**Лекція 15**

**Загальна структура моніторингу геологічного середовища**

*Призначенням* системи моніторингу ГС(МГС)є визначеннятенденцій розвитку ГС і на основі цього – підтримка управлінських рішень з оптимізації ПТС.

Основна *мета* моніторингу ГС полягає в оперативному контролі стану та прогнозуванні змін ГС, а також у розробці природоохоронних заходів на основі результатів моніторингових досліджень.

Структурну схему МГС можна подати у вигляді 2-х основних блоків

– контролю і управління, які пов’язані між собою каналами інформації, а також автоматизованої інформаційної системи (АІС) і системи інженерного захисту.

*Методи вивчення техногенних змін геологічного середовища*

В залежності від типу МГС, використовують 4 основні групи спостережень: інвентаризаційні, ретроспективні, режимні і методичні.

*Інвентаризаційні спостереження* містять в собі набір трудомісткихта вартісних спостережень за об’ єктами ГС, які, зазвичай, не входять до складу режимних спостережень. Ці спостереження за окремий період можуть проводитись з черговістю 1 раз на рік ( або на 2-3 роки і більше) за найбільш консервативними елементами ГС, а також при визначенні фонових значень параметрів ГС на територіях, які не порушені техногенними навантаженнями.

*Ретроспективні спостереження* спрямовані на виявлення тенденційрозвитку ГС, або його компонентів, встановлення закономірностей їх змін. Ретроспективні спостереження складають основу для вирішення прогнозних задач в МГС. За терміном і періодичністю проведення мають бути різними в залежності від того, наскільки інтенсивні зміни елементів ГС.

*Режимні стаціонарні спостереження –* це спостереження задинамікою процесів (явищ) на стаціонарних ділянках, точках, пунктах з метою виявлення їх закономірностей і обумовленості. Вони відображають тимчасові (річні, сезонні, місячні, добові і т. ін.) коливання параметрів ГС. Мережа режимних спостережень (наприклад, інженерно-геологічних і гідрогеологічних), які мають деякі риси автономності, повинна органічно вписуватися в загальну структуру МГС.

*Методичні спостереження* спрямовані на вдосконалення методівМГС, або створення нових методів. Вони часто проводяться до ретроспективних і режимних спостережень. Особливо значна їх роль на початковій стадії організації мережі МГС Для кожної мережі спостережень при цьому розробляється *програма* *спостережень*.За аналогією зі спостереженнями за іншими природнимисередовищами при розробці програми спостережень необхідно відповідати на питання: що, де, чим (як), з якою частотою і періодичністю проводити спостереження?

Мережі спостережень у межах ГС формуються у тривимірному просторі і, в залежності від масштабу досліджень або рангу ГС, мають бути детальними, локальними, регіональними і національними. Розрізняють *точку спостереження* (точку відбору проби ґрунту, свердловину, джерело і т. ін.) та *пункт* с*постереження* (гідрогеологічний, інженерно- геологічний, геофізичний і т. ін.), *полігон спостережень,* який забезпечує групу спостережень, наприклад, гідрогеологічних). *Полігони* *детальних спостережень* призначені для вирішення задач зборупопередньої інформації на ділянках, типові умови яких відповідають опорному полігону. *Опорний полігон* відповідає локальному рівню досліджень на типовій (опорній) ділянці району з однотипним ГС. Різновиди опорних полігонів - *фонові полігони,* які призначені для збору інформації про ГС на територіях, які не порушені техногенними процесами. Сукупність опорних полігонів утворює *полігон регіональних* *досліджень*.Окрім того,можуть утворюватися *спеціальні полігони*,якіпризначені для спостережень за станом ГС на екологічно небезпечних об’єктах (наприклад, в районах існуючих АЕС), а також *дослідно-*

*методичні полігони і полігони для наукових досліджень*.

Серед дистанційних методів спостережень в системі МГС використовуються *аерокосмічні методи* (телевізійна, інфрачервона, радіолокаційна і фотозйомка і т. ін.). Окрім того, широко використо-вуються геофізичні методи (сейсмоакустичне зондування, електричне зондування, термометрія і т. д.).

**Стадії проведення еколого-геологічних досліджень**

Еколого-геологічні дослідження (ЕДГ) складаються з підготовчих, польових, аналітичних і камеральних робіт. Особливістю їх є необхідність комплексного вивчення ГС шляхом проведення геологічних, геохімічних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних, ландшафтних та інших досліджень, а також аналізу матеріалів аерокосмічних зйомок. Це дозволяє в сукупності оцінити стан ГС, спрямованість процесу техногенезу і еколого-геологічної ситуації на території, яку ми вивчаємо.

*Основні завдання ЕГД:*

* вивчення та картування площ з різним ступенем техногенного впливу;
* оцінювання стану ГС і впливу природних процесів, які протікають у ньому, на екологічну ситуацію; оцінювання сукупності природних і техногенних чинників ГС, яка визначає функціонування геолого-техногенних систем та їхні екологічні параметри;
* оперативне інформування державних і природоохоронних органів, громадських організацій про екологічно небезпечні обстановки та несприятливий розвиток геологічних процесів;
* розробка рекомендацій з обмеження та попередження несприятливих
  + небезпечних геологічних та техногенних процесів.

*Основні об'єкти вивчення ЕГД:*

* гірські породи, ґрунтово-рослинні утворення зони аерації, донні відклади;
* ендогенні і екзогенні геологічні процеси, які впливають на формування ГС;
* об'єкти ГТС (територіально-промислові, паливно-енергетичні комплекси, промислово-міські агломерації).

*Кінцева мета ЕГД*:

* оцінювання стану і прогнозування змін ГС та екологічних параметрів;
* обґрунтування комплексу заходів з раціонального використання та охорони геологічного середовища, обмеження його негативних змін і підвищення стійкості геолого-техногенних систем.

Перспективним напрямком при вдосконаленні методів еколого-геологічного картографування є аерокосмічні (дистанційні) дослідження, які дозволяють створити оперативні моделі сучасного стану геологічного середовища. Аналіз методичних підходів до складання карт екологічного змісту показує, що основним принципом створення подібних моделей є відображення природних і техногенних чинників динаміки навколишнього середовища.

**Особливості організації моніторингу ґрунтів**

*Ґрунт* –це особливе органо-мінеральне природне утворення,якевиникло як внаслідок впливу живих організмів на мінеральний субстрат і розкладу мертвих організмів, так і за рахунок впливу природних вод і атмосферного повітря на поверхневі горизонти гірських порід у різних умовах клімату і рельєфу в гравітаційному полі Землі.

З іншого боку, ґрунт – це найбільш малорухоме природне середовище порівняно, наприклад, з атмосферою або поверхневими водами. Міграція забруднювальних речовин в ґрунті протікає відносно повільно. Як наслідок цього , високі рівні забруднення ґрунтів деякими речовинами локалізуються в місцях їх викиду у зовнішнє середовище. Окрім того, можлива поступова зміна хімічного складу ґрунтів, порушення єдності геохімічного середовища та живих організмів.

Найбільш інтенсивним шляхом переносу забруднень, які потрапляють на ґрунт, може бути перенесення з атмосферним повітрям увипадку потрапляння забруднень з ґрунту в атмосферу через випаровування або разом з пилом. Іншим відносно швидким шляхом розповсюдження забруднювачів є змив їх стічними водами. Але далеко не всі ці механізми переносу грають суттєву роль у забрудненні ґрунтів. Під впливом фізико-хімічних факторів і, головним чином, в результаті діяльності мікроорганізмів, відбувається розкладання забруднювальних речовин органічного складу . У ряді випадків (забруднення ґрунтів бенз(а)піреном, пестицидами та іншими речовинами ) можливе навіть встановлення рівноваги між надходженням на ґрунт та їх розкладанням у ґрунті.

Спостереження за станом земель і ґрунтів та вмістом у них забруднювальних речовин здійснюють 6 суб’єктів моніторингу: МНС (Державна гідрометеорологічна служба), Мінприроди (Державна екологічна інспекція), МОЗ (санітарно-епідеміологічна служба), Мінагрополітики, Держкомлісгосп, Держкомзем України.

Державна гідрометеорологічна служба здійснює спостереження та моніторинг забруднення ґрунтів сільськогосподарських земель пестицидами на 35 ділянках у 18 областях та важкими металами у 20 населених пунктах. Проби відбираються один раз у п`ять років, проби на важкі метали у містах Костянтинівка та Маріуполь відбираються щороку.

Державна екологічна інспекція здійснює відбір проб більш ніж на 600 промислових майданчиках у межах країни та визначення забруднень за 27 показниками.

Санітарно- епідеміологічна служба здійснює контроль та моніторинг стану ґрунтів на територіях, де можливі наслідки негативного впливу на здоров`я населення. Найбільше охоплені території вирощування сільськогосподарської продукції, території в місцях застосування пестицидів, ґрунти у зоні житлових масивів, дитячих майданчиків та закладів. Досліджуються проби ґрунту в місцях зберігання токсичних відходів на території підприємств та поза нею у місцях їх складування або захоронення. У 2007 році Держсанепідслужбою України досліджено на санітарно-хімічні показники 27 207 проб, з них не відповідають нормативам 1 639 (6%), у тому числі на пестициди – 7 650 проб ґрунту, з яких 2,4% (185) не відповідають санітарним нормативам (у місцях виробництва продукції рослинництва – 1,7%, на території промислових підприємств – 1,1; в місцях застосування пестицидів та міндобрив – 4,8; місцях зберігання токсичних відходів на території промпідприємств – 8,8; житловій зоні, у т.ч. на території дитячих закладів і на дитячих майданчиках – 0,4%). Також ґрунт досліджено на бактеріологічні показники (18 772 проби) та гельмінти (144 980 проб), з яких не відповідало нормативам, відповідно, 9,2% (1721) і 2,9% (4275).

Мінагрополітики здійснює спостереження за ґрунтами сільськогосподарського використання. Мережа, на якій ведуться спостереження та моніторинг ґрунтів підрозділами Державного технологічного центру охорони родючості ґрунтів, складається з 1003 ділянок. Здійснюються радіологічні, агрохімічні та токсикологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів.

Держкомліспгосп здійснює спостереження за ґрунтами лісових масивів та впливом на них прилеглих промислових зон, у тому числі наявності важких металів у ґрунтах та рослинному покриві.

Держкомзем здійснює спостереження за проявами ерозійних та інших екзогенних процесів, просторового забруднення земель об’єктами промислового та сільськогосподарського виробництва, за зрошуваними і осушуваними землями, а також за динамікою змін земельних ресурсів берегових ліній водних об’єктів ( *Національна доповідь про стан* *навколишнього природного середовища в Україні у 2007 році, Мінприроди*).

**Джерела і види деградації ґрунтів**

Якщо під впливом природних факторів не порушується рівновага й хід звичних геологічних процесів, то під впливом антропогенних факторів відбуваються негативні процеси , які призводять до деградації та виснаження ґрунтів, вилучення їх з сільськогосподарського користування.

*Деградація ґрунтів* –сукупність процесів,обумовлених діяльністюлюдини, які зменшують їх родючість. Розрізняють фізичні, хімічні та біологічні види деградації. Причинами деградації ґрунтів є: ерозія, порушення правил агротехніки, знищення лісів, надмірне використання засобів хімізації, кислотні опади тощо.

*Опустелювання* –у широкому розумінні це процес погіршення ізниження продуктивності територій, який відбувається в будь-яких кліматичних умовах, а його інтенсивність залежить від зниження водного і підвищення теплового режиму. Важливою причиною опустелювання є антропогенний вплив без урахування взаємозв'язку природних компонентів (рельєфу, ґрунту, рослинного і тваринного світів), що формують біологічну продуктивність території і її стійкість до впливу зовнішніх чинників.

*Засолення* спричиняє повному або частковому вилученню ґрунтів зактивного сільськогосподарського використання або зменшення їх продуктивності. Основна причина – непомірний, безсистемний полив при відсутності дренажу. Повторне засолення: неглибоко залягаючі мінералізовані ґрунтові води, підіймаючись капілярами ґрунту і випаровуючись, залишають солі біля поверхні; при надмірному поливі відбувається підйом ґрунтових вод, заболочування і засолення ґрунту солями, розчиненими в цих водах. За даними ФАО, не менш як 50% площ всіх зрошуваних земель у світі засолено.

Відбувається відчуження земель на будівництво шляхів, промислових підприємств , житла, комунікацій, розширення міст (понад 60 млн. га). Для зменшення вилучення земель для несільськогосподарських цілей необхідно: розробити науково обґрунтовані норми земельних площ для будівництва і встановити суворий контроль за їх дотриманням; використовувати землі, непридатні для сільського господарства; прокладати комунікації під землею та ін.

Щорічно у ґрунтах України знижується вміст гумусу (на 1,5-1,8 т/га на рік), що збільшує ущільнення ґрунтів і знижує їх водомісткість в 15-20 разів. Дегуміфікація пов'язана зі зменшенням кількості і погіршенням якості органіки, що надходить в ґрунт. Для запобігання дегуміфікації необхідно вносити 8-12 т/га перегною на рік, заорювати пожнивні залишки в ґрунт, застосовувати мульчування поверхні соломою, використовувати мінеральні добрива тощо. Оптимальним вважається вміст гумусу у верхніх горизонтах чорноземів 5-7%.