Криворізький залізорудний і Нікопольський марганцевий басейни).
2. Вплив господарської діяльності людини на НПС. Приклади катастрофічного впливу на ГС в останні роки (Україна).

Лекція 3. *Основні види та джерела забруднення НПС та ГС зокрема.*

1. Види і джерела забруднення НПС і ГС зокрема.
2. Основні види та джерела забруднення підземних вод.
3. Сучасні методи оцінки захищеності і уразливості підземних вод (метод гідрологічного районування, індексно-рейтингові методи, параметричні методи, метод моделювання).

Лекція 4. *Основні види техногенного впливу на підземні води.*

1. Вплив на підземні води гірничодобувної промисловості.
2. Вплив промисловості на підземні води.
3. Зміна гідрогіохімічних умов на урбанізованих територіях.
4. Вплив на підземні води сільськогосподарського виробництва і гідротехнічних споруд.

Лекція 5. *Оцінка екологічного стану ГС.*

1. Вибір критеріїв оцінки екологічного стану ГС. Природні і техногенні чинники.
2. Інформаційне забезпечення оцінки екологічного стану ГС.
3. Прогнозування змін екологічного стану ГС.

Лекція 6. *Оцінка екологічного стану окремих компонентів ГС.*

1. Оцінка рівнів забруднення ґрунтів і донних відкладів.
2. Оцінка рівнів забруднення підземних вод.
3. Оцінка ураженості території небезпечними геологічними процесами та явищами.
4. Узагальнена (інтегральна) оцінка екологічного стану ГС.

Лекція 7. *Еколого-геологічні спостереження за станом НПС і ГС.*

1. Антропогенні фактори, що впливають на стан повітря, підземних і поверхневих вод, ГС, біосферу.
2. Загальні принципи охорони НПС і ГС.
3. Гранично допустимі навантаження на ГС. Екологічна рівновага. Принципи екологічної рівноваги.
4. Поняття «геоекосистема». Різновиди геоекосистем. Основні показники геоекологічних систем. Особливості геоекосистем.

Лекція 8. *Еколого-геологічні дослідження(ЕГД) ГС.*

1. Концепція ЕГД. Цілі, завдання.
2. Поняття «ЕГР». Основні характеристики.
3. Послідовність ЕГР. Етапи ЕГР.

Лекція 9. Планування і проектування робіт.

1. Еколого-геологічне картування.
2. Регіональне еколого-геологічне вивчення території України масштабу 1:1000 000 – 1:500 000.
3. Середньомасштабне картування 1:200 000 – 1:100 000.

Лекція 10. Дрібномасштабне вивчення території дослідження

1. Спеціалізоване великомасштабне еколого-геологічне вивчення території масштабу 1:50 000 – 1: 25 000.
2. Локальне еколого-геологічне знімання масштабу 1:10 000.

Лекція 11. Методика ЕГР.

1. Критерії обґрунтування постановки ЕГР.
2. Випробування, підготовка й обробка проб.

Лекція 12. Методика еколого-геологічного картування

1. Оцінка рівнів забруднення компонентів ГС.
2. Методика еколого-геологічного картування.

Лекція 13. Методи, що використовуються при ЕГР.

1. Ландшафтно-геохімічне картування.
2. Аерокосмічне вивчення стану ГС.
3. Геофізичні методи.
4. Гідрогеологічні дослідження.

Лекція 14. Проблеми прикладної гідрогеохімії

1. Гідрогеохімічний метод пошуків корисних копалин.
2. Гідрогеохімічні передвісники землетрусів.
3. Гідрогеохімія промислових вод.

Лекція 15. Природні і техногенні геохімічні поля.

1. Природні геохімічні поля і аномалії.
2. Техногенні геохімічні поля і аномалії.
3. Вплив геохімічних полів на живі організми і людину.
4. Геохімічні критерії оцінки екологічного стану територій.

Лекція 16. Міграція хімічних елементів у підземних водах.

1. Фактори міграції.
2. Форми міграції.
3. Геохімічні бар'єри.
4. Гідрогеохімічні аномалії.

Лекція 17. Техногенні геохімічні процеси в гірничовидобувних районах

1. Родовища корисних копалин, як джерело рудних аномалій в НПС.
2. Специфічність антропогенних перетворень НПС в гірничовидобувних районах.
3. Первинні ореоли родовищ. Вторинні ореоли і потоки розсіювання в зоні гіпергенезу.

Лекція 18. Формування техногенних геохімічних аномалій в районах інтенсивних підземних гірничих робіт

1. Формування техногенних аномалій в ґрунтах, донних відкладах і водах навколо штольневих відвалів в результаті гравітаційних процесів, розмиву, вітрової ерозії і хімічного вивітрювання гірських порід і руд.

2. Трансформація первинних форм знаходження хімічних елементів в техногенних утвореннях.

Лекція 19. *Геохімічні ланцюги впливу гірничовидобувних підприємств на НПС.*

1. Пилові викиди в атмосферу підприємств гірничодобувної промисловості.
2. Способи збагачення руд і неповнота вилучення з них цінних компонентів.
3. Техногенна геохімічна міграція і форми знаходження хімічних елементів в компонентах НПС.

Лекція 20. *Техногенні геохімічні процеси на урбанізованих територіях.*

1. Викиди і основні джерела забруднення НПС в промислових районах.
2. Склад і об'єми викидів промислових підприємств металургійної, машинобудівної та інших видів важкої промисловості.
3. Викиди підприємств нафтопереробної і хімічної промисловості. Викиди підприємств енергетики.
4. Радіоактивні відходи.

Лекція 21. *Техногенні геохімічні процеси на сільськогосподарських територіях.*

1. Основні типи геохімічного впливу на сільськогосподарських територій.
2. Використання мінеральних добрив і пестицидів, їх склад, види потенційного впливу і наявність небезпечних компонентів.
3. Забруднення ґрунтів при використанні мінеральних добрив і оцінка потенційної можливості міграції елементів в ґрунтах.

Лекція 22. *Організація спостережень за станом атмосферного повітря*

1. Джерела забруднення атмосферного повітря. Категорії, розміщення і кількість постів спостережень.
2. Принципи вибору забруднювальних речовин для контролю їх вмісту в атмосфері.
3. Збирання і обробка результатів хімічних аналізів.
4. Організація безперервної реєстрації забруднень атмосферного повітря.

Лекція 23. *Дослідження поверхневих вод суші.*

1. Організація системи досліджень водних середовищ.
2. Пункти спостережень і контрольні створи. Програми спостережень.
3. Методи та терміни відбору проб.
4. Інтегральні показники оцінки якості води.

Лекція 24. *Особливості досліджень морських вод і вод океанів.*

1. Джерела і види забруднень вод океанів та морів.
2. Пункти і програми спостережень за забрудненням морського середовища.
3. Суб'єкти і об'єкти моніторингу морських вод в Україні.

Лекція 25. *Спостереження за станом ГС.*

1. Показники техногенного порушення стану ГС.
2. Методи вивчення техногенних змін ГС.
3. Стадії проведення ЕГД.

Лекція 26. *Забруднення ґрунтів*

1. Джерела і види деградації ґрунтів.
2. Показники техногенного порушення і деградації ґрунтів.

Лекція 27. *Особливості організації спостережень за станом ґрунтів.*

1. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів.
2. Організація спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
I семестр			
1	Оцінка захищеності і уразливості підземних вод. Оцінка екологічного стану окремих компонентів ГС.	8	
2	Методика та методи еколого-геологічних робіт.	8	
	Разом	16	
II семестр			
3	Побудова картосхем ореолів розповсюдження та міграції токсичних елементів (від джерела розповсюдження, за різних геологічних, гідрологічних, кліматичних умов). Знайомство з принципами складання екологічного паспорту підприємства, чи місць видалення відходів.	7	
4	Побудова графіків наявності токсичних елементів (по класах токсичності) в ґрунтах, підземних водах, поверхневих водотоках.	7	
	Разом	14	
	Усього	30	

Практична робота № 2

Методика та методи еколого-геологічних робіт.

Підготувати короткі повідомлення з презентацією.

№ варіанта	Види еколого-геологічних робіт. Методи та методика
1.	Еколого-геологічне картування.
2.	Випробування, підготовка й обробка проб. Оцінка рівнів забруднення компонентів ГС.
3.	Ландшафтно-геохімічне картування.
4.	Аерокосмічне вивчення стану ГС.
5.	Геофізичні методи.
6.	Гідрологічні дослідження.
7.	Гідрологічний метод пошуків корисних копалин.

Презентувати підготовлену інформацію на практичному занятті.

ЛЕКЦІЯ

Вибір критеріїв оцінки екологічного стану ГС

План лекції:

1. Проблема розробки критеріїв якості природного середовища.
2. Природні і техногенні чинники, як критерії оцінки екологічного стану ГС.

Одним з головних питань оцінки екологічного стану ГС є розробка системи критеріїв оцінки, як ГС в цілому, так і його окремих компонентів.

Кількість і перелік оціночних параметрів, які дозволяють охарактеризувати стан ГС, залежить від складності геологічних, гідрогеологічних, ландшафтно-геохімічних, геодинамічних, еколого-геологічних та інших умов, а також від рівня чи масштабу, детальності досліджень. Не завжди однозначно встановлюється безпосереднє чи опосередковане значення цих параметрів і чинників для оцінки екологічного стану ГС. З іншої сторони, розробка таких критеріїв гальмується відсутністю комплексності вивчення ГС з позицій і завдань екологічної геології, узгодження результатів цих досліджень з даними по суміжних середовищах(атмосферою, поверхневою гідросферою, біосферою тощо).

Проблема розробки критеріїв якості природних середовищ є міждержавною і міждисциплінарною. І найменш чітко такі критерії визначені для ГС. В сучасних методичних розробках найчастіше викладені пропозиції щодо формування критеріїв лише окремих компонентів ГС. Інтегральні показники або взагалі відсутні, або ж далекі від чіткості і однозначного тлумачення.

У більшості випадків запропоновані різними авторами критерії оцінки екологічного стану ГС базуються на діючих нормативах, стандартах, ДЕСТ, більшість з яких розроблялася відносно інших цілей і задач, а, крім того, застаріла. Здебільшого залучаються основні

показники (ГДК) екологічної чи санітарної оцінки забруднення поверхневих та підземних вод, ґрунтів, рослинності, біосфери в цілому. Але в діючих ГДК не враховується сумарний ефект хімічного та біологічного накопичення забруднюючих речовин у допустимих концентраціях, їх міграційні особливості, здатності до накопичення і трансформації в критичних ланках екосистеми, в першу чергу, в організмі людини. А при оцінці екологічного стану ГС *визначальним фактором* все ж є накопичення та перерозподіл токсичних забруднюючих речовин. Потрібно врахувати таку важливу обставину, як відсутність ГДК багатьох токсичних хімічних елементів для ґрунтів. Внаслідок цього виникає необхідність для критеріальних оцінок залучати *геохімічні фони*, середній вміст хімічних елементів, кларки, визначені для території досліджень або об'єктів-аналогів на суміжних територіях.

Зважаючи на вищевикладене, сформувані сьогодні прийнятну для всіх виконавців еколого-геологічних досліджень і картографування систему критеріїв оцінки екологічного стану ГС практично неможливо. Питання це залишається дискусійним і потребує спеціальних комплексних досліджень.

Критерії оцінки екологічного стану ГС згруповано у два блоки: *природних і техногенних чинників*. Для кожного чинника, як природного, так і техногенного, введено чотири основні градації, які можуть відповідно визначати чотири рівні або класи екологічного стану ГС: задовільний, помірно напружений, напружений, дуже напружений або критичний (азонально для промислово-міських агломерацій, гірничопромислових, гірничодобувних районів тощо). Слід підкреслити, що в зонах інтенсивної господарської діяльності, в межах промислово-міських агломерацій (ПМА), гірничопромислових і гірничодобувних районів визнати вплив природних чинників ГС на екологічну ситуацію достатньо важко тому, що він “перекритий” техногенними чинниками і картуванню підлягають переважно природно-техногенні або навіть суто техногенні системи.

До *природних чинників* віднесені основні показники ГС, що характеризують його природний стан:

- захищеність ґрунтових вод від вертикального проникнення хімічних забруднювачів (потужність зони аерації (м) та її літологічний склад - наявність і співвідношення у розрізі глин та суглинків);
- ураженість території небезпечними екзогенними геологічними процесами і явищами (відсотки від загальної площі робіт);
- радіоактивність гірських порід - уран, торій (в Бк/кг);
- підвищений вміст хімічних елементів та їх сполук у ґрунтах, гірських породах (важкі метали – СПЗ і ГДК, ртуть – ГДК);
- підвищена мінералізація підземних вод (г/дм³);
- сейсмічність території (бали).

До *техногенних чинників*, які характеризують екологічний стан ГС під впливом господарської діяльності, віднесені:

- забруднення ґрунтів і донних відкладів важкими металами I, II і III класів небезпеки (ГДК, СПЗ, по відношенню до геохімічного фону); радіонуклідами - цезієм-137, стронцієм-90 і плутонієм-238-240 (Ки/км², кБк/м²);
- забруднення підземних вод токсичними хімічними елементами та їх сполуками першого, другого, третього, четвертого класів небезпеки (ГДК);
- підвищена мінералізація підземних вод (г/дм³);
- ураженість території небезпечними екзогенними геологічними процесами і явищами з урахуванням їх активізації під впливом техногенних чинників (відсотки від загальної площі досліджень);
- модуль техногенного навантаження за сумою викидів в атмосферу, рідких скидів і твердих відходів (тис. т(м³) на км² за рік);
- сейсмічність території з урахуванням її техногенного приросту (бали).

Крім вищенаведеного переліку критеріїв, при оцінці екологічного стану ГС рекомендується враховувати геолого-геоморфологічні, неотектонічні і ландшафтно-геохімічні особливості, функціональне використання та найбільш характерні показники, що визначають природні екологічні

умови закартованої території і можливу реакцію дозвілля на техногенне навантаження. Їх аналіз дозволяє зробити деякі прогностичні висновки чи припущення щодо подальшого розвитку негативних явищ і змін у ГС, спрямованості міграційних процесів, здатності ландшафтів і окремих їх компонентів до самоочищення від токсикантів тощо.

До основних показників, що перш за все визначають екологічний стан ГС, віднесені: рівні забруднення ґрунтів і донних відкладів; рівні забруднення підземних вод, ураженість території небезпечними геологічними процесами.

Питання для самоконтролю знань студентами:

1. На чому базуються критерії оцінки екологічного стану ГС?
2. Що є визначальним фактором при оцінці екологічного стану ГС?
3. Чи сформована на сьогодні загальноприйнята система критеріїв оцінки екологічного стану?
4. У які 2 блоки згруповано критерії оцінки екологічного стану ГС?
5. Які показники ГС віднесені до природних чинників?
6. Які показники ГС віднесені до техногенних чинників?
7. Назвати основні показники, що перш за все визначають екологічний стан ГС.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Факультет ГГРТ

Напрямок 103 Науки про Землю

Освітня програма Гідрогеологія

Семестр 1, 2

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр

Навчальна дисципліна: **Еколого-геохімічна зйомка**

ПІБ (студента) _____

Поточний контроль

Варіант № 1

1. Описати основні джерела забруднення геологічного середовища. (10 бал.)
2. Навести терміни, що використовуються в спецкурсі, що стосуються екології та еколого-геохімічних досліджень. (10 бал.)
3. Перерахувати основні документи, що регламентують проведення еколого-геохімічних досліджень. (10 бал.)

Затверджено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології
28. 08. 2023 р., протокол № 1

Викладач _____

Ігор УДАЛОВ

Зав. кафедри _____

Валерій СУХОВ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Факультет ГГРТ

Напрямок 103 Науки про Землю

Освітня програма Гідрогеологія

Семестр 1

Форма навчання денна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр

Навчальна дисципліна: **Еколого-геохімічна зйомка**

ПІБ (студента) _____

ЗАЛІКОВИЙ БІЛЕТ № 1

1. Описати основні джерела забруднення геологічного середовища. (15 б.)
2. Описати вплив «микрої» консервації шахт Донбасу на геологічне середовище. (15 б.)
3. Навести основні терміни, що до регламентації забруднення які використовуються у спецкурсі. (10 б.)

Затверджено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології
протокол № 1 від “28” серпня 2023 р.

Викладач _____

Ігор УДАЛОВ

Завідувач кафедри _____

Валерій СУХОВ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Факультет ГГРТ

Напрямок 103 Науки про Землю

Освітня програма Гідрогеологія

Семестр 1, 2

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень): магістр

Навчальна дисципліна: **Еколого-геохімічна зйомка**

ПІБ (студента) _____

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Охарактеризуйте трансграничний моніторинг. (15 б.)
2. Опишіть види робіт з геолого-екологічного картування території радіоактивного забруднення. (15 б.)
3. Дайте оцінку підземній розробці корисних копалин, та визначте її вплив на оточуюче середовище. (10 б.)

Затверджено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології
протокол № 1 від “28” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри _____ Валерій СУХОВ

Екзаменатор _____ Ігор УДАЛОВ