

Шығыс Қазақстан облысы
әкімдігінің білім
басқармасы
КМКҚ «Геология барлау
колледжі»



КГКП «Геологоразведочный
колледж» управления
образования Восточно-
Казахстанского областного
акимата

**1514000 «Экология және жер қойнауын пайдалану
салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану»
мамандығына арналған
«Қалалық агломерациялар мен өнеркәсіптік кешендерді
геологиялық-экологиялық зерттеу әдістемесі» пәнінен
базалық тірек конспектісі**

Байгометова Д. С.

1514000 « Экология және жер қойнауын пайдалану салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану» мамандығына арналған «Қалалық агломерациялар мен өнеркәсіптік кешендерді геологиялық-экологиялық зерттеу әдістемесі» пәнінен базалық тірек конспектісі

Колледждің әдістемелік кеңесінде бекітілген

Әзірленген 2011
(мерзім)

Қайта өңдеген 2017
(мерзім)

Семей қаласы, 2017 ж.

Байгометова Д. С., 1514000 «Экология және жер қойнауын пайдалану салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану» мамандығына арналған «Қалалық агломерациялар мен өнеркәсіптік кешендерді геологиялық-экологиялық зерттеу әдістемесі» пәнінен базалық тірек конспектісі. – 120 бет.

Базалық тірек конспекті оқу жұмыс бағдарламасына сәйкес 1514000 «Экология және жер қойнауын пайдалану салаларындағы табиғи ресурстарды тиімді қолдану» мамандыққа әзірленген және 3-4 курс студенттеріне арналған. Ол құрамында «Қалалық агломерациялар мен өнеркәсіптік кешендерді геологиялық-экологиялық зерттеу әдістемесі» пәні бойынша 3 тараудан тұрады, негізгі теориялық және тәжірибелік материалдар, сондай-ақ, құрамында бақылау сұрақтары мен тапсырмалары бар. Негізгі түсініктердің анықтылығына, олардың ерекшеліктері мен түрлеріне қысқа мерзімде жаңа ақпараттарды пайдалана отырып студент жауап бере алады және емтиханды сәтті тапсыра алады. Базалық тірек конспектісі студенттерге ғана емес, оқытушыларға да сабаққа дайындалу және оны өткізу кезінде тиімді.

Мазмұны

| №/р | Бөлімдер мен тақырыптардың атауы | Бет |
|---|---|-------|
| 1 бөлім. Геологиялық-экологиялық зерттеулердің теориялық негіздері. | | |
| 1. | Тақырып 1.1 Геоэкологияның құрылымы мен ғылыми мазмұны. | 8-10 |
| 2. | Тақырып 1.2 Геоэкология түсінігі. Геологиялық-экологиялық зерттеулердің ауқымы туралы жалпы мәліметтер. | 10-13 |
| 3. | Тақырып 1.3 Геологиялық-экологиялық зерттеу объектілерінің жалпы сипаттамасы. | 13-15 |
| 4. | Тақырып 1.4 Табиғи және антропогендік жүйелердің сипаттамасы. | 15-17 |
| 5. | Тақырып 1.5 Табиғи-техногенді кешендер. | 17-20 |
| 6. | Тақырып 1.6 Геохимиялық ландшафттардың жіктелуі. Табиғи және техногенді ландшафттар. | 20-23 |
| 7. | Тақырып 1.7 Ландшафтылы-геохимиялық аудандау әдістемесі. | 23-25 |
| 8. | Тақырып 1.8 Ландшафтылы-геохимиялық карталар. | 25-27 |
| 2 бөлім. Геологиялық-экологиялық зерттеулердің әдістемесі мен техникасы | | |
| 9. | Тақырып 2.1 Табиғи ортаның ластануы мен өзгеруінің алғышарттары мен белгілері туралы түсінік. | 27-29 |
| 10. | Тақырып 2.2 Геологиялық-экологиялық зерттеу әдістерінің жіктелуі. Дистанциялық әдістер. | 29-32 |
| 11. | Тақырып 2.3 Геологиялық және инженерлік—геологиялық зерттеу әдістері. | 32-33 |
| 12. | Тақырып 2.4 Гидрогеологиялық зерттеулер. | 33-36 |
| 13. | Тақырып 2.5 Геологиялық-экологиялық зерттеулер кезінде геохимиялық әдістердің жалпы сипаттамасы. | 36-39 |
| 14. | Тақырып 2.6 Геофизикалық әдістер, оларды кешенді пайдалану | 39-42 |
| 15. | Тақырып 2.7 Радиологиялық геологиялық-экологиялық зерттеулер | 42-45 |
| 16. | Тақырып 2.8 Геологиялық-экологиялық зерттеулердегі бұрғылау және тау-кен жұмыстары. | 45-48 |
| 17. | Тақырып 2.9 Ландшафтылы-геохимиялық жүйелер | 48-49 |
| 18. | Тақырып 2.10 Кешендегі сынамалау және зертханалық зерттеулер. | 49-51 |
| 19. | Тақырып 2.11 Сынамалауды тексеру. | 51-53 |
| 20. | Тақырып 2.12 Табиғи ортаның сапасы. | 53-55 |
| 21. | Тақырып 2.13 Шекті-мүмкін концентрациялар. | 55-57 |
| 22. | Тақырып 2.14 ШМЛ мен ШММ. | 57-58 |
| 23. | Тақырып 2.15 Табиғи ортаның экологиялық жағдайын бағалау. | 58-61 |
| 24. | Тақырып 2.16 Табиғи және техногенді өзгерістерді типтеу. | 61-63 |
| 3 бөлім. Түрлі сатылар мен нақты жағдайлардағы геологиялық-экологиялық зерттеулер. | | |
| 25. | Тақырып 3.1 Геологиялық-экологиялық зерттеулерді ұйымдастырудағы сатылықтың маңызы. | 63-65 |
| 26. | Тақырып 3.2. Ірі масштабты геологиялық-экологиялық зерттеулер. | 65-66 |
| 27. | Тақырып 3.3. Орта масштабты геологиялық-экологиялық зерттеулер. | 66-67 |
| 28. | Тақырып 3.4. Түбегейлі жұмыстардың мақсаттары мен міндеттері. | 67-69 |
| 29. | Тақырып 3. 5 АИС және ТӨУ құру. | 69-71 |
| 30. | Тақырып 3.6. Фондық жағдаймен салыстырғанда табиғи ортаның қазіргі жағдайын бағалау. | 71-73 |
| 31. | Тақырып 3.7. Геологиялық-экологиялық зерттеулерді ұйымдастыру. Дала алды кезеңі. | 73-75 |
| 32. | Тақырып 3.8. Дала жұмыстары. | 75-77 |
| 33. | Тақырып 3.9. Камералдық жұмыстар. | 77-78 |
| 34. | Тақырып 3.10. ҚТҚ көмуге арналған геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі міндеттері. | 78-81 |

| | | |
|-----|--|---------|
| 35. | Тақырып 3.11. ҚТҚ полигондарының қоршаған ортаға ықпалы. | 81-83 |
| 36. | Тақырып 3.12. ҚТҚ қауіпсіз көмуді экологиялық негіздеу. | 83-84 |
| 37. | Тақырып 3.13. Жинақтағыш-полигондарды типтеу. | 84-87 |
| 38. | Тақырып 3.14. Қоршаған ортаның органикалық заттармен және АМ ластануын зерттеу мақсатындағы геологиялық-экологиялық зерттеулер | 87-88 |
| 39. | Тақырып 3.15. Химиялық элементтер қоршаған ортаны ластағыштар ретінде. | 88-90 |
| 40. | Тақырып 3.16. Органикалық қоспалардың ену көздерін анықтау. | 90-92 |
| 41. | Тақырып 3.17. Қарқынды суларды көму әдістері. | 92-95 |
| 42. | Тақырып 3.18. Табиғи ортаның радиоэкологиялық жағдайын бағалау. Радиоэкологиялық зерттеулердің мақсаттары мен міндеттері. | 95-97 |
| 43. | Тақырып 3.19. Мониторингтің жалпы сипаттамасы. Мониторингтің міндеттері. | 97-99 |
| 44. | Тақырып 3.20. Геологиялық ортаның техногенді өзгерістерін бағалау және болжау. | 99-101 |
| 45. | Тақырып 3.21. Бақылау пункттерінің желілері | 101-103 |
| 46. | Тақырып 3.22. Автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің (ААЖ) міндеттері. | 103-106 |
| 47. | Тақырып 3.23. Тұрақты әрекет ететін үлгі. Мақсаттары мен міндеттері. | 106-107 |
| 48. | Тақырып 3.24. Геоэкология саласындағы халықаралық ынтымақтастық. | 107-109 |
| 49. | Тақырып 3.25. Халықтың ауру-сырқаулығына ықпал ететін геоэкологиялық жағдайлар бойынша территорияны аудандау. | 109-111 |
| 50. | Тақырып 3.26. ҚР табиғатты қорғау заңнамасы. | 111-113 |
| 51. | Тақырып 3.27. Техногенді-бұзылған территорияларды қалпына келтіру бойынша нормативтік құжаттар. | 113-115 |
| 52. | Тақырып 3.28. Жерлерді қалпына келтіру. | 115-117 |
| 53. | Тақырып 3.29. Қалпына келтірудің кезеңдері. | 117-120 |
| 54. | Пайдаланылған әдебиеттер тізімі | 120 |

Кіріспе.

Жоспар:

1 Геологиялық-экологиялық зерттеу әдістері туралы ғылымның пайда болуы.

2 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің мақсаты мен міндеттері.

3 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің ұйымдастырушылық-әдістемелік негізі.

1 Геологиялық-экологиялық зерттеу әдістері туралы ғылымның пайда болуы.

Бұл базалық (тірек) конспектісі геологиялық мамандықтар бойынша білім алатын, орта арнайы оқу орындарының білім алушыларына арналған «Қалалық агломерациялар мен өнеркәсіптік кешендерді геологиялық-экологиялық зерттеу әдістемесі» оқу пәнінің үлгілік бағдарламасына сай жасалды. Техникалық өрлеу қоршаған ортаға зиянды ықпал қарқындылығының артуына алып келеді. Оның дамуымен бірге табиғи, соның ішінде геологиялық ортаның жағдайын бақылау мен болжаудың осы заманғы әдістері мен құралдары пайда болды.

Геологиялық орта – адамның шаруашылық әрекеті байланысты жер қыртысының жоғарғы бөлігі. Ол экожүйелердің маңызды компоненті болып табылады. «Геологиялық орта» түсінігіне бір зерттеушілер тау жыныстарын, топырақты, жерасты суларын, табиғи газдарды, басқалары – сонымен қатар жерүсті суларды және биотаны енгізеді.

Геологиялық орта және онда болып жатқан үрдістер адамның тіршілік ортасына және оның денсаулығына ықпал етеді.

«Геологиялық-экологиялық зерттеу әдістемесінің» бұл курсы биосфераның минералды негізі болып табылатын, геологиялық ортаны да, іргелес орталарды да оқып білуді көздейі.

Жерді қоршаған ортаның іргелі бөлігі бола отырып, геологиялық орта өзге орталармен әрекеттеседі және шаруашылық әрекеттің көптеген түрлерінің салдарын өзінде шоғырландырады. Осыған байланысты көптеген жағдайларда экологиялық зерттеулер осы ортада жүргізіледі және ерекше де, геохимиялық, гидрогеологиялық, геофизикалық та табиғи және техногенді өзгерістерді, олардың биосфераға, гидросфераға, атмосфераға ықпалын зерттеуден тұрады.

Қазіргі уақытта геологиялық ортаны зерттеу саласындағы міндеттердің бірі геологиялық-экологиялық зерттеулердің әдістері мен әдістемесін жетілдіру болып табылады.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер геологиялық-экологиялық картаға түсіруден (геологиялық-экологиялық түсірімнен) және нақты табиғи және техногенді объектілердің геологиялық-экологиялық мониторингінен тұрады.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер геологиялық ортаның экологиялық жағдайы бойынша ақпарат алуға, ластану көздерін анықтауға және ластанған бөлікшелерді контурлауға, қажетті табиғатты қорғау шараларын құруға мүмкіндік береді.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер – зерттеулердің жаңа түрі.

Геоэкология – 80-ші жж. геология мен экологияның тоғысында пайда болған, жаңа ғылыми бағыт – бұл табиғи және техногенді бұзылған табиғи жағдайларында атмосфераның, гидросфераның, биосфераның және техносфераның сыртқы ықпалының арқасында Жердің ішкі (эндогенді) күштерінің ықпалынан болатын, литосферадағы заңды өзгерістерді, бұл өзгерістердің қоршаған ортаның барлық салаларына және ең алдымен биосфераға ықпалын зерттейтін, пәнаралық және жалпы ғаламдық ғылым.

Ландшафтылы экологияға қатысты алсақ, ғылыми бағыт ретінде ландшафтылы экология 20 ғасырдың 30-40 жж тоғысында белгілі бір геожүйелердің сипаттамаларын анықтау үшін пайда болды. «Геоэкология» терминін неміс ғалымы К. Тролл 1939 ж. ұсынды.

2 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің мақсаты мен міндеттері.

Геологиялық-экологиялық зерттеулердің мақсаты геологиялық ортаның экологиялық жағдайын кешенді бағалау және адамның тіршілік әрекеті үшін геологиялық ортаның қолайлылық деңгейі бойынша территорияны аудандау.

Негізгі міндеттер мыналар болып табылады:

- Геологиялық ортаның фондық жағдайын және оның компоненттерін, соның ішінде геохимиялық фонды және аймақтық геохимиялық кедергілерді анықтау;
- Геологиялық ортада табиғи үрдістердің даму қарқыны мен бағытын бағалау;
- Геологиялық ортаға ықпал ететін негізгі техногенді объектілер мен факторларды анықтау, олардың ықпал ету сипатын бағалау;
- Геологиялық ортаның техногенді өзгерістерін анықтау, бағалау және сапалық аймақтық болжау;
- Жер қойнауларын тиімді пайдалану және бақылау мен тексеру бойынша стационарлық желіні орналастыру бойынша шараларды негіздеу;
- Түбегейлі зерттеулерге арналған территорияларды бөлу;
- Нақты объектілерді түбегейлі зерттеу.

3 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің ұйымдастырушылық-әдістемелік негізі.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер геологиялық ортасының параметрлері айтарлықтай нашарлаған, халық тығыздығы жоғары және оның қалыпты тіршілік әрекеті үшін қауіпті, қарқынды шаруашылық әрекет жүргізілетін (өнекәсібі дамыған, ірі өнеркәсіптік-қалалық агломерациялардың, агроөнеркәсіптік кешендердің, жерлерді сулы-химиялық мелиорациялаудың аймақтарында және т.б.) территорияда орындалады.

Геологиялық-экологиялық зерттеулердің ерекшелігі экологиялық бағытталған геохимиялық, гидрохимиялық, гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық, радиометриялық және өзге зерттеулерді жүргізу жолымен геологиялық ортаны зерттеудің кешенділігі болып табылады, олар жиынтығында территорияның геологиялық-экологиялық жағдайын, техногенез үрдістерінің бағыттылығын бағалауға, геологиялық ортаның жағымсыз өзгерістерінің алдын алу немесе жою бойынша шараларды негіздеуге мүмкіндік береді.

Геологиялық-экологиялық зерттеулердің ұйымдастырушылық-әдістемелік негізі оларды кезеңді орындау болып табылады.

Бірінші кезең (дайындық) – техногенді объектілер (орналасуы, қызмет ету ерекшеліктері, қалдықтардың құрамы және т.с.с.) туралы материалдарды, геологиялық ортаның техногенді бұзылыстары, атмосфераның, жерүсті суағарлары мен сйадындарының, өсімдіктердің ластануы туралы ақпаратты жинау және қорыту, зерттелетін территория карталарының алдын ала нұсқасын құру.

Екінші кезең – бірінші кезеңде анықталған қажетті ақпараттың жетіспеушілігіне негізделген көлемде қосымша жұмыстарды жүргізу.

Үшінші кезең – алынған зерттеу нәтижелерін қорытынды өндеуді орындау, қосалқы және нәтижелеуші карталарды құру.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер бойынша жұмыстардың ұзақтығы 4 жылдан аспау керек.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Геологиялық-экологиялық зерттеулер неден тұрады және қандай ақпаратты алуға мүмкіндік береді?
- 2 Геоэкология нені зерттейді, «геоэкология» терминін қай жылы және кім ұсынды?
- 3 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі мақсаттары мен міндеттерін атаңыз.

- 4 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің ерекшелігі не?
- 5 Геологиялық-экологиялық зерттеулерді орындаудың негізгі кезеңдерін атаңыз.

1 БӨЛІМ.

Геологиялық-экологиялық зерттеулердің теориялық негіздері.

Тақырып 1.1: *Геоэкологияның құрылымы мен ғылыми мазмұны.*

Жоспар:

- 1 *Геоэкологияның негізгі ұғымдары*
- 2 *Геоэкологиядағы байланыстар*
- 3 *Геоэкологияның негізгі бөлімдері*
- 4 *Геоэкологияның құрылымы мен ғылыми бағыты*

1 Геоэкологияның негізгі ұғымдары.

Өз кезегінде белгілі бір территорияның инженерлік-геологиялық жағдайларының өзгеруін тудыратын, нәтижесінде табиғи геологиялық үрдістердің өзгеретін және жаңа антропогендік үрдістердің туындауытын, адамның инженерлік-шаруашылық әрекетінің ықпалында болатын, көпкомпонентті жүйелер ретінде қарастырылатын, Жер қыртысының жоғарғы бөлігін құрайтын, кез келген тау жыныстары мен топырақтарды **геологиялық орта** деп біледі.

Алып қалалар жылдам өсіп келеді. Егер 1950 ж Жерде 2 мегаполис Нью-Йорк (12,3 млн адам) және Лондон (8,7 млн адам) болса, 1990 ж мегаполистер саны 440, ал халық саны 8 млн артық ірі қалалардың саны 21 дейін артты, олардың 16 дамушы елдер қатарына жатады.

Ірі қалалар өсе келе, қала маңындағы жерлерді қамтиды, қала ядросымен функционалды тікелей байланысты тұтас құрылыс аймағын түзеді. Бұл **агломерациялар** (лат. *agglomeratio* – жинақтаймын, қосамын). Оларға Мехико, Токио, Москва, Париж, Каир, Буэнос-Айрос және т.с.с. жатады.

2 Геоэкологиядағы байланыстар.

Геология мен экологияның тоғысында пайда болған жәен «геоэкология» деп аталған, жаңа ғылыми бағыт ретінде геологиядағы экологиялық мәселені 1989 ж Е.А.Козловский тұжырымдады. Геоэкологияның функционалды бірлігі болып, келесі құрылымдық компоненттерден тұратын, «геоэкологиялық жүйе» есептеледі: өсімдіктер, тірі ағзалар, соның ішінде адам, геологиялық орта мен техногенді және шаруашылық объектілер, яғни бір-біріне өзара ықпал ететін және Жердегі тіршілікті сақтау үшін қажетті компоненттер.

Геоэкологияның негізгі міндеті шаруашылық әрекеттің нәтижесіндегі геологиялық орта өзгерістерін, соның ішінде табиғи ортаның өзге компоненттерінің (атмосфераның, өсімдіктердің, топырақтың, судың) ластануымен және адам денсаулығы мен жануарлар әлеміне мүмкін ықпалымен үздіксіз байланыстағы, оның техногенді ластануын зерттеу және бағалау болып табылады.

Геоэкология – 80-ші жж геология мен экологияның тоғысында пайда болған, жаңа ғылыми бағыт (К.И. Сычев) – бұл атмосфераның, гидросфераның, биосфераның және техносфераның сыртқы ықпалынан Жердің ішкі (эндогенді) күштерінің әрекетінен болатын, литосферадағы заңды өзгерістерді және бұл өзгерістердің қоршаған ортаның барлық салаларына және ең алдымен биосфераға ықпалын табиғи және техногенді бұзылған табиғи жағдайларда зерттейтін, пәнаралық және жалпы ғаламшарлық ғылым.

Геоэкологияның қолданбалы бөлімдері бұл үрдістерді болжау мен басқарудың мәселелерін шешеді.

Мыналарды ажыратады:

- **тура байланыстар** – қоршаған ортаның барлық компоненттерінің литосфераға ықпалы;
- **кері байланыстар** – қоршаған орта компоненттеріне және, ең алдымен, адамға, жануарлар және өсімдіктер әлеміне, ғимараттар мен инженерлік құрылыстардың сақталуына литосфераның жауап реакциясы.

Геоэкологияда литосфера, бір жағынан, тіршіліктің литогенді негізі ретінде, екінші жағынан – биосфераға, әсіресе адамға мүмкін ықпалдың, адамның шаруашылық әрекетінің көрінісі болып табылатын, геохимиялық және геофизикалық өрістердің, қауіпті эндогенді және экзогенді үрдістердің көзі ретінде қарастырылады.

3 Геоэкологияның негізгі бөлімдері.

Сычев К.И. геоэкологияның құрамында 3 негізгі бөлімді ажыратады:

- жалпы;
- аймақтық;
- арнайы.

Жалпы геоэкология – геоэкологиялық жүйелер және геоэкологиялық үрдістер туралы білімдерді қарастырады.

Аймақтық геоэкология – геоэкологиялық жағдайларды қалыптастырудың кеңістіктік заңдылықтары туралы білім.

Арнайы геоэкология – геоэкологиялық жағдайды зерттеу және геологиялық ортаның техногенді бұзылған бөлікшелерін қалпына келтіру әдістері туралы білім. Осылайша, геоэкологияның **пәні** геологиялық ортаның және оның барлық жеке компоненттерінің жағдайы туралы ғана емес, белсендірілуі басқа салалардағы және ең алдымен биосферадағы жағымсыз салдарға алып келуі мүмкін, оларда жүретін үрдістер туралы білімдер де болып табылады.

4 Геоэкологияның құрылымы мен ғылыми бағыты.

Геоэкологияның әдістемелік негізі жүйелік тәсіл (талдау) болып табылады, онда геоэкологиялық орта атмосферамен, гидросферамен, биосферамен және техносферамен тығыз байланыста қоршаған ортаның компоненті ретінде қарастырылады, ал зерттеудің функционалдық бірлігі геоэкологиялық жүйелер болып табылады.

Геоэкологиялық жүйелердің құрылымы



Геоэкологиялық жүйелер туралы аталған тұжырымдарды негізге ала отырып, олардың «таза табиғи» және «табиғи-техникалық» болуы мүмкіндігі жайлы айтуға болады. Геоэкологиялық ортаның негізгі қасиеттеріне мыналар жатады:

- көпкомпоненттілік;
- табиғи геологиялық құндылық;
- табиғи қорғалу;
- өздігінен тазару қабілеті.

Табиғатты тиімді пайдалану тұрғысынан бағалаудың 2 критерийін ажыратады:

- **геопотенциал** – минералды-шикізаттық және отын-энергетикалық ресурстардың, түрлі міндеттегі жерасты суларының, құнарлы топырақтың және т.с.с болуымен анықталатын, құн бағасымен көрсетілетін, геологиялық ортаның ресурстық параметрі.

- **Геоэкопотенциал** – геологиялық ортаның белгілі бір көлемінің экологиялық сыйымдылығы, оның өздігінен қалпына келу және өздігінен тазару қабілеті.

Тәжірибелік геоэкологиялық зерттеулер 3 өзара байланысты бағыт бойынша дамиды:

- Аймақтық геоэкология;
- Геологиялық ортаның мониторингі;
- Геоэкологиялық жүйелерді үлгілеу.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Геологиялық орта деп нені атайды?
- 2 Геоэкологияның функционалдық бірлігі не болып табылады және қандай құрылымдық элементтерден тұрады?
- 3 Геоэкологияның негізгі бөліктерін атаңыз.
- 4 Геологиялық ортаның негізгі қасиеттерін атаңыз.
- 5 Табиғатты тиімді пайдалану тұрғысынан бағалаудың қандай екі критерийін ажыратады?
- 6 Тәжірибелік геологиялық-экологиялық зерттеулер қандай бағыттар бойынша дамиды?

Тақырып 1.2: Геоэкология түсінігі. Геологиялық-экологиялық зерттеулердің масштабтары туралы жалпы мәліметтер.

Жоспар:

- 1 *Геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі деңгейлері.*
- 2 *Негізгі терминдер.*

1 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі деңгейлері.

Геологиялық және оған іргелес орталар мен адамның шаруашылық әрекетінен оларда болатын өзгерістер – геологиядағы күрделі зерттеу объектілерінің бірі. Геологиялық орта, өсімдіктер, топырақтар мен жерүсті сулары бір-бірімен сансыз көп масса және энергия байланыстармен біріккен және биосфераның бұл компоненттерін бөлек зерттеу тұйыққа тірейді.

Қазіргі уақытта табиғатты тиімді пайдаланудың тиімді құралы табиғатты зерттеудің ландшафтылық әдісі болып есептеледі, өйткені ландшафтылы карта жер бетінің қазіргі құрылымы мен табиғатын бейнелейді. Ол шаруашылық әрекет жүзеге асырылатын, табиғи фон туралы толық ақпараттан тұрады. Оның көмегімен әрекет объектілерін орналастырудың тиімді мәселелері, болжау міндеттері шешіледі.

Ландшафтылық және өзге әдістерді қолданып құрылатын математикалық және картографиялық үлгілер 5 деңгейде табиғатты пайдаланудың стратегиясын құрастыру үшін негіз қызметін атқарады:

- Ғаламдық;
- Ұлттық;
- Аймақтық;
- Жергілікті;
- Түбегейлі.

Геологиялық-экологиялық қызмет үшін зерттеудің аймақтық, жергілікті және түбегейлі деңгейлері өзекті.

Аймақтық зерттеулер масштабының түбегейлігі 1:200 000 – 1:500 000 өнеркәсіптік-экономикалық аймақтардың деңгейінде геологиялық ортаны тиімді пайдалану мен қорғау схемаларын құрастыру жүргізіледі. Сонымен қатар геологиялық орта мен техногенді жүктеме бойынша бар материалдар қолданылады. Болжамды бағалау басқа аймақтармен ұқсастық әдісі бойынша жүргізіледі.

Жергілікті зерттеулер аймақ инфрақұрылымының ірі элементтерінде (қалалық және өнеркәсіптік агломерациялар, гидротехникалық кешендер), пайдалы қазбаны өндіру, жерасты суларын ірі суіріктеу территорияларында жүргізіледі. Жағдаят 1:25 000 – 1:50 000 масштабымен зерттеледі. Көлемі мен құрамы өткен жылдарда территорияның зерттелу дәрежесімен анықталатын, далалық зерттеулер мен режимдік бақылаулар жүргізіледі.

Түбегейлі зерттеулер өнеркәсіптік кешендердің, ірі қоқыс үйінділерінің, гидротехникалық құрылыстардың ықпалынан геологиялық ортаның нақты өзгерістерін бағалаудан тұрады. Ортаның сандық параметрлері мен жағдайы территорияны арнайы зерттегенде, 1:5 000 – 1:10 000 масштабта режимдік бақылаулар кезінде анықталады.

2 Негізгі терминдер.

Геосфера – бұл бүкіл ғаламшарды: тереңдеген сайын, тік қимада өзгеретін, физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттерімен ерекшеленетін, атмосфераны, гидросфераны, литосфераны қамтитын, концентрлік қабат.

Табиғи орта – табиғи және адамға ықпал ететін, адамның әрекетінен шамалы өзгерген абиотикалық және биотикалық табиғи факторлардың жиынтығы, адамның түзету әсерінсіз өзін-өзі қолдау мен өзін-өзі реттеу қасиетіне ие.

Табиғи ортаның компоненттері – тау жыныстары, ауа, жерүсті және жерасты сулары, топырақтар, өсімдіктер мен жануарлар әлемі, яғни бұл өзінің табиғи күйінде ландшафттарды қалыптастыруға қатысатын материалдық денелер.

Табиғи жүйе – қоршаған ортамен салыстырғанда, бір-бірімен берік баланысқан және жаңа тұтастықты түзетін, біркелкі немесе әр түрлі жекенің көпшілігі.

Экожүйе – зат айналымға қатысатын ағзалар мен бейорганикалық компоненттердің жиынтығы. Мысалы, шіріген ағаштың діңгегі, микроэкожүйені құрайды. Мезоэкожүйеге орман, тоған жатады. Ал макроэкожүйеге мұхит, континент жатады. Ғаламдық экожүйе – бұл биосфера.

Экожүйенің компоненттері – энергия (сәулелер, кванттар, толқындар), атмосфера (газдар), су (сұйық), топырақ субстраты, автотроф-продуценттер (Күннің көмегімен бейорганикалық қосындылардан органикалық заттарды синтездейтін және дайын органикалық заттармен қоректенетін ағзалар), гетеротроф-консументтер (органикалық затпен қоректенетін және оны басқа формаларға өзгертетін ағзалар) сияқты құраушылар.

Табиғи ландшафт – бұл жаралуы мен даму тарихы бойынша біртекті, бірыңғай геологиялық іргетасы бар, бедері біртекті, климаты бірдей, гидрографиялық желісі мен биоценозының үйлесімі (тіршілік жағдайлары бойынша айтарлықтай біркелкі жер бетінің бөлікшесін мекендейтін, өсімдіктер мен жануарлар жиынтығы) бірыңғай нақты территория.

Табиғи-территориалды кешен – географиялық түзілімдердің иерархиялық баспалдағын құрайтын, табиғи компоненттердің үйлесімі – фациядан географиялық қабатқа дейін.

Фация – бұдан кейін бөлінбейтін, біркелкі литологиясы, бедері, климаттық сипаттамалары, топырақтары, бір биоценозды құрастыратын диотикалық компоненттері бар, жер бетінің қарапайым бөлікшесі (мысалы, жыраның беткейі, бұлақтың арнасы).

Қоныс – айқын, қалыптасқан табиғи шекаралары бар жергілікті жер бөлікшесі немесе бір-біріне тікелей іргелес орналасқан фациялардың жүйесі (мысалы, түп пен беткейлерден тұратын жыра). Бұл ландшафттың төменгі таксономиялық бірліктерінің бірі.

Табиғи-техникалық жүйе – өзара әрекеттестікте ландшафттың ажырамас, жасанды және табиғи құраушылары.

Техносфера - бұл Жердегі адамның инженерлік-шаруашылық әрекетінің материалдық нәтижесі, яғни құрылысы мен қызмет етуі геологиялық ортаның жағдайынан байқалатын, жасанды материалдық объектілер.

Антропогендік ландшафт – бұл табиғи компоненттердің байланысы өзгерген және жаңа табиғи кешен қалыптасқан, шаруашылық әрекет өзгерткен табиғи ландшафт. Бұл өндірістік кешендер, қалалық агломерациялар. Олар бүкіл ғаламшардың құрлық территориясының жартысын дерлік қамтиды. Антропогендік ландшафттың дамуын адам бақылайды. Мұндай бақылау болмағанда, ол біртіндеп өзін-өзі реттеу қасиетіне ие болады.

Техногенді ландшафт – антропогендінің бір түрі болып табылады. Оның қалыптасуы қуатты техникалық құралдарды пайдаланумен байланысты, адамның өндірістік әрекетіне негізделген (мысалы, жерлердің, өсімдіктердің механикалық бұзылуы, су басу, сонымен қатар өнеркәсіптік шығарындылармен ластануы, жауын-шашындардың қышқылдануы және т.б.).

Геологиялық-экологиялық карта – геологиялық ортаның экологиялық маңызды параметрлерін, сонымен қатар қоршаған ортаға, халықтың өмірі мен денсаулығына ықпал ететін, табиғи және техногенді үрдістердің көрсеткіштерін картографиялық бейнелеу.

Геологиялық-экологиялық картографиялау – геологиялық ортаның күйі мен өзгеріс тенденцияларын сипаттайтын, түсірім материалдары мен ақпараттың өзге көздері (графикалық, сандық, мәтіндік, аэро- және ғарыштүсірімдері) бойынша экологиялық мазмұндағы карталарды құру үрдісі.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер – экологиялық міндеттерді шешуге бағытталған, ландшафттанудың, топырақтанудың, экологияның, Жер туралы өзге ғылымдардың әдістерін, концепциялары мен мәліметтерін қолданып орындалатын, геологиялық, гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық, геохимиялық, радиогеохимиялық, геодинамикалық зерттеулер.

Геологиялық-экологиялық жағдайлар – тірі ағзалардың, соның ішінде адами қауымдастықтың тіршілік әрекетінің жағдайларын бейнелейтін, территорияның литогенді негізінің нақты экологиялық қасиеттерінің жиынтығы.

Геологиялық ортаның тұрақтылығы – геологиялық ортаның техногенді ықпал жағдайында өзінің құрамын, құрылымы мен күйін өзгеріссіз сақтау немесе жағымсыз экологиялық салдарағ әкелмейтін шектерде оларды өзгерту қабілеті.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Геологиялық-экологиялық қызмет үшін зерттеулердің қандай деңгейлері аса өзекті?
- 2 Терминдерге анықтама беріңіз: Геологиялық ортаның тұрақтылығы, Геологиялық-экологиялық зерттеулер, Техногенді ландшафт, Табиғи-техникалық жүйе.
- 3 Терминдерге анықтама беріңіз: Қоныс, Геологиялық-экологиялы жағдайлар, Геологиялық-экологиялық картографиялау, Антропогенді ландшафт.
- 4 Терминдерге анықтама беріңіз: Фация, Экожүйе, Геосфера, Техносфера.

Тақырып 1.3: Геоэкология объектілерінің жалпы сипаттамасы.

Жоспар:

1 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі объектілері.

2 Техникалық объектілер.

1 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі объектілері.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер экологиялық жағдайы шиеленіскен аудандарда жүргізіледі. Олардың ерекшелігі геологиялық, геохимиялық, гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық, ландшафтылы және өзге зерттеулерді, сонымен қатар геологиялық ортаның жағдайын, техногенез үрдістерінің бағытын және зерттелетін территориядағы геоэкологиялық жағдайды жалпы бағалауға мүмкіндік беретін, ретроспективті (өткен жылдардағы) материалдарға талдау жүргізу арқылы геологиялық ортаны кешенді зерттеу қажеттілігі болып табылады.

Геологиялық суретке түсірудің және өзге түрлердің құрамындағы геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі міндеттері болып табылады:

- Техногенді ықпалдың түрлі дәрежесімен аудандарды зерттеу және картаға түсіру;
- Геологиялық ортаның жағдайын және ондағы жүріп жатқан үрдістердің экологиялық жағдайға ықпалын бағалау;
- Техногенді үрдістердің ықпалынан геологиялық ортаның өзгерістерін бағалау;
- Геологиялық-техникалық жүйелердің қызмет етуін және олардың экологиялық параметрлерін анықтайтын, геологиялық ортаның табиғи және техногенді факторларының жиынтығын бағалау;
- Экологиялық қауіпті жағдайлар мен геологиялық үрдістердің қолайсыз дамуы туралы ведомстволық, шаруашылық, табиғатты қорғау органдарын, қоғамдық ұйымдарды жедел хабардар ету;
- Қолайсыз және қауіпсі геологиялық және техногенді объектілерді шектеу және алдын алу бойынша ұсыныстар құру.

Геологиялық-экологиялық зерттеулерде зерттеудің негізгі объектілері болып табылады:

- Тау жыныстары, топырақ-грунттар (аэрация белдемінің жыныстары), суағарлар мен су айдындарының түп түзілімдері (олардың геохимиялық, соның ішінде радиогеохимиялық, геофльтрациялық, сулы-физикалық, төзімділік, геотехникалық және өзге көрсеткіштері);
- Аэрация белдемінің жыныстарынан, беттен алғашқы орналасқан сутұтқыш горизонттардан, техногенді түзілімдерден тұратын, ландшафттардың компоненттері (соның ішінде техногенді, өнеркәсіптік, отын-энергетикалық, тау-кен өндіруші, өзге кешенден құрған);
- Эндогенді және экзогенді геологиялық үрдістер;
- Техногенді өнеркәсіптік және агроөнеркәсіптік объектілер, соның ішінде орталықтанған сутартқылар мен мелиоративті жүйелер;

Қосалқы объектілерге ландшафттардың келесі компоненттері (соның ішінде техногенді) жатады:

- Атмосфералық ауа (газшанды шығарындылардың мөлшері, атмосфералық жауын-шашындардың химиясы);
- Суағарлар мен су айдындарының беткі сулары;
- Өсімдік жамылғысы.

Геологиялық-экологиялық зерттеулерді орындауда геологиялық ортаның келесі техногенді өзгерістері зерттеледі:

- Экзогенді геологиялық үрдістерді техногенді белсендіру;
- Бедердің техногенді түрленулерінің масштабтары мен бағыты;
- Аэрация белдеміндегі топырақтың жағдайы мен қасиеттерінің техногенді өзгерістерінің бағыты;
- Жерасты сулары құрамының, қуаттану жағдайларыны, режимі мен минералдануының, ауыз сумен және шаруашылық сумен қамту үшін және өзге мақсаттарда жерасты суларын іріктеу шамасы мен режимінің техногенді өзгерістерінің масштабтары мен бағыты;
- Өсімдік жамылғысының техногенді өзгерістерінің масштабтары мен бағыты;
- Аэрация белдеміндегі топырақтардың, жыныстардың, жерүсті суларының, батпақтардың, қазіргі түп шөгінділерінің, суағарлар мен су айдындарының ластану көздері, түрлері мен сипаты;
- Геологиялық ортаға ықпал ететін техногенді объектілер (өнеркәсіптік және ауылшаруашылық кәсіпорындар, жерасты суларының сутартқылары, мелиоративті жүйелер, энергетика объектілері және басқалары);
- Тұтынылатын шикізат пен өндірілетін (қатты, сұйық, газтәрізді) қалдықтардың түрлері, құрамы, олардағы ластаушы компоненттердің мөлшері, қалдықтарды, қолданылатын тыңайтқыштар мен улы химикаттарды сақтау, миграциялау, тасымалдау және жою жағдайлары.

2 Техникалық объектілер.

Техниканың көмегімен адам адам мекен ету ортасынан басымдықтың жоғары дәрежесіне қол жеткізді. Бір жағынан, техника («техника» ұғымы адамдардың шаруашылық әрекетінің құралдары ретіндегі техникалық объектілер мен технологияларды білдіреді) адамға табиғатқа бейімделуге, екінші жағынан – табиғатты өз қажеттіліктеріне бейімдеуге көмектеседі. Техниканың аралық қызметтері келесі түрде көрсетілуі мүмкін:

- Техника табиғат ресурстарын пайалану құралы ретінде (тау-кен өндіруші және өңдеуші, ауылшаруашылық, сутартқылар);
- Техника табиғатты басқару құралы ретінде (суару және құрғату жүйелері, грунттарды техникалық мелиорациялау құралдары, а/ш химизациялау құралдары);
- Техника қолайсыз табиғи үрдістерден қорғаныс құралы ретінде (жылжымаларға қарсы және селден қорғау құрылыстары).

Кейбір техникалық объектілер олар орналасқан геологиялық кеңістіктің тұтынушылары ретінде ғана болады. Оларға өндірістік кешендер, тұрғын үй, әкімшілік ғимараттар, тұндырғыштар, салқындатқыш-тоғандар және т.с.с. жатады.

Барлық жағдайларда көп немесе аз дәрежеде техникалық объектілердің іс-әрекетінің нәтижесінде мекен ортасының түрленуі орын алады. Әдетте бір көз литосфераға бір емес, түрлі қарқындылықтағы ықпалдың бірнеше түрін тигізетінін есепке алу қажет.

Мақсатқа сай ықпалдар тұрғысынан барлық техникалық объектілер 7 топқа бөлінуі мүмкін:

- Геологиялық денелердің ресурстық әлеуетін қайтымды немесе қайтымсыз төмендеуін жүзеге асыратын объектілер: карьерлер, мұнай өндіруші ұңғымалар, сутартқылар;
- Геологиялық денелердің ресурстық әлеуетінің қайтымды немесе қайтымсыз артуын жүзеге асыратын объектілер (суару жүйелері, грунттарды техникалық мелиорациялау құралдары);

- Геофизикалық-геохимиялық фонның қайтымды немесе қайтымсыз артуын жүзеге асыратын объектілер (а/ш химизациялау құралдары, обалар, жылу трассалары, ЛЭП);
- Геофизикалық-геохимиялық фонның шиеленісуінің қайтымды немесе қайтымсыз төмендеуін жүзеге асыратын объектілер (деактивация жүйелері, тазарту құрылыстары);
- Геодинамикалық әлеуеттің қайтымды немесе қайтымсыз артуын жүзеге асыратын объектілер (автокөлік және теміржолдардың ойыстары);
- Геодинамикалық әлеуеттің қайтымды немесе қайтымсыз төмендеуін жүзеге асыратын объектілер (жағалауды бекітетін құрылыстар және т.с.с.);
- Литосфераның экологиялық қызметтеріне ықпал ететін объектілер (ғимараттар және т.с.с.).

Бақылау сұрақтары.

- 1 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің ерекшелігі не болып табылады.
- 2 Геологиялық суретке түсіру жұмыстарының құрамындағы геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі міндеттері.
- 3 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі объектілерін атаңыз.
- 4 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің қосалқы объектілерін атаңыз.
- 5 Мақсатқа сай ықпал тұрғысынан техникалық объектілер қандай топтарға бөлінеді?

Тақырып 1.4: ***Табиғи және техногенді объектілердің сипаттамасы.***

Жоспар:

- 1 ҚР табиғи-климаттық жағдайлары. Жер ресурстарының жағдайы.
- 2 Жерлерді суландырудың жағымсыз салдары.
- 3 Жерлерді құрғатудың климатқа, суларға, қоршаған ортаға жағымсыз ықпалы.

1 ҚР табиғи-климаттық жағдайлары. Жер ресурстарының жағдайы.

Елде ауылшаруашылық өнімді өндіру табиғи-климаттық жағдайларға тәуелді.

Қазақстан зор жер ресурстарына ие. 1953 – 1956 жж тың және тыңайған жерлерді игерудің нәтижесінде ауданы 2 есе артты, республиканың бір тұрғынына шаққанда 2 гектардан келеді. Алайда жаңа жерлерді жырту және әскерилердің шамамен 19 млн гектарын тартып алуы шабындықтар мен жайылымдар ауданының қысқаруына алып келді және ауыл шаруашылығының дамуына теріс ықпал етті.

Алайда Қазақстан пайдаланылатын жерлермен қамтамасыз етілген, ауылшаруашылық дәнді-дақылдар өсіру және жерлердің құнарлығына арналған климаттық жағдайлар нашар. Табиғи шымтезекті жерлер, температуралық жағдайлар мен атмосфералық жауын-шашындар тұрақты өнім өсіруге мүмкіндік беретін, республиканың солтүстік және солтүстік-батыс бөлігінде жіңішке жолақ ретінде орналасқан. Шығыс және орталық бөліктер жиі қайталанатын құрғақ жылдардың ықпалынан қауіпті егіншілік аймағы болып есептеледі. Республиканың оңтүстік бөлігі жартылай шөлді және шөлді белдемдерде орналасқан, мұнда суландырылатын егіншілік қана мүмкін.

Соңғы жылдары егістіктердің артуы тоқтады, қолайлы және жарамды жерлер игерілген, қолайсыз сорлар мен құмдар қалды. Осыған қарамастан, ауылшаруашылық жерлерді ауылшаруашылық емес қажеттіліктерге жіберу жалғасып жатыр: жолдар, өнеркәсіптік кәсіпорындар, тұрғын үй және өзге объектілерді салу. Шамалы мәліметтер бойынша жыл сайын бұл қажеттіліктерге және өзге мақсаттарға 18 – 20 мың гектар алынады.

Бұл жағдайларда жер өңдеуді интенсифтендірудің, өнімділікті арттырудың және аз аудандардан үлкен жалпы тастандылар алудың ролі артады.

Қазақстанның түрлі белдемдері мен облыстары үшін, ауыспалы егісті, топырақты өңдеудің, зиянкестер мен арамшөптерге қарсы күрестің озық тәсілдерін, минералды және органикалық тыңайтқыштарды енгізудің тиімді мөлшерін енгізуді көздейтін, жер өңдеуді жүргізудің ғылыми-негізделген жүйелері құрастырылған.

Өкінішке орай, соңғы уақытта жерге, ауылшаруашылық дәнді-дақылдарды өсірудің агротехникасын сақтауға, олардың зиянкестеріне қарсы күреске қатынас жағымсыз жаққа ауысты. Осының салдарынан жылдан жылға өрістердің өнімділігі төмендейді, егістіктерді арамшөп басқан және көп өнім шегірткелердің, вирустар мен аурулардың шабуылынан жойылады.

2 Жерлерді суландырудың жағымсыз салдары.

Суландырылатын жерлер кепілді өнім береді, олардың өнімділігі бірнеше рет бағара жерлерге қарағанда, бірнеше есе артық. ҚР суландырылатын жерлердің аудандары 2 млн. гектарға жетті.

Алайда ауылшаруашылық жерлердің өнімділігін арттырумен бірге суландыру кейде жағымсыз салдарға алып келуі мүмкін. Топырақ-грунттардың ылғалдылығы артады және грунт сулары деңгейінің артады, осының нәтижесінде топырақтардың қайта сортаңдануы мен батпақтануы байқалады. Топырақтарда, құнарлылықтың төмендеуіне алып келетін, бірқатар қолайсыз өзгерістер өтеді: жоғарғы горизонттардағы гумустың мөлшері азаяды, сортаңдану байқалады, суару кезеңінде тотыққан темір мөлшерінің артуы пайда болады. Бұл үрдістер кесектердің түзілуіне, топырақтың жоғарғы горизонтының тығыздалуына және сулы-ауалы қасиеттерінің нашарлауына алып келеді. Суландырудың нәтижесінде минералдану төмендейді және кеуек суларының құрамы өзгереді, топырақ-грунттарда гипс пен карбонаттардың мөлшері азаяды, айналым катиондарының құрамы өзгереді (айналым кальцийдің мөлшері артады).

Шаймаланған төрттік саздарда шаң мен құмның ірі фракциялары бұзылады, сазды фракцияның мөлшері шамалы артады. Суландыру суы алып келетін, сазды бөлшектердің есебінен топырақ-грунттың беткі қабатының тығыздалуы байқалады. Бұл топырақ-грунттар өтімділігінің төмендеуіне алып келеді. Әлсіз сортаңдану ауылшаруашылық дәнді-дақылдардың өнімділігін айтарлықтай төмендетеді.

Суландырудың шаймалаушы режимінде жоғарғы горизонттан жеңіл еритін тұздардың (негізінен хлордың) қарқынды шығуы және олардың төменгілерде шоғырлануы жүреді. Сонымен қатар грунт сулары деңгейінің терең емес жатысында топырақтың жоғарғы горизонттарының екінші қатарлы сортаңдану қаупі төніп тұр.

3 Жерлерді құрғатудың климатқа, суларға, қоршаған ортаға жағымсыз ықпалы.

Құрғату шараларында анықталғандай, суқабылдағыштағы деңгейдің төмендеуінен жайылмадағы ғана емес, іргелес жерлердегі грунт суларының деңгейі (1 метрге дейін) айтарлықтай төмендейді. Сонымен қатар кейбір зерттеушілер деңгейдің төмендеуі суландырудан емес, атмосфералық жауын-шашында мөлшерінің күрт азаюынан туындайды деп есептейді.

Жаппай гидромелиоративтік құрылыс жылында жауын-шашындардың жылдық мөлшері 10-11% дейін азаяды, ал қар жамылғысындағы судың көлемі 35% азайды, құрғақ күндердің саны 2 есе артты, ылғалдың ауамен қанығуының жеткіліксіздігі 9% артты. Іргелес территорияларда грунт суларының деңгейі айтарлықтай төмендеді, шымды-ақшыл сұрғылт топырақ жағдайы нашарлады, бұл жас орман көшеттерінің көп жойылуын, табиғи шөп қалыңдығының сиреуін тудырды. Сонымен қатар су айдындары мен суағарлардың жағдайы нашарлады, жергілікті фаунаның бағалы түрлерінің саны қысқарды, көлдердің балықөнімділігі төмендеді.

Құрғату су балансының барлық элементтерінің өзгеруіне алып келеді. Грунт сулары деңгейінің қарқынды төмендеуі жүйені игерудің алғашқы 2 – 3 жылында жүреді, бұдан соң деңгей тұрақтанады және олардың динамикасы тек климаттық факторлармен, жүйелердің техникалық жағдайымен, игеру жағдайларымен анықталады.

Батпақтарды құрғатудан кейін грунт суларын инфильтрациялық қуаттандыру айтарлықтай азаяды.

Өзендердің террасамаңындағы бөлігінде шымтезекті топырақтардың мелиорациясы аллювиалды шымды-ақшыл сұрғылт топырақ құнарлығының нашарлауын тудырады. Шымтезекті-батпақты және батпақтанған топырақтардың сулы-ауалы режиміндегі өзгерістер топырақ түзуші үрдістердегі қайтымсыз салдарды тудырады.

Су айдындары мен суағарларға құрғатушы ағындылары бар химиялық заттардың үлкен мөлшерінің түсуі, каналдардың, өзендер мен көлдердің бітеліп кетуін, фаунаның мекен ету жағдайларының нашарлауын, сонымен қатар су ресурстарының санитарлық жағдайының нашарлауын тудыра отырып, бар экожүйелердің табиғи тепе-теңдігін бұзады. Сонымен қатар орман өсімдіктерінің арасында қарағайлардың ауданы ұлғаяды және еменді, шыршалы ормандардың ауданы күрт қысқарады.

Шағын өзендердегі су жинаудағы батпақтар мен батпақтанған жерлерді құрғатқанда өзен ағыны 30% төмендейді, бұл таяздандуды және тіпті бұл өзендердің құрғауын тудырады.

Бақылау сұрақтары.

- 1 ҚР территориясы қандай табиғи-климаттық жағдайлармен сипатталады?
- 2 Жерлерді суландырудың жағымсыз салдары неден көрінеді?
- 3 Жерлерді құрғату қоршаған орта объектілеріне қалай ықпал етеді?

Тақырып 1.5: Табиғи-техногенді кешендер.

Жоспар:

- 1 *Геологиялық орта өзгерістерінің салдары.*
- 2 *Қала территориясына құрылыс жүргізудің салдары.*
- 3 *Атмосфераның ластану көздері.*

1 Геологиялық орта өзгерістерінің салдары.

Қалалық және өнеркәсіптік агломерациялардың территориясында халық шаруашылығының негізгі қорларының 80% шоғырланған және олардың шектеріндегі геологиялық ортаның өзгерістерін зерттеу аса маңызды. Қалалар мен агломерациялардың дамуы реттелмейді және геологиялық ортаның өзгерістері күшейеді, бұл халық шаруашылығына үлкен зиян келтіреді.

Қалалық және өнеркәсіптік агломерациялардың геологиялық орта өзгерістерінің сипаты оның территориалды блоктарының тұрақтылығына тәуелді.

Мысалы, мәңгі тоң белдемінде белсенді шаруашылық әрекеті маусымдық қату-еру қабатының сулы-температуралық режимінің өзгерістеріне, мәңгі тоңның нашарлауына, инженерлік құрылыстардың жылулық шөгінділеріне, термокарсттардың дамуына алып келеді. Мұнда жылытылатын ғимараттар мен жылу трассаларының маңында грунттар 7-9 м тереңдікке ериді, ал кейбір алшақтықта 3-5 м ериді. Еріген кезде жер беті 0,2 – 1,3 м отырады. Тоң үсті суларының температурасының көтерілуімен бірге, құрамындағы сульфаттардың мөлшері 10 есе және хлоридтердің мөлшері 17 есе артып, олар ластанады.

Тундралық ландшафттардың территориясын ауылшаруашылық және өнеркәсіптік игеру кезінде жасанды көлдер түзіледі, топырақтар мен грунт сулары батпақтананы, ластанады. Қалалардың маңындағы тундралық жамылғыны шынжыр табан трактормен бұзу термоэрозиялық және термокарсттық үрдістердің жылдам дамуына, қаланың маңында биологиялық өлі ландшафттар шоғырының түзілуіне алып келеді.

Геологиялық ортаның құрамында жерасты сулар жоғары динамикаға ие. Тау жыныстарымен өзара әрекеттесе отырып, олар техногенді ықпалдарға жылдам жауап

қайтарады. Қалалық және өнеркәсіптік агломерациялардың территориясындағы шаруашылық әрекеттің әр түрлері жерасты суларына ерекше ықпал етеді және геологиялық ортаның өзгерістеріне алып келеді. Шаруашылық-емдік және өнеркәсіптік мақсатта суіріктеу, агломерациялардың ауылшаруашылық белдемінде суландыру мен құрғату, территорияларда құрылыс жүргізу, суды құрылыс үшін төмендеті, пайдаланылған суларды лықсыту, сұйық және қатты қалдықтарды шайқау үлкен ықпалын тигізеді.

Жерасты суларының аймақтық байқалатын техногенді өзгерістерінің қатарына олардың деңгейінің төмендеуін немесе артуын, қорлардың азаюын, жерасты пайдаланылған суларының сипаты мен таралу өзгерістерін, жерүсті суларымен өзара әрекеттестік жағдайларын, құрам мен температураның өзгеруін жатқызу керек. Бұл өзгерістер жерүсті биоценоздар жағдайының бұзылуына, жерүсті суларының құрғауына, территорияның су басуы мен батпақтануына, инженерлік-геологиялық үрдістердің – жылжымалы, эолды, карсттық, коррозиялық үрдістердің, грунт отыруының қарқындылығына алып келеді.

Урбанизацияланған территориялар шаруашылығының қазіргі даму кезеңі, энергетикалық және заттық шығындардың айтарлықтай төмендеуі және тепе-тең табиғатты пайдаланудың біршама қалпына келуі ұласатын, оны жүргізудің экстенсивті формаларынан интенсификацияға көшумен сипатталады.

Урбанизацияланған территориялардың геологиялық ортасының өзгерістері табиғи жүйелерге жататын (су объектілері, топырақтар, өсімдіктер) ресурстардың жағдайына айтарлықтай ықпал етеді.

2 Қала территориясына құрылыс жүргізудің салдары.

Қала – бұл литосфераның бетке жақын бөлігіне (геологиялық ортаға) адамның ықпалы аса қарқынды территория. Қалалардағы климаттық жағдайлар қоршаған аудандардан айтарлықтай ерекшеленеді, сонымен қатар бұл ерекшеліктер қала территориясы үлкен болған сайын, жоғары.

Қаланың метеорологиялық режимінде келесі факторлар ықпал етеді:

1. жер бетінің альбедосының (шағылыстыру қабілетінің) өзгеруі, ол қаладан тыс жерлердің альбедосына қарағанда, құрылыс жүргізілген аудандарда төмен;
2. жер бетінен буланудың орташа шамасының азаюы;
3. адам әрекетінің әр түрлерінен жылулық ластану;
4. қаладан тыс жермен салыстырғанда, жердің кедір-бұдырлы бетінің қала ішінде артуы;
5. шаруашылық әрекеттің нәтижесінде түзілетін, түрлі қоспалармен атмосфераның ластануы.

Қалалық климаттың ең маңызды ерекшеліктерінің бірі қалада «жылу аралының» пайда болуы болып табылады, ол қаладан тыс жермен салыстырғанда, ауаның жоғары температурасымен сипатталады. Мұндай аномалия түнде, әлсіз желде және шамалы бұлтты ауа райында байқалады. Ірі қаладағы ауаның орташа температурасы әдетте 1-2 С жоғары, алайда түнде шамалы желде температуралардың айырмасы 6 -8 С жетуі мүмкін.

Тастан жасалған ғимараттар, асфальтті төсемдер өзіндік жылу аккумуляторлары болып табылады. Олар күн энергиясын күндіз сіңіреді және атмосфераға жылуын беріп, түнде баяу салқындайды.

«Жылу аралдарында» құрылыс жүргізілген бөлікшелерде буланудың азаюынан ауаның салыстырмалы ылғалдылығы төмендейді.

Түрлі қоспалармен ластану антропогенді аэрозольдің түзілуіне алып келеді, оның артуы жер бетіне келіп түсетін, күн радиациясының азаюына алып келеді. Күн радиациясын әлсіретуде маңызды рольді ауаның төменгі қабаты артақарды, оның құрамында аэрозольді бөлшектердің ең жоғары мөлшері болады. Жер маңындағы атмосфераның қабаттарында әдетте көру мүмкіншілігі төмендейді, аэрозольді бөлшектер

концентрациясының артуы тұмандар, сонымен қатар смог жиілігінің артуына мүмкіндік тудырады, бұлттылықтың артуына және жауын-шашын түсу мүмкіндігіне алып келеді.

Қала территориясына құрылыс жүргізу атмосфера мен литосфераның арасындағы қалыпты айналымды бұзады, соның ішінде буландыруды қиындатады, грунттардың табиғи ылғалдылығының артуына, грунт сулары деңгейінің көтерілуіне және қала территорияларының су басуына алып келеді. Инженерлік құрылыстардың іргетасында жататын саздар жиі ісінеді, сары топырақтар суланған кезде отырады. Автокөлік және темір жолдардың бойынша іргетастағы грунттар динамикалық жүктемелерді сезінеді. Үймелер мен жол ойыстары жерүсті суағарын, аэрация белдемнің қуатын, жерасты суларының қозғалыс жағдайлары мен құрамын өзгертеді, қорғасын және хлоридті қоспалармен ластану аймағы болып табылады.

3 Атмосфераның ластану көздері.

Жердегі атмосфералық ауаның қорлары тұрақты және сарқылмайды. **Атмосфералық ластану** деп, 78,03% - N ; 20,99% - O ; 0,03% - CO ; 1% - H және инертті газдарды құрайтын, қалыптан ауа құрамының ауытқуын түсінеді.

Атмосфералық ауаны қорғау мәселесінде екі маңызды аспектіні ажыратуға болады:

- **Гигиеналық** – адамдардың денсаулығы үшін ауаның қалыпты құрамын сақтау;
- **Экономикалық** – шикізатты және оның туынды өнімдерін өңдеу және пайдалану үрдісінде ауаға буланатын, пайдалы қазбалар шығынының алдын алу.

Атмосфераның ластану көздері:

- Вулканизмнің, шаң дауылдардың, орман және дала өрттерінің, тау жыныстарының морылуы, топырақтың үрленуі, теңіз тұзының тасымалдануы және т.с.с. нәтижесінде атмосфераға келіп түсетіні, асылған бөлшектермен **табиғи ластану**;
- Тұрмыстық, өндірістік, көліктік мақсаттарда, соның ішінде автокөліктердің қозғалтқыштарында қолданылатын **отынның жану өнімдерімен** ластану;
- **Техногенездің** барысында өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындылармен ластану;
- Техногенді апаттардың нәтижесінде атмосфераның **радиоактивті ластануы**.

Қазақстанның қалаларындағы зиянды заттардың мөлшері жоғары. Ауа бассейнін негізгі ластанушылар: формальдегид, фенол, азот оксидтері, көміртегі оксидтері, күкіртсутек, шаң. Күкіртті ангидрид шығарындыларын энергетика, қара металлургия және көмір өнеркәсібінің кәсіпорындары шығарады. Азот тотықтарының шығарындыларын энергетика мен металлургия кәсіпорындары шығарады. Көмірсутектерді көбінесе химиялық, мұнай өңдеу және газ өнеркәсібінің кәсіпорындары шығарады.

Қалаларда атмосфераның ластануына байланысты тікелей күн радиациясының қарқыны азаяды, бұл ауаның орташа тәуліктік және жылдық температурасының төмендеуіне алып келуі мүмкін, бірақ көбінесе отынның әр түрлерін жағу кезінде ауаның қызуы есебінен теңгеріледі.

Қалалық ландшафттарда айтарлықтай ауданы асфальтпен төселген, топырақ-грунттардың табиғи су режимінің өзгеруінен ауа ылғалдылығының төмендеуі байқалады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындар мен қалалық кварталдарды ақылға салмай орналастырудың нәтижесінде ауаның табиғи циркуляциясы бұзылады. Бұлттылық, атмосфералық жауын-шашындар, тұмандар пайда болады.

Ауа бассейнінің ластану деңгейін, оның экологиялық бұзылу дәрежесін сипаттайтын, **атмосфераның ластану индексі (АЛИ)** бойынша есептеу қабылданған, шекті-мүмкін жүктеменің еселігі бойынша, заттардың қауіптілік (ұлылық) класын, ауа ластанушыларының биологиялық әрекетін қосуды және шекті-мүмкін концентрацияның арту жиілігін есепке алып бекітіледі. Әдетте жиі кездесетін 5 ластанушыға (АЛИ 5) есептеледі.

Қазақстан территориясында ластанудың ең жоғары деңгейі өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындыларынан Өскеменде, Лениногорскіде (АЛИ=17,8); Шымкент пен Ақтөбеде (АЛИ=10); автокөліктен Алматыда байқалады.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Қала ортасының өзгеру сипаты неге тәуелді?
- 2 Геологиялық ортаның қандай өзгерістері аймақтық байқалатын өзгерістер қатарына жатады?
- 3 Қандай факторлар қаланың метеорологиялық режиміне ықпал етеді?
- 4 Қандай құбылыстың туындауы қалалық климаттың маңызды ерекшелігі болып табылады?
- 5 Қала территориясында құрылыс жүргізу неге алып келеді?
- 6 Атмосфералық ауаны қорғау мәселесінде қандай екі аспектіні ажыратады?
- 7 Атмосфераның ластану көздерін атаңыз?
- 8 Атмосфералық ауаның ластану деңгейін қандай көрсеткіш бойынша есептейді?

Тақырып 1.6: Геохимиялық ландшафттардың жіктелуі. табиғи және техногенді ландшафттар.

Жоспар:

- 1 Геохимиялық ландшафттар.
- 2 Ландшафттардың жіктелуі.
- 3 Табиғи ландшафттардың морфоқұрылымы.
- 4 Антропогенді ландшафттар. Олардың жіктелуі.

1 Геохимиялық ландшафттар.

Геохимиялық ландшафттар – бұл химиялық элементтердің көшіп-қонуымен өзара байланысты, заңды-үйлесетін қарапайым ландшафттардың парагенетикалық ассоциациясы.

Геохимиялық ілесу – геофизикалық ландшафтты түзетін, қарапайым ландшафттардың заңды үйлесімі.

Жергілікті ландшафт – белгілі бір геоморфологиялық құрылымға тән, қарапайым ландшафттардың жиынтығы. Мұндай құрылым суарық, беткей (бөлік), өзен аңғары, терраса және т.с.с. болуы мүмкін.

Анықталған ландшафттың ауданы – берілген ландшафттың барлық бөліктері берілген, ең шағын аудан.

Ландшафттың қалыңдығы – тропосферадағы жер шаңының таралу белдемінен грунт суларының горизонтына дейінгі қашықтық. Тәжірибелік жұмыста бірнеше ландшафттардың қалыңдығын салыстырғанда грунт суларының горизонтынан осы ландшафтта өсетін өсімдіктердің ең жоғары биіктігіне дейінгі қашықтық алынады. Сонымен қатар, ландшафттардың жерүсті және жерасты бөліктерінің жеке қалыңдықтары жиі салыстырылады.

Ландшафттардың тік кескіндері – біртекті емес, оның құрамдас бөліктері жерүсті бөлік (онда жерүсті тірі заттың жікқабаты ажыратылады), топырақ, түпкілікті тау жыныстары бар мурудың топырақтөсемді қыртысы, сүтұтқыш горизонт.

Геохимиялық кедергілер – қысқа қашықтықта химиялық элементтердің көшіп-қону қарқыны және олардың концентрациясы күрт азаятын, жер қыртысының бөлікшелері.

2 Ландшафттардың жіктелуі.

«Ландшафт» термині (нем. «Landchaft») – жердің немесе жергілікті орынның түрі, дәлірек айтсақ, табиғат суреті, пейзаж. Оны 1805 ж. неміс географы А. Томмейф әдебиетке енгізді. Ландшафттану ғылымының өзі – тек 20 ғасырда қалыптасты.

«Ландшафт» ұғымының көлемі мен мазмұны туралы түрлі көзқарастар бар. Ландшафттың жалпы түсіндірмесі негізінен Д.А.Арманд және Ф.Н. Мильхов еңбектіренді, олардың түсінуінше ландшафт – географиялық табиғи-территориалды кешен (ТТК). ТТК қарағанда, геожүйе (географиялық жүйе) ұғымы кеңірек, өйткені ТТК басқа, басқа табиғ (өзен жүйесі), табиғи-шаруашылық (геотехникалық жүйе) және әлеуметтік-экономикалық (көлік жүйесі) құбылыстарды да қамтиды.

Ландшафттың жіктелуі физикалық-географиялық кешен немесе ТТК ретінде территориялардың типіне, тип тармағына, түріне бөлінуден басталады.

Топырақтануда топырақтардың типтері, тип тармақтары, түрлері, түр тармақтары мен разрядтары туралы түсінік бар. Орта және ұсақ масштабты карталарды құруда типологиялық тәсіл маңызды.

Геохимиялық тұрғыдан қарапайым ландшафт немесе қарапайым ландшафтылы-геохимиялық жүйе ажыратылған. **Қарапайым ландшафт** – ашық типтегі ең кіші ТТК, оның барлық компоненттері (топырақ түзуші жыныстар, топырақ, су, тірі ағзалар, атмосфера) зат және энергия алмасумен байланысты. Осылайша ТТК басқа қасиеттер де тән: ортаның кездейсоқ қоздырушы ықпалдарына қарсы төзімділік – эмердженттілік, яғни элементтердің ешбірінде жеке байқалмаған қасиеттердің болуы.

ТТК элементтеріне ықпал етудің салдарынан ландшафтты басқаруға немесе бір күйден екіншісіне көшіруге болады.

Ландшафтты жыныстардан құралған бедердің салыстырмалы бірлігімен, топырақтардың, климаттың, сулардың, тірі ағзалардың бірлігімен сипатталатын, генетикалық біртекті ТТК ретінде анықтауға болады. Кез келген ландшафт өзара байланысты белгілі бір компоненттерден құралады.

Ландшафттар **тұрақтылығы** бойынша тұрақты, салыстырмалы тұрақты және сукцессионды деп бөлінеді.

Ландшафттың тұрақты күйі – алдыңғы тепе-теңдік жағдайларының дамуы мен қалпына келтіру басым, динамикалық тұрақты тепе-теңдік.

Егер ландшафттың сырт келбеті мен құрылымында сыртқы ықпалдардан айтарлықтай өзгерістер жүріп жатса, мұндай ландшафттарды **салыстырмалы тұрақты** деп атайды.

Сырт келбеті мен құрылымын негізінен антропогендік ықпалдардан күшті өзгертетін ландшафттар **сукцессионды** деп аталады.

3 Табиғи ландшафттардың морфоқұрылымы.

Ландшафттың негізгі морфологиялық бөліктері немесе бірліктері – фациялар мен қоныстар. Көптеген ландшафттарда аралық морфологиялық бірліктерді ажыратады, мысалы, ландшафт жергілікті жер күрделі қоныс қоныс қоныс бөлігі фация.

Фация – бүкіл барысында жерүсті жыныстардың литологиясы, бедер мен ылғалданудың сипаты, микроклимат, топырақ айырмашылықтары мен биоценоз бірдей болып сақталатын, табиғи тұрғыда біртекті ТТК.

Фация ең кіші қарапайым ТТК болып табылады. Ол бір орынды – микробедердің формасын немесе мезобедердің бір қарапайым бетін алып жатады; жамылғы қатынастардың бір литологиялық айырмасынан құрылған немесе түпкілікті жыныстардың петрографиялық құрылысы бойынша біртекті шығыстарына орайлас; бір өсімдік қауымдастығы басқан; топырақ контуры бір.

Фациялар мынадай болып табылады:

Түпкілікті – табиғи ТТК;

Жалған түпкілікті – түпкілікті бейнелерге жақын, антропогендік факторлардың ықпалынан пайда болған;

Туынды – адам өзгерткен (мысалы, егістік, бақша).

Қоныс бөлігі – мезобедердің бір элементінде орналасқан және қоректік элементтерді, жылу мен ылғалды бөлісудің жалпы үрдістерімен біріккен, фациялардың топтары. Мысалы, шымды-ақшыл сұрғылт әлсіз және ортамаш құмды топырақтардағы бүлдіргенді және арша гүлді орманы бар төбенің еңістеу шығыс беткейі (бірнеше қасиеттермен – түйірөлшемді құрамымен, ақшыл сұрғыл топырақтылық дәрежесімен ажыратылады). Ландшафттарда қоныс бөліктері әрқашан ажыратылады.

Қоныс – күрделі ТТК құрайтын, екі немесе бірнеше генетикалық және территориалды байланысты фациялардың немесе қоныс бөліктерінің үйлесімі.

Олар бедердің бір мезоформасының шектерінде қалыптасады (мысалы, төбелердің, жыра өзектерінің, суағар жылғаларының қоныстары және т.с.с.).

4 Антропогенді ландшафттар. Олардың жіктелуі.

Жердің ландшафтты ортасының құрылымында антропогенді ландшафттар ерекше орын алады.

Антропогенді ландшафттар деп, ландшафттың кем дегенде бір компоненті территорияның үлкен бөлігінде (немесе бүкіл территорияда) адам ықпалынан түпкілікті өзгеріске ұшыраған, кешендерді атайды. Олар табиғи ландшафтылы кешендердің негізінде қалыптасты және өз дамуында табиғат дамуының жалпы заңдылықтарына бағынады. Олардың түрліше жіктемелері бар.

Келесі антропогенді ландшафттарды ажыратады:

- Өнеркәсіптік;
- Ауылшаруашылық;
- Селитебті;
- Жолды;
- Орманды;
- Сулы;
- Рекреациялық;
- Беллигеративті (лат «belligero» - соғыс жүргізу).

Антропогенді ландшафттардың жеке түрлерін табиғи аналогтардан ажырату қиын (мысалы, қараусыз қалған карьерлердегі көлдер; табиғи өсімдіктер басқан үйінділер; түйілген ормандардың орнындағы құрғақ аңғарлы шалғындар және т.с.с.)

Жаралуы бойынша ажыратады:

- техногенді,
- егістік,
- пирогенді (грек. «пруг» - от),
- жайылымды,
- рекреациялық.

Пайда болу тәсілі бойынша ажыратады:

- тікелей (бағдарламаланған);
- адаммен арнайы жасалатын (бөгендер, орман алқаптары);
- ілеспелі (адамның шаруашылық әрекетінен туындаған, табиғи үрдістердің салдарынан пайда болды, мысалы, жыртылған өрістегі жыра, су басу аймағындағы батпақ).

Шаруашылық құндылығы бойынша ажыратады:

- мәдени натропогенді ландшафттар (бақтар, өрісті қорғаушы орман алқаптары);
- амәдени (құнсыз жерлер).

Бақылау сұрақтары.

- 1 Ландшафттың жіктелуі неден басталады?
- 2 «Қарапайым ландшафтқа» түсінік беріңіз.
- 3 Фация деп нені түсінеді? Қоныс деп?
- 4 Антропогенді ландшафттың анықтамасы.
- 5 Антропогендік ландшафттың түрлері.
- 6 Беллигеративті ландшафттар дегеніміз не?

Тақырып 1.7: Ландшафтылы-геохимиялық аудандау әдістемесі.

Жоспар:

- 1 Ландшафтылы-геохимиялық аудандаудың қалыптасуы мен дамуы.
- 2 Техногенездің ықпалындағы табиғи ортаның жағдайын болжауға арналған ландшафтылы-геохимиялық аудандау.
- 3 Геоэкологиялық аудандаудың схемасы.

1 Ландшафтылы-геохимиялық аудандаудың қалыптасуы мен дамуы.

Қазіргі уақытта бірқатар ғылыми мәселелерді шешудің қажеттілігі туындады, олардың ішінде – Жердің құрылысын, құрамын және эволюциясын, қайранды қосқанда, Дүниежүзілік мұхиттың биосферасын, климатын зерттеу, ауа-райын және табиғаттың өзге құбылыстарын болжау әдістерін жетілдіру, қоршаған ортаны қорғау саласындағы шаралардың тиімділігін арттыру. Ландшафтылы-геохимиялық аудандау – осы мақсаттарға жетуге қажетті жолдардың бірі.

Геосферада атомдардың және олардың қоспаларының тарихы мен осы заманғы көшіп-қонуын зерттейтін, геохимияның саласы – ландшафттар геохимиясының қалыптасуы мен дамуына ландшафтылы-геохимиялық негізде территорияны картографияла умен аудандау әдістерінің дамуы ұласты. Қазіргі уақытта мелиорацияға, пайдалы қазбаларды іздеуге, геохимиялық мониторингке, ортаны ластанудан қорғауға арналған жалпы және арнайы қолданбалы ландшафтылы-геохимиялық аудандау тәжірибесі бар.

Ландшафтылы-геохимиялық негізде территорияны аудандау халық шаруашылығының сұраныстарына: топырақтарды мелиорациялауға, пайдалы қазбаларды геохимиялық іздеуге, жер өндеуді химизациялауға, ортаны химиялық ластанудан қорғауға байланысты пайда болды және дамыды.

2 Ландшафтылы – геохимиялық аудандау.

Техногенез ықпалындағы табиғи ортаның жағдайын болжау және нақты ландшафтылы-геохимиялық жағдайларға қатысты ластаушы заттардың шекті-мүмкін концентрацияларының нормаларын дифференциациялауды (сәйкесінше табиғатты қорғау шараларының кешендерін дифференциациялауды) негіздеу үшін ландшафтылы-геохимиялық аудандау саласында зор тәжірибе жинақталған.

Бұл типтегі аудандаудың негізіне **технобиогеомалар** – территориялды ландшафтылы – геохимиялық жүйелер туралы түсінік алынған, олардың геохимиялық тұрақтылығы, яғни геохимиялық үрдістерді өздігінен реттеу және техногенез өнімдерінен «тазару» белгілі бір деңгейде, (берілген жүйенің төзімділік деңгейінен асатын, техногенездің шамадан артық ықпалы жағдайында) техногенді геохимиялық аномалиялардың белгілі бір типтерімен сипатталады. Соңғылары бірқатар жағдайларда биоценоздардың тіршілік әрекетінің бұзылуынан мен өнімділігінің азаюынан көрінеді.

Ландшафтылы-геохимиялық жүйелердің тұрақтылығы (техногенді ықпалдың белгілі бір типінде), улы заттарды инертті формалардан алдын алуға, олардың биологиялық айналым саласынан шығаруға, жерүсті және жерасты суағармен және ауа ағындарымен шашырауына мүмкіндік тудыратын, жағдайлардың жиынтығына тәуелді. Сондықтан

берілген ландшафтылы-геохимиялық жүйенің қызмет ету типін және оның тұрақтылық (немесе тұрақсыздық) дәрежесін анықтайтын, осы заманғы геохимиялық үрдістер мен факторлар бірінші орынға шығады.

Геохимиялық аудандауды жетілдіру үшін түрлі элементтердің және олардың қоспаларының техногенді ықпалының дәрежесін білу қажет және табиғи миграциялық ағындарға олардың ену сәтіндегі техногенді ағындардың көлемін дәлірек білу қажет. Технобиогеманың түрлі типтеріндегі биоценоздардың геохимиялық жағдайы мен күйі өзгеруінің шынайы формаларын жүйелі зерттеуді жүргізу қажет. Ортаны және адамдардың денсаулығын қорғау мақсатында болжамды аудандауда техногенді аномалиялардың ықпал ету сфераларындағы арнайы медициналық-геохимиялық зерттеулер маңызды роль атқарып келеді.

3 Геоэкологиялық аудандаудың схемасы.

Геоэкологиялық аудандау схемасының негізінде түрлі токсономикалық жетістіктері бар табиғи аймақтарды біртіндеп ажырату, ландшафтылы-геохимиялық картаның негізінде анықтау жатыр.

Түрлі токсономиялық артықшылығы бар геоэкологиялық аймақтарды ажырату бірқатар белгілер бойынша жүзеге асырылған:

- Біріншіден, табиғи жағдайлардың бүкіл кешенінің генетикалық ортақтығы мен бірлігінің (бір түрлілігінің) белгісі бойынша.
- Екіншіден, геоэкологиялық аймақтарды ажырату, қазіргі уақытта да, келешекте де қоршаған ортаны экологиялық тұрақтандыру үрдістеріне мүмкіндік тудыратын немесе кедергі келтіретін, маңызды табиғи факторларды есепке алып жүргізіледі.
- Үшіншіден, табиғатты пайдалануды тиімділеу және табиғатты қорғау саласындағы қазіргі шараларды да, ұсынылатын шараларды да жүзеге асырудың ортақтық белгісі бойынша.

Геоэкологиялық аудандаудың негізінде Қазақстанның жеке аймақтарындағы экологиялық жағдайдың өткірлік белгілері жатыр.

Табиғи-антропогендік ландшафттардың қоршаған ортасының экологиялық тұрақсыздығының келесі деңгейлері ажыратылған:

- **Апаттық деңгей** – табиғи ортаның экологиялық жағдайындағы терең, орны толмас өзгерістермен сипатталады, бұл халықтың тіршілік жағдайларын күрт нашарлатты. Бұл өзгерістер антропогендік жүктемелердің деңгейінен көп есе артудан туындаған, осының салдарынан адамдардың денсаулығы айтарлықтай нашарлайды. Көптеген табиғи компоненттерде терең өзгерістер жүреді.
- **Ауыспалы деңгей** – табиғи ресурстардың жеке түрлерінің азаюы немесе толық жойылу қаупінің жылдам қарқынмен артуымен ерекшеленеді. Экологиялық дағдарыстың орнау қаупі қайтымды сипатқа ие, бұл уақытында араласуда антропогендік стресстің салдарын жоюға және бұзылған геожүйенің тұрақтылығын қалпына келтіруге мүмкіндік береді.
- **Қауырт деңгей** – антропогенезге негізделген, геожүйелердің табиғи компоненттерінің жағдайындағы айтарлықтай жағымсыз өзгерістермен сипатталады. Табиғатты тиімді пайдалану ережелерін сақтап, техногенездің жағымсыз экологиялық салдарын толық жою мүмкін.
- **Қанағаттанарлық деңгей** – табиғи-антропогендік ландшафттарды өздігінен реттеу үрдісінде немесе оларға антропогендік ықпалды азайтқан кезде оңай жойылатын, табиғи компоненттердің құрылымындағы айтарлықтай өзгерістермен ерекшеленеді.
- **Қолайлы деңгей** – антропогенезге немесе олардың шамалы көріністеріне негізделген, геожүйелердегі экологиялық өзгерістердің толықтай болмауы. Геожүйелердің

құрылымындағы шамалы өзгерістер негізінен экстремалды табиғи үрдістердің ықпалына негізделген. Жағымсыз экологиялық салдар оңай жойылады.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Аудандаудың негізінде қандай ұғым жатыр.
- 2 Ландшафтылы-геохимиялық жүйенің тұрақтылығы қандай жағдайларға тәуелді?
- 3 Қоршаған ортаның экологиялық тұрақсыздығының негізгі деңгейлерін атаңыз?

Тақырып 1.8: Ландшафтылы – геохимиялық карталар.

Жоспар:

1 Геологиялық-экологиялық карталардың жалпы сипаттамасы.

2 Қосалқы карталар.

3 Экологиялық жағдайды бағалау карталары.

1 Геологиялық-экологиялық карталардың жалпы сипаттамасы.

Геологиялық – экологиялық карталар – бұл геологиялық ортаның және қоршаған орта мен адам денсаулығына ықпал ете алатын, ондағы үрдістердің картографиялық бейнесі.

Геологиялық – экологиялық карталар былай бөлінеді:

- **Экологиялық-геологиялық жағдайлардың карталары**, оларда геологиялық орта компоненттерінің табиғи жағдайы (ландшафтылы жүйелер, ландшафттардың литогенді негізі, геологиялық – тектоникалық және гидрогеологиялық жағдайлар, топырақтардың, жыныстардың, түп шөгінділерінің, сулардың, өсімдіктердің геохимиялық ерекшеліктері, геодинамикалық үрдістер) және олардың өзгерістері туралы ақпаратты бейнелейді.

- **Геологиялық ортаның экологиялық жағдайын бағалау карталары** – (белгілі бір сәттегі) геологиялық ортаның жалпы экологиялық жағдайын көрсетеді, экологиялық жағдайдың өзгерістері мен қажетті табиғатты қорғау шараларын бейнелейді.

Геологиялық-экологиялық карталарды құру үшін бастапқы материалдардың үлкен көлемі қажет:

- Қосалқы карталар;
- Аэроғарыштық түсірімдер;
- Геологиялық-экологиялық зерттеулердің нәтижесінде алынған іс жүзіндегі материал;
- Шаруашылық әрекет және оның геологиялық ортаға ықпалы туралы, жерасты суларының ресурстары, гидрогеологиялық жағдайлар, халықты медициналық-экологиялық зерттеу нәтижелері туралы ақпарат.

2 Қосалқы карталар.

Қосалқы карталар былай бөлінеді:

- **Аналитикалық** – бір немесе бірнеше көрсеткіш бойынша іс жүзіндегі ақпаратты бейнелейді (техногенді объектілер, жеке элементтердің концентрациялары, гамма – өрістер, аэрация белдемінлегі жыныстардың өтімділігі, олардың сортаңдануы, мұнаймен ластануы және т.с.с.).

- **Синтетикалық** – жалпы ақпарат береді. Олардың ішінде мыналарды ажыратады: ландшафтылы – индикациялық, радиогеохимиялық, жерасты суларының қорғалуы және т.с.с.

Геологиялық – экологиялық карталар **масштабы** бойынша мыналарға бөлінеді:

- **Шағын масштабты** – (масштабы 1:500 000 кем), оқу мақсаттарында және орта масштабты геологиялық-экологиялық зерттеулер үшін шолу карталары ретінде пайдалануға болады.

- **Орта масштабты** – (1:200 000 – 1:100 000), қандай да бір аймақтың (ауданның) экологиялық жағдайын бейнелейді.
- **Ірі масштабты** – (1:50 000 – 1:25 000)
- **Түбегейлі** – (1:25 000), техногенді объектілерді жобалау мен қорғаныс шараларын ұсынуға ірі масштабты сияқты қажетті.

Экологиялық-геологиялық жағдайлардың сипаттамасын, элементтердің артық концентрацияларын немесе аэрация белдеміндегі жыныстардың, өсімдіктердің, түп түзілімдерінің, жерүсті және жерасты сулардың ластануын фондық түсті бояумен бейнелейді. Ол қауіптіліктің 4 дәрежесіне жіктеледі:

- **Мүмкін** (жасыл түс);
- **Орташа қауіпті** (сары түс);
- **Қауіпті немесе дағдарыстық** (қоңыр түс);
- **Өте қауіпті немесе апаттық** (қызыл түс).

Экологиялық қауіптің дәрежесін анықтау үшін, ГОСТды, шекті-мүмкін концентрацияларды және өзге нормативтерді қолданады. Ластануды ластаушы заттардың улылығын есепке алып, бағалау қажет. Күшті радиоактивті ластануда ауданды экологиялық апат категориясындағы территорияға жатқызады.

Белгілі бір концентрацияда ағзаға зиян келтіретін, функционалды бұзылуларға, деформацияларға, өлімге алып келетін, заттарды **улы** деп атайды.

Мөлшері қауіпті және өте қауіпті концентрацияларға жететін, улы компоненттерді (ауыр металдар, мұнай өнімдері, органикалық қоспалар, радо, метан, бактериялар) символдармен көрсетеді, мысалы: Cd, Cr, Fe. Символдардың түсі концентрациялардың дәрежесіне сәйкес келеді: қоңыр – қауіпті, қызыл – аса қауіпті.

3 Экологиялық жағдайды бағалау карталары.

Геологиялық ортаның экологиялық жағдайын бағалау картасына, геохимиялық миграция ерекшеліктері мен жағдайларын, табиғи орта компоненттерінің экологиялық жағдайын, адам мен жануарлар денсаулығына ықпал ету өзгерістерінің, шаруашылық әрекет бойынша қалпына келтірудің бағытын анықтайтын, жерүсті және жерасты суағарларының бассейндерін, табиғатты қорғаудың қажетті шаралары туралы мәліметтерді салады.

Геологиялық ортаның жағдайын бағалауды, мынадай критерийлер бойынша қолданыстағы экологиялық нормативтерді есепке алып, құрастырылған, балдық жүйені пайдаланып жүргізіледі:

- Топырақтардың, жыныстардың, түп шөгінділерінің, жерасты суларының ластануы және олардағы улы заттар концентрациясының артуы;
- Жерасты суларының ластанудан қорғалуы (қорғалған, салыстырмалы қорғалған, әлсіз қорғалған, қорғалмаған);
- Эндогенді үрдістердің білінім қауіптілігін бағалау: жанартаулар (әрекеттегі, сөнген, лайлы), жерсілкінулердің эпицентрлері, аномальді геофизикалық өрістер (гравитациялық, магниттік және т.с.с.);
- Экзогенді үрдістердің білінім қауіптілігін бағалау: жылжымалар, опырылымдар, жыра түзілімдері, өзен эрозиясы, батпақтану, сортаңдану және т.с.с. Экзогенді үрдістер **белсенділігі** бойынша (белсенді және тұрақтанған) және **қарқындылығы** бойынша (пайызбен берілген территорияның жарақаттануы) бөлінеді;
- Орташа жылдық жерүсті суағардың бұзылуы.

Экологиялық жағдай былай бағаланады

- Қолайлы
- Қолайсыз
- Аса қолайсыз

Сәйкесінше картада жасыл, қоңыр және қызыл түстермен белгіленеді.

Геологиялық орта өзгерістерінің бағытын (нашарлауын, жақсаруын, тұрақтануын) геологиялық-экологиялық зерттеулердің нәтижелері мен фондық материалдар бойынша анықтайды.

Басқа карталар да бар: мысалы, экологиялық-геохимиялық, геофизикалық өрістердің ықпалының, геопатогенді аймақтардың, экзогенді үрдістердің білінім қарқындылығының, жыныс массивтерінің техногенді ықпалдарға төзімділігінің, халықтың ауру-сырқаушылығының.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Геоэкологиялық карталар дегеніміз не?
- 2 Қосалқы карталарды атаңыз.
- 3 Геоэкологиялық карталарды құру үшін қандай бастапқы материалдар қажет?
- 4 Карталарда улы компоненттер қалай бейнеленеді?
- 5 Жерасты суларының қорғалуы қалай бағаланады?
- 6 Ластанулардың дәрежесін және олардың карталарда бейнеленуін атаңыз.
- 7 Геологиялық ортаның экологиялық жағдайын бағалау критерийлерін атаңыз.

2 БӨЛІМ.

Геологиялық-экологиялық зерттеулердің әдістемесі мен техникасы.

Тақырып 2.1: Табиғи ортаның ластануы мен өзгерістерінің алғышарттары мен белгілері туралы түсінік.

Жоспар:

- 1 Табиғи орта ластануының негізгі түрлері.
- 2 Табиғи орта өзгерістерінің тікелей және жанама белгілері.

1 Табиғи орта ластануының негізгі түрлері.

Ластану – табиғи экожүйелер мен адамға зиянды ықпал ететін, жаңа, әдетте тән емес физикалық, химиялық және биологиялық факторлардың қоршаған ортада пайда болуы мен келтірілуі. Мыналарды ажыратады:

- **Табиғи** ластану (жанартаулар, сел ағындары, орман өрттері және т.с.с.), адамның ықпалынсыз болады;
- **Антропогенді**, адамның шаруашылық әрекетінің нәтижесі болып табылады, кейде ауқымы бойынша табиғидан асып түседі.

Қоршаған орта ластануының әр түрлері үш негізгі түрге бөлінеді: физикалық, химиялық және биологиялық.

Ластағыш – қоршаған ортада пайда болатын немесе әдеттен тыс мөлшерде туындайтын, ортаның ластануын тудыратын, кез келген физикалық агент, химиялық зат немесе биологиялық түр (ең бастысы микроағзалар). Олар табиғи, антропогенді, сонымен қатар **бастапқы** (тікелей ластану көзінен) **және екінші қатарлы** (бастапқы химиялық реакциялардың ыдырауы барасында) болып бөлінеді. Сонымен қатар трофикалық (қорек) тізбектерінде шоғырланатын, **тұрақты** (ыдырамайтын) ластағыштарды ажыратады. Ластағыштардың көбі (пестицидтер, пластмассалар) табиғи жағдайларда аса баяу ыдырайды, ал улы қоспалар (сынап, қорғасын) мүлде ыдырамайды.

Егер осы ғасырдың 40 – шы жылдарында натуралды өнімдер (мақта, жібек, жүн, сабын, каучук, қоспалары жоқ азық-түлік) басым болса, қазіргі уақытта өнеркәсіптік дамыған елдерде олар қиын ыдырайтын және қоршаған ортаны ластайтын, синтетикалық өнімдермен алмастырылған. Бұл ең алдымен синтетикалық талшық, жуғыш заттар (детергенттер, ағартқыштар), қоспалары бар азық-түлік, минералды тыңайтқыштар.

Физикалық ластану – сыртқы ортаның физикалық, температуралық-энергетикалық, толқынды және радиациялық параметрлерінің өзгеруімен байланысты. Ол мыналардан тұрады: жылулық, шулы, электромагнитті, радиоактивті, жарықтық ластану. Осылайша, жылулық ықпал жер беті режимінің және адамдардың өмір жағдайының нашарлауынан көрінеді. Қалалық территориялардың шектерінде жылулық ластанудың көздері қызметін атқарады: өнеркәсіптік кәсіпорындардың жерасты құбырлары (140-160 С), жылу трассалары (50-150С), құрама жинақтағыштар, коммуникациялар. Соңғы уақытта электрберілістердің жоғары вольтті желілерімен, радио- және жылу беретін станциялармен байланысты, сонымен қатар микротолқынды пештерді, компьютерлерді, радиотелефондарды пайдаланумен байланысты электромагниттік ластануларға назар аударыла бастады. Күшті магнитті өрістер тудыратын бейнетерминалдарды пайдаланған кезде әйелдерде түсіктердің 3,5 есе артқанын, персоналды компьютерлердің операторларында көру сезімінің нашарлауын және катарактаның дамуын ғалымдар анықтады. Сонымен қатар жоғары вольтті беріліс желілері түзетін электромагнитті өрістер онкологиялық аурулардың пайда болуына себеп болады.

Химиялық ластану – белгілі бір ортаның химиялық компоненттері мөлшерінің артуы, сонымен қатар оған тән емес немесе мөлшерден асатын концентрацияларда химиялық заттардың енуі (енгізу). Әсіресе қауіпті компоненттер техногенді аэрозольдер, химиялық заттар, ауыр металдар, пестицидтер, пластмассалар, СПАВ болып табылады. Қазіргі уақытта табиғи ортада шамамен 7-8 млн. химиялық зат бар, олардың қоры жыл сайын тағы 250 мың жаңа қоспалармен толығады. Көптеген химиялық заттар канцерогенді және мутагенді қасиеттерге ие, олардың ішінде бензол, асбест, пестицидтер, бенз(а)пирен, ауыр металдар (әсіресе сынап, кадмий, қорғасын), түрлі бояғыштар мен азық-түлік қоспалары аса қауіпті.

Биологиялық ластану – кездейсоқ немесе адамның әрекетіне байланысты, келген түрлердің жаппай көбеюі кезінде жағымсыз ықпал ететін, бөгде өсімдіктердің, жануарлар мен микроағзалардың экожүйелерге енуі. Сонымен қатар тірі ағзалардың әдейі немесе кездейсоқ интродукциясын жатқызуға болады. Сонымен қатар бірқатар жағдайларда жаңа түрлер бәсекеге аса қабілетті болады және жергілікті түрлерді ығыстыра бастайды. ҚР территориясында, тозаңы күшті аллергия болып табылатын, арамшөптердің 100 астам түрі өседі. Қалаларда қоқыстардың болуы, тұрмыстық қалдықтарды уақытында жинамау синантропты жануарлардың (егеуқұйрықтардың, қарғалардың, жәндіктердің және т.с.с.) санының күрт артуына алып келді. Ортаның биологиялық ластануына, антибиотиктер, ферменттер, факциналар, сарысулар өндіретін кәсіпорындар, яғни өнеркәсіптік биосинтез кәсіпорындары айтарлықтай үлес қосады, олардың шығарындыларында микроағзалардың тірі жасушалары бар.

2 Табиғи орта өзгерісінің тікелей және жанама белгілері.

Адамның қатысуымен табиғи ортаға ықпалдар тікелей де, жанама да болуы мүмкін.

Тікелей ықпал – бұл адамның шаруашылық әрекеті үрдісіндегі тікелей, бірақ әркез жоспарлы және қажетті емес табиғат өзгерісі. Жолдар, елді мекендер құрылысы, ағаш дайындау, пайдалы қазбалар шығару, өнеркәсіптік өндіріс және т.с.с. Тікелей ықпалдардың ішінде антропоикалық, антропогендік, аддитивті, кумулятивті және синэргикалық ықпалды ажыратады.

Шаруашылық шаралардың салдарынан бастапқы немесе екінші қатарлы құбылыстармен байланысты, әрбіреуі басқасының өзгерісін тудыратын, табиғи реакциялар тізбегінің нәтижесінде табиғи ортаның абайсыз өзгерістері табиғатқа **жанама ықпалдар** деп аталады.

Табиғи тізбекті реакциялардың мысалы ретінде тозаңдандырғыш-жәндіктің жойылып кетуін келтіруге болады, бұл өсімдіктердің ұрықтану мүмкінсіздігіне алып келеді, соның салдарынан ұрықтармен көбейетін түрдің жаңа буындарының жойылып кетуіне алып келеді.

Бұл өз кезегінде олар үшін басым, паразиттер болып табылатын, өсімдіктермен байланысты жануарлардың жойылып кетуіне алып келеді.

Антропоикалық ықпал – қоршаған әлемдегі үрдістерге адамның тікелей ықпалы. Адамның биогеоценоздарға енуі әрқашан олардың, біріншіден, нообиогеоценоздарға, екіншіден, биоценоздардың әртүрлерінің сөзсіз өлуіне, үшіншіден, бұзылулар мен ластануларға алып келетіндігін атап айтуға болады (мысалы, өзен бассейніндегі ормандарды шабу салалардың құрғауын және грунт сулары деңгейінің төмендеуін тудырады, бұл топырақ ылғалдылығының азаюына, өзендегі су деңгейінің төмендеуіне алып келеді. Бұл факторлар артуына қарай қалаға арналған судың жеткіліксіздігін, балықтардың өлуін, цианийлердің (көк-жасыл балдырлардың) дамуын тудырады). Адамның шаруашылық әрекетіне байланысты бұзылулар мен ластанулар түріндегі екінші қатарлы құбылыстардың мысалы бөгенді жасау кезіндегі территорияның су басуы, табиғи ортада тікелей жүріп жататын физикалық-химиялық үрдістердің барысында қауіпті ластағыштарды синтездеу кезінде жүретін, екінші қатарлы ластануы кезіндегі улы заттардың түзілуі.

Қоршаған ортаға тікелей және жанама ықпалдардың қосындысы **антропогенді** ықпал деп аталады.

Бірнеше (химиялық және физикалық) ластағыштардың жиынтық ықпалы **аддитивті** ықпал деп аталады. Мысал ретінде елді мекендер мен ірі қалалардағы қазандықтардың немесе жылуэлектрстанцияларының ықпалын келтіруге болады, мұнда атмосфераның ластануы энергетикалық қондырғылардың шуымен, электромагнитті және иондаушы сәулеленулермен ұлғайтылады. Бұл жоғары қуатты жылу және атом электрстанциялары шоғырланған энергетикалық кешендерге қатысты.

Жалпы ықпалын күшейтіп, бірақ сандық арттырудың салдарынан оның сапалық өзгеруіне байланысты фактордың ықпал ету сипатын немесе ықпала ету сипатының өзгерістерін сақтап, бір фактордың барлық үлестерінің қосындысы **кумулятивті** ықпал деп аталады. Адам ағзасына иондаушы сәулеленудің ықпалы мысал бола алады, мұнда фондық мөлшерлердің деңгейінде шамалы мөлшерлер ағза (адамның мүшелері) үшін зиянсыз болып табылады, ал мөлшері артқан сайын өлімге дейін апаратын артып келе жатқан бұзылуларды білдіреді.

Синэргикалық ықпал (грекше «syn» – бірге, «ergon» - жұмыс) әр фактор бөлек ықпал еткенге қарағанда, жалпы әсері өзгеше болатын, бірнеше фактордың кешенді ықпалын құрайды. Бір немесе бірнеше басқа факторлар болғанда бір фактордың әсер ету күшінің артуынан немесе азаюынан байқалуы мүмкін, мысалы төмен кедергі.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Ластану дегеніміз не және ластанудың қандай түрлерін білесіз?
- 2 Ластағышқа сипаттама беріңіз.
- 3 Физикалық ластану деп нені атайды?
- 4 Химиялық ластану деп нені атайды?
- 5 Биологиялық ластануға сипаттама беріңіз.
- 6 Қоршаған ортаға тікелей ықпалды сипаттаңыз.
- 7 Жанама ықпал неден байқалады?
- 8 Тікелей ықпал қандай топтарға бөлінеді?

Тақырып 2.2: Геологиялық-экологиялық зерттеу әдістерінің жіктелуі. Дистанциялық әдістер.

Жоспар:

- 1 *Зерттеулердің түрлері мен әдістері.*
- 2 *Табиғи ортаның экологиялық жағдайын бағалау үшін аэрогарыштық техниканы қолдану.*
- 3 *Аэрогарыштық түсірімнің әдістері.*

1 Зерттеулердің түрлері мен әдістері.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер нақты табиғи және техногенді объектілердің геоэкологиялық мониторингі мен геологиялық-экологиялық картаға түсіруден тұрады.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер геологиялық барлау жұмыстарының барысында да, дербес те орындалады.

Мамандандырылған зерттеулерді барланатын пайдалы қазба кенорындары, тау-кен өндіруші және мұнай өңдеуші кешендер, химиялық және металлургия өнеркәсібінің кәсіпорындары, АЭС және т.с.с. орналасқан жерлерде жүргізеді.

Кенорындарда нақты пайдалы қазбалармен байланысты, табиғи геохимиялық аномалияларды зерттейді, қоршаған орта компоненттерінің бұзылу дәрежесін, ластану деңгейін және оның өсімдіктерге, жануарлар әлемі мен адам денсаулығына ықпалын бағалайды. Іздеу сатысында табиғи ортаның сипаты мен төзімділігі, геологиялық ортаның мүмкін өзгерістері есепке алынады; барлау сатысында геологиялық орта өзгерістерінің сапалық және сандық өзгерістерін зерттейді.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер қашықтық (аэроғарыштық), геологиялық, геофизикалық, геохимиялық, гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық және өзге әдістерден тұрады.

Осылайша, аэроғарыштық зерттеулер аэроғарыштық бақылаулар мен түсірімдерді бағайлаудан тұрады.

Геологиялық зерттеулерде жағдаятты сипаттап және сынамаларды іріктеп, жерүсті бағытжолдарды орындайды.

Геофизикалық – ең алдымен, гамма-түсірімнен, гамма-спектрометрлік түсірімнен, гамма-каротаждан және өзге әдістерден тұрады.

Геохимиялық зерттеулерде литогеохимиялық, гидрохимиялық, биогеохимиялық, геохимиялық сынамалау әдістерін қолданады.

Гидрогеологиялық – жерасты суларының табиғи шығыстарын сипаттап, бағытжолдық бақылаулар әдістерін, жерасты суларын сынамалау әдістерін, тәжірибелік және өзге әдістерді қолданады.

Инженерлік-геологиялық зерттеулерде жоғарыда аталған әдістердің кейбіреулерін қолданады.

2 Табиғи ортаның экологиялық жағдайын бағалау үшін аэроғарыштық техниканы пайдалану.

Аэроғарыштық зерттеулер бедердің сипаты, жарылымды тектоника, гидрография, экзогенді және эндогенді үрдістердің білінімі, топырақтар туралы, ішінара тау жыныстары, техногенді объектілер туралы, геологиялық ортаның техногенді ластанулар ореолдарының таралуы туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді.

Аэроғарыштық мониторингтің көмегімен геологиялық ортаның қазіргі жағдайын бағалауға, оның өзгеру динамикасын бақылауға және жағымсыз салдарды жою шараларын белгілеуге болады.

Зерттеулердің артықшылықтары:

- Кең территорияларды зерттеу;
- Табиғаттың бірнеше компоненттерін өзара байланыста талдау;
- Бақылаудың жоғары оперативтілігі мен тиімділігі;
- Уақыт ішіндегі үздіксіздігі мен қайталануы.

Аэроғарыштық әдістер кез келген масштабтағы зерттеулерге арналған, бірақ шағын масштабты картаға түсіру үшін негізгі болып табылады.

Аэроғарыштық зерттеулер ұшқыш аппараттардан алынған, материалдарды шифрлауға негізделген. Аэротүсірімді 12 км биіктікте ұшақтармен, тікұшақтармен жүргізеді. Ғарыштық түсірімді Жердің жасанды серіктерінің (ЖЖС), ғарыш кемелерінің, орбитальді станциялардың көмегімен жүзеге асырады.

Ұшақтар мен ғарыш тасымалдағыштары кең кешенді аппаратуралармен жабдықталған. Осы заманғы аспаптарды (радиометрлерді, спектрометрлерді, поляриметрлерді, радарлық және лидарлық жүйелерді) қолдану табиғи және техногенді апаттардың салдарын бақылауға және алдын алуға мүмкіндік береді.

Оптикалық және инфрақызыл аспаптар бедердің бұзылуын, су басуды, мұхиттардың мұнаймен ластануын тіркеуі мүмкін. Жоғары бұлттылық кезінде АЖЖ – радиометрлер мен радарлар қолданылады. Көпбелдемді сканерлеуші құрылғылар, радиолокатор территорияның антропогенді ластануын анықтауға, топырақтардың, қар және мұз жамылғысының жағдайын анықтауға, шөлейттенуді бақылауға, мәңгі тоң белдемін зерттеуге мүмкіндік береді.

3 Аэроғарыштық түсірім әдістері.

Аэроғарыштық түсірім мыналарға бөлінеді:

- **Фотографиялық** – алдағы өңдеу және суреттер алу үшін Жерге жеткізетін, фототаспаға фотоаппараттармен орындалады. Ғарыштан алынған фотографиялар Дүниежүзілік мұхиттың ластануын, теңіз ағымдарының құрылымы мен бағыттарын, мұз жамылғысын, мұздардың еруін және т.с.с. зерттеуде қолданылады.

- **Телевизиялық** – бейне қабылдаушы құрылғыда – видиконда проекцияланады. Видиконнан электрлік дабылдар Жерге келіп түседі немесе алдағы жеткізу үшін магнитті таспаға жазылады. Түсірім телевизиялық камералардың немесе сканерлеуші құрылғылардың көмегімен жүзеге асырылады.

- **Көп белдемді** – фотографиялық та, электронды-оптикалық сканерлеуші жүйелердің көмегімен де орындалады. Түсірімдерді спектрдің түрлі белдемдерінде алады. Мұндай түсірімдерді өңдеу синтезделген жалғантүсті бейнелерді пайдалану мүмкіндігін береді.

Түсірімдердің аталған түрлері тайфундарды, дауылдарды бақылауға, табиғи орта жағдайының динамикасын, антропогенді ластанудың сипатын зерттеуге мүмкіндік береді.

- **Спектрометриялық** – арнайы аспаптармен – спектрографтармен жүргізеді, олар табиғи объектілердің спектрлік жарықтығының коэффициенттері. CO₂ концентрациясын, шағын қоспаларды (SO₂, Cl, NO₂), аэрозольдер мен озонды тіркеуге мүмкіндік береді.

- **Ультракүлгін** – сәулеленудің арнайы көздерін пайдаланып жүзеге асырылады. Оның бір түрі – **флуоресцентті түсірім** – ультракүлгінмен сәулелендірген кезде жарқырай алатын, уран, мұнай мен газ кенорындарын анықтау үшін қолданылады.

- **Инфрақызыл (жылулық)** – табиғи объектілердің жылулық сәулеленуін тіркейді. Жанартаулық белсенділік аудандарын, теңіз акваторияларын, жерасты суларын, мәңгі тоң, мұнаймен ластану аудандарындағы геологиялық үрдістерді зерттеу үшін қолданылады.

- **Радиожылулық** – электромагнитті спектрдің микротолқынды диапазонында табиғи объектілерді сәулелендіруді тіркейді. Геотермалдық көздерді, жанартау әрекетін зерттеу, орман өрттерін анықтау үшін, жерүсті суларының, ормандардың, ауылшаруашылық жерлерді бақылау үшін қолданылады.

- **Радиолокациялық** – объектілердің табиғи радиосәулеленуін және 0,3 – 100 см спектр диапазонында бұл объектілердің жасанды радиодабылын тіркейді. Оны су бетінің мұнаймен ластануын зерттеу, төтенше жағдайлар, ылғалдылық, сортаңдану белдемдерін зерттеу кезінде қолданылады.

- **Лазерлі (лидарлық)** – ауаның ластануын, су айдындары түптерінің жағдайын бағалауға мүмкіндік береді, табиғи ортаның ластану көздерін бақылайды, сулы ортадағы қоспалардың концентрацияларын өлшейді.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің түрлері мен әдістерін атаңыз.
- 2 Аэроғарыштық зерттеулердің артықшылықтары неден тұрады?
- 3 Аэроғарыштық түсірімнің әдістерін атаңыз және қоршаған ортаны зерттеу кезінде оларды қолдану мысалдарын келтіріңіз.
- 4 Аэроғарыштық зерттеулерде қандай ақпаратты алуға болады?
- 5 Аэроғарыштық зерттеулер неге негізделген?

Тақырып 2.3: Геологиялық және инженерлік–геологиялық зерттеу әдістері.

Жоспар:

- 1 Геологиялық зерттеу әдістері.
- 2 Бағытжолдық зерттеулер.
- 3 Инженерлік-геологиялық зерттеулер.

1 Геологиялық зерттеу әдістері.

Геологиялық әдістерге бағытжолдық және желілік сынамаалаудан, петрографиялық және минералогиялық зерттеулерден тұратын, геологиялық түсірім жатады.

Геологиялық түсірім – жер қыртысының геологиялық құрылысын зерттеудің негізгі әдістерінің бірі, оның барысында:

- Тау жыныстарының құрамын, генезисін, алғашқы жасын, өзара орналасуын және олардың жатыс элементтерін анықтайды;
- Геологиялық шекаралар, тектоникалық құрылымдар бақыланады;
- Бедер мен жерасты суларын бақылау жүргізіледі;
- Алдағы талдау үшін үлгілер іріктеледі.

Бақыланатын объектілер топографиялық карталарға немесе аэросуреттерге салынады, ал барлық алынған мәліметтер далалық күнделікке жазылады, мұнда анықтаудың нөмірі міндетті түрде көрсетіледі және геологиялық құрылыс ерекшеліктерінің суреттемелері жасалады.

Тау жыныстары табиғи ашылымдарды да, тау қазбаларында да (шурфтардағ орларда және т.с.с.) және бұрғылау ұңғымаларында да зерттеледі.

Шурф – бұл тереңдігі 20 - 30 м шаршы немесе тіктөртбұрышты қималы тік тау-кен қазбасы. **Ұңғыма** – тереңдігі бірінеше мың метрге жетуі мүмкін, бұрғылау инструменті өткен, цилиндрлі қазба.

2 Бағытжолдық зерттеулер.

Геологиялық-экологиялық картаға түсіру кезіндегі бағытжолдар аэроғарыштық, геологиялық, геохимиялық және өзге материалдарды талдау нәтижелері бойынша салынады.

Бағытжолдар кезінде геологиялық ортаның жағдайы анықталады, техногенді объектілердің геологиялық ортаға қарқынды ықпалының бөлікшелері зерттеледі.

Табиғи жағдайлардағы бағытжолдар суайрықтан жергілікті суағар бассейнінің дреніне және дрен бойымен өтеді. Ластаушы заттардың жоғары концентрациясы бар бөлікшелерді бағытжолдар кесіп өтуі тиіс. Бағытжолдарда аэросуреттерді бажайлау (суреттерде бейнеленген объектілерді ажырату, тану және анықтау үрдісі), радиометрлік бақылаулар жүргізіледі, геохимиялық талдауларға арналған сынамалар іріктеледі, өсімдіктердің аномалиялары анықталады.

Бұзылған жағдайларда жел өрнегі мен грунт сулары ағынының бағытын есепке алып, ластану ареалының мүмкін ұзындығының бағыты бойынша ластану көзінен қосымша бағытжолдар салынады. Сонымен қатар, бедердің бұзылуы белгіленеді: отырымдар, жыралардың түзілуі, жылжымалар, үйінділер, селдер және т.с.с. Ластанған суларды

лықсыту бөлікшелерінде, әрекеттегі сутартқыларда, каналдар мен өзге объектілерде ауыр металдар мен радиоактивті элементтерді анықтау үшін су сынамаларын іріктеу.

3 Инженерлік-геологиялық зерттеулер.

Геологиялық ортаның экологиялық жағдайын бағалау үшін жүргізілетін инженерлік-геологиялық зерттеулер мыналарды зерттеуден тұрады:

- Тау жыныстарының беріктігін, деформациялануын, төзімділігі мен сүетімділігін анықтайтын, олардың құрамының, құрылысы мен қасиеттерінің ерекшеліктерін;

- Техногенді жыныстарды;
- Экзогенді үрдістерді.

Жыныстарды зерттеу ластану көздерінің маңында және техногенді ықпалға ұшырамаған бөлікшеде салыстыру үшін жүргізіледі. Литологиялық-фациалды кешендер, петрографиялық типтер ажыратылады, тау жыныстарының құрамы мен қасиеттерінің сипаттамасы және табиғи, техногенді әрекеттің ықпалынан бұл қасиеттердің өзгеруі келтіріледі.

Шаруашылық әрекеттің үрдісінде мынадай болуы мүмкін техногенді жыныстар түзіледі:

- Өзгерген, яғни жатыс орнында қалған, қандай да бір өзгерістерге ұшыраған;
- Қайта түзілген, олар техногенді ықпалдың (үйінділер, үймелер және т.с.с.) нәтижесінде олардың орын ауыстыруы кезінде туындайды;
- Қайта өңделген, кейде химиялық және минералогиялық құрамның толық өзгеруіне дейін, мысалы, қалдықтарды сақтау нәтижесінде.

Техногенді жыныстарды зерттеуде олардың ауданы контурланады, қалыптасуы қуаты, құрамы, қасиеттері, жағдайлары мен өзгерістің бағыты анықталады.

Техногенді жыныстардың аудандары жерүсті бағытжолдарда аэросуреттер бойынша ажыратылады. Техногенді жыныстар біртекті емес және құрылыстың, құрам мен қасиеттердің жеке өзгеруімен сипатталады. Сондықтан сынамалаудан басқа режимдік бақылаулар қажет, олардың барысында техногенді жыныстардың тығыздығы, ылғалдылығы, ластануы және экзогенді үрдістердің осы жерлердегі дамуы туралы мәліметтер жиналады.

Экзогенді үрдістер табиғи факторлардың да, техногенді факторлардың да ықпалынан дамиды. Селдер, жылжымалар, қар көшкіндері, карст, опырылымдар, шөгінділер жоғары қауіп тудырады. Сонымен қатар отырулар, су басу, жыралық және өзен эрозиясы ықпал етеді. Ауыл шаруашылық жерлер үшін жазықтық эрозия, дефляция, сортаңдану мен батпақтану зиян келтіреді.

Аэроғарыштық суреттерді және бағытжолдық зерттеулерді бажайлау барысында экзогенді үрдістердің білінім жерлері белгіленеді, олардың даму жылдамдығы, бағытталуы анықталады және қауіптілік дәрежесіне баға беріледі.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Геологиялық зерттеу әдістерін атаңыз.
- 2 Жерүсті бағытжолдары қалай салынады?
- 3 Геологиялық түсірім неден тұрады?
- 4 Инженерлік-геологиялық зерттеулердің түрлерін атаңыз.
- 5 Техногенді жыныстар қалай бөлінеді?

Тақырып 2.4: Геологиялық-экологиялық зерттеулердің гидрогеологиялық әдістері.

Жоспар:

1 Гидрогеологиялық зерттеулердің түрлері.

2 Жерасты суларының ластану сипаты.

3 Грунт сулары қорғалуының табиғи факторлары.

4 Зерттеу әдістері.

1 Гидрогеологиялық зерттеулердің түрлері.

Егер зерттелетін территорияда 10 жылдам астам уақыт жүргізілмесе, экологиялық зерттеулер гидрогеологиялық түсірімнің барысында жүргізілуі мүмкін.

Гидрогеологиялық түсірім – бұл жерасты суларының табиғи шығыстарының құжаттамасы бар бағытжолдық бақылаулар, бұрғылау және тау-кен үңгілеу жұмыстары, тәжірибелік-инfiltrациялық зерттеулер, жерасты суларының режимін бақылау және зертханалық зерттеулер.

Бағытжолдық бақылаулар кезінде гидрогеологиялық объектілер анықталады, тау жыныстарының сулылық дәрежесі мен сипаты, жерасты суларының таралуы, қуаттануы мен босауы, олардың режимі мен жерүсті суларымен өзара байланысы зерттеледі; сулардың физикалық қасиеттері, химиялық құрамы мен сапасы, олардың геологиялық үрдістердің дамуына, тау жыныстарына ықпалы және т.б. бағаланады. Бұлақтар, көздер, су өту бөлікшелері, жерүсті суағарлар, құдықтар, ұңғымалар, тау жыныстары, сусыйымды және сутіректі жыныстар және олардың қасиеттері объектілер болады.

Түсірімнің барысында супункттерін зерттеу және сынамалау жүргізіледі.

Далалық күнделікте көздің нөмірі, оның орналасуы, шығыстың формалары мен мөлшері, мөлдірлігі, түсі, иісі, дәмі, температурасы, газдар мен минералды түзілімдердің болуы, радиоактивтілік, оның белгілі бір сутұтқыш горизонтқа орайластығы, горизонттың геологиялық-литологиялық сипаттамасы, көз суларының режимі мен пайдаланылуы жазылады.

Геологиялық-экологиялық зерттеулер барысында техногенді ластанудың нәтижесінде жүріп жататын, жерасты суларының қасиеттері мен жағдайының өзгеруі зерттеледі. Олар мыналардан тұрады:

- Ластану бөлікшелері мен көздерін анықтау;
- Жерасты суларының ластанудан қорғалуын бағалау;
- Жерасты гидросферасының техногенді бұзылыстарының жерүсті суағарға, өсімдіктерге, тоңның деградациясына, экзогенді үрдістерге және т.с.с. ықпалын зерттеу;
- Жерасты суларының сарқылуын анықтау.

2 Жерасты сулары ластануының сипаты.

Жерасты сулары ластануының негізгі көздеріне, ластаушы заттардың белгілі бір жиынтығы тән, өнеркәсіптік, коммуналды-тұрмыстық, ауылшаруашылық қарқынды сулар жатады. Мысалы, тау-кен өндіруші кәсіпорынның өнеркәсіптік суағарының құрамы өндірілетін кеннің құрамына тәуелді. Жерасты суларына хлоридтер, сульфаттар, бром, йод, калий, натрий, кальций, темір, мұнай өнімдері түседі. Көздің типі бойынша ластану былай бөлінеді:

- **Химиялық** (кәсіпорындардың, ауыл шаруашылығының пайдаланылған сулары);
- **Биологиялық**, органикалық заттардан туындайды (канализациялық, азық-түлік және тоқыма өнеркәсібінің, мал өсіру кешендерінің пайдаланылған сулары);
- **Физикалық** (сутартқылар арқылы жерасты суларына түсетін, шламды, құмды, саздарды, шлактарды өзендерге лықсыту);
- **Радиоактивті** – радиоактивті материалдарды шығару, өңдеу және пайдалану, АЭС игеру мен апаттар нәтижесінде болады.

Жерасты сулары көрсеткіштерінің арасында Cl, SO₄, HCO₃, CO₂, CO, Na, (Na+K) температурасы, құрғақ қалдық, металдардың қосындысы (Zn+Cu+Pb), pH, NO₃, NO₂, NH₄, еріген оттегі, күкіртсутек, ластанудың нақты көзіне тән органикалық зат және көрсеткіштер, мысалы, хлоридтер, карбонаттар, нитраттар, Mg, Ca, Fe, Cu және т.с.с. зерттеледі.

Жерасты суларының ластануын бағалау үшін мұнай өнімдері, пестицидтер, органикалық көміртегі, фенолдар, ББЗ, бенз(а)пирен, тотыққыштық, Cr, Ni, Fe, Hg, Cd және т.с.с. зерттеледі.

3 Грунт сулары қорғалуының табиғи факторлары.

Грунт сулары қорғалуының табиғи факторларына грунт сулары жатысының тереңдігі және сутіректі жыныстардың болуы жатады, олар сүзгілеуге қарсы экрандар ролін атқарады. Сутұтқыш горизонттардың қорғалуының үш категориясы ажыратылады:

- Қорғалған – сутіректің қуаты $m > 10$ м және $H_2 > H_1$ (H_2 жатқан горизонттан төмен деңгей, ал H_1 жатқан горизонттан жоғары);
- Шартты түрде қорғалған ($5 \text{ м} < m < 10 \text{ м}$. және $H_2 > H_1$ кезінде);
- Қорғалмаған ($m < 5 \text{ м}$. және $H_2 < H_1$) немесе сутірек ауданы бойынша үздікті.

4 Зерттеу әдістері.

Жыныстардың сүзгіш қасиеттерін бірсақиналы инфильтrometerмен шруфтарға тәжірибелік құйылымдардың көмегімен зерттеуге болады. Шурфтың түбіне диаметрі 30-50 см сақинаны басады. Деңгейі тұрақты сақталатын, суды сақинаға жібереді.

Көшіп-қону қасиеттері далалық немесе зертханалық жағдайларда белгіленеді. Далалық тәжірибелік жұмыстар мыналардан тұрады:

- Миграциялық ұңғымаға индикаторлық ерітіндінің құйылуы;
- Осы ұңғымадан алдағы сутарту.

Әдетте бір орталық және үш бақылау ұңғымасынан тұратын, арнайы миграциялық шоктар құрылады. Жерасты гидросферасының техногенді өзгерістері (грунт сулары деңгейінің көтерілуі, батпақтану) ландшафтты бұзуы, жерүсті суағарын өзгертуі, карсттың отырымдардың дамуына ықпал етуі және т.с.с. мүмкін. Мұндай өзгерістер аэроғарыштық суреттерді бажайлаудың, бағытжолдық зерттеулердің және гидрогеологиялық жұмыстардың көмегімен анықталады.

Жерасты суларының сапасы, іріктеу шамасы және оның өзгеруі, ластану сипаты және ресурстардың сарқылуы туралы мәліметтерді сутартқыны зерттеу кезінде алады.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Жерасты суларының ластануы сипаты неге тәуелді.
- 2 Грунт суларының қорғалу факторларын атаңыз.
- 3 Гидрогеологиялық зерттеулер кезінде қандай әдістер қолданылады.
- 4 Гидрогеологиялық түсірім деп нені атайды
- 5 Бағытжолдық бақылаулар кезінде қандай көрсеткіштер анықталады.
- 6 Геоэкологиялық зерттеулер неден тұрады
- 7 Жерасты сулары ластануының негізгі көздерін атаңыз
- 8 Ластану көзі бойынша ластану қандай түрлерге бөлінеді
- 9 Жерасты суларының қандай көрсеткіштері зерттеуге жатады

Тақырып 2.5: Геологиялық-экологиялық зерттеулердің геохимиялық әдістерінің жалпы сипаттамасы.

Жоспар:

1 Геохимиялық фон және геохимиялық аномалиялар.

2 Геохимиялық әдістер.

1 Геохимиялық фон және геохимиялық аномалиялар.

Геохимиялық зерттеулер тау жыныстарында, суларда, атмосферада, өсімдіктерде және т.с.с. элементтердің немесе олардың қоспаларының бөлінуі мен таралуын зерттеуге негізделген. Олар геохимиялық фонды анықтаудан, геохимиялық аномалияларды анықтаудан және оларды фондық немесе шекті мүмкін концентрациялармен салыстырылудан тұрады.

Геохимиялық фонды, яғни элементтердің орташа мөлшерін анықтау таңдалған сынамаалауды статистикалық талдауға негізделген.

Геохимиялық фонды анықтаудың екі тәсілі бар:

- Біріншісі фондық аудандарды сипаттайтын, эталондық іріктемелерді талдаудан тұрады. Ол ластануға ұшырамаған аудандарда қолданылады. Сонымен қатар оны ұқсас, бірақ ластанбаған ландшафттары бар аудандарды табуға болатын, шамалы техногенді ықпал жағдайларында қолданады;

- Екінші тәсілде біртекті геохимиялық өрісті сипаттайтын, аралас іріктемелер талданады. Ол өндірістің қарқынды даму орындарында қолданылады. Мұнда эталонды ретінде шеткі бөлікте орналасқан, әлсіз ластану бөлікшелерін таңдауға болады. Егер мұндай бөлікшелер болмаса, мысалы қалада, фон ретінде шартты түрде ластанудың орташа деңгейін алады.

Геохимиялық аномалиялар – фондық концентрациялармен салыстырғанда, қоспалардың немесе химиялық элементтердің жоғары концентрацияларымен сипатталады.

Кенорындар ауданында геохимиялық аномалиялар тау жыныстарында бастапқы ореоларды, топырақтар мен жұмсақ түзілімдер екінші қатарлы ореолдарды, жерүсті сулар мен түп түзілімдерінде шашырау ағындарын, жерасты суларында шашырау ореолдарын түзеді. Сонымен қатар геохимиялық аномалиялар ауада және қар жамылғысында байқалады.

Табиғи аномалиялармен қатар, шахталардың, карьерлердің, тұндырғыштардың, қоқыстардың және т.с.с. үйінділерімен байланысты, геохимиялық аномалиялар бар (топырақтарда, түп түзілімдерінде, грунт суларында және өсімдіктерде).

Геохимиялық аномалияларды зерттеу ластану ауданын ажыратуға, химиялық элементтердің шашырау ағындарын, олардың көшіп-қоны жолдарын бақылауға мүмкіндік береді.

2 Геохимиялық әдістер.

Геохимиялық әдістер мыналардан тұрады:

- Топырақтар мен тау жыныстарын литогеохимиялық зерттеу;
- Түп және алқапты түзілімдерді, шымтезектерді литогеохимиялық зерттеу;
- Атмогеохимиялық зерттеулер;
- Қар жамылғысын зерттеу арқылы шаң шығарындыларын геохимиялық зерттеу;
- Жерүсті суларын гидрохимиялық зерттеу;
- Кең таралған өсімдік қауымдастықтарын биогеохимиялық зерттеу.

Топырақ сынамаларын іріктеген кезде, ластаушы заттардың негізгі бөлігі, бұзылмаған топырақтар үшін көрнекі горизонт ретінде таңдалатын, гумустық горизонттың беткі қабатында болатындығын есепке алу қажет. Бұзылған топырақтар үшін

бүкіл бұзылған қабат көрнекі болып табылады. Сынамалауды 200 * 200 метр мөлшерінде конверт әдісімен жүргізеді. Әр түрдің сынамасын конверттің 5 нүктесінен біркелкі іріктейді.

Сынамаларды зерттеудің масштабына тәуелді желі бойынша немесе бағытжолдар бойынша іріктейді. Мысалы, 1:200 000 масштабында ол орта есеппен 2*2 км. құрайды, яғни бір сынама 4 км., немесе бір бақылау нүктесі картаның 1 см. Шамалы ластануда сынамалау желісін техногенді объектілердің маңында сиректетуге немесе жиілетуге болады.

Топырақ сынамаларын генетикалық горизонттың астынан, ортасынан және бетінен іріктейді. Шурфтардағы сынамалаудың тереңдігі 0,06-1,2 м. Ластану ошақтарында қосымша 12...15 сынамадан құралған үлгіні алады. Орташа салмағы шамамен 300 грамм.

Бұзылған жағдайларда жел өрнегі мен грунт сулары ағынының бағытын есепке алып, ластану көзінен ластанудың ықтимал ареалының бағыты бойынша қосымша бағытжолдар салынады. Бедердің бұзылуларын белгілейді: отыру, жыртүзілім, жылжымалар, үйінділер, селдер, қоқыстар және т.с.с.

Өзендердің, көлдердің, тоғандардың, теңіздердің, батпақтардың **түп түзілімдері** – ластаушы заттардың белсенді сорбенттері әрі табиғи және техногенді заттардың жер бетіндегі көшіп-қону тізбегінің соңғы пункттерін дерлік. Түп түзілімдерінің ластану дәрежесі жалпы бүкіл ортаның ластануын көрсетеді.

Сынамаларды арнаның көлденең кескіні бойынша іріктейді, сондықтан сынамаалаудың әр нүктесінде біріктірілген сынама, 20...40 см тереңдіктен алынған, 3...5 үлгіден тұрады. Егер арнаның түбін техногенді лай басса, сынамаларды лайлы қабаттың бүкіл қалыңдығы бойынша алады. Сынаманың салмағы 200...300 грамм.

Сынамаіріктегіштерді қолданады: түпшөміштер, түтіктер, стратиметрлер. Батпақтарда сынамаларды 20...30 см тереңдікке дейін шымтезектің жоғарғы қабатынан алады.

Атмогеохимиялық зерттеулер атмосферадағы, топырақтағы, тау жыныстарындағы газдарды анықтаудан тұрады. Бүтәрізді сынаптың концентрациясы бірге өлшенеді.

Сынаппен техногенді ластану құрамында сынап бар пайдалы қазбаларды шығарумен және өңдеумен, пайдаланылған суларды лықсытумен, қалдықтарды көмумен және т.с.с. байланысты. Жерүсті және ұңғымалық зерттеулерден басқа, өлшеулерді тікұшақтарда, автомашиналар мен кемелерде орнатылған аппаратураның көмегімен жүргізеді.

Атмосферадағы сынапты анықтау үшін ГРАД (газсынапты қашықтық талдағыш), СФАР (сынаптың селективті фазалық талдағышы), ГРОЗА (газсынапты оптикалық зеэманов талдағышы); атмосфералық және топырақ ауасындағы сынапты анықтау үшін АГП-01 (газсынапты тасымалданатын талдағыш) аспаптары қолданылады.

Шаңның мөлшерін анықтаудың ауа сынамаларын негізінен техногенді ластану орындарында ауа іріктегіштермен іріктейді. Ең кең таралған әдіс – сүзу. Бір реттік немесе орташа тәуліктік концентрацияларды анықтау кезіндегі іріктеудің ұзақтығы 20 -30 минут, үздіксіз іріктеу кезінде – 24 сағат. Жер бетіндегі шаңның концентрациясын анықтау үшін сынамаларды 1,5-3,5 м биіктікте алады. Әр техногенді объект үшін шекті-мүмкін шығарындылар мен уақытша-келісілген шығарындылар белгіленеді.

Қар жамылғысы – атмосфера ластануының индикаторы болып табылады, сонымен қатар қар еру сәтінде ол грунттардың, жерасты, жерүсті суларының ластануының екінші қатарлы көзіне айналады.

Қар жамылғысын сынамаалауды оның бүкіл қалыңдығына жүргізеді. Қыстың екінші жартысында жел өрнегінің бағыты бойынша бағдарланған, кескіндерде (түсірімнің 1 парағына 2-3 кескіннен) жүргізіледі.

Сынамаларды бедер элементтерін есепке алып іріктейді: беткейлерде, террасаларда, өзен алқаптарында, орманды қорғау алқаптарының маңында; газшаңды шығарындылардың бөлікшелерінде сынамаалау желісі жиіленеді. Бақылау нүктесінде

қардың қалыңдығын, қарөлешуіштің көмегімен тығыздығын анықтайды, қардың ластану дәрежесі мен бедерін сипаттайды. Еріген судың 3-4 литрін алу үшін 5-7 кг. қар керек.

Қар жамылғысының жыныстар температурасының өзгеруіне, маусымдық еру мен қату тереңдігі тәуелді болатын, ауа температурасының ауытқу амплитудасына ықпалын анықтау үшін, қарды (қалыңдығын, тығыздығын, ластану дәрежесін) зерттеуді көпжылдық тоң аудандарында жүргізу қажет.

Гидрохимиялық зерттеулер – жерүсті суларының физикалық-химиялық параметрлері мен тұзды құрамын анықтауға мүмкіндік береді. Барлық өзендер мен салалар зерттеледі. Ластанудың ірі тұрақты көздерінде режимдік бақылауларды жүргізу қажет.

Ластаушы заттарды лықсыту бөлікшелерінде, қолданыстағы сутартқыларда, каналдар мен өзге техногенді объектілерде ауыр металдар мен радиоактивті элементтерді анықтау үшін су сынамамаларын іріктейді.

Шағын және орташа масштабты зерттеулер кезінде ұзындығы 5...10 км суағарларды қалқымасу мен саға маңындағы бөлікте талдайды. Аса ұзындары орта есеппен 5...10 км арқылы, ірі өзендерді сынамамалаудың аралықтары – 10...25 км. Ірі масштабты зерттеулерде сынамамаларды іріктеуді 1...3 км арқылы жүргізеді, ал нақты көздердің ықпал ету белдемдерінде желі жиілейді.

Техногенді ластануға көбірек ұшыраған бөлікшелер сынамамаланады, мысалы қарқынды суларды лықсыту орындары және т.с.с.

Су сынамамаларын жағадан және су бетінің өзегінен, белгілі бір тереңдікте (түптен 0,5; 3 м) және түптен алынады, шағын суағарларды өзекеден 0,2 м тереңдіктен іріктейді. Бір сынаманың көлемі шамамен 5 литр.

Биогеохимиялық зерттеулерде өсімдіктердің микроэлементті құрамы зерттеледі. Заттардың ластануы өсімдіктерге ауа, грунттар арқылы және жауын-шашындармен енеді. Өсімдік жамылғысы ауыр металдар мен радиоактивті элементтерді жинақтағыштардың бірі болып табылады. Көпбелдемді инфрақызыл және аэротүсірімнің көмегімен каналған өсімдіктердің бөлікшелерін белгілеуге, биогеохимиялық сынамамалауға арналған аудандарды ажыратуға болады.

Бір мезетте өсімдіктер мен топырақтың сынамамаларын іріктейді, олар қарапайым (бір нүктедегі өсімдіктердің 1 түрі) немесе құрама болуы мүмкін. Қыналарды, мүктерді, бұталар мен ағаштардың жас бұтақтарын зерттейді. Мәдени өсімдіктерді зерттеуде азық-түлікке пайдаланатын бөліктерін іріктейді. Шикі күйдегі сынаманың салмағы шамамен бір килограмм.

Ластанудың тұрақты көзінің маңында, мысалы, тау-кен өндіруші кәсіпорынның маңында ластануды бақылау үшін бақылаудың автоматты станцияларын (БАС) қолданады.

Осылайша, АСВА-П автоматтандырылған жүйесі топырақтарда фосфорды, кальцийді, алюминийді, марганецті, магнийді, калийді, нитраттарды анықтайды. АМА-202 автоматты көпарналы талдағыш судың 17 физикалық-химиялық параметрлерін тіркейді: судың рН, температурасы, лайлығы, еріген оттегінің, хлор иондарының, NO₃, F, Cu, Fe, Na, Cr, PO₄, нитриттердің концентрациясын және т.с.с. анықтайды.

ПОСТ-2, АТОМСФЕРА – П типіндегі және т.б. ауа ортасын бақылаудың автоматтандырылған станциялары бар. ПОСТ-2 станциясы көміртегі тотығы мен күкірт қостотығының концентрациясын өлшейді, 5 газтәрізді қоспаларды, күйені, шаңды анықтау үшін, ауаның 33 сынамасын іріктейді, желдің жылдамдығын, ауаның температурасы мен ылғалдылығын өлшейді, алдағы зертханалық талдаулар үшін 4 канал бойынша ауа сынамамаларын іріктейді.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Геохимиялық фон дегеніміз не.
- 2 Геохимиялық аномалиялар дегеніміз не және олар қалай анықталады.
- 3 Геохимиялық әдістерді атаңыз.
- 4 Геохимиялық фонды анықтаудың негізгі тәсілдерін атаңыз.
- 5 Атмосфералық ауадағы сынапты анықтау үшін қандай аспаптар қолданылады.
- 6 Гидрохимиялық зерттеулерді анықтауға не мүмкіндік береді.
- 7 Биогеохимиялық зерттеулер кезінде не зерттеледі.
- 8 Бақылаудың автоматты станциялары қандай параметрлерді зерттейді.
- 9 ПОСТ-2 станциясы қандай параметрлерді өлшейді.

Тақырып 2.6: Геофизикалық әдістер, оларды кешенді қолдану.

Жоспар:

1 Геофизикалық әдістер.

2 Табиғи және техногенді геофизикалық өрістер.

1 Геофизикалық әдістер.

Экологиялық геофизика – түрлі экологиялық міндеттерді шешу мақсатында геологиялық қиманың жоғарғы бөлігін және атмосфераның іргелес бөліктерін біріктіретін, жаңа бағыттардың бірі.

Экологиялық геофизикадағы екпін, кез келген табиғаттағы физикалық өрістердің қауырттылығы мен вариациясын, сонымен қатар химиялық элементтердің концентрациясын белгілеуде жоғары дәлдік пен сезімталдықты қамтамасыз ететін, мекен ету ортасын бақылау құралы ретінде зерттеу әдістеріне бөлінеді.

Геофизикалық зерттеулерде қолданылатын әдістер электрлік, сейсмикалық, гравиметриялық, магнитометрлік, геотермиялық және ядролық болып бөлінеді.

- **Электрлік әдістер** – табиғи немесе Жерде жасанды жасалған электромагниттік өрістерді зерттеуге негізделген;
- **Сейсмикалық** – тау жыныстарында жасанды құрылған, серпінді тербелістердің өріс ерекшеліктерін зерттеу;
- **Гравиметриялық әдістер** – ауырлық күші өрістерінің ерекшеліктерін зерттейді.
- **Магнитометрлік** – Жердің магнитті өрісінің ерекшеліктері;
- **Геотермиялық әдістер** – Жердегі табиғи немесе жасанды тудырылған температуралық өрісті зерттеуге негізделген.
- **Ядролық** – табиғи немесе жасанды тудырылған ядролық өзгерістерге ұласатын, физикалық құбылыстарды немесе тау жынысының мәнімен ядролық сәулеленулердің өзара әрекеттесу үрдістерін бақылауға негізделген.

Зерттеудің түрі жұмыстардың мақсаттары мен масштабтарына тәуелді. Алдымен жергілікті жерді алдын ала зерттеу үшін аэротүсірімді жүргізеді. Автомобильді түсірім, ұңғымалардың жаяу жүрістік каротажи және өзгелері аэротүсірім кезінде айшықталған аномалияларды зерттеуге, олардың табиғаты мен концентрациясының сандық бағаланауын анықтауға бағытталған. Түсірімнің нәтижелері топографиялық негізге салынады және карталар құрылады.

Экологияда кеңінен қолданылады:

1. тік электрлік зондылау (ТЭЗ)
2. электрокескіндеу (ЭК)
3. электрокоротаж
4. тудырылған потенциалдар әдісімен зондылау (ТЭЗ – ТП)
5. сынған толқындар әдісімен сейсмосбарлау (СТӘС)
6. термометрия

7. гамма-түсірім
8. радиометрлік каротаж

Литосфераның геофизикалық-экологиялық қызметі, табиғи және техногенді жаралған литосфераның геофизикалық өрістерінің биота мен адам денсаулығының жағдайына ықпал ету қасиетінен тұрады. Сәйкесінше табиғи геофизикалық өрістер мен геохимиялық аномалиялар да, техногенді түрленген немесе техногенді негізделген аномалиялар да зерттеледі. Зерттеу объектісі мен пәні, тектоникалық бұзылыстармен, асқан жарықшақтықпен, көмілген өзен аңғарларымен, рифтілі құрылымдармен және биотаға ықпал ететін, литосфераның басқа біртексіздіктерімен байланысты, геофизикалық өрістердің аномалиялары болып табылады. Мұндай аномалияларға жоғары батпақтану ошақтары мен тірі ағзалардың функционалды бұзылыстарының білінімдері орайластырылған. Мәнісі бойынша бұл, жалпы адамға немесе оның жеке мүшелеріне жағымсыз ықпал ететін, геофизикалық өрістерінің дисбалансы бар белдем.

2 Табиғи және техногенді геофизикалық өрістер.

Табиғи геофизикалық өрістерді былай бөледі: гравитациялық, геомагнитті, электромагнитті, электрлі, сейсмикалық, радиациялық, жылулық.

Техногенді геофизикалық өрістер табиғи өрістерге салынып, олардың табиғи деңгейінен бірнеше рет асады, осының нәтижесінде физикалық ластану пайда болады.

Электрлі, радиациялық, жылулық, акустикалық, вибрациялық, электромагнитті ластануды ажыратады.

Жердің гравитациялық өрісі немесе ауырлық күшінің өрісі қалыпты гравитациялық өріс пен қоздырылған (аномальді) өрістің қосындысынан тұрады. Ауырлық күші табиғи факторлардың (Ай мен Күннің көтерілу ықпалының) ықпалынан да, техногенездің нәтижесінде де (пайдалы қазбаларды шығару, ірі қалаларды, бөгендерді тұрғызу) өзгеруі мүмкін.

Гравитациялық өрістің фондық мәні экватордан ($9,78 \text{ м/с}^2$) полюстерге қарай (9.83 м/с^2) өзгереді. Гравитациялық аномалиялар жер қыртысының қалыңдығы мен біртексіздігінің өзгерістеріне орайластырылған. Ауырлық күшінің өзгеруі үйінділер, жылжымалар, карсттар, тектоникалық жылжымалар сияқты геологиялық үрдістердің дамуына ықпал етеді.

Жердің гравитациялық өрісінің адамға ықпалы әлі зерттелмеген дерлік. Күн белсенділігімен байланысты, Жердің гравитациялық өрісінің құрама айнымалысы, мүмкін, адам ағзасына, оның психикасына, әсіресе оның мүшелері қалыптасқан кезеңде ықпал етеді деген болжам ғана жасауға болады.

Жердің геомагнитті өрісі бүкіл Жерді және магнитосфера деп аталатын, жер маңындағы кеңістікті қамтиды. Геомагнитті өрістің негізгі көздері Жердің ішінде, сұйық сыртқы ядрода орналасқан. Аномальді өрістің көздері – магнитті қасиеттерге ие тау жыныстары.

Магнитті өрісті магнитті индукция векторымен сипаттайды, СИ жүйесіндегі өлшем бірлігі - Тесла. Индукция полюстерде ең жоғары - 65000 нТл, экваторда ең төмен - 35000 нТл.

Геомагнитті өрістің күрт өзгеруі магнитті толқуларды тудырады (биоырғақтардың бұзылуына байланысты психосоматикалық реакциялар, жүрек-қантамыр және жүйе бұзылулары).

Жердің электромагнитті өрісінің жаратылысы табиғи, жерден тыс көздері бар және негізінен күн белсенділігінен өзгереді. Оларға мыналар жатады: радиотолқындардың ғарыштық көздері (Күн және өзге жұлдыздар), нажағайлар мен ионосферадағы тербелістер.

Техногенді сипаттағы көздер: ЛЭП, серіктік байланыс станциялары, теле-, радиожеткізуші орталықтар, электрөкілік, ұялы телефондар, пайджерлер, физиотерапевтік аспаптар, тұрмыстық және ұйымдастырушылық техника.

Адамға ұзақ уақыт әсер еткенде орталық, жүрек-қантамыр, жүйке, эндокрин, иммундық жүйе бұзылады.

Жердің электрлік өрісінің табиғи да (ғарыштық), техногенді де (өнеркәсіптік кәсіпорындар, темір жолдар, электр-тұрмыстық аспаптар) көздері бар.

Аномалиялар нажағай рязрядтары кезінде, геодинамикалық үрдістердің нәтижесінде пайда болады.

Күшті электрлік өрістер – адам ағзасына, әсіресе орталық жүйке жүйесіне жағымсыз ықпал етеді. Кез келген тірі ағза электромагнитті өрістерге жауап қайтаратыны дәлелденген, соңғыларының ықпал ету мөлшері электротехникалық және радиотехникалық құрылғылар жұмысының қалыпты режимінің жағдайында да қолайсыз және тәбеттің жоғалуынан, бас ауыруынан, естің әлсіреуінен, жылдам қажудан байқалады. Жастардың акселерациясы ғаламшардың жоғары электромагнитті фонына негізделген деген болжам бар.

Жердің сейсмикалық өрісі Жер қойнауларында жүріп жататын, геодинамикалық үрдістердің нәтижесінде пайда болады.

Вибрациялық өрістер – адамның физиологиялық жағдайына кері ықпал етеді, зор қажуға, қозғалыс реакцияларының тежелуіне, қозғалыс координациясының бұзылуына алып келеді. Вибрацияның ұзақ уақыт әсер етуі жүрек-қантамыр жүйесінің, тірек-қимыл аппаратының бұзылуына, жүйке бұзылуларына, бұлшықет ұлпасы мен буындардың зақымдануына алып келеді.

Жердің радиациялық өрісі. Табиғи радиоактивті өрістің көздері ғарыштық сәулелену және Жер қыртысында радиоактивті элементтердің болуы болып табылады.

Тау жыныстарының арасында ең радиоактивті деп есептелетіндері: граниттер, жанартау туфтары, фосфориттер; ауа қауіпті радон белдемдері. Аэрозольдер күйінде атмосферада болатын, радонның ыдырау өнімдері - ^{218}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi өкпеге еніп, өкпе немесе өзге мүшелердің қатерлі ісігіне алып келеді.

Жасанды көздерге жатқызатындар – медициналық диагностика, АЭС, ядролық жарылыстар, РАО қоймалары, уран және торий кендерін шығару және өңдеу, органикалық отынды жағу.

Уран, торий өндіру бойынша кәсіпорындардың табиғи радионуклеидтерінің шығарындылары газтәрізді радонмен - ^{222}Rn берілген. Органикалық отынды жағу ^{40}K , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{232}Th , ^{210}Rb шығарындыларының көзі болып табылады.

Радиоактивті заттың белсенділігі деп, белгілі уақыт аралығында өтетін, ыдыраулар санының қатынасына тең шама аталады. СИ белсенділік бірлігі – беккерель(Бк), жүйеден тыс – Кюри(Ки).

Тірі ағзаларға иондаушы радиацияның ықпалы Греймен (1 гр. 1 Дж/кг тең), яғни сіңірілген мөлшермен, немесе зивертпен (1 Зв = 1 Дж/кг), яғни сәулеленудің бір түрінің ағза ұлпаларын жарақаттау қабілетін, сонымен қатар түрлі дене мүшелерінің сәулеленуге түрліше сезімталдағын есепке алатын, тиімді балама мөлшермен өлшенеді. Радиацияның үлкен мөлшері ұлпаларды бұзады, мүшелердің ұлпаларын зақымдайды, жылдам өлімге алып келетін сәулелі аурудың себебіне айналуы мүмкін. Шамалы мөлшері бір-екі онжылдықтан кейін байқалатын онкологиялық ауруларға және сәулеленген индивидуумның ұрпағына әсер ететін, күрделі генетикалық ауытқуларға алып келеді.

Бірінші кезекте арқа миы зақымданады, осының нәтижесінде қан, жасуша түзілу, ас қорыту үрдістері және өзге мүшелер бұзылады.

Адам ішкі және сыртқы сәулеленулерге ұшырайды, сәулелену қаупі зақымданатын мүшеге тәуелді. Мүше сезімталдығының азаю тәртібін үш топқа бөледі:

1. Қан түзуші органдар, көз жанары.
2. Бұлшықеттер, май ұлпасы, почки, печень, лёгкие, АІЖ, ұйқы және предстательная бездері.
3. Тері, сүйектер, қалқанша безі.

Жердің жылу өрісін сыртқы және ішкі көздер құрайды. *Сыртқыларына* күн радиациясы, Ай мен Күннің гравитациялық әрекеті жатады. *Ішкілерге* – Жердің гравитациялық өрісі, радиоактивті элементтердің ыдырауы және тектоникалық қозғалыстар.

Температура + 58 градустан – 88 градусқа дейінгі аралықта ауытқуы мүмкін.

Техногенді жылу өрісі ірі мегаполистердің, өнеркәсіптік кешендердің маңында түзіледі, олардың нәтижесінде «жылу күмбездері» түзіледі. Жер бетінен 20-30 м тереңдікте байқалады.

Су айдындарындағы су t өзгеруі көптеген кәсіптік балықтардың өліміне, сонымен қатар су айдындарының гүлденуіне алып келеді.

Көпжылдық тоң жыныстарға жылулық ықпал жерасты мұздардың еруіне және бедердің шұңқырлы формаларының (карст көлдері, карст үңгірлері, шұңқырлар) түзілуіне алып келуі мүмкін.

Жердің акустикалық өрісі тербелістер пайда болғанда құрылады. Жиілік диапазонына қарай дыбысты былай бөледі:

1. Инфрадыбыс (16 Гц аз)
2. Адам естуімен қабылданатын дыбыс (16 - 20 мың Гц аралығында)
3. Ультрадыбыс ($2 \cdot 10^{-4}$ - $2 \cdot 10^9$ Гц аралығында)
4. Гипердыбыс ($2 \cdot 10^9$ - $2 \cdot 10^{13}$ Гц аралығында)

Денсаулыққа зиян келтіретін дыбысты акустикалық шу ретінде анықтайды.

Шулы ластану – бұл шудың табиғи деңгейінің артуы және қоршаған ортаға тән емес, дыбыстық тербелістердің жаңа жиіліктерінің пайда болуы.

Шулы өрістің деңгейін Децибелмен өлшейді.

Шулы өрістің табиғи көзі геодинамикалық үрдістері болып табылады.

Техногенділерге көлік, өнеркәсіптік жабдықтар, ұшақтарды, ракеталарды іске қосу, түрлі жарылыстар, пайдалы қазба кенорындарын қазу және т.б. жатады.

Жерсілкінулер мен сейсмикалық шиеленістерді релаксациялау кезінде ультрадыбыстық және инфрадыбыстық толқындар туындайды. Ада биофизикалық объект ретінде оларға жауап қайтарады. Ультрадыбыстық толқындар онда галлюцинациялар тудырады, ал инфрадыбыстық – адамның психикалық күйіне ықпал етеді: зияткерлік әрекеттің барлық түрлері қиындайды, көңіл-күй нашарлайды, үрей, абыржу, қорқыныш сезімі туындайды. Сонымен қатар мұндай жағдайлар күшті жерсілкінулер кезінде ғана емес, жүйелі әлсіз жерсілкінулерде де (2-3 балл) болуы мүмкін.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Геофизикалық зерттеулердің негізгі әдістерін атаңыз?
- 2 Табиғи және техногенді геофизикалық өрістерді атаңыз.
- 3 Жердің гравитациялық өрісі немен сипатталады?
- 4 Табиғи және техногенді сипаттағы электромагнитті өрістің негізгі көздерін атаңыз.
- 5 Табиғи және жасанды радиоактивті сәулелену көздерін атаңыз.
- 6 Радиоактивтіліктің өлшем бірліктері.
- 7 Радиоактивті сәулеленулердің тірі ағзаларға ықпалы.
- 8 Жердің акустикалық өрісін сипаттаңыз.

Тақырып 2.7: Геологиялық-экологиялық зерттеулердің радиологиялық әдістері.

Жоспар:

1 Радиометрлі зерттеулер.

2 Радиоактивті қалдықтардың жіктелуі.

3 Иондаушы сәулеленулер мен олардың ағзаға ықпалы.

1 Радиометрлік зерттеулер.

Радиометрлік зерттеулер табиғи радиациялық фонды және радиоактивті ластануды зерттеуге бағытталған.

Гамма-түсірім мен гамма-каротаждың көмегімен тау жыныстарының қосынды радиоактивтілігін анықтауға болады. Гамма спектрометрлік түсірім табиғи (U, Ra, Rn, Th, K және т.б.) және жасанды (Sr90, Cs137, I131, Co60, Ru103, Ru106 және т.б.) радионуклидтердің бөлек мөлшерін анықтауға мүмкіндік береді.

Радиоактивті ластану атомды станцияларды игеруде, ядролық жарылыстар мен ядролық қаруды жерасты сынақтарында, ядролық қондырғылардағы апаттарда жүреді. Радиоактивті ластану радиоактивті химиялық зауыттардың әрекетімен, уран кенорындарын қазумен байланысты.

Жоғары радиоактивтілік жыныстарда, жол жамылғыларының материалында, ғимараттарын қаптайтын заттарда байқалады.

Геофизикалық зерттеулер ауалы, жерүсті, суасты, ұңғымалық, шахталық және зертханалық нұсқаларында жүргізіледі. Ұшақтағы немесе тікұшақтағы аэрогамма – спектрометрлік түсірім кезінде заттардың арнайы аппаратурасы, мысалы СКАТ – 77 орнатылады. Өлшеулердің нәтижелері бойынша гамма-өрістің урна, торий және калий құраушыларының карталары құрылады. Олар бойынша қалыпты радиоактивтілік пен аномальді бөлікшелерді анықтайды.

Аномальді бөлікшелерде жерүсті радиометрлік түсірімді жүргізеді, ол жоғары гамма-фонның бөлікшелерін оқшаулайды.

Автомобильді түсірім кезінде РСА – 007 типіндегі станциялар, жаяу жүрістік түсірім кезінде ДРГ – 01Т, ДРГ – 05М типіндегі дозиметрлер, түп түзілімдерін зерттеуге арналған герметикалық гильзасы бар «Прогноз», СРП – 68 – 01 Т, СРП -68 -02 радиометрлер қолданылады.

Радиациясы жоғары аудандарда **радиогеохимиялық зерттеулер** жүргізіледі, олар табиғи радиоактивті элементтердің, радионуклидтердің таралуын зерттеуден және олардың тау жыныстары мен минералдарда болу формаларын анықтаудан тұрады.

Сонымен қатар, радиоэлементтердің қозғалмалы формалары мен көшіп-қону жолдары, олардың шоғырлануының мүмкін бөлікшелері анықталады. Сынамалауды тау-кен өндіруші кәсіпорындардың карьерлерінде, үйінділерінде, қалдық қоймаларында, алқаптарында, карст шұңқырларында, шымтезектерде және т.б. жүргізу керек.

Радиогеохимиялық зерттеулер гамма-сәулелену мөлшерінің қуаты мен бета-бөлшектер ағынының тығыздығын өлшеуден, топырақтағы, аэрация белдемінің жыныстарындағы, түп түзілімдеріндегі радионуклидтердің мөлшерін зерттеуден тұрады.

Экспозициялық мөлшерлердің қуатын өлшеу қыры 3 метр «үшбұрыш» жүйесі бойынша Жер бетінен 1 метр және 3-4 см. биіктікте жүргізіледі. «Үшбұрыштың» әр төбесінде үш-бес өлшеу орындалады, орташа мәндер «үшбұрыштың» орталығына жатады. Бета-бөлшектер ағынын өлшеу топырақ бетінде жүргізіледі. «Үшбұрыштың» әр төбесінде датчиктің ашық және жабық терезесінде 200 секунд ішінде жинақтау режимінде екі өлшеу орындалады.

Радиогеохимиялық сынамалау мөлшері 5x5 метр конверт әдісімен жүргізіледі. Сынама конверттің бес нүктесінен біркелкі іріктеледі және радиометрлік өлшеулер ұласады. Түп түзілімдері суағардың еніне (су айдынының ауданына) қарай 1-3 сынамамен сипатталады. Сынаманың көлемі – 1 литрден кем.

Бақылау нүктелері 2x2 шаршы км желісі бойынша территорияның ландшафтылы жағдайларының есебімен белгіленеді (төрт шаршы километрге бір нүкте). Жақын маңдағы құрылыстар мен ағаштарға дейінгі қашықтық соңғыларының биіктігінен үш есе асуы тиіс, автокөлік жолдарына дейін – 20 метрден кем болмау керек.

2 Радиоактивті қалдықтардың жіктелуі.

Радиоактивті қалдықтар – бұл адам әрекетінің нәтижесінде түзілген радионуклидтерден тұратын, жанама, биологиялық немесе техникалық зиянды заттар.

Радиоактивті қалдықтар түрлі белгілер бойынша жіктеледі:

1. агрегаттық күйі бойынша (қатты, сұйық, газтәрізді);
2. жартылай ыдырау кезеңі бойынша ($T < 1$ жыл); тіршіліктің орташа уақыты бойынша ($1 \text{ жыл} < T < 100$ жыл); ұзақ тіршілік ететін ($T > 100$ жыл);
3. сәулелену құрамы бойынша (альфа сәулелендіргіштер, бета сәулелендіргіштер, гамма сәулелендіргіштер, нейтронды сәулелендіргіштер);
4. меншікті белсенділігі бойынша – төмен белсенді (0,1 Ки/м³ кем), орташа белсенді (0,1-1000 Ки/м³), аса белсенді (1000 Ки/м³ артық).

АС және плутоний өндірісі бойынша радиохимиялық зауыттары бар көптеген елдерде радиоактивті қалдықтардың айтарлықтай мөлшері жиналды. Қалдықтардың көбі пайдаланылған ядролық отынды ұқсату кезінде түзіледі. Осылайша, радиоактивті қалдықтардың бір тоннасын ұқсатқанда (шағын есеп бойынша) 4,5 тонна жоғары белсенді қалдықтар, 150 тонна сұйық орташа белсенді және 2000 тоннадан астам төмен белсенді қалдықтар түзіледі.

Радиоактивті қалдықтар мәселесі толық шешілмей және оларды пайдаға асырудың сенімді әдістері болмай, ең тиімді жол – бұл жер қыртысына айтарлықтай тереңдікке радиоактивті қалдықтарды көму. Мысалы, АҚШ радиоактивті қалдықтарды тұзды шахталарда және шатқалды жыныстарда, Швецияда – жерасты қоймаларында, граниеттерде және т.с.с. көму. Ресейде ұқсатылған қалдықтар атомды электростанцияларда, сонымен қатар жеке орналасқан қоймаларда шоғырланады. Кейбір станцияларда қоймалардың толтырылуы 99% жетеді. Ресейдің территориясында радиоактивті қалдықтарды көмуге арналған 15 полигон, сонымен қатар сұйық радиоактивті қалдықтарды пайдаға асырудың ірі орталықтары бар. Алайда бұл аудандар экологиялық апат аймақтарына айналды. Осылайша, «Маяк» полигонының ауданында (Челябинск маңында) радионуклидтермен 13 млн.га астам жер, барлық дерлік жерүсті суағарлар ластанған, нәтижесінде – мұнда жергілікті халықтың онкологиялық ауруларының саны күрт артты.

Кәсіпорынның маңында санитарлық қорғаныс аймағы (2,5 км.) және бақылау аймағы болу керек, мұнда ауданның радиациялық жағдайын өлшеудің автоматтандырылған бөлімшелері мен мерзімді бақылау бөлімшелері болу керек.

3 Иондаушы сәулеленулер және олардың ағзаға ықпалы.

Радиоактивтілік – бұл атомдардың белгілі бір тобының ядроларының басқа элементтердің изотоптарының ядроларына өздігінен айналу қасиеті. Радиоактивті түрленулер атомдар ядроларының құрылысы, құрамы мен энергетикалық жағдайы өзгеріп жүреді және зарядталған бөлшектердің шығарылуы және электромагнитті табиғаттағы қысқа толқынды сәулеленулердің (гамма-сәулелену кванттарының) бөлінуі ұласады.

Иондаушы сәулеленулер – ортамен өзара әрекеттестігі түрлі белгідегі иондардың түзілуіне алып келетін сәулеленулер.

Иондаушы сәулеленулер бірқатар ерекшеліктерге ие:

- адамның сезім мүшелерінің көмегімен анықтауға болатын, сыртқы белгілері жоқ, арнайы дозиметриялық және радиометрлік аспаптардың көмегімен ғана анықтауға болады;
- иондаушы сәулеленулердің көздері тікелей жанасқанда ғана емес, олардан белгілі бір алшақтықта да адамның жарақаттануын тудыруы мүмкін;
- иондаушы сәулеленулердің жарақаттаушы қасиеттері химиялық та, өзге тәсілмен де жойылуы мүмкін емес, өйткені ядроның радиоактивті ыдырау үрдісі сыртқы факторларға тәуелді емес.

Биологиялық жүйелерде көптеген түрлі радиоактивті әсерлер байқалады. Адамдар үшін сәулеленулердің мүмкін салдарын келесідей жіктеуге болады:

Соматикалық (дене) әсерлер – бұл сәулеленгеннің өзіне де, оның ұрпағына да сәулеленудің ықпал ету салдары. Соматикалық әсерлерге созылмалы және қатты сәулелі ауруы және жергілікті сәулелік жарақаттар, мысалы жергілікті қатерлі емес жарақаттану (сәулелі күйік), көз катарактасы (көз жанарының қарауытуы), жыныс жасушаларының зақымдануы (қысқа мерзімді немесе тұрақты ұрықсыздандыру) жатады. Пайда болу мерзімі сәулелену мөлшеріне тәуелді.

Соматикалық – стохастикалық әсерлер – өмір ұзақтығының қысқаруы, қатерлі өскіндер мен ісіктер. Олардың пайда болу мүмкіндігі сәулелену мөлшеріне тәуелді және шамалы мөлшерде де жоққа шығарылмайды, өйткені соматикалық-стохастикалық әсерлердің мөлшерлі шегі жоқ деп есептеледі.

Генетикалық әсерлер - хромосомдық аберрациялар, сонымен қатар гендердің басым және рецессивті мутациялары. *Хромосомды аберрациялар* гендердің санын немесе құрылымын өзгертуден тұрады. Гендердің басым мутацияларына ұрпақтардың бірінші буынында бірден байқалатындар жатады. Гендердің рецессивті мутациялары ата-ананың екеуінде де бірдей ген мутантты болыған жағдайда ғана көрінуі мүмкін; мұндай мутациялар көптеген ұрпақтар бойы байқалмауы мүмкін немесе мүлде байқалмауы мүмкін. Бұл әсердің дағдылы көрінісі тума кемтарлық, тұқым қуалаушылыққа жауапты, жыныс жасуша құрылымдарындағы бұзылулар болып табылады. Күрделі тұқым қуалаушылық бұзылулары бар эмбриондар мен ұрықтардың көбі дүниеге келіп үлгермейді. Бірақ егер тұқым қуалаушылық ауытқулары бар балалар тірі туса да, қалыпты балалармен салыстырғанда, олардың алғашқы туған күніне дейін өмір сүру мүмкіндігі 5 есе аз.

Генетикалық әсерлер сәулеленудің шамалы мөлшерінде де жоққа шығарылмайды және шартты түрде шегі жоқ. Соның ішінде, сәулеленудің шамалы мөлшерін қабылдайтын адамдарда хромосомалық ауытқулары бар қан жасушаларының мөлшерден артық болуы байқалады.

Бақылау сұрақтары:

1. Радиометрлік зерттеулер нені зерттеуге бағытталған?
2. Радиоактивті ластанудың көздерін атаңыз.
3. Геофизикалық зерттеулер қандай нұсқаларда жүргізіледі?
4. Радиогеохимиялық зерттеулер неден тұрады?
5. Радиогеохимиялық сынамалау қалай жүргізіледі?
6. Радиоактивті қалдықтарды жіктеңіз.
7. Радиоактивті қалдықтар мәселесі неден құралады?
8. Радиоактивтілік дегеніміз не және иондаушы сәулеленулер үшін қандай ерекшеліктер тән?
9. Адамдардың сәулелену салдарын жіктеңіз.

Тақырып 2.8: Бұрғылау және тау-кен жұмыстары.

Жоспар:

1 Бұрғылау және тау-кен жұмыстары.

2 Бұрғылау ұңғымалары мен тау-кен қазбаларының түрлері.

3 Тау-кен өндірісінің қоршаған ортаға ықпалы.

1 Бұрғылау және тау-кен жұмыстары

Еліміздің халық шаруашылығын дамытуда тау-кен өндірісінің маңызы зор. Кендерді, минералды отынды, химиялық өнеркәсіпке арналған шикізатты, құрылыс материалдарын, минералды тыңайтқыштар мен өзге пайдалы қазбаларды қазып шығару өнеркәсіп пен

ауыл шаруашылығындағы техникалық өрлеуді қамтамасыз етеді, экономиканы нығайтады. Алайда кендер мен минералды шикізатты қазыр шығару табиғи ландшафттың экологиялық жағдайын нығайтады ма?

Жер қойнауларында пайдалы қазбалардың жатыс жағдайлары, олардың сапасы мен қорлардың шамасы, кенорындарды игерудің экологиялық мақсатқа сай болуы бұрғылау ұңғымаларының және тау-кен барлау қазбаларының көмегімен анықталады. Бұрғылау ұңғымалары сұйық және газтәрізді пайдалы қазбаларды, жерасты тұщы және минералды суларды барлау мен игеру үшін қызмет етеді. Көмірлердің, темірлер мен марганец кендерінің кенорындары, түсті металдардың көптеген кенорындары тау-кен қазбаларын қолданусыз, бұрғылау ұңғымаларының көмегімен барланады.

Бұрғылау жұмыстары пайдалы қазба кенорындарын барлауда ғана кең қолданылмайды. Жыныстардың жатыс жағдайларын және олардың сулылығын зерттеу үшін инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық ұңғымалар бұрғыланады. Сонымен қатар ұңғымаларды сумен қамту, кеуекті жыныстарды керітеу кезінде керішті немесе гудронды сықау, жерасты мұнай- және газқоймаларын және т.с.с. жасау үшін бұрғылайды.

Тау-кен жұмыстарының негізгі мақсаты пайдалы қазба кенорындарынан кен шығару болып табылады.

Пайдалы қазба кенорындарын іздеумен және барлаумен, гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық зерттеулермен байланысты геологиялық жұмыстардың негізінде, жер қыртысының белгілі бір бөлікшесін құрайтын, тау жыныстарын зерттеу жатыр. Геологиялық-іздеу және геологиялық барлау жұмыстарының барысында тау жыныстарын жасанды ашу және жер бетінен түрлі тереңдікте оларды аршу кеңінен қолданылады. Тау жыныстарындағы жасанды ойыстар бұрғылау ұңғымалары мен тау-кен қазбаларына бөлінеді.

Тау жыныстарын бұзумен және қазып шығарумен байланысты барлы жұмыстар бұрғылау (ұңғымаларды бұрғылау) және тау-кен (тау-кен қазбаларын үңгілеу кезіндегі) жұмыстар болып бөлінеді.

2 Бұрғылау ұңғымалары мен тау-кен қазбаларының түрлері.

Көлденең қимасының мөлшері салыстырмалы аз, ұзындығы үлкен, жер қыртысындағы цилиндрлі қазба бұрғылау ұңғымасы деп аталады. Ұңғыманың басын **сағасы**, ұңғыманың түбін – **забой**, бүйір беттерін – **қабырғалар** деп атайды. Ұңғыманы сипаттайтын негізгі элементтер оның диаметрі, тереңдігі мен бағыты болып табылады. Ұңғыманың диаметрі жыныс бұзушы инструменттің сыртқы диаметрімен анықталады. Ұңғыманың **тереңдігі** – бұл ұңғыманың сағасынан забойына дейінгі қашықтық.

Мақсатты міндеті бойынша бұрғылау ұңғымаларын былай бөледі:

1. **геологиялық барлау** – іздеу-түсіру, барлау, құрылымдық картаға түсіруші, инженерлік-геологиялық, гидрогеологиялық және сынамалаушы ұңғымалар;
2. **игермелі** – сұйық, газтәрізді пайдалы қазбалар мен минералды тұздарды (мұнау, газ және су) аршу мен өндіруге, сонымен қатар жер қойнауларынан түрлі суларды (ауыз су және техникалық, минералды емдік, өнеркәсіптік және геотермалық суларды) шығаруға арналған.
3. **техникалық** – түрлі инженерлік мақсаттар үшін (үйлер, көпірлер мен ғимараттар құрылысы); сонымен қатар қопару, грунттарды қатыруға және керіштеуге арналған, сорғыту, сықау, желдету ұңғымаларын жатқызады.
4. **қопарушы** – қопару жұмыстарын жүргізуге арналған

Тау-кен қазбасы – бұл пайдалы қазба кенорнын барлау немесе қазу мақсатында пайдалы қазбаның немесе бос жыныстардың қалыңдығында жасанды жолмен түзілген, бос кеңістік.

Тау-кен қазбалары 2 топқа бөлінеді:

1. **барланатын** – кенорынды анықтау;
2. **игерілетін** – пайдалы қазбаларды қазып шығару.

Игерілетіндер мыналарға бөлінеді:

- **күрделі** – кенорынды ашу және кенорынның жер бетімен көлік байланысын қамтамасыз ету үшін үнгіленетін қазбалар;
- **дайындық** – кенорынды ойыс бөлікшелер мен блоктарға бөлетін және оны тазарту үшін дайындайтын қазбалар;
- **тазарту**.

3 Тау-кен өндірісінің қоршаған ортаға ықпалы.

Тау-кен өндірісі – жер қойнауларынан түрлі пайдалы қазбаларды (көмір, мұнай, полиметалдар, минералдар және т.с.с.) қазып шығарумен байланысты. Кенорындарды қазудың ашық тәсілі жер бетіне үлкен ықпалын тигізеді, олардың үлесіне тау-кен өндірісі көлемінің 75% астамы тиісті.

Тау-кен өндірісінің ықпал етуінің негізгі түрлерін тікелей және жанама деп бөлуге болады. Осылайша, **тікелей ықпалдар** жерлердің пайдалы ауданын қысқартудан, топырақ жамылғысын бұзудан, өсімдіктерді жоюдан, бедердің техногенді формаларын (карьерлер, үйінділер, қалдық қоймалары) құрудан, (жерасты тәсілде) грунттарды деформациялаудан байқалады. Техногенді жерсілкінулер жиі болатын болды, соның ішінде тау-кен жұмыстарын жүргізудің нәтижесінде, жерасты және жерүсті ғимараттар мен құрылыстардың бұзылуына алып келетін, тау-кен массивінің ірі деформациялары орын алады.

Жанама ықпалдар грунт сулары режимінің өзгеруінен, атмосфераның токсиканттармен ластануынан, жерүсті және жерасты суағарлардың ластануынан, су басу мен батпақтанудан, халықтың ауру-сырқаулық деңгейінің артуынан байқалады. Ауа ортасын ластаушылардың ішінде, ең алдымен, шаңдану мен газдану ажыратылады. Шахталар мен кендердің жерасты тау-кен қазбаларынан жыл сайын шамамен 2 млрд. тонна шаң, 23 млрд. м³ метан және 17 млрд. м³ көмірқышқыл газ келіп түсетіні есептелген. Тау-кен өндірісі жерүсті суағарларына және жерасты суларының режиміне жағымсыз ықпал етеді, соның ішінде, жыл сайын көмір шахталарынан жер бетіне 2,5 млрд. м³ астам ластанған шахталық сулар тартылады. Бұл ең соңында тау-кен өнекәсібі қызметкерлерінің ауру-сырқаулығының артуына алып келеді (гипертония, ишемия сердца, тыныс жолдарының аурулары, қатерлі ісіктер және т.б.).

Ұңғымаларды бұрғылау кезінде қоршаған орта ластануының ықтимал көздері бұрғылау қондырғылары, шайғыш сұйықтықтар, тығындау ерітінділері, бұрғылаудың қарқынды сулары және шлам, іштен жанатын қозғалтқыштар, түрлі өндірістік және тұрмыстық қалдықтар болып табылады.

Ұңғымалар құрылысы кезінде ластану көздерінің қоршаған ортаға ықпалы мыналардан тұрады:

- ұңғымаларды бұрғылау кезінде қолданылатын заттармен және химиялық реагенттермен, бұрғылау және технологиялық қалдықтармен топырақтардың, грунттардың, жерасты су горизонттарының, жерүсті суларының, атмосфералық ауаның химиялық ластануы;
- бұрғылау алаңдарында және сызықтық құрылыстардың трассалары бойынша (жолдар, құбырлар) топырақ-өсімдік жамылғысының, грунттардың, табиғи ландшафттардың физикалық бұзылуы;
- су және жер ресурстарын алу;
- экзогенді геологиялық үрдістердің температуралық режимінің бұзылуы (термоэрозия, батпақтану, қызылсу мұздың түзілуі және т.с.с.);

Бақылау сұрақтары.

1. Геологиялық жұмыстардың негізінде не жатыр?
2. Мақсатты міндеті бойынша бұрғылау ұңғымалары қандай түрлерге бөлінеді?

3. Тау-кен өндірісінің қоршаған ортаға тікелей ықпалы неден байқалады?
4. Тау-кен өндірісінің қоршаған ортаға жанама ықпалы неден байқалады?
5. Ұңғымаларды бұрғылауда қоршаған орта ластануының ықтимал көздерін атаңыз.
6. Ұңғымалар құрылысы кезінде ластану көздерінің ықпалы неден көрінеді?

Тақырып 2.9: Сынамалау және кешендегі зертханалық зерттеулер.

Жоспар:

1 Геологиялық-экологиялық зерттеулердің кезеңдері.

2 Зертханалық әдістер.

1 Геоэкологиялық зерттеулердің кезеңдері.

Геоэкологиялық зерттеулер үш кезеңнен өтеді:

- Дайындық
- Далалық
- Камералдық

Жұмыстардың **дайындық кезеңі** мыналардан тұрады:

- Геология, геохимия, геофизика, разионды үрдістер, топырақтардың, жерасты және жерүсті суағарларының сипаты, атмосфераның, гидросфера мен литосфераның ластануы, ластаушы, соның ішінде радиоактивті заттардың тасымалдануы, халық денсаулығының жағдайы және т.с.с. туралы бар ақпаратты жинау, қорыту және талдау;
- Техногенді объектілер (орналасуы, технологиясының ерекшеліктері, қалдықтары және т.с.с.) туралы материалдар жинау;
- Түрлі масштабтағы аэро- және ғарыштық түсірімдерді мерзімді бажайлау.

Жиналған материалдарды өңдеудің нәтижесінде алдын ала жұмыс карталары құрылады, бақылау бөлікшелері ажыратылады, жұмыстардың түрлері мен көлемдері негізделеді, жоба құрылады. Жоба алдағы зерттеулердің ең тиімді тәсілдерін, озық технологияларды, прогрессивті әдістемелерді көздеу керек.

Іс жүзіндегі материалды жинау **далалық кезеңде** жүргізіледі, ол геологиялық органың жағдайын аэро бақылаудан, жерүсті бағытжолдардан, геохимиялық, радиометрлік, гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық зерттеулерден тұрады. Жұмыс барысында топырақ және жерасты суларының, түп түзілімдерінің, өсімдіктердің, атмосфералық ауаның, жауын-шашындардың, қар жамылғысының сынамалары іріктеледі.

Жұмыстардың **камералдық кезеңінде** жиналған сынамалар талданады, алынған нәтижелер өңделеді, карталар жасалады және қоршаған ортаға экологиялық баға беріледі.

2 Зертханалық әдістер.

Сынамаларды сақтау, тасымалдау және зертханалық зерттеулерге дайындау жағдайлары мемлекеттік стандарттардың талаптарына сай келу керек.

Литохимиялық сынамаларды іріктеу далалық базаларда орындалады (сынамаларды тазартады, кептіреді, сорттайды және ұсақтайды). Бұдан кейінгі өңдеу зертханада жүргізіледі, мұнда оларды үгітеді, 1 мм. елегіш арқылы елейді және 0,1 мм. дейін майдалап, химиялық талдауға жіберіледі.

Түп түзілімдерінің сынамалары кептіріледі, үгітіледі, еленеді және майдаланады. Су фазасын гидрохимиялық талдауға алады.

Іріктелген сынамалардың химиялық құрамы түрлі химиялық және физикалық-химиялық әдістермен талданады: эмиссиялық, спектрлік, атомды-абсорбциялық, рентген-флуоресцентті, нейтрон-активациялық және тағы басқалары.

Табиғи радиоактивті элементтердің (уранның, торийдің) мөлшерін рентген-спектрлік әдіспен анықтайды. Уранның жылдам қозғалмалы формалары люминисцентті және лазерлі талдаулармен зерттеледі. Калий 40, жалынды фотометрия немесе атомды

абсорбция көмегімен табылатын, калийдің жалпы мөлшері бойынша есептейді. Радийді радиохимиялық әдістермен немесе кешенді нейтрон-активациялық әдіспен, цезий 137 – гамма-спектрометрлік әдіспен өлшейді.

Бейорганикалық заттар атомды-абсорбциялық әдіспен, спектрлі фотометриялық әдіспен, ионды хроматографиямен және т.б. талданады. Органикалық заттар титриметрия, спектрофотометрия әдістерімен, инструменталды хроматографиялық әдістермен анықталады. Пестицидтерді анықтау үшін газды және сұйықтық хроматографияны қолданады.

Атмосфералық ауаны зерттеуді газды-хроматографиялық және кулонополюграфиялық әдістермен және лазерлі және газды талдағыштардың көмегімен жүргізеді.

Эмиссиялық – спектрлік талдау – спектрлік аспаптардың көмегімен (спектрографтар, спектрофотометрлер) заттың спектрі бойынша оның химиялық құрамын анықтау әдісі.

Әдістің артықшылығы оның минималды шығынында (бірнеше мг.) бір сынамадан элементтердің айтарлықтай санын бір мезетте анықтау мүмкіндігі болып табылады.

Бұл әдіс топырақтардың, жыныстардың, түр шөгінділерінің, қар жамылғысының, сулар мен өсімдіктердің сынамаларындағы барлық дерлік элементтерді сандық және сапалық анықтауды жүргізу болып табылады.

Жоғары дәлдікке ие, бір мезетте макро- және микрокомпоненттерді анықтайтын, атомды-эмиссиялық әдіс ең тиімді болып табылады.

Рентгенофлуоресцентті әдіс аз шығында айтарлықтай жоғары өнімділікпен сипатталады. Ол аэрозольдерді, табиғи және қарқынды суларды, өсімдіктерді зерттеу үшін қолданылады. Су және топырақ сынамаларын алдын ала сорбция, күлдеу әдістерімен байытады.

Радиохимиялық әдіс ауадағы, судағы, қардағы, тыңайтқыштардағы, түп шөгінділеріндегі, өнімдердегі, өсімдіктердегі ластағыштарды анықтауға арналған. Талдаулардың мәліметтері бойынша экологиялық қауіптілік дәрежесі есептеледі, карталар жасалады және т.с.с.

Бақылау сұрақтары.

1. Геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі кезеңдері.
2. Дайындық кезеңі қандай жұмыстардан тұрады?
3. Далалық және камералдық кезең неден тұрады?
4. Сынамаларды сақтауға және зертханалық зерттеулерге дайындауға қойылатын негізгі талаптарды атаңыз.
5. Іріктелген сынамаларды талдаудың химиялық-физикалық әдістерін сипаттаңыз.
6. Эмиссиялық-спектрлік талдаудың артықшылықтары.

Тақырып 2.10: Сынамалауды тексеру, оның маңызы.

Жоспар:

1 Территорияны сандық және сапалық бағалау.

2 Міндетті тексеру сынамалауы, жалпы ережелері.

3 Аналитикалық жұмыстардағы тексеру.

1.Территорияны сандық және сапалық бағалау.

Барлық экологиялық-геохимиялық зерттеулерді ландшафтылы-геохимиялық негізде жүргізу қажет.

Қоршаған ортаның жағдайын сапалық бағалау үшін, уақыттың осы кезеңінде зерттелетін территорияның жағдайына кешенді баға беретін, ландшафтылы-геохимиялық карталар құрылады. Қоршаған ортаның жағдайын сапалық бағалауда аномальді бөлікшелерге, берілген табиғи жағдайлар үшін әдеттен тыс ландшафттар басқан аудандар жатады. Әдетте, олар техногенді үрдістерге ілесетін түрлі жанама факторлардың ықпалынан туындайды. Жерді суландырған кезде түзілетін сорлар немесе жеке

бөлікшелерде орманды тұтас шабудан туындаған, тау беткейлеріндегі батпақтар мұндай аномалияларға мысал бола алады.

«Геохимиялық сынамалау» саты тармағында қоршаған ортаның жағдайын сандық бағалау үшін, топырақ пен кең таралған өсімдіктер міндетті түрде, жұмыстардың жобаланған ауқымына сәйкес келетін, тор бойынша жүйелі сынамалауға жатады.

Қоршаған ортаның жағдайын сандық бағалау кезінде геохимиялық ландшафттардың және олардың құрамдас бөліктерінің, әсіресе ауылшаруашылық өнімдерінің фондық радиоактивтілігін зерттеу ерекше маңызға ие. Ол үшін жобаларда арнайы радиометрлік зерттеулерді көздеу қажет.

2. Міндетті тексеру сынамалауы, жалпы ережелері.

Тексеру сынамалауын сынамалардың жалпы мөлшерінің 3-5% көлемінде жүргізген дұрыс. Ең алдымен анықталған кешенді геохимиялық аномалиялар, басқа әдістермен дәлелденбейтін аномалиялар әдістердің бірімен анықталған геохимиялық кедергілер мен бөлікшелер зерттеледі. Сонымен қатар анықталатын элементтердің фондық мөлшері барлар міндетті тексеру сынамалауына жатқызылу керек.

Бастапқы «қатардағы» және тексеру сынамалауының мәліметтері бойынша жұмыстардың қателігін есептейді және сынамалаудың сапасын тексереді.

Тексеру сынамалауының нүктелері картада ерекше белгімен айшықталады.

Биогеохимиялық сынамалау кезінде негізгі сынамалау жүргізілген, өсімдік дамуының фенологиялық фазасында тексеру сынамалауын жүргізу қажет. Егер бұл мүмкін болмаса (аномалияларды ажырату уақыты бойынша өсімдіктің даму сатысы өзгерді), аномальді және фондық бөлікшелердегі өсімдіктер тексеру сынамалауына жатқызылады. Бұл жағдайда фондық және аномальді мәндерді есептеу фондық бөлікшеде жүргізіледі.

Өсімдіктің өзгерген сатысындағы сынамалау тексеру сынамалауының болмашы бөлігін құрауы тиіс.

Күрт өзгерген метеорологиялық жағдайларда тексеру сынамалауын жүргізуге тыйым салынады.

Тексеру гидрохимиялық сынамалауы (әсіресе жерүсті суларын) қатардағы (бірінші) іріктеу жүргізілген уақыт жүргізілу керек.

3. Аналитикалық жұмыстардағы тексеру.

Зертханалық зерттеулердің сапасын тексеру үшін, ішкі зертханалық және сыртқы тексеру жүргізу қажет. Ішкі зертханалық тексеру шифрленген нөмірлермен жіберілетін сынамаларды қайта талдау жолымен жүзеге асырылады. Мұндай тексеру сынамаларының саны олардың жалпы санының 3-5% құрауы тиіс. Сынамаларды ішкі зертханалық талдауға қатардағы сынамалардың әр партиясымен жіберген қолайлы. Сыртқы тексеру қатардағы сынамалардың құрамы анықталған зертханада жүргізілмейді. Сыртқы тексеруге жіберілетін сынамалардың саны ішкі зертханалық талдауға жіберілетін сынамалардың санына тең болу керек. Сыртқы тексеру жылына 2-3 рет жүргізіледі.

Фондық құрамы бар, сынамалаудың бірлік (оқшауланған) нүктелері үшін аномальді құрамы бар, сонымен қатар екі көбірек корреляцияланатын сынамалар бойынша анықталған, тиісті геохимиялық аномалиялар құрамы бар сынамалар қайта тексеруге тартылады.

Тексеру сынамалауы кезінде іріктелген сынамалар негізгі зертханада міндетті талдауға тартылады. Алайда олар талдауларды ішкі зертханалық және сыртқы тексеру үшін қолданылуы мүмкін. Тексеру талдауларын жүргізген соң элементтердің соңғы құрамы деп қос (қатардағы және тексеру) нәтижелерінен алынатын құрамның арифметикалық орташасын есептейді.

Бақылау сұрақтары.

1. Территорияны сандық және сапалық бағалау.
2. Қорытынды сынамалауды қандай көлемде жүргізген дұрыс?
3. Биогеохимиялық сынамалау кезіндегі ерекшеліктерді атаңыз.
4. Аналитикалық жұмыстар кезіндегі бақылау.

Тақырып 2.11: Ландшафтылы-геохимиялық жүйелер.

Жоспар:

1 Ландшафтылы-геохимиялық жүйелердің тұрақтылығы.

2 Табиғи және техногенді ағындардың геохимиялық үйлесімділігі.

3 Қалалық агломерацияларда өнеркәсіптік шығарындылардың ықпал ету аймақтарын анықтаудың геохимиялық принциптері.

1. Ландшафтылы-геохимиялық жүйелердің тұрақтылығы.

Технобиогеомалар – геохимиялық тұрақтылықтың, яғни геохимиялық үрдістердің өздігінен реттелуінің және техногенез өнімдерінен «тазаруының» белгілі бір деңгейіне ие және берілген жүйенің тұрақтылық деңгейінен асатын техногенездің артық ықпалы жағдайында техногенді геохимиялық аномалиялардың белгілі бір түрлерімен сипатталатын, территориалды ландшафтылы-геохимиялық жүйелер. Соңғылары бірқатар жағдайларда биоценоздардың тіршілік әрекетінің бұзылуынан және өнімділігінің төмендеуінен байқалады.

Ландшафтылы-геохимиялық жүйелердің тұрақтылығы (техногенді ықпалдың белгілі бір түрінде) улы заттардың инертті формаларға өзгеруіне, олардың биологиялық айналым сферасынан шығаруға, жерүсті және жерасты ағындармане және ауа ағындарымен таралуына мүмкіндік туғызатын жағдайлардың жиынтығына тәуелді. Сондықтан берілген ландшафтылы-геохимиялық жүйенің қызмет ету түрін және оның техногенезге тұрақтылық (немесе тұрақсыздық) дәрежесін анықтайтын, қазіргі геохимиялық үрдістер мен факторлар бірінші орынға шығады.

2. Табиғи және техногенді ағындардың геохимиялық үйлесімділігі.

Ғаламдық геохимиялық өрістерді (Дүниежүзілік мұхит, атмосфера және басқалары) қоса алғанда, ешбір табиғи жүйе буферліктің белгілі бір қорына қарамастан, техногенезге абсолютті тұрақтылыққа ие болмайды. Сондықтан тек жеке компоненттер (топырақ, биота, сулар) үшін емес, жалпы жүйе үшін де бастапқы қасиеттердің сақталуын бағалау міндеті аса өзекті.

Ластағыштар толық шығарыла ма, өздігінен тазару үрдісі аяғына дейін жүре ме деген мәселені шешкенде ластағыштың қасиеттерін, жергілікті жағдайдағы оның метаболизмінің сипатын, орта компоненттерімен өзара әрекеттесу формалары мен нәтижелерін талдау (яғни екінші қатарлы реакциялардың түрлерін талдау) қажет.

Ластағыштар орта компоненттерімен өзара әрекеттескен жағдайда екінші қатарлы реакциялар туындайды.

Ластағыш қасиеттері мен екінші қатарлы реакциялар сипатының келесідей қатынастары болуы мүмкін:

- Жергілікті жағдайларда ластағыштар тұрақты, бұл табиғи объектілердің техногенді модификацияларының тұрақтылығын анықтайды. Мысалы, ұзақ уақыт ыдырауымен және кумуляцияға деген қабілетімен сипатталатын, кейбір пестицидтермен (ДДТ) табиғи орталардың өте ұзақ ластануы.
- Жергілікті жағдайларда ластағыштар жеңіл шығарылады немесе ыдырайды, бірақ олардың ықпалының нәтижесінде ластағыштарды айқын анықтайтын, тұрақты ерекше екінші қатарлы реакциялар туындайды. «Салдардың» мұндай

сипаттамалары жүйенің (ландшафттың немесе оның жеке бөліктерінің) «жадында» жазылуы мүмкін. Бұл жерде ластағыштар әрекетінің екі нұсқасы бар:

1. жергілікті жағдайларда бастапқы ластағыштардың метаболиттері бекиді. Мысалы, сульфидтер өзгерісінің соңғы сатысы темір оксидтері мен гидроксидтері болады. Соңғылары әлсіз қозғалады. Сонымен қатар қарқынды сульфидтелген ашылған жыныстардың үйінділері орнында ерекше, техногенді «темір қалпақтар» туындауы мүмкін.
2. ластағыштар да, метаболиттер де жергілікті ландшафттарда бекімейді, бірақ табиғи жүйелерде олардың қысқа мерзімде болуының нәтижелері ұзақ уақыт аңғарылады. Мысалы, мұнай өндіру аудандарында орман ландшафттарына суда еритін тұздардың ірі концентрацияларының келіп түсуі топырақ қасиеттерінің айтарлықтай терең өзгерістерін тудырады. Топырақтағы тұздардың мөлшері улы концентрацияларға жетуі мүмкін (1-5% және одан артық), сонымен бірге олардың тұзды бейіні сорларға сәйкес келеді. Гумидті климат жағдайында бұл тұздар ландшафттарда беки алмайды. Табиғи факторлардың бұндай үйлесімінде мұндай типтегі ластағыштар тұрақсыз, алайда тұзды ағындардың бір рет ықпал етуі топырақтың физикалық-химиялық та, морфологиялық та қасиеттерінің терең өзгерістері үшін жеткілікті болады.

3. Қалалық агломерацияларда өнеркәсіптік шығарындылардың ықпал ету аймақтарын анықтаудың геохимиялық принциптері.

Шағын территорияда түрлі өндірістердің үлкен саны және халықтың үлкен бөлігі шоғырланатын, урбанизацияның өсуімен химиялық элементтермен ластану мәселелері зор маңызға ие болды.

Қазіргі уақытта қоршаған ортаны жоспарлы бақылау, негізінен стационарлық пункттердің және бақылау қақпақтарының желісі арқылы жүзеге асырылатын, ғаламдық және аймақтық мониторинг принциптеріне негізделеді. Әр пункт бойынша нәтижелер урбанизацияланған территорияның 30-дан 100 шаршы км дейін сипаттайды. Бұл қоршаған ортаның ластану динамикасын жалпы бағалау мәселелерін шешуге мүмкіндік береді.

Стационарлық пункттердегі жұмыс тәжірибесі көрсеткендей, жерді пайдаланудың функционалдық құрылымы негізінде белгіленетін олардың орналасуы ластану аймақтарына қатысты көбінесе кездейсоқ екенін көрсетті, ал олардың жиілігі бұл аймақтардың ішкі құрылымын анықтау үшін қажеттіден 1-2 қатарға төмен. Сонымен қатар ортаға ең жоғары техногенді жүктеме ластанудың жергілікті аймақтарында байқалады. Олардың орналасуы, ықпал ету ерекшеліктері, түзілу көздерімен байланысу сипаты, түрлі типтегі өндірістерден келетін ластағыштардың құрамы – ластануға және оның салдарына қарсы күрес бойынша нақты шаралар құру үшін, гигиеналық тұрғыда қолайсыз территорияларды анықтау үшін қажетті маңызды мәселелер. Урбанизацияланған аймақтарда ластанудың көптеген көздері әдетте заңға сыйымды орналаспаған және олардың (әсіресе ұйымдаспаған) шығарындылары дәл есепке алынуы мүмкін емес. Нәтижесінде, ауа ағындары құрылымының күрделілігіне байланысты, қала құрылысы жағдайларында таралудың есептік үлгілері өте әлсіз дәлелденеді.

Қалалық агломерацияларда орта ластануының мәселесі – бұл ең алдымен өнеркәсіптік шығарындыларға байланысты ауа бассейнінің ластану мәселесі. Шығарындылар мен жер бетіне атмосферадан келетін қатты-фазалық түсімдердің арасында функционалдық байланыстар бар екенін геохимиялық зерттеулердің тәжірибесі көрсетіп отыр. Бұл ластану көздері мен олардың ықпал ету аймақтарын картаға түсіру үшін түсімдерді сақтайтын, табиғи орталарды пайдалану мүмкіндігін болжауға мүмкіндік береді.

Ландшафттағы геохимиялық жағдайдың нақтырақ индикаторы – химиялық элементтер миграциясының барлық көлік жолдарының қиылысында орналасқан топырақ.

Тұрақты қар жамылғысы бар территорияларда ол атмосфера ластануының индикаторы қызметін атқаруы мүмкін. Топырақ ластанудың контурларын белгілейді және территорияға көпжылдық антропогендік ықпалдың куммулятивтік әсерін бейнелейді. Қар жамылғысы ауа жүзгіндері мен аэрозольдерді тұндырып және бекітіп, сынамалау кезеңінде ластанудың контурларын ажыратуға мүмкіндік береді. Көпжылдық бақылаулар өтіп жатқан үрдістердің динамикасы туралы тұжырым жасауға мүмкіндік береді.

Атмосфера түсімдерін және олардың ықпал ету нәтижелерін – техногенді биохимиялық аномалияларды - зерттеген кезде химиялық элементтер құрамының таралу ерекшеліктері ретінде де, қоршаған ортаға қалыптастыратын жүктемелері (яғни белгіленген уақытта аудан бірлігіне түсетін абсолютті массалар) ретінде де қарастыру қажет.

Бақылау сұрақтары.

1. Екінші қатарлы ластағыштар қалай пайда болады?
2. Ластағыштардың қоршаған орта компоненттерімен өзара әрекеттесуі кезінде қандай қатынастар болуы мүмкін?
3. Ландшафттағы геохимиялық жағдайдың индикаторы не болып табылады?
4. Атмосфераның жауын-шашындарын зерттеуде қандай параметрлерді қарастыру қажет?

Тақырып 2.12: Табиғи ортаның сапасы.

Жоспар:

1 Табиғи ортаның сапасы.

2 Атмосфералық ластанулардың ықпалы.

3 Су ортасының ластануы.

1 Табиғи ортаның сапасы.

Тарихи кезеңдерде адамдардың тіршілігі түрлі өзгеретін табиғи жағдайларда жүрді. Биологиялық және әлеуметтік бейімделу қабілетінің арқасында адам ғаламшарда шоғырланды және түрлі жағдайларға бейімделді. Қару мен құралды ойлап тауып және жасап, адам табиғи экологиялық байланыстарынан босай бастады және өзі де маңызды экологиялық факторға айналды.

Адам әрекетінің экологиялық жағымсыз салдарының көпшілігі атмосфераның – оның физикалық және химиялық құрамының, сонымен қатар табиғи сулар мен топырақтардың өзгеруінен байқалады.

Табиғи ортаның ластануы – химиялық, физикалық, биологиялық – ұзақ эволюция барысында қалыптасқан оның қасиеттерін өзгертеді және адам денсаулығының нашарлауына әкеледі.

Гигиеналық тұрғыдан табиғи және қоршаған ортаның сапасы адам денсаулығына ықпал ететін химиялық, физикалық, биологиялық және әлеуметтік факторлардың жиынтығымен анықталады. Табиғи ортаның сапасы шекті концентрация концепциясының негізінде белгіленетін нормативпен оның нақты жағдайын салыстыру арқылы бағаланады.

Ауадағы ластағыш мөлшерінің **шексіз концентрациясы ретінде** 40 минуттық ықпал кезінде шартсыз рефлекс сипаттамасында өзгерістер тудырмайтын концентрация алынады.

Осы концепцияға орай қазіргі уақытта ластаушы заттардың ШМК атмосфералық ауада мың мәннен артық, суда – 800, топырақта – 30, иондаушы сәулеленудің қарқындылық шуларының деңгей нормативтері. Жарықтандырылу мен тербеліс дәрежелері құрастырылды.

Қоғамдық қисынсыз немесе қауіпті деп қарастырылатын, ауаның, судың ластануынан, топырақ деградациясынан және т.с.с. тіршіліктің орта жағдайының жергілікті немесе аймақтық нашарлауы **экологиялық кикілжінді жағдаят** деп жіктеледі.

Бұл терминді теріс экологиялық, әлеуметтік және экономикалық салдары бар табиғи ортаның өзгерістерін тудыратын табиғи құбылыстарға қатысты емес, антропогендік құбылыстарға қатысты қолданылады. Антропогендік бұзылыстар түрлі сипаттарға ие болуы мүмкін: механикалық ықпалдар, химиялық, физикалық, биологиялық ластағыштар, өндіріс қалдықтарын үнемсіз пайдалану.

2 Атмосфералық ластанулардың ықпалы.

Атмосфералық ластанудың денсаулыққа ықпалын әсердің көріну уақытына қарай 2 түрге бөлуге болады:

- **күшті** улы заттың концентрациясы артқан соң тікелей ықпал ететін;
- **ұзақ уақыт ықпал ететін**, оның нәтижесі бірден емес, біраз уақыттан кейін, кейде бірнеше жылдан кейін байқалады.

Бірінші жағдайда да, екінші жағдайда да ауру дамуының тікелей себебі болуы мүмкін немесе өзгеше емес ауыртпалықты ықпал келтіруі, яғни өршіту факторы ретінде болуы мүмкін, мысалы, смог күшті, қоздырушы этиологиялық фактор болып табылады, ол ұзақ және жиі ықпал еткенде қатерлі өскіндердің дамуын тудырады.

Соңғы жылдары адам денсаулығына атмосфералық ластанулардың жағымсыз ықпалы әсіресе маңызды болды және бұл ағзаға бөгде заттардың (ксенобиотиктердің «грек. хенос – бөгде» тірі ағзалар үшін бөгде зат) түсуінің негізгі жолдарының өзгеруімен байланысты.

Жануарлар мен адам эволюциясының бүкіл барысында ағзаға ксенобиотиктер түсуінің басты есігі асқазан-ішек жолдары болып қала берді, ішектен қанға түсетін бөгде заттарды залалсыздандыру механизмдері қалыптасты: қорғаныс функциясына бауыр жауап берді. Бүгінгі таңда жағдай түбегейлі өзгерді – химиялық қалқаны жоқ тыныс жолдары арқылы ағзаға ксенобиотиктердің үлкен не тең бөлігі енеді. Осы себептен адам ағзасы асқазан-ішек жолдары арқылы емес, өкпе арқылы улы заттар енгенде айтарлықтай сезімтал келеді.

3 Су ортасының ластануы.

Ластану ауа ортасына ғана емес, су ортасына да тән. Табиғи су айдындары патогенді (ауру тудыратын) микроағзалардың табиғи тіршілік ортасы емес. Оларға қарағанда тұрмыстық қарқынды суларда әрқашан бір бөлігі ауру тудыратын болуы мүмкін, микроағзалар болады. Сумен ішек инфекцияларының таралу қаупі туралы онда **индикаторлық микроағзалардың**, ең алдымен Коли ішек таяқшасының болуымен бағалайды. 1 литр ауыз судағы гигиеналық нормативтер бойынша 3 ішек таяқшасынан артық болуына рұқсат етілмейді (Коли – индекс – 3). Хлормен, азонмен, ультракүлгін сәулелермен залалсыздандырған соң, құрамында 1 литрде шамамен үш ішек таяқшасы бар суда іш сүзегінің, дизентерияның және т.б. тіршілікке қабілетті микробты қоздырғыштары болатыны дәлелденген. Алайда ішек таяқшасына қарағанда, ауру тудыратын вирустардың төзімділігі жоғары. Қазіргі уақытта ауыз судың залалсыздандырылуына толық сенімділікті тек қайнату бере алады.

Теңіз суы ауру тудыратын микроағзалардың аман қалуы үшін қолайсыз орта. Алайда жағалауға жақын ірі қалалар орналасқан аудандарда теңіз суында жұқпалы аурулардың қоздырғыштары жиі кездеседі және бұл теңіз жағалауларының қарқынды сулармен ластануына байланысты.

Ластанулар аурулардың этиологиялық (этиология «грек. aitia – себеп» аурулардың себептері туралы ілім) та, қоздырушы факторлары ретінде де болады. Судың ластануы микробтармен, вирустармен немесе паразитті ауру қоздырғыштармен бұзылуы арқылы, сонымен қатар ауыз су көзінен химиялық немесе радиоактивті заттардың түсуі арқылы адам денсаулығына зиянды ықпалын тигізуі мүмкін.

Бақылау сұрақтары.

1. Қандай концентрация шекті болып табылады?
2. Экологиялық кикілжіңді жағдай деп нені атайды?
3. Атмосфералық ластанудың адам денсаулығына ықпалын қандай түрлерге бөлуге болады?
4. Суда индикаторлық микроағзалардың болуы нені білдіреді?

Тақырып 2.13: Шекті-мүмкін концентрациялар.

Жоспар:

1 Қоршаған орта сапасының нормативтері.

2 Атмосфералық ауа сапасының санитарлық-гигиеналық нормативтері.

3 Жерүсті суларының сапа стандарттары.

1 Қоршаған орта сапасының нормативтері.

Шаруашылық әрекеттің табиғи ортағы артып келе жатқан ықпалы және оның жағымсыз салдары адам тұратын ортаның сапасын реттеу туралы мәселе өзекті болып табылады.

Табиғат пен адамның арасында зат, энергия және ақпарат алмасуды тұрақты және өзгеріссіз қамтамасыз ететін және тіршілікті кедергісіз ұдайы өсіретін және қамтамасыз ететін, табиғи ортаның экологиялық жүйелерінің жағдайы **табиғи ортаның сапасы** деп есептеледі. Ол өзін-өзі реттеу, өзін-өзі тазарту арқылы табиғаттың өзінен қолдау табады.

Сапаны мөлшерлеу – бұл адамның тіршілігі және биокөптүрлілікті сақтау үшін оның жарамдылығын анықтайтын, қоршаған орта сапасының көрсеткіштерін белгілеу. Сапа нормативтері санитарлық-гигиеналық, экологиялық (өндірістік-шаруашылық) болып бөлінеді.

Санитарлық-гигиеналық көрсеткіштерге шекті мүмкін концентрациялардың (ШМК), зиянды (химиялық, биологиялық) заттардың, физикалық ықпалдардың, радиациялық ықпалдың шекті мүмкін деңгейлерінің (ШМД) және т.б. нормативтері жатады. Мұндай нормативтерді құрудың мақсаты адам денсаулығына қатысты қоршаған ортаның сапа көрсеткіштерін анықтау болып табылады.

Экологиялық нормативтер – зиянды заттардың шығарындылары мен лықсымаларының нормативтері. Олар, лықсыманың (шығарындының) белгілі бір шекті шамасымен әрекетін шектеп, зиянды ықпал көзіне тікелей қатысты талаптарды белгілейді.

2 Атмосфералық ауа сапасының санитарлық-гигиеналық нормативтері.

Шекті мүмкін концентрация – бұл атмосфералық ауадағы зиянды заттың шекті мүмкін концентрациясы, ол жүйелі ықпал ету кезінде немесе адамның бүкіл өмірінің барысында тікелей де, жанама да ықпалын тигізбейді.

Тікелей ықпал дегеніміз жөтелді, иіс сезімін, бас ауруын және заттың шекті концентрациясын арттырғанда болатын, осындай құбылыстарды тудыратын, ағзаға уақытша тітіркендіруші ықпал тигізу. *Жанама ықпал* дегеніміз ағзаға зиянды ықпал етпей, дағдылы мекен ету жағдайларын нашарлататын (мысалы, тұманды күндердің санын арттыратын, жасыл желектерді жарақаттайтын және т.с.с.), қоршаған ортадағы өзгерістер.

Атмосфералық ауаны ластайтын әр зат үшін ШМК екі нормативі белгіленген:

- Максимальды бірлік – жұмыс аймағының ауасындағы зиянды заттардың ШМК
- Орташа тәуліктік ШМК – бұл елді мекендердің атмосфералық ауасындағы сол заттардың ШМК.

Жұмыс аймағының ауасындағы ШМК – бұл зиянды заттың максимальды концентрациясы, ол күнделікті (демалыстан басқа) жұмыста 30 минут ішінде адамда рефлекторлық реакциялар (иіс сезімі, көздің ашуы, жас ағу, дәм сезімі, ауыр тыныс алу, терінің қызаруы немесе өзге өзгерістер, лоқсу, көздің түстік сезімталдығының өзгеруі,

аллергиялық реакциялар және т.б.), аурулар немесе денсаулық жағдайындағы ауытқулар тудырмауы тиіс.

Орташа тәуліктік ШМК – бұл 24 сағат ішінде тыныс алу кезінде адамға зиянды ықпал етпеуі тиіс концентрация (мг/шаршы метр). Елді мекендердегі зиянды заттардың ШМК шамасы әрқашан жұмыс аймағындағыдан төмен (ықпал ету кезеңі жұмыс күнінің ұзақтығымен, сонымен қатар түрлі жастағы адамдардың және денсаулық жағдайының зиянды заттарды қабылдау жағдайларымен шектеулі).

ШМК анықталмаған заттар үшін, елді мекендердің атмосфералық ауасындағы ластанушы заттардың үш жылға бекітілген **ықпалдың бағдарлы қауіпсіз деңгейлерін (ЫБҚД)** басшылыққа алу керек.

Қауіптіліктің (улылықтың) дәрежесі бойынша заттардың 4 класын ажыратады:

- Төтенше қауіпті
- Қауіпті
- Орташа қауіпті
- Салыстырмалы қауіпсіз

Елді мекендердің атмосфералық ауасы бір мезетте көптеген заттармен ластанады. Сонымен қатар атмосфералық ауада бірқатар зиянды заттардың бірге болуы олардың улылығын күшейтуі мүмкін. Мұндай заттар бір бағытта әрекет ететін зиянды заттар деп аталады, сондықтан мұндай заттардың бірқатарының қосынды ықпалын (аддитивтілігін) есептеу қажет.

Қазіргі уақытта суммация әсеріне ие заттардың тобы белгіленген: азот диоксиді мен көміртегі оксиді; күкірт диоксиді мен азот диоксиді; күкірт диоксиді мен күкіртесутек; көміртегі оксиді, күкірт диоксиді мен азот диоксиді.

3 Жерүсті суларының сапа стандарттары.

Судың сапасы құрамындағы түрлі заттардың мөлшеріне айтарлықтай тәуелді, сондықтан ол үшін стандарттар мен нормативтер бекітілген, олардың ішінде негізгісі сулы ортадағы заттың шекті мүмкін концентрациясы (мг/л) болып табылады.

Сулы ортадағы заттың шекті мүмкін концентрациясы – бұл шамасынан артық тиісті түрдегі суды пайдалану үшін жарамсыз немесе гидробионттардың тіршілік әрекетіне теріс ықпал ететін, зиянды заттың концентрациясы. Суды пайдаланудың келесі түрлерін ажыратады:

- Шаруашылық-ауыз су
- Коммуналды-тұрмыстық
- Балық шаруашылық

ШМК ең қатаң нормативтері барлық дерлік су объектілері жататын, балық шаруашылығының су айдындары үшін бекітілген. Судағы зиянды заттарды мөлшерлеуде үш негізгі критерий есепке алынады:

1. жалпы санитарлық режим
2. органолептикалық қасиеттер
3. халық денсаулығы

Бірінші критерий бойынша қарқынды сулардағы органикалық ластанулардан судың өздігінен тазару үрдістеріне зиянды заттардың ықпалы бағаланады, ол үшін органикалық заттарды тотықтыру және су микрофлорасын дамыту үшін қажетті оттегі мөлшері анықталады. Бұл жағдайда су ластануының сипаттамалары суды биологиялық және химиялық тұтыну (ОБТ және ОХТ) болып табылады.

Екінші критерий бойынша иістерді қабылдау қабілеті бойынша іріктелген ерікті адамдардың топтарына шекті шамалар белгіленеді.

Үшінші критерий бойынша адамның денсаулығына зиянды заттың ықпалын анықтау аса күрделі. Осы мақсатта максималды әрекетсіз мөлшерді (заттың концентрациясын) белгілеу бойынша санитарлық-токсикологиялық зерттеулер жүргізіледі.

Бақылау сұрақтары.

1. Табиғи орта сапасы деп нені атайды?
2. Сапаны мөлшерлеу деп нені атайды және қандай нормативтерді білесіз?
3. Адам ағзасына тікелей және жанама ықпал неден тұрады?
4. Атмосфералық ауа үшін ШМК қандай нормативтері белгіленеді?
5. Су сапасының қандай стандарттары Сізге белгілі?

Тақырып 2.14: Шекті мүмкін лықсыма және шекті мүмкін жүктеме.

Жоспар:

1 Сапаның өндірістік-шаруашылық нормативтері.

2 Табиғи ортаға жүктемелердің шекті мүмкін нормалары.

1. Сапаның өндірістік-шаруашылық нормативтері.

Тиісті көзден атмосфераға заттың келіп түсуін **шығарынды** дейді. Елді мекен үшін берілген көзден және көздер жиынтығынан зиянды заттардың шығарындылары өнеркәсіптік кәсіпорындардың даму және зиянды заттардың атмосферада таралу перспективаларын есепке алып, халық, өсімдіктер мен жануарлар әлеміне олардың ШМК асатын шекті концентрацияны тудырмайтындай жағдайда, әр көз үшін ШМШ (г/сек, т/жыл) белгіленеді. ШМШ құрастыруға арналған бастапқы мәліметтер екі тараудан тұрады:

- Шығарындының берілген көздері орналасатын, жергілікті жердің бедерлік-климаттық сипаттамалары
 - Көздің техникалық сипаттамалары
- Қазіргі уақытта ШМШ нормативі мыналар үшін белгіленеді:
- Әр көз үшін жеке-жеке;
 - Объектінің ластану көздерінің топтары үшін жалпы;
 - Әр зат үшін жеке-жеке;
 - Суммация әсеріне ие заттардың әр тобы үшін.

Кейбір жағдайларда кәсіпорын белгіленген нормативтерді сақтай алмаса, **уақытша келісілген шығарындылар** (УКШ) белгіленуі мүмкін. Олар шығарындыларды азайтуға қажетті табиғи-қорғау шараларын жүргізуге жеткілікті қатаң белгіленген уақыттың барысында қоршаған орта ластануының нормадан артуына рұқсат береді.

Шекті мүмкін лықсыманың нормативі – бұл бұзылу (су сапасы нормаларының артуы) болмайтын уақыт бірлігінде берілген пунктте су объектісіне қайтарылатын, судағы заттың максималды мүмкін массасы.

Лықсыма – кәсіпорынның қарқынды суларында болатын заттың су объектісіне түсуі.

Су бұруды мөлшерлеу – бұл қарқынды сулардың лықсымасына лимиттер орнату. Мөлшерлеудің мақсаты – су объектілерінің ластану көздерімен ластануының алдын алу және жою.

Жерүсті және жерасты суларының сапасын нашарлататын, олардың пайдаланылуын шектейтін, сонымен қатар су объектілерінің түбі мен жағалауларының жағдайына жағымсыз ықпал ететін, зиянды заттардың су объектілеріне лықсымасы немесе өзге түсуі жүзеге асырылатын, объектілер ластану көздері деп есептеледі.

Су объектілерінің экологиялық жағдайының нашарлауымен (эвтрофирлеу, улы қасиеттері бар ластаушы заттардың жинақталуы), балық қорлары жағдайының нашарлауымен байланысты экологиялық негізделген ШМЛ есептеу көзделеді. Оларды есептеу принципі кәсіпорындардың су бұрғыш жүйелері арқылы келіп түсетін ластаушы заттардан басқа, олармен көршілес бөлікшелерден, су жинағыш ауданнан шаймалаудан, шөгінділері бар ауа арқылы борасыннан су айдындарына түсетін заттарды есепке алатындығынан тұрады. Сонымен бірге ластаушы заттардың өзгеру өнімдерін, су

объектісінің ассимиляциялаушы қабілетін (объектінің өздігінен тазару қабілетін) есепке алады.

Қарқынды суларды ластайтын заттар су объектілеріне түсіп және бір-бірімен әрекеттесіп, жаңа, кейде бастапқыға қарағанда улырақ, қосындылар түзедү. Мұндай өзгерістер кезінде (мысалы, N бактериялардың әсерінен NH₄ айналады, ол бактериялармен NO₂, одан соң NO₃ айналдырылады) сапалық анықтауға жатпайтын заттар алынатыны өкінішті.

Заттардың трансформациясы еріген оттегі мөлшерінің күрт төмендеуіне, ал бұл балықтардың қырылуына әкеледі.

Әрекет етіп жатқан кәсіпорында су айдынына қандай да бір заттың лықсымасының қарқындылығын ШМЛ есептелген мәніне дейін жылдам төмендету мүмкін болмаған жағдайда, лықсымаларды кезеңдеп төмендету шараларының жоспары құрастырылады, ал оны жүзеге асыру уақытына **уақытша келісілген лықсыма (УКЛ)** нормативі белгіленеді.

2. Табиғи ортаға жүктемелердің шекті мүмкін нормалары.

Шекті мүмкін норма – бұл экожүйелердің тұрақтылығы бұзылмайтын, табиғи кешендерге немесе ресурстарға максималды мүмкін антропогендік ықпалдар.

Экожүйелердің антропогендік ықпалдарға жалпы төзімділігін бағалау үшін келесі көрсеткіштерді қолданады:

- Тірі және өлі органикалық заттың қорлары.
- Органикалық заттың немесе өсімдік жамылғысы өнімінің түзілу тиімділігі.
- Түрлік және құрылымдық көптүрлілік.

Фитомасса (ағаш, шөпті өсімдіктер) қаншалықты көбірек болса, соншалықты орта тұрақты болады. Сонымен бірге фотосинтездеуші ағзалар үлкен маңызға ие, өйткені олар биомассаның негізгі көзі ғана болып табылмайды, экожүйелердің барлық буындары үшін қоректену шарттарын, сонымен қоса айтарлықтай деңгейде ауаның құрамын анықтайды.

Экожүйелердің негізгі функцияларын бұзбай, табиғи ортаның қандай да бір антропогендік жүктемелерді көтере алу қабілеті **табиғи ортаның сыйымдылығы немесе территорияның экологиялық сыйымдылығы** деп аталады.

Табиғи ортаның сапасын реттеу экологиялық тұрғыдан мүмкін антропогендік жүктемелерді анықтаудан басталу керек, ал аймақтық табиғатты пайдалану территорияның экологиялық «төзімділігіне» сәйкес келуі тиіс.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Шығарынды және лықсыма деп нені айтады?
- 2 ШМШ құруға арналған мәліметтер қандай бөлімдерден тұрады?
- 3 Қандай объектілер ластану көзі деп есептеледі?
- 4 Табиғи орта жүктемесінің шекті мүмкін нормалары.
5. Экожүйелердің жалпы төзімділігін бағалау үшін қандай көрсеткіштерді қолданады?
6. Территорияның экологиялық сыйымдылығы деп нені түсінеді?

Тақырып 2.15: Табиғи ортаның экологиялық жағдайын бағалау.

Жоспар:

- 1 Территорияның экологиялық жағдайын бағалау.
- 2 Адамның тіршілік ортасының өзгерістерін бағалаудың критерийлері.
- 3 Табиғи ортаның өзгерістерін бағалаудың критерийлері.

1 Территорияның экологиялық жағдайын бағалау.

Экологиялық қолайсыздық аймақтарын анықтау экологиялық жағдайдың нашарлау көздері мен факторларын анықтау, зерттелетін территорияда экологиялық

қолайсыздықтың дәрежесін тұрақтандыру және төмендету бойынша шаралар құру мақсатында жүргізіледі.

Экологиялық жағдай экологиялық қолайсыздық дәрежесінің артуы бойынша келесідей жіктелуі мүмкін:

1. салыстырмалы қанағаттанарлық
2. қиын
3. өте қиын
4. дағдарыстық (төтенше экологиялық жағдай аймағы)
5. апаттық (экологиялық апат аймағы)

Қайтымсыз, өмірмен үйлеспейтін денсаулықтың бұзылуының артуы, өлім себептері құрылымының өзгеруі (нокоаурулар, дамудың тума ақаулары, ұрықтың өлімі) және қоршаған ортаның ластануынан туындаған ерекше аурулардың пайда болуы, сонымен қатар қоршаған ортаның ластануымен байланысты қайтымды денсаулық ақауларының жиілігінің айтарлықтай артуы (ерекше емес аурулар, дене және жүйке-психикалық дамудың ауытқулары, жүктілік пен туу барысының және нәтижесінің бұзылуы және т.с.с.) **халық денсаулығының елеулі нашарлауы** деп есептеледі.

Қоршаған ортаның ластануына байланысты денсаулықтың қайтымды бұзылулары жиілігінің артуы **халық денсаулығына қауіп** деп есептеледі.

Экологиялық жағдайды бағалауды «фонмен» салыстырып жүргізеді. Фон деп аймақтағы салыстырмалы қанағаттанарлық (қолайлы) экологиялық жағдайды қабылдайды.

Экологиялық қолайлылықты екі тұрғыдан бағалайды:

1. тіршілік ортасы мен халық денсаулығының жағдайы
2. табиғи ортаның жағдайы

Тіршілік ортасының сапасы – санитарлық-гигиеналық, балық шаруашылық және жалпы экологиялық талаптардың жиынтығы бойынша бағаланады.

Халық денсаулығының нашарлау дәрежесін медико-демографиялық критерийлер бойынша; тіршілік ортасының өзгеру дәрежесін атмосфералық ауаның, судың, топырақтың ластану критерийлері, иондаушы сәулеленулердің ықпалы бойынша сипаттайды.

Табиғи ортаның жағдайын атмосфералық ауаның, судың, топырақтың ластану, табиғи ресурстардың азаю, экожүйелердің деградациясы критерийлері бойынша сипаттайды. Табиғи ортаның сапасын жалпы экологиялық та, санитарлық-гигиеналық та талаптар тұрғысынан бағалайды.

Денсаулық жағдайының және қоршаған орта жағдайының нашарлауын сипаттайтын көрсеткіштердің жиынтығын **критерий** деп біледі. Көрсеткіштер территорияның экологиялық қолайсыздық дәрежесін сипаттайтын аралықтардың шектерін белгілейтін параметрлермен өлшенеді.

2 Адамның тіршілік ортасының өзгерістерін бағалаудың критерийлері.

Халық денсаулығының жағдайын қоршаған орта ластануының критерийлерімен және көрсеткіштерімен бірлесіп бағалайды.

Негізгі медико-демографиялық көрсеткіштерге жатқызылды: қоршаған ортаның ластануымен байланысты науқастық, бала өлімі, медико-генетикалық бұзылулар, ерекше және онкоаурулар. Зерттелген территориялардағы көрсеткіштерді (қала және ауыл халқы үшін бөлек) тексеру (фондық) территориялардың көрсеткіштерімен салыстырады. Медико-демографиялық көрсеткіштердің қолайлы мәндері тіркелетін территорияларды тексеру территориялары ретінде пайдаланады.

Сумен қамту көздерінің ластануы салдарынан ауыз су сапасының және су объектілерінің санитарлық-эпидемиологиялық жағдайының төмендеуі адамның тіршілік ортасының маңызды факторы болып табылады және территорияның экологиялық жағдайын бағалау критерийлерінің қатарына кіреді.

Ауыз суды санитарлық-гигиеналық бағалау, улы заттармен ластану қауіпінің критерийлері химиялық заттардың қауіптілік кластарының негізінде шекті концентрациялардың су айдындарының санитарлық режиміне және қолданылатын суды тазартудың технологиялық схемаларының кедергілік қабілетіне ықпалын есепке алады.

Елді мекендердің топырағын бағалау критерийлерін таңдау осы территориялардың ауасына мен суларына ластаушы заттарды тасымалдау мүмкіндігімен, сонымен қатар жеке көрсеткіштердің халық денсаулығына тікелей ықпалымен анықталады.

Топырақтардың радиоактивті ластануын бағалау екі негізгі көрсеткіш бойынша жүргізіледі: топырақ бетінен 1 м деңгейде экспозициялық мөлшердің қуаты (мрк/ч) және жеке радиоизотоптар бойынша ластану дәрежесі (Ки/шаршы км).

Топырақтардың химиялық ластануын химиялық ластанудың қосынды көрсеткіші (жеке компоненттердің коэффициенттерінің қосындысы) бойынша бағалайды.

Жалпы радиоэкологиялық қауіпсіздіктің дәрежесін тиімді мөлшердің орташа жылдық мәні бойынша (зв) немесе ұжымдық тиімді мөлшер бойынша (топ бойынша орташа мөлшер икс топтағы адамдардың саны) бағалайды. Адамды сәулелендірудің негізгі жолдарына жатқызылды:

1. радиоактивті бұлттағы радионуклидтерден сыртқы сәулеленулер
2. аэрозольді түсімдерден сыртқы сәулеленулер
3. қоректену тізбектері және ингаляциялық жолдар бойынша ішкі сәулеленулер

3 Табиғи ортаның өзгерістерін бағалаудың критерийлері.

Критерийлер ауа ортасы, су объектілері, топырақтар, геологиялық орта, жерүсті экожүйелері, биогеохимиялық сипаттамалар үшін құрастырылған.

Атмосфералық ауа үшін критерийлер ластаушы заттардың аумалы жүктемелері (түсімдердің ең жоғары мәні) және аумалы деңгейлері (концентрациялардың ең жоғары мәні) болып табылады.

Жер бетіндегі өсімдіктер үшін параметрлер заттар бойынша белгіленген: азот пен күкірт диоксидтері, фторлы сутегі, озон, күкірт пен азот қоспалары, сутегі иондары.

Су объектілері үшін экологиялық апат аймақтарын анықтауды биологиялық (биотестілік) және химиялық көрсеткіштерді пайдаланып, су экожүйелерінің ластану, азаю және құлдырау критерийлері бойынша жүргізеді. Негізгі химиялық көрсеткіштер қауіпті улы ластаушы заттардың, соның ішінде ішкі мүшелер мен ұлпаларда жинақталу қасиетіне ие гидробионттардың концентрациялары болып табылады.

Су экожүйелерінің жағдайын бағалау су қауымдастықтарының барлық топтарының: фито-, зоопланктонның, зообентостардың, ихтиофауна қорларының дамуын сипаттайтын гидробиологиялық параметрлерге, сонымен қатар улылықты биотестілеудің көрсеткіштерінен негізделеді. Суы тұщы және теңіз экожүйелерінің эвтрофикация дәрежесі есепке алынады.

Топырақтардың жағдайын бағалауда экологиялық қолайсыздықтың негізгі критерийлері топырақтардың физикалық құлдырауының, химиялық және биологиялық ластануының, гумус горизонты жойылуының, белсенді микроб массасы деңгейінің төмендеуінің, грунт сулары деңгейінің артуының көрсеткіштері болып табылады.

Бақылау сұрақтары.

1. Экологиялық қолайсыздық белдемдерін анықтау қандай мақсатта жүргізіледі?
2. Экологиялық қолайсыздық дәрежесі бойынша экологиялық жағдайды қалай жіктеуге болады?
3. Халық денсаулығының айтарлықтай нашарлауы деп нені айтады?
4. Мекен ортасының сапасы қандай талаптардың жиынтығы бойынша бағаланады?
5. Негізгі медициналық-демографиялық көрсеткіштерді атаңыз.

6. Территорияның экологиялық жағдайын бағалау критерийлерінің қатарына қандай көрсеткіштер кіреді?
7. Экологиялық апат белдемдері қандай критерийлер бойынша анықталады?

Тақырып 2.16: Геологиялық ортаның табиғи және техногенді өзгерістерін типтеу.

Жоспар:

1 Геологиялық ортаны картографиялау.

2 Геологиялық ортаның типизациясы мен өзгеруінің карталары.

3 Геологиялық ортаның өзгеру карталарын құрудың методологиясы.

1 Геологиялық ортаны картографиялау.

Табиғатты тиімді пайдалану және табиғи ресурстарды қорғау мәселелерін шешу геологиялық ортаны зерттеумен және бағалаумен тығыз байланысты, ол көптеген табиғи компоненттер үшін «литогенді» негізді құрайды, олардың өзгерістерін жиі бақылайды.

Нәтижесінде геологиялық ортаны зерттеуде, көптеген табиғи факторлардың кеңістіктегі қатынастарын көрнекі бейнелейтін, картографиялық әдіс жетекші рөлге ие бола бастады. Ол көп компонентті жүйе ретінде геологиялық ортаны зерттеудің жүйелі тәсілінің нәтижелі жүзеге асырылуы болып табылады. Картографиялау геологиялық ортаның қазіргі жағдайының ерекшеліктерін және табиғи жағдайлар мен техногенез кезінде оның эволюциясы тенденцияларын есепке алып, территорияны тиімді пайдалану жолдарын негіздеуге бағытталған.

Инженерлік-геологиялық картографиялау – геологиялық ортаның жеке компоненттерін (геологиялық, геоморфологиялық, гидрогеологиялық, геодинамикалық және т.с.с.) сипаттайтын дәстүрлі арнайы карталар енді қосымша болып табылатын, территория дифференциациясының жаңа кезеңі. Жаңа объектімен – техносферамен – үздіксіз байланыста геологиялық ортаның қызмет етуі территорияның инженерлік-шаруашылық игерілуінің жаңа карталарын жасау қажеттілігін тудырды, өйткені техногенді фактор геологиялық ортаны қалыптастыратын үрдістердің арасында жетекші орынға ие болды.

Геологиялық ортаны картографиялау адамның түрлі әрекетіне байланысты геологиялық орта өзгерістерінің шағын масштабты карталарын (1:2 500 000 – 1:1 500 000) құрудан басталды. Мұндай карталардың жүктемесі геологиялық ортаның типтерінен, геологиялық орта өзгерістері мен ауытқуларының көздерін көрсетуден, оның жеке компоненттерінің бұзылуы бойынша өзгерістердің қарқындылығын бағалаудан, сонымен қатар мүмкін аймақтық өзгерістерден тұрады.

2 Геологиялық ортаның типизациясы мен өзгеруінің карталары.

Өз кезегінде түрлі болжамды инженерлік-геологиялық карталар мен тиімді пайдалану карталары үшін негіз болып табылатын, геологиялық ортаның типизациясы мен өзгеруінің карталары негізгілерге жатқызылады.

Картографиялаудың маңызды ерекшелігі – ықпал ету тереңдігі бойынша ажыратылатын, адам әрекетінің нақты түрлеріне арналған геологиялық ортаның типизациясын құру. Осылайша, геологиялық орта өзгерістерінің карталары үшін пайдалы қазба кенорындарын өндірумен байланысты геологиялық ортаның типі ірі геологиялық-құрылымдық элементтермен сәйкестендіріледі: Балтық қалқанымен, Орыс платформасымен. Терең емес (20-200 м) ықпал кезінде (жол, гидромелиоративті, гидротехникалық құрылыс) геологиялық орта жеке геологиялық формациялардың немесе төрттік түзілімдердің геологиялық кешендерінің шектерінде сипатталады. Әрине, техногенез ықпалының максималды мүмкін тереңдігіне геологиялық ортаның бірыңғай толассыз типизациясын әр аймақ үшін құрастыру қажеттілігі туындайды. Мұндай типизация әр нақты жағдайда техногенді ықпалдың тереңдігіне сәйкес келетін,

таксономдық бөлімшелердің шектерінде геологиялық ортаның өзгерістерін қарастыруға мүмкіндік береді. Геологиялық ортаның көлемі мен қасиеттері бойынша белгілі бір бөліктерін ажырату және анықтау территорияның инженерлік-геологиялық жағдайларының ұқсастығы мен айырмашылықтарын бағалау әдісінің негізгі элементтері болып есептеледі.

Геологиялық ортаның өзгеру карталарының негізінде өзгерістерді қарастыру сәтінде қалыптасқан оның түрлі компоненттерін сапалық және сандық көрсеткіштермен бағалау жатыр. Аймақтық бағалаулардың белгілі тәжірибесі техногенді ықпалдардың масштабымен сәйкестендіруге негізделеді. Осылайша, гидротехникалық құрылыс үшін өзгеру бөгендердің көлемімен, қалалық құрылыс жағдайында – халық тығыздығымен, су іріктеудің шамасымен, ал таулы-өндіруші объектілер үшін – бұзылған жерлердің аудандарымен сәйкестендіріледі. Алайда қолданылатын сандық бағалар шартты сипатқа ие, яғни геологиялық ортаның жағдайын есепке алмайды. Қазіргі уақытта зерттеушілер түрлі, негізінен геологиялық ортаның өзгерістерін сипаттайтын сапалық көрсеткіштерді ұсынады. Бұл табиғаты бойынша түрлі техногенді ықпалдарға геологиялық ортаның реакциясы түрлі көрсеткіштермен сипатталуымен және қарама-қарсы болуы мүмкіндігімен байланысты. Мысалы, карстталған жыныстар құрылыс тәжірибесінде белгілі статикалық жүктемелерге төзеді, бірақ ылғалды технологиялық циклы бар өндірістер үшін мүлдем жарамсыз.

Геологиялық орта құрылысының түрлері геологиялық орта типизация карталарының негізгі мазмұнын құрайды, сонымен қатар түрлі геоэкологиялық карталардың, соның ішінде геологиялық ортаның өзгерісі, тұрақтылығы, тиімді қолданылуы және т.с.с. карталарының бастапқы фоны болып табылады.

Геологиялық ортаның типизациясы ретінде табиғи және техногенді үрдістер ағымының түрлі жағдайларымен сипатталатын және техногенез ықпалына түрлі реакцияларға ие болатын, литосфераның территориалдық блоктарын ажырату танылады. Осы анықтамадан көріп отырғанымыздай, геологиялық ортаның типизация карталарының мазмұны геодинамикалық үрдістердің дамуымен анықталатын бастапқы күйінен және оның құрылыс ерекшеліктерінен тұрады.

3 Геологиялық ортаның өзгеру карталарын құрудың методологиясы.

Қарастырылып отырған аймақ үшін геологиялық ортаның өзгеру карталарын құрудың методологиясы барлық техногенді ықпалдардың әсерін кешенді түрде есепке алуға негізделеді. Арнайы картада геологиялық орта құрылысының типтерін көрсетуге байланысты, геологиялық орта өзгеруінің карталары іс-әрекеттің барлық түрлерінде геологиялық орта компоненттерінің техногенді өзгерістерін көрсетуден және геологиялық орта өзгерісін бағалаудан тұрады.

Геологиялық ортаның өзгеруін бағалау әдістемесі сандық та, сапалық та көрсеткіштерге негізделеді. Біріншілеріне халық тығыздығы, сужинау шамасы, техногенді ықпалдардың тереңдігі (беткі, орташа терең және терең түрлер); екіншілеріне – ықпалдар табиғаты (физикалық, химиялық немесе биологиялық), геологиялық орта компоненттерінің өзгеру бағыты мен сипаты, сонымен қатар олардың салдары жатқызылады.

Геологиялық орта өзгеруінің үш сатысы ажыратылады – қарқынды, орташа және әлсіз, сонымен бірге аудандық немесе сызықтық-ошақты көрінісі бар.

Ұқсастықтар әдісі бойынша геологиялық ортаның техногенді өзгерістерін болжау үшін, геологиялық орта өзгеруінің карталары да болжамдық сипатқа ие.

Бақылау сұрақтары.

1. Геологиялық ортаны зерттеуде қандай әдіс жетекші роль атқарады?
2. Қандай карталар негізгілерге жатады?
3. Картографиялаудың маңызды ерекшелігі неден тұрады?

4. Геологиялық орта өзгергіштігі карталарының негізінде не жатыр?
5. Геологиялық ортаны типтеу деп нені түсінеді?
6. Геологиялық ортау өзгергіштігін бағалау әдістемесі қандай көрсеткіштерге негізделеді?

3 БӨЛІМ.

Түрлі сатылардағы және нақты жағдайлардағы геологиялық-экологиялық зерттеулер.

Тақырып 3.1: Геологиялық-экологиялық зерттеулерді ұйымдастырудағы сатылықтың маңызы.

Жоспар:

1 Қоршаған ортаның жағдайын бағалау бойынша жұмыстардың негізгі сатылары.

2 Жұмыстардың негізгі кезеңдері.

3 Аймақтық жұмыстардың мақсаттары, міндеттері.

4 Аквальді ландшафттардың шектерінде зерттеу.

1. Қоршаған ортаның жағдайын бағалау бойынша жұмыстардың негізгі сатылары.

Қоршаған ортаның жағдайын бағалау бойынша, жұмыстардың ауданын және зерттеулердің масштабын қате таңдауға байланысты қателерді болдырмауды негіздейтін, геоэкологиялық зерттеулерді жүргізудің белгілі бірізділігі сақталуы керек.

Қоршаған ортаның жағдайын бағалау бойынша жұмыстардың 4 негізгі сатысын ажыратуға болады:

- (1:500 000 – 1:200 000) масштабтағы аймақтық жұмыстар табиғи ортаның ғаламдық және аймақтық фондық жағдайын, ландшафттың бұзылу сипатын зерттегенде орындалады.
- орта масштабты жұмыстар (1:100 000 – 1:50 000) – экологиялық жағдайы шиеленіскен аудандардағы геологиялық ортаның жағдайы мен өзгеруін зерттеу және ірі масштабты жұмыстарды жүргізуге бөлікшелер таңдау үшін жүргізіледі.
- ірі масштабты жұмыстар (1:25 000 – 1:10 000) өнеркәсіптік кешендерге және өнеркәсіптік-қалалық агломерацияларға жақын, экологиялық апат аудандарында жүргізіледі.
- зерттеу масштабы 1:10 000 ірі елді мекендердің және нақты объектілердің жағдайын бағалау және режимдік (түбегейлі) бақылаулар.

Қоршаған ортаның жағдайын бағалау бойынша жұмыс кезінде бір сатыдан екіншісіне біртіндеп көшіп, зерттеулерді аймақтық жұмыстардан бастаған дұрыс. Ерекше жағдайларда келесі негізгі ауытқулар болуы мүмкін:

1. Орта масштабты зерттеулер – ірі қалалардың немесе өнеркәсіптік кешендердің маңында орналасқан аудандарда, жаңа аудандарда аймақтық зерттеулерден бұрын жүргізуге болады.

2. Ірі масштабты зерттеулерді бірінші сатыдағы жұмыстардың нәтижелері бойынша анықталған аномальді бөлікшелерде, тікелей аймақтық зерттеулерден кейін жүргізуге болады.

3. Жеке жағдайларда жұмыстарды аймақтық бақылаулардан, сонымен қатар елді мекендердің экологиялық-геохимиялық жағдайын бағалаудан бастауға болады.

Жұмыстардың орындалу кезегінің талаптарын бұзу өрескел қателерге әкелуі мүмкін. Осылайша, экологиялық-геохимиялық зерттеулердің негізінде өнеркәсіпті ккәсіпорынмен іргелес қорықтың жағдайын баға беру қажет болды. Мұндай бағалауды арзандату үшін, топырақ талдауларымен ірі масштабты зерттеулер ғана жүргізілді. Топырақ сынамаларының талдауларын өңдеудің нәтижесінде поллютанттардың

(ластағыштардың) фондық мөлшері анықталды және олардың аномальді мөлшері бар бөлікшелер табылды. Зерттеулерді жүргізу кезінде анықталған барлық аномалиялар қорық шекарасынан тыс болды. Бұл қорық территориясындағы қалыпты экологиялық-геохимиялық жағдай туралы қорытынды жасауға мүмкіндік берді. Алайда аймақта алғашқы шағын масштабты жұмыстарды жүргізу, ірі масштабты зерттеулер қамтыған бүкіл территория аса улы поллютанттар түзген нақты аномалияға тиісті екенін көрсетті. Осылайша, аса ластанған территория алғашқыда қалыпты фон ретінде қабылданды. Бұл қатені түзету айтарлықтай шығындарға әкелді, өйткені қажетті бірізділіксіз жүргізілген жұмыстардың нәтижелер бойынша жасалған ұсыныстардан кейін бірнеше жылдан соң ғана анықталды.

2. Жұмыстардың негізгі кезеңдері.

Әр сатыда тапсырманы орындаумен байланысты жұмыстар, далалық және камералдық жұмыстарды жүргізудің бірізділігіне жауап беретін кезеңдерге бөлінеді.

Аймақтық, орта масштабты, ірі масштабты жұмыстарды жүргізу келесі негізгі кезеңдерден тұрады:

1. жобалау;
2. қолда бар материалдар немесе мәліметтер бойынша схематикалық ландшафтылы-экологиялық карталарды құру;
3. далалық геологиялық-экологиялық зерттеулер және ландшафтылы-геохимиялық карталарды құру;
4. геохимиялық сынамау және талдаулар жүргізу;
5. талдаулардың нәтижелерін өңдеу және жеке аномалиялар мен аномальді бөлікшелерді анықтау;
6. есепті жазу және қорғау.

Ландшафтылы-геохимиялық карталар қоршаған ортаны сапалық бағалау үшін құрастырылады және уақыттың берілген кезеңінде зерттелетін территорияның жағдайына кешенді баға береді.

3. Аймақтық жұмыстардың мақсаттары, міндеттері.

Аймақтық жұмыстардың зерттеу сатысының негізгі мақсаты қоршаған ортаның жағдайын кешенді бағалау болып табылады.

Сандық бағалау кезінде әр бөлінген геохимиялық ландшафтта барлық қарастырылатын элементтердің (олардың қоспаларының) фондық мөлшері анықталуы керек. Сонымен қатар, ландшафтылы-геохимиялық жағдайларды есепке алып, жеке карталарда жеке элементтердің (олардың қоспаларының) негізгі аймақтық аномалиялары, сонымен бірге аномальді бөлікшелер айқындалуы керек. Анықталған аномалиялардың ықтимал табиғаты және осы аномалияларды түзетун ластаушы заттардың негізгі көздері анықталады.

Анықталған ірі аномалиялардың шектерінде белгілі формадағы ластаушы заттардың (поллютанттардың) мөлшері есептеледі. Алдымен геохимиялық ландшафттардың талданатын бөлігінде фондық мөлшерінен асатын мөлшердегі аномалиялардың шектерінде жиналған, ластаушы заттардың (олардың әрбіреуі үшін жеке-жеке) жалпы массасы есептеледі. Содан соң бірдей алаңдарда жиналу қарқынын сипаттайтын АЖК мәні есептеледі.

АЖК – химиялық элементтердің **абсолютті жиналу көрсеткіші**, аймақтық фондық мөлшерден асатын концентрацияларда аудан бірлігінде белгілі бір (табиғи да, техногенді де) үрдістердің нәтижесінде қандай да бір химиялық элементтің (оның қоспаларының) қандай массасы жиналғанын көрсетеді.

Зерттеулердің осы сатысында теріс аномалиялар да, яғни анықталатын элементтерінің (олардың қоспаларының) мөлшері күрт төмен бөлікшелер ажыратылуы керек.

4. Аквальді ландшафттардың шектеріндегі зерттеулер.

Зерттеулерді тиімдірек жүргізу үшін, аймақтық жұмыстар сатысынан келесіге біртіндеп өту қажет. Көптеген жағдайларда алғашқы үш сатылардағы жұмыстарды жазғы маусымда жүргізген дұрыс.

Аймақтық жұмыстардың алдында тұрған негізгі міндеттер:

1. Ірі территориядағы су ортасының жағдайына кешенді баға беру;
2. Қарастырылатын су жүйесінің өздігінен тазару қабілетін анықтау.

Бұл сатыда жеке теңіздер (олардың бөліктері), ірі көлдер мен бөгендер, аймақтар мен облыстардың өзендері зерттеледі.

Су ортасының жағдайын сандық бағалау кезінде зерттеулердің бірінші сатысында әр айшықталған геохимиялық ландшафтта түрлі тереңдіктегі суларда, түп түзілімдерінде, өсімдіктер мен жануарлардың ағзаларында анықталатын химиялық элементтердің (қоспалардың) фондық мөлшері белгіленуі керек.

Сонымен қатар, бұл сатыда аймақты аномалияларды және құрамындағы ластаушы заттарды есептелген аномальді бөлікшелерді, сонымен қатар гидрохимиялық, литохимиялық және биохимиялық аномалияларды ажырату қажет.

Бақылау сұрақтары.

1. Қоршаған ортаның жағдайын бағалау бойынша жұмыстардың негізгі сатыларын атаңыз.
2. Қоршаған ортаның жағдайын бағалау кезінде ерекшелік ретінде қандай ауытқулар болуы мүмкін?
3. Ірі, орта масштабты, аймақтық жұмыстарды жүргізудің негізгі кезеңдері.
4. Аймақтық жұмыстардың негізгі мақсаты.
5. АЖК нені сипаттайды?
6. Аквальді ландшафттар шектеріндегі аймақтық жұмыстардың негізгі міндеттері.

Тақырып 3.2: Ірі масштабты геологиялық-экологиялық зерттеулер.

Жоспар:

1 Зерттеулердің негізгі міндеттері.

2 Бөлікшелерді таңдау және мөлшері.

3 Аквальді ландшафттардың шегіндегі зерттеулер.

1 Зерттеулердің негізгі міндеттері.

Ірі масштабты (1:25 000 – 1:10 000) жұмыстар сатысына жатқызылатын геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі міндеті бұрын анықталған аномальді бөлікшелердің және жеке аномалиялардың шектерінде қоршаған ортаның жағдайын (ластану дәрежесін) түпкілікті бағалау болып табылады.

Үшінші сатыға жатқызылатын ірі масштабты зерттеулер фондық аудандарды таңдау және жағдайын бағалау мақсатында аномалиялардың шектерінен тыс та жүргізілуі мүмкін. Соңғысы өзіндік биосфералық эталондарды құру үшін және режимдік бақылауларды (қатты саты) алдағы жүргізу үшін қажет. Бұл жағдайда ірі масштабты зерттеулер қоршаған ортаның жағдайын кешенді бағалау үшін, оған тигізілетін техногенді ықпалдардың ізі жоқ бөлікшелерде жүргізіледі, олар алдыңғы сатылардағы зерттеулердің нәтижелері бойынша таңдалады.

Ірі масштабты зерттеулер орташа масштабтыларға жатқызылатын экологиялық-геохимиялық жұмыстар аяқталған соң жүргізілуі керек. Ерекше жағдайларда олар аймақтық зерттеулер кезінде анықталған аномалияларда жүзеге асырылуы мүмкін, сонымен қатар үй тұрғызылған және өнеркәсіптік ландшафттардың жағдайын бағалау үшін қолданылуы мүмкін.

2 Бөлікшелерді таңдау және мөлшері.

Ірі масштабты зерттеулерді жүргізгенде аудандарды таңдауда мынадай жерлерде орналасқан бөлікшелер артықшылыққа ие болады:

1. санитарлық-саяжай аймақтарының және осы аймақтарға ластаушы элементтердің (олардың қоспаларының) жерүсті және жерасты ағуы мүмкін ландшафттардың территорияларында
2. ауыз су және шаруашылық сутартқы аймақтарының шектерінде, сонымен қатар сутартқы аймағына ластаушы заттардың тікелей түсуі мүмкін территорияларда
3. жаппай демалыс пен рекреация аймақтарында
4. территориясында балаларға арналған және емдік-сауықтыру мекемелері орналасқан аймақтарда
5. азық-түлік өнімдері (ең алдымен көкөністер мен жемістер) жиналатын ауылшаруашылық жерлерде

Ірі масштабты зерттеулер үшін таңдалатын бөлікшелердің мөлшері олардың контурларында бұрын анықталған аномалиялардың барлығы толық сыятындай болуы тиіс.

Ірі масштабты зерттеулердегі жұмыстардың нәтижелері бойынша зерттелетін аномалиялардың пайда болуын тудырған ластану көздері анықталу керек, бөлікшенің бұдан ары ластануының алдын алу және болған ластанудың салдарын жою үшін ұсыныстар құрастырылу керек.

3 Аквальді ландшафттардың шегіндегі зерттеулер.

Ірі масштабты зерттеулердің негізгі міндеті – аквальді ландшафттардың жағдайын (ластану дәрежесін) түпкілікті бағалау. Бұл жұмыстар аномальді бөлікшелерде жобалануы мүмкін, ал сандық бағалау кезінде ірі аномалиялардың шектерінде және фондық аудандарда. Орта масштабты жұмыстардың нәтижелері алынғаннан кейін ғана оларды жүргізу тиімді. Ерекше жағдайда бірінші сатыда жұмыстарды аяқтаған соң бірден анықталған аномалияларда ірі масштабты зерттеулерді жүзеге асыруға болады.

Ірі масштабты зерттеулердің нәтижелері бойынша ортаның жағдайын сандық бағалау кезінде сулар мен түп түзілімдерінің ластану көздері мен себептері белгілену керек, сонымен қатар ластаушы заттар шоғырланатын негізгі геохимиялық кедергілер анықталу керек. Сонымен бірге бірнеше геохимиялық кедергінің жапсарлануы жүзеге асырылатын бөлікшелерге ерекше назар аудару қажет. Тек осы міндеттерден кейін бұдан ары ластанудың алдын алу және анықталғанды мүмкін жою бойынша ұсыныстар құрылу керек.

Бақылау сұрақтары.

1. Ірі масштабты зерттеулердің негізгі міндеттері.
2. Ірі масштабты зерттеулер кезінде бөлікшелерді таңдау және олардың мөлшері.
3. Аквальді ландшафттар шектеріндегі ірі масштабты зерттеулердің негізгі міндеттері.

Тақырып 3.3: Орта масштабты геологиялық-экологиялық зерттеулер.

Жоспар:

1 Орта масштабты зерттеулердің негізгі мақсаты.

2 Аквальді ландшафттардың шектеріндегі зерттеулер.

3 Құрлықтағы зерттеулер.

1 Орта масштабты зерттеулердің негізгі мақсаты.

Орта масштабты зерттеулер сатысындағы геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі мақсаты ірі қалалардың немесе территориялды-өнеркәсіптік кешендердің маңында

орналасқан жеке территориялардың қоршаған ортасының жағдайына (сапалық және сандық) баға беру болып табылады.

Бұл сатыдағы зерттеулер аймақтық жұмыстардың сатысында анықталған аномальді бөлікшелерде жүргізілу керек. Сонымен бірге жобаланатын зерттеулердің ауданы бөлікшеде анықталған барлық аномалиялардың шектерінен міндетті түрде шығу керек.

Орта масштабты зерттеулерді адыңғы сатыдағы аймақтық жұмыстар аяқталған соң ғана жүргізген орынды. Ерекше жағдайларда бұл сатыда жаңа, бұрын игерілмеген аудандарда, жобаланатын ірі өнеркәсіптік орталықтардың ауданында орналасқан алаңдарда қоршаған ортаның жағдайын бағалау бойынша геологиялық-экологиялық зерттеулер басталуы мүмкін.

2 Аквальді ландшафттардың шектеріндегі зерттеулер.

Орта масштабты зерттеулер кезінде ірі қалалардың, өнеркәсіптік кешендердің, атом электрстанцияларының маңында, су жүйелеріне өнеркәсіптік және тұрмыстық сулардың түсу нүктелерінің маңында, шипажайлар мен демалыс орындары орналасқан аймақтарда, сонымен қатар алдыңғы сатылардағы жұмыстар кезінде анықталған аномальді бөлікшелерді орналасқан, салыстырмалы шағын аудандарда су ортасының жағдайы бағаланады.

Ерекше жағдайда орта масштабты зерттеулер бөгендерде, өзендерде және көлдер мен теңіздердің жағалауларында, жобаланатын ірі өнеркәсіптік кәсіпорындар мен атом электрстанцияларының аймақтарына іргелес бөлікшелерде аймақтық зерттеулерді жүргізусіз жүзеге асырылуы мүмкін.

Мұндай жұмыстардың мақсаты – кәсіпорынды қолданысқа енгізуге дейін су ландшафттарының жағдайын сипаттайтын болжамды мәліметтерді алу.

3 Құрлықтағы зерттеулер.

Орта масштабты зерттеулер кезінде геоморфологиялық ерекшеліктер түбегейліліктің жоғары дәрежесімен есепке алынады. Осылайша ірі өзендердің алқаптарында жазықтық, жоталы және терраса маңындағы жайылымдарды ажыратуға болады.

Мал шаруашылығымен айналысатын аудандардағы ірі бөлікшелерді орта масштабты картаға түсіру кезінде айшықталатын өрістер мен шабындықтар өсетін шөптерінің құрамы бойынша бір-бірінен түрлі бөліктерде ажыратылуы мүмкін. бұл жағдайларда жеке өсімдік кешендері мен ассоциацияларына бірігіп өсетін өсімдіктерді есепке алып, бөлген дұрыс.

Бақылау сұрақтары.

1. Орта масштабты зерттеулердің негізгі міндеттері.
2. Аквальді ландшафттар шектеріндегі орта масштабты зерттеулердің негізгі міндеттері.
3. Құрлықтағы орта масштабты зерттеулер.

Тақырып 3.4: Түбегейлі геологиялық-экологиялық зерттеулердің мақсаттары мен міндеттері.

Жоспар:

1 Түбегейлі зерттеулер туралы жалпы мәліметтер.

2 Сынамаларды іріктеу әдістемесі.

3 Қажетті мәліметтерді жинау.

1 Түбегейлі зерттеулер туралы жалпы мәліметтер.

Түбегейлі зерттеулер өнеркәсіптік кәсіпорындардың, ірі қоқыс үйінділерінің, гидротехникалық құрылыстардың ықпалынан болатын геологиялық ортаның нақты өзгерістерін бағалаудан тұрады. Ортаның сандық параметрлері мен жағдайы түбегейлілігі 1:5 000 – 1:10 000 режимдік бақылауларда, территорияны арнайы зерттегенде анықталады.

Геологиялық орта мен сыртқы табиғи орталар (ауа, су, топырақ, өсімдіктер) және техникалық жүйелер арасындағы байланыстар күрделі және көп факторлы болып табылады, қарапайым үлгілер бойынша зерттеледі.

Геологиялық-экологиялық зерттеулердің түбегейлі кезеңінде «ластану көзі – қоршаған орта – тірі ағзалар» жүйесінде себеп-салдарлы байланыстарды зерттеу мақсатында жұмыстар орындалады. Әдетте бұл зерттеулер техногенді ластанудың анықталған эпицентрлерінде жүргізіледі. Топырақтар, грунттар, жерүсті және жерасты сулары, жер маңындағы атмосфера және топырақтағы (топырақ астындағы) ауа терең зерттеледі.

Компоненттерді геохимиялық сынамалау жүргізіледі: *топырақтарды* 50-100 метр аралықта және кәсіпорынның өнеркәсіптік алаңдарында максималды тығыздықта; *суды* су айдындары мен ағын суларға өнеркәсіптік пайдаланылған суларды түсіру орындарында, сонымен қатар түп түзілімдерінің қарқынды ластану бөлікшелерінде; *өсімдіктерді* қарқындылығы түрліше геохимиялық өрістерде (ең алдымен мыс, цинк, қорғасын, никель, кобальт, сүрме, кадмий, марганец сияқты элементтердің ену және қозғалу формалары зерттеледі).

Желдер өрнегін есепке алып, ақпараттың айтарлықтай көлемін алуға болады. Тасымалданатын газталдағыштардың көмегімен жер маңындағы атмосфера зерттеледі, алдағы газды хроматография үшін шыны сауыттарға газ сынамалары іріктеледі; алдағы күлдеу және жоғары дәлдіктегі спектрлік немесе спектрофотометриялық талдаулар үшін арнайы сүзгіштер немесе таңдамалы сорбенттер (маталар, шымтезек, сүзгіштер және т.с.с.) орнатылады.

Электромагнитті өрістер мен гравитацияның ықпалын азайту үшін, сүзгіштерді тұрғын ғимараттарда немесе өнеркәсіптік құрылыстарда 10-15 метр биіктікте орнату қажет. Сынаптың орташа мөлшерін есептеу үшін газсынапты бақылаулар да жүргізіледі. Бұл мақсатта бақылаулардың әр тармағында 50 дейін ауа сынапасы іріктеледі.

2 Сынамаларды іріктеу әдістемесі.

Сынамалау кескінді-аудандық нұсқада орындалады. Топырақ және топырақ астындағы сынамалар тереңдігі 0,3-0,5 метр шпурлардан (тау жыныстарындағы дөңгелек саңылау) немесе жұмсақ түзілімдердегі ұсақ ұңғымалардан іріктеледі. Ластаушы заттарды анықтау да тасымалданатын газталдағыштардың, газсынапты талдағыштардың көмегімен тікелей бақылау нүктелерінде жүргізіледі.

Ең улы химиялық элементтердің бірі – сынап үшін 1 шаршы км 2-4 анықтау бойынша ауада және өзге табиғи орталарда тікелей газсынапты өлшеулер жүргізіледі, бұл потенциалды қауіпті ғана емес, қоршаған ортаға сынап түсуінің шамалы көздерін, соның ішінде ұйымдаспаған тұрмыстық шығарындыларды да анықтауды қамтамасыз етеді.

Зерттеулердің түбегейлі кезеңінде өнеркәсіптік қалалық агломерациялардың ықпал ету аймақтарында қарды сынамалау ұсынылады, бұл атмосфераның ғаламдық жағдайын (қышқыл жаңбырлар) және қысқа уақыт аралығындағы қоршаған ортаның ластануын бағалауға мүмкіндік береді. Қар жамылғысының химиялық құрамының өзгеруі бүгінгі күндегі ортаның сапасын сипаттайды. Әсіресе атмосфералық жауын-шашындар үлестерінің ірі үзілістерінен кейінгі алғашқылары ластанған болады. Оларды сынамалау кескіндік-аудандық нұсқада жүргізіледі. Шурфтың ауданы мұқият өлшенеді және қар құрамының уақыты белгіленеді. Қар сынапасының салмағы 13-15 кг, бұл 8-10 литр су алуға мүмкіндік береді. Еріту бөлме температурасында жүргізіледі.

3 Қажетті мәліметтерді жинау.

Қар су мен қатты қалдықты талдау жеке жүргізіледі. Сынамалау қыстың аяғында жүргізіледі.

Атмосфералық ауаны, жерүсті және жерасты суларын, топырақты, қарды зерттеу мониторинг элементтерімен циклды түрде жүргізіледі.

Ластаушы-кәсіпорындарда өндіріс технологиясы, атмосфераға шығарындылардың, ағын сулар мен пайдаланылған сулардың көлемі мен құрамы, қалдықтарды қоймалау және сақтау орындары туралы мәліметтер жиналады; қоршаған ортаға ластаушы заттардың түсу арналары анықталады.

Шаң аулағыш және тазарту құрылыстарынан, нөсеғағарлардан, өндірістің қатты қалдықтарының геохимиялық сынамалары іріктеледі.

Техногенді геохимиялық аномалиялардың шектерінде қоршаған ортаның химиялық элементтермен ластану ықпалын бағалау үшін, нақты территорияларда халық денсаулығының жағдайы туралы медициналық мекемелерде мәліметтер жиналады.

Бақылау сұрақтары.

1. Түбегейлі зерттеулер неден тұрады?
2. Түбегейлі зерттеулердің негізгі мақсаты.
3. Түбегейлі зерттеулерде геохимиялық сынамалауды жүргізудің ерекшеліктері.
4. Сынамаларды іріктеу әдістемесі.
5. Түбегейлі зерттеулер кезінде қажетті мәліметтерді жинау.

Тақырып 3.5: Автоматтандырылған ақпараттық жүйені және тұрақты әрекеттегі үлгіні (ААЖ және ТӘУ) құру.

Жоспар:

1 Экологиялық-геологиялық мониторингтің құрылымы.

2 Экологиялық-геологиялық мониторингтің мазмұны мен функционалды құрылымы.

3 Геоақпараттық жүйелер және олардың құрылымы.

4 Экологиялық-геологиялық үлгілеу.

1 Экологиялық-геологиялық мониторингтің құрылымы.

Мониторингі құру – бұу анықтамаларға негізделетін және қолданыстағы әдістемелік құралдарды қолданатын шығармашылық құрал.

Жалпы түрде экологиялық-геологиялық мониторингтің құрылымдық схемасы геологиялық орта мониторингінің схемасын қайталайды.

Негізгі бөліктері ақпарат жеткізу арналарымен өзара байланысқан бақылау блогы мен басқару блогы, сонымен бірге автоматтандырылған ақпараттық жүйе (ААЖ) және инженерлік қорғаныс жүйелері болып табылады.

Экологиялық-геологиялық мониторинг құрылымында негізгі жүйелер болып табылады: функционалды, иерархиялық, мониторингтің бақылау объектілерінің жүйесі, өндірістік жұмыстардың, ғылыми-әдістемелік құралдардың және техникалық қамтамасыз ету жүйесі.

2 Экологиялық-геологиялық мониторингтің мазмұны мен функционалды құрылымы.

Экологиялық-геологиялық бақылаулар (Н1), бақылаулардың нәтижелері бойынша жүйенің жағдайын бағалау (О1), жүйе дамуын экологиялық-геологиялық болжау (П1) және басқару (У1) циклдеріне ұйымдасқан рәсімдердің тәртіпке келтірілген жиынтығынан тұратын, мақсатқа бағытталған инженерлік-геологиялық, гидро-геологиялық және экологиялық-геологиялық әрекет жүйесі экологиялық-геологиялық мониторинг мазмұнының мәнін құрайды. Содан соң экологиялық-геологиялық бақылаулар жаңа циклде жаңа мәліметтермен толысады, жаңа уақыт аралығында циклдер қайталанады Н2, О2, П2, У2 және т.с.с.

Экологиялық-геологиялық мониторингтің тиісті циклдері спираль бойынша белгілі бір уақыт аралықтарында басталады және аяқталады. Уақыт осіне параллель мониторингтің мазмұндық бөлігін бейнелейтін, оның тиісті функционалды тізбектері ажыратылады: бақылаулардың нәтижелері бойынша жүйе жағдайының бірізді экологиялық-геологиялық бағаларының тізбегі (О1, О2, О3 және т.с.с.); уақыт өткен сайын дәлірек және сенімдірек бірізді экологиялық-геологиялық болжамдар мен болжамды ұсыныстардың тізбегі (П1, П2, П3 және т.с.с.); уақыт өткен сайын экологиялық тиімді болатын, осы жүйені басқару бойынша бірізді басқару шешімдері мен ұсыныстарының тізбегі (У1, У2, У3 және т.с.с.).

Осылайша экологиялық-геологиялық мониторинг күрделі құрылған, циклдық қызмет атқаратын және уақыт ішінде спираль бойынша дамиды, тұрақты әрекет ететін жүйе болып табылады.

3 Геоақпараттық жүйелер және олардың құрылымы.

Экологиялық-геологиялық мониторингтің ұйымдастырушылық құрылымының негізін автоматтандырылған ақпараттық жүйе (ААЖ) құрайды, ол ЭЕМ негізінде құрылады. Осыған байланысты экологиялық-геологиялық мониторинг ерекше геоақпараттық жүйе болып табылады.

Геоақпараттық жүйелер – бұл кеңістіктегі объектілер туралы ақпаратты жинаудың, өңдеудің, талдаудың және графикалық бейнелеудің есептеу жүйелері. Жүйе кеңістіктегі қандай да бір объектілер туралы мәліметтердің жиынтығынан (нақты ақпараттан), осы мәліметтерді алу бойынша нұсқадан, оларды өңдеу мен бейнеге түрлендіруге арналған құралдардан, анықтамалық аппараттан тұрады.

Геоэкологиялық зерттеулер кезінде жүйенің функциялары геологиялық орта компоненттерінің жағдайы туралы мәліметтерді жинауға, мәліметтерді сақтауға, үлгілеуге, талдауға және ұсыныстар жасауға саяды. Карталар, аэро және ғарыштық түсірімдер, мәтіндік материалдар, далалық зерттеулердің нәтижелері мәлімет көздері қызметін атқарады. ГАЖ бастапқы ақпарат графикалық, мәтіндік және кестелік формада болады.

Картаның бейнесін арнайы бағдарламалардың көмегімен сандық түрге келтіреді. Картада бейнеленген объектілер үшін, құрамына картаның қарапайым объектілері (нүктелік, сызықтық және аудандық), олардың координаттары мен сипаттамасы енетін, бірнеше қабаттан тұратын, мәліметтер базасының құрылымын құру қажет.

Бағдарламалар мәліметтерді толықтыруға, өзгертуге, жоюға; координат жүйелерін және проекцияның түрін өзгертуге; қабаттарды немесе карталарды салуға; масштабты өзгертуге; картографиялық белгілерді салуға, объектілерді түспен бейнелеуге; аңызды редакциялауға және өзгертуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде мәліметтер басып шығаруға болатын электронды карталарға түрлендіріледі.

4 Экологиялық-геологиялық үлгілеу.

Үлгілеу – кез келген ғылыми бағыттың зерттеу әдісі. Экологиялық-геологиялық үлгілеудің ерекшелігі оның бағытталуы мен соңғы шешімді алудың мүмкінсіздігі болып табылады.

Экологиялық-геологиялық үлгілеу деп геологиялық компоненттің табиғи да, техногенді де ықпал ету көздерімен өзара әрекеттесуі үрдісінде табиғи ортаның геологиялық компонентінің ақиқат немесе мүмкін өзгерістерінде туындайтын, қандай да бір территория жағдайының үлгісін құруды және экологиялық-геологиялық жағдаятын болжауды түсінеді.

Мұндай үлгілерді құру олардың ойша (ұғымдық) үлгілерден физикалық, белгілік (картографиялық) және математикалық үлгілерге біртіндеп қалыптасуын көздейді.

Экологиялық-геологиялық үлгілеудің үрдісінде міндеттердің келесі топтары шешіледі:

- Қандай да бір территориядағы экологиялық-геологиялық жағдаят жағдайының үлгілерін құру;
- Экологиялық-геологиялық болжаудың үлгілерін құру;
- Территорияның тұрақты дамып келе жатқан экологиялық-геологиялық жүйесінің үлгілерін құрастыру және таңдау;
- Тұрақты дамып келе жатқан экологиялық-геологиялық жүйенің тұрақты әрекеттегі үлгісін (ПДН) түзету.

Тұрақты әрекеттегі үлгі – бұл литосфералық кеңістік бөлігінің экологиялық жағдайын бейнелейтін, экологиялық-геологиялық мониторингінің барысында тұрақты нақтыланатын, бір тәртіпке келтірілген, өзара байланысты факторлар мен шарттардың жүйесі. Бұдан соң алынған ақпаратты болжау және басқару үшін оның логикалық, картографиялық немесе математикалық бейнесіне өзгертеді.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Экологиялық-геологиялық мониторингтің құрылымы.
- 2 Экологиялық-геологиялық мониторингтің мәні неде?
- 3 Геоакпараттық жүйелер дегеніміз не? Сипаттама беріңіз.
- 4 Экологиялық-геологиялық үлгілеу дегеніміз не?
- 5 Экологиялық-геологиялық үлгілеу үрдісінде қандай міндеттер шешіледі?
- 6 Тұрақты әрекет ететін үлгілерге анықтама беріңіз.

Тақырып 3.6: Фондық және нормативтік көрсеткіштермен салыстырғанда табиғи ортаның қазіргі жағдайын бағалау.

Жоспар:

- 1 Жалпы ережелер.
- 2 Критерийлердің геофизикалық-геохимиялық тобы.
- 3 Геохимиялық өрістерді бағалау критерийлері.
- 4 Қарқынды суларды түсірудің санитарлық жағдайлары.

1 Жалпы ережелер.

Литосфераның және оның жеке компоненттерін (жыныстар, бедер, жерүсті және жерасты сулар, түп түзілімдері) экологиялық-геологиялық жағдайын сандық бағалау үшін тікелей критерийлер (ШМК; ШМШ; ШМЛ; ШМН) қолданылады. Егер бұлар болмаған жағдайда, өзгеру дәрежесін анықтау литосфераның талданатын компоненттерінің жағдайы техногенді бұзылмаған, табиғи болып табылатын бөлікшелерде тіркелетін фондық мәндерден немесе кларкілерден жүргізіледі.

2 Критерийлердің геофизикалық-геохимиялық тобы.

Критерийлердің **гео-гидрогеохимиялық тобы** жерасты суларының, топырақтың, аэрация аймағындағы жыныстардың және түп шөгінділерінің химиялық, бактериологиялық, механикалық ластануын бағалау үшін қолданылады. Ол литосфераның барлық компоненттерін қамтиды, олардың техногенді ластану деңгейін және геохимиялық аномалиялардың қарқынын анықтауға мүмкіндік береді.

Фенолдардан (органикалық заттар, циклдық заттар), хлорфенолдардан және өзге химиялық заттардан, ауыр және басқа металдардан, нитраттардан, пестицидтерден, мұнай өнімдерінен тұратын химиялық ластанулар үшін ластану деңгейін бағалау ШМК немесе қосынды ластану коэффициенті арқылы жүзеге асырылады. Бактериологиялық үшін – коли титр арқылы, механикалық ластану үшін – жүзгіндерге арналған ШМК арқылы жүзеге асырылады. Ластанушының (поллютант) ШМК болмаған жағдайда (көбінесе бұл аэрация аймағындағы жыныстардың, кейде топырақтардың және түп түзілімдерінің ластануын бағалау кезінде кездеседі), ластану дәрежесін анықтау фондық мәндерден немесе кларкілерден жүргізіледі.

Топырақтар (алғашқы геохимиялық кедергі ретінде). Топырақ жамылғысының жағдайын бағалаудың тікелей критерийлеріне, тисіті нормативтік құжаттарда қарастырылатын, түрлі токсиканттармен ластану сипаттамалары жатқызылады.

Жерасты сулары. Жерасты суларының сапасын бағалаудың тікелей критерийлері ШМК негізделеді және тиісті нормативтік құжаттармен қамтамасыз етілген. Олар ауыз сумен және техникалық сумен қамтамасыз ету және балық шаруашылығы тұрғысынан жерасты суларының ластану деңгейін бағалауды қамтамасыз етеді.

Жерасты суларының ластану масштабын сипаттау үшін, бағалаудың геодинамикалық критерийі – км² ластану аумағы, ауданы, ал есептеу нүктелері ретінде табиғи қалыптағы жерасты суларының сапасы және пайдалану мақсатын есепке алып, жерасты суларындағы ластаушы заттардың ШМК ұсынылған. Осылайша жерасты суларының жағдайына баға екі тікелей критерий бойынша – олардың сапасы және ластану ауданы бойынша беріледі.

3 Геохимиялық өрістерді бағалау критерийлері.

Радиациялық сәулеленудің деңгейін бағалауды қоспағанда, бұл мәселе нашар қарастырылған.

Барлық дерлік геофизикалық өрістер үшін (электромагниттік, тербелістік, геомагнитті) шекті мүмкін деңгейлер (ШМД) арқылы берілген, бағалаудың тікелей критерийлерінің шекті мәндері туралы айтуға болады. Олар адам ағзасына жағымсыз ықпал ететін электрлік және электромагнитті өрістердің биологиялық ықпалын гигиеналық мөлшерлеуді (нормативті) бейнелейді.

Геофизикалық өрістердің аномальді және биологиялық жағымсыз ықпалдарын бағалаудың критерийлері олардың қызулық деңгейі мен ауытқу жиіліктерін бағалаудың тікелей критерийлері болып табылады.

Тірі ағзаларға иондаушы радиацияның ықпалын бағалау грейлермен (Гр), яғни сіңірілген мөлшермен, немесе зиверттермен (Зв), яғни тиміді балама мөлшермен бағаланады. Алайда литосфера компоненттері үшін жүйеден тыс бірліктер қолданылады: юри (Ки) және рентген (Р).

4 Қарқынды суларды түсірудің санитарлық жағдайлары.

Егер өндірістік әрекеттің тікелей немесе жанама ықпалынан және халықтың тұрмыста қолдануынан суларының құрамы мен қасиеттерінің көрсеткіштері өзгерсе, суды пайдаланудың бір түрі үшін ішінара немесе толық жарамсыз болса, су айдындары мен ағын сулар **ластанған** деп есептеледі. Шаруашылық – ауыз сумен қамтамасыз ету және халықтың мәдени-тұрмыстық қажеттіліктері, сонымен қатар балық шаруашылығы мақсаттары үшін қолданылатын жерүсті суларының құрамы мен қасиеттерінің жарамдылығы бір мезетте олардың талаптар мен нормативтерге сәйкестілігімен анықталады. Егер су объектісі немесе оның бөлікшесі халық шаруашылығының түрлі қажеттілігі үшін қолданылса, пайдаланылған суларды түсіру жағдайларын анықтаған кезде жерүсті сулары сапасының қатаң нормативтерін пайдалану қажет.

Судың, су объектілерінің (шаруашылық – ауыз сумен қамтамасыз етуге арналған сутартқы, шомылу, ұйымдасқан демалыс орындары, елді мекендер және т.с.с.) құрамы мен қасиеттері суды пайдалану пункттерінің ағысы бойынша жақын маңдағыларынан 1 км ағын суларда орналасқан қақпада, суды пайдалану пунктінен екі жаққа қарай 1 км ағынсыз су айдындарында және бөгендерде тексерілуі керек.

Су айдындарындағы судың құрамы мен қасиеттері санитарлық және гигиеналық талаптарға сай келуі керек.

Падаланылған суларды бұру жағдайлары мен су объектілері мыналарды есепке алып, анықталады:

- 1) пайдаланылған суларды шығару орнынан халықты шаруашылық – ауыз суды пайдаланудың жақын маңдағы пункттерінің есептік (тексеру) қақпаларына дейін

бөлікшедегі су объектісінің суымен пайдаланылған суларды ықтимал қозғау және сұйылту дәрежесі;

- 2) екі жыдық мерзімнен аспайтын талдаулар бойынша пайдаланылған суларды қарастырылатын шығару орнынан жоғары су объектісі суының фондық сапасы;
- 3) су объектілерінің су сапасының нормативтері.

Белгіленген нормативтер болмағанда су объектілерінің ШМК, сонымен қатар ШМК деңгейінде оларды анықтау әдістерін негіздеу бойынша қажетті зерттеулерді жүргізу қажет.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Литосфераның экологиялық-геологиялық жағдайын сандық бағалау үшін қандай критерийлер қолданылады.
- 2 Критерийлердің гео-гидрогеохимиялық тобы неден тұрады?
- 3 Топырақ жамылғысы мен жерасты сулары жағдайының қандай көрсеткіштері тікелей критерийлерге жатады?
- 4 Геофизикалық өрістерді бағалау критерийлері.
- 5 Қарқынды суларды түсірудің санитарлық жағдайлары.
- 6 Қарқынды суларды бұрудың жағдайлары қандай көрсеткіштерді есепке алып анықталады?

Тақырып 3.7: Геологиялық-экологиялық зерттеулерді ұйымдастыру. **Дала алды кезеңі.**

Жоспар:

1 Издеу кезеңіндегі жұмыстардың әдістемесі.

2 Гидролитосфераның элементтеріндегі ластаушы заттардың тік байланыстарын орнату.

3 Гидролитосфера компоненттерінің ластануына автотрассаның ықпалын бағалау.

4 Түбегейлі зерттеулер кезеңінің міндеттері.

1 Издеу кезеңіндегі жұмыстардың әдістемесі.

Далалық геологиялық-экологиялық зерттеулер экологиялық жағдайға ықпал ететін, табиғи және техногенді объектілерді, сонымен қатар осы объектілер мен геологиялық орта өзгерістерінің сипаты арасындағы кеңістіктік және генетикалық байланыстарды зерттеу мақсатында жүргізіледі. Далалық геологиялық-экологиялық зерттеулердің құрамы мен көлемі тіршілік ортасының өзгеруін негіздеген, геоморфологиялық және ландшафтылы жағдайларға, территорияның геологиялық құрылысына, техногенді жүктемелерге (өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық) тәуелді анықталады.

Далалық жұмыстардың негізгі түрлеріне геологиялық, гидрогеологиялық және арнайы түсірімдер, тірек қималарын зерттеу, геохимиялық, гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық зерттеулер жатады. Топырақтар мен іргелес орталарды экогеохимиялық сынамау маңызды әдіс болып табылады. Зерттеу әдісін таңдау және сынамау желісінің тығыздығы зерттелетін объектілердің қасиеттері мен ерекшеліктеріне, басым үрдістердің сипатына және зерттеудің қажетті түбегейлілігіне тәуелді.

2 Гидролитосфераның элементтеріндегі ластаушы заттардың тік байланыстарын орнату.

Тірек және аймақтық кескіндердің бойында ластаушы заттардың таралуы гидролитосфераның элементтерінде зерттеледі. Сонымен қатар ластаушы заттардың мөлшері бойынша олардың арасында тік байланыстар орнатылады. Байланыс тізбегінің бастапқы буыны топырақ, соңғысы жер бетінен кейін бірінші сутұтқыш горизонт болып табылады. Кескіндер бойынша ластаушы заттардың техногенді жүктемесі бағаланады.

және кескіндердің бойында олардың өзгеру заңдылықтары анықталады. Зерттеулер топырақ сынамаларын іріктеу жолымен жүргізіледі, сынамалау нүктелерінің арасындағы қашықтық тірек кескіндерінде 1 км және аймақтық кескіндерде 2 км тең деп алынады. Топырақ жамылғысы, аэрация аймағының жыныстары, грунт сулары және шаруашылық – ауыз сумен қамтамасыз ету үшін қолданылатын сулар сынамаланады.

3 Гидролитосфера компоненттерінің ластануына автотрассаның ықпалын бағалау.

Гидролитосфера компоненттерінің ластануына автотрассаның ауыр металдармен, көмірсутектермен ықпал етуі автотрассадан әр жаққа қарай 10, 20, 50, 100 және 150 м сайын топырақ сынамаларының әр кескінінде іріктеп, екі-үш көлденең екі бойынша бағаланады. Көлденең ендердің бірі елді мекенге созылады және оның бойымен сынамалар іріктеледі. Зерттеуді жүргізу үрдісінде ластағыш-объектілер, олардың орналасуы анықталады, адамдардың ауру-сырқаулығы туралы мәліметтер жиналады.

Материалдарды камералдық өңдеу келіп түсуіне қарай жүргізіледі. Мәліметтер тиісті карталарға салынады. Басым қатар бойынша ауыр металдармен топырақтың ластану аймақтары ажыратылады (қауіптіліктің бірінші класы: Pb, As, Zn, F, Hg, Cd, Cl; қауіптіліктің екінші класы: Cu, Mo, Co, B, Ni, Cr, Sb; қауіптіліктің үшінші класы: Ba, V, W, Mn, Sr). Контурлар желдер өрнегін есепке алып суреттеледі.

4 Түбегейлі зерттеулер кезеңінің міндеттері.

Түбегейлі зерттеулер кезеңінің міндетіне алдын ала және іздеу кезеңдерінде анықталған геологиялық-экологиялық жағдайды нақтылау, гидролитосфера элементтерінің, геологиялық орта ластануының және адам денсаулығының арасындағы өзара байланыстарды орнату енеді.

Геоэкологиялық зерттеулердің бұл кезеңіндегі мақты міндет:

1. ластаушы заттардың құрамы мен динамикасын, олардың көші-қонын нақтылау
2. тік байланыстарды және шекті мүмкін жүктемелерді зерттеу
3. жерасты суларының қорғалу дәрежесін анықтау
4. ластанудың ажыратылған ареалдарын зерттеу.

Түбегейлі зерттеулер кезеңінде 5 км және одан да көп аралық тірек кескіндері бойынша ластану аймағында аудан бойынша жүргізіледі. Жыл ішіндегі циклдағы техногенді жүктемені (топырақ жамылғысының ластану дәрежесін) зерттегенде ластаушылардың басым қатары бойынша, ластанған аймақтың орталығы арқылы өтетін, 1-2 сайланған кескіні таңдалады. Бұл кескіндер бойынша бір жылдың ішінде сайланған кезеңдерде (ақпанның соңы, мамырдың басы, қазан айлары) топырақ сынамаларын 3 еселік іріктеу жүргізіледі. Сынамалау нүктелерінің арасындағы қашықтық – 1 км.

Тәжірибелік алаңдар түрлі техногенді жүктемесі бар (ең жоғары, орташа және ең төмен) үлгілік бөлікшелердің әрбіреуінде 1-3-тен орналасады. Алаңдарда гидролитосфера элементтерінің арасындағы көші-қон байланыстарының тік шамалары және техногенді жүктеменің шамасына байланыстардың тәуелділігі бойынша бірлік ақпарат алады. Нәтижелер барлық үлгілік бөлікшелердің ластаушы заттарының басым қатары бойынша шекті мүмкін жүктемені анықтау үшін қолданылады. Тәжірибелік алаңдардың қақпаларын жерасты суларының ағыны бойынша бағдарлау керек.

Ластану және шаруашылық – ауыз сумен қамтамасыз ету көздерінде жергілікті режимдер, ұңғыманың кескіні салынады, ал сутұтқыш горизонттың жалпы гидро-химиялық жағдайына ие болу үшін аймақтық режимдік кескіндер жабдықталады.

Тәжірибелік – көші-қон ластанған аймақта бар, жерасты суларының сапасына ықпал ететін, сүзу өрістерінде, тұндырғыш тоғандарда, қалдық қоймаларында құрылады.

Далалық жұмыстар түсірім сипатына ие. Далалық және зертханалық зерттеулер аяқталған соң, 6 айдың ішінде материалды камералдық өңдеу жүргізіледі.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Далалық геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі мақсаты.
- 2 Далалық геологиялық-экологиялық зерттеулердің құрамы мен көлемі қандай жағдайларға қарай анықталады?
- 3 Далалық жұмыстардың қандай түрлері негізгілерге жатады?
- 4 Гидролитосфераның элементтерінде астаушы заттардың тік байланыстарын орнату.
- 5 Гидролитосфера компоненттерінің ластануына автотрассаның ықпалын бағалау.
- 6 Түбегейлі зерттеулер кезеңінің міндеттері.
- 7 Түбегейлі зерттеулер кезеңінде сынамалау қалай жүргізіледі?

Тақырып 3.8: Геоэкологиялық зерттеулерді ұйымдастыру кезіндегі далалық жұмыстар.

Жоспар:

- 1 Дала алды (дайындық) кезеңі.
- 2 Далалық кезең. Далалық зерттеулердің мақсаты.
- 3 Далалық геологиялық-экологиялық зерттеулердің әдістемесі.

1 Дала алды (дайындық) кезеңі.

Жұмыстардың дайындық кезеңі өте маңызды, өйткені ең тиімді әдістемені, техникалық құралдарды және керек-жарақтарды таңдау далалық жұмыстарды жүргізу дайындығының мұқияттылығына тәуелді, бұл нәтижесінде орындалатын жұмыстардың экономикалық тиімділігіне және сапасына әсерін тигізеді.

Түсірім жұмыстарының барлық түрлерін жобалауға геоэкологиялық тапсырма негіз болады. Онда көрсетіледі:

- Ауданның әкімшілік жағдайы, оның шекаралары, жұмыстардың мақсаттық міндеті, жалпы ауданның және оның жеке бөлікшелерінің зерттелу тереңдігі;
- Геоэкологиялық міндеттер және оларды шешудің негізгі әдістері. Сонымен бірге берілген территориядағы алдыңғы жұмыстардың нәтижелері мен жүргізу жағдайлары ұқсас жұмыстардың тәжірибесі, күтілетін нәтижелер, зерттеудің түбегейлілігі есепке алынады;
- Есептік құжаттардың тізімі және оларға қойылатын талаптар, тапсырманы орындау мерзімдері.

Дайындық жұмыстарына ғылыми-геологиялық дайындық кіреді. Ол әдеби және қор материалдарын зерттеуден тұрады. Бұл жұмыстар келесіден тұрады:

1. қор және әдеби материалдарды зерттеу және сыншыл талдау;
2. ең тиімді әдістемені және жұмыстардың объектілерін таңдау үшін көршілес территориялардағы түсірім жұмыстарының нәтижелерін талдау;
3. бұрын жүргізілген жұмыстардың нақты материалының картасын құру;
4. берілген аудан жағдайындағы геологиялық-экологиялық зерттеулердің жаңа әдістерін және түсірім тәжірибесі мен әдістемесін зерттеу.

Дайындық кезеңінде ұйымдастырушылық-шаруашылық дайындық жүргізіледі. Партияны қардлармен, көлікпен, азық-түлікпен, жұмыстарды қауіпсіз жүргізу құралдарымен, жабдықтармен, аспаптармен, керек-жарақтармен, байланыс құралдарымен, инструменттермен, мүлікпен және материалдармен қамтамасыз ету мәселелері толық шешілу керек.

2 Далалық кезең. Далалық зерттеулердің мақсаты.

Далалық геологиялық-экологиялық зерттеулер, экологиялық жағдайға ықпал ететін, табиғи және техногенді объектілерді, сонымен қатар осы объектілер мен геологиялық орта өзгерістерінің сипаты арасындағы кеңістіктік байланыстарды зерттеу мақсатында жүргізіледі. Зерттеулер кезінде геологиялық барлау жұмыстарының

тәжірибесінде қолданылатын әдістердің кешенін қолданады. Далалық геологиялық-экологиялық зерттеулердің құрамы мен көлемі геоморфологиялық және ландшафтылы жағдайларға, территорияның геологиялық құрылысына, тіршілік ортасының өзгерісін негіздеген техногенді жүктемелерге (өнеркәсіптік және ауыл шаруашылық) тәуелді анықталады.

Далалық маусымның ұзақтығы жобамен анықталады. Жұмыстарды жүргізудің климаттық және ұйымдастырушылық жағдайларына қарай ол 2-ден 5 айға дейін өзгеруі мүмкін. далалық кезең негізгі және ең жауапты болып табылады.

Далалық жұмыстарды отряд бастығының жетекшілігімен дербес отряд жүргізеді.

Биохимик-ландшафттанушылардан басқа, отрядтың құрамында геологтар, химиктер, ботаниктер, топырактанушылар, жұмысшылар (зертханашылар) болу керек.

Ұйымдастырушылық жоспарда далалық кезең үш бірізді кезеңге бөлінеді:

1. **ұйымдастырушылық** – берілген кезеңде партия базасын құру, қызметкерлер құрамын тұрғын үймен, тұрмыстық қамту, түсірімнің бүкіл ауданы бойынша шолу бағытжолдарын жүргізу арқылы жұмыстардың ауданымен танысу жасалады немесе аяқталады.
2. **өндірістік-далалық** – нақты материал жиналады, карталар жиналады және нақтыланады. Әр далалық маусымға жұмыстардың бағдарламасы құрылады, мұнда далалық зерттеулердің негізгі міндеттері, оларды шешудің жолдары мен әдістері, далалық жұмыстарды шоғырландырудың бөлікшелері белгіленеді;
3. **қорытынды** – далалық зерттеулердің барлық бағдарламаларын орындаудан кейін орнайды.

3 Далалық геологиялық-экологиялық зерттеулердің әдістемесі.

Далалық жұмыстардың негізгі түрі бағытжолдық зерттеулер болып табылады. Олар геологиялық бағытжолдардан, тірек қималарын және арнайы бағытжолдарды зерттеуден тұрады.

Геологиялық бағытжолдар геологиялық ортаның құрылысын, гидрогеологиялық жағдайларды, геологиялық ортаның өзгерісін негіздейтін техногенді объектілерді, экзогенді геологиялық үрдістердің белсенді даму бөлікшелерін, су басқан территорияларды, тау-кен өндіруші және өңдеуші кәсіпорындарды зерттеуге, қоршаған ортаны ластаушы агроөнеркәсіптік кешенді, топырақтарды, тау жыныстарын, суды, соның ішінде улы органикалық қоспаларға сынамауларды анықтауға арналады. Геологиялық бағытжолдар радиометрлік бақылаулармен міндетті түрде жүргізіледі.

Бұрғылау ұнғымаларының керні және ашылымдар бойынша **тірек қималарын** зерттеуге түрлі қарапайым ландшафттардың тік кескіндерін геохимиялық талдау және геохимиялық кедергілерді ажырату, улы элементтер мен қоспалардың көші-қонын және жиналуын анықтау ұласады.

Арнайы бағытжолдар геологиялық ортаның ластану көздерін анықтауға және төлқұжаттауға, табиғи және техногенді ландшафттарды картаға түсіруге арналады. Бағытжолдарды орналастыру жүргізілген жұмыстардың нәтижелері бойынша түзетілетін карталардың негізінде жүргізіледі. Арнайы бағытжолдар радиометрлік бақылаулармен жүргізіледі. Қалалық агломерациялар мен өнеркәсіптік аймақтардың, жеке елді мекендердің шектеріндегі кәсіпорындар зерттеледі. Террикондар, тұндырғыштар, шлам-шлак-күлжинағыштар және үйінділер, мал шаруашылығының кешендері, улы химикаттар мен минералды тыңайтқыштардың қоймалары, өндіріс қалдықтары мен тұрмыстық қоқыс үйінділері, АЭС; ЖЖМ қоймалары, өндірістік қалдықтардың жүру жолдары, затты қатты, сұйық және эолды тасымал жолдары, каналдар, суландыру жүйелері, сұғартқыштар, сумен қамтамасыз етуге арналған ұнғымалар және басқалары зерттеледі.

Бақылау объектілері, пункттері мен нүктелері топокарталарда белгіленеді және нақты материалдың картасына салынады, содан соң жұмыс карталарын толтыру үшін қолданылады.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Геоэкологиялық тапсырмада қандай мәліметтер көрсетіледі?
- 2 Ғылыми-геологиялық дайындық қандай жұмыстардан тұрады?
Дайындық кезеңінде қандай дайындық жүргізіледі?
- 3 Далалық геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі мақсаты.
- 4 Далалық кезеңнің негізгі кезеңдерін атаңыз.
- 5 Геологиялық бағытжолдар неге арналады?
- 6 Арнайы бағытжолдар неге арналады?
- 7 Бағытжолдық зерттеулер жұмыстардың қандай түрлерінен тұрады?

Тақырып 3.9: Камералдық жұмыстар.

Жоспар:

1 Зерттеудің аралық кезеңінің камералдық жұмыстары.

2 Мәліметтерді камералдық өңдеудің қорытынды кезеңінде карталардың кешенін құрастыру.

1 Зерттеудің аралық кезеңінің камералдық жұмыстары.

Геологиялық-экологиялық және олардың негізі болып табылатын ландшафтылы-геохимиялық зерттеулердің камералдық жұмыстары аралық (далалық маусымдардың арасындағы) және соңғы деп бөлінеді. Олардың құрамы мен мазмұны геологиялық, гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық зерттеулер және арнайы зерттеулердің өзге түрлері бойынша конструктивтік нұсқаулармен регламенттеледі.

Аралық камералдық жұмыстар, жерасты суларының режимін және экзогенді геологиялық үрдістердің динамикасын бақылаудың, гидрометеостанциялар мен посттардағы бақылаулардың мәліметтерін қоса алғанда, далалық жұмыстардың және зертханалық зерттеулердің мәліметтерін жүйелеуден және талдаудан, оларды математикалық-статистикалық өңдеуден және нәтижелерді графикалық бейнелеуден тұрады.

Есепте зерттелетін аудан үшін қабылданған геохимиялық ландшафттарды ажыратудың схемалары келтіріледі. Арнайы тарауда сынамаларды іріктеудің, өңдеу мен талдаудың қабылданған әдістері көрсетіледі. Кестелік формада жеке элементтерді анықтау шектеі туралы, бақылау жұмыстарының көлемі көрсетілген сынамаларды талдау әдістерін пайдаланудың дұрыстығы мен ұдайы өндірісі туралы мәліметтерді келтірген дұрыс.

Геологиялық-экологиялық және ландшафтылы-геохимиялық зерттеулердің дала алды кезеңінде құрастырылған карталар, схемалар, гидрогеологиялық кималар нақтыланады және толықтырылады. Аралық кезеңдегі негізгі камералдық жұмыстардың бірі нақты материалдық картасы болып табылады, ол зерттеулердің түрлері, соның ішінде ландшафтылы-геохимиялық немесе жеке зерттелетін орталар бойынша құрастырылады. Бұл картаға сынамаларды қатардағы іріктеудің барлық нүктелері, сынамаларды бақылау мен соңғы іріктеу нүктелері, барлық өткен тау-кен және бұрғылау қазбалары салыну керек. Сонымен қатар картаға оның жағдайына белсенді ықпал ететін техногенді объектілер мен ластану көздері салынады.

2 Мәліметтерді камералдық өңдеудің қорытынды кезеңінде карталардың кешенін құрастыру.

Геохимиялық мәліметтерді камералдық өңдеудің қорытынды сатысында экологиялық-геохимиялық карталар (ластанудың сандық көрсеткіштері таралуының карталары), сонымен қатар радиогеохимиялық карталар – территорияның радионуклидтермен ластану карталары құрастырылады.

Камералдық жұмыстардың қорытынды кезеңінде құрастырылатын негізгі карталардың бірі ландшафтылы-геохимиялық карта болып табылады. Онда заттың

техногенді көші-қонының жетекші мәндерімен сипатталатын антропогендік ландшафттар ажыратылады. Сонымен қатар химиялық элементтердің немесе улы қоспалардың табиғи түрлері бейнеленеді. Ландшафттар қорғалу дәрежесі және ластанудың жетекші көзі бойынша топтарға біріктірілуі мүмкін.

Ландшафтылы карта жер бетінің қазіргі құрылымы мен табиғатын бейнелейді. Ол шаруашылық әрекет жүзеге асырылатын табиғи фон туралы толық ақпаратқа ие. Оның көмегімен іс-әрекет объектілерін орналастырудың мәселелері, болжамдық міндеттер шешіледі.

Камералдық жұмыстардың барысында арнайы карталар (тектоникалық, палеотектоникалық, палеожанартаулық, литологиялық-фациалдық және т.б.) және схемалар (тектоникалық емес қозғалыстардың көріністерінің, көмілген түзілімдердің геологиялық құрылысының, мору қыртысының жабын жатысының изотерендерінің) құрастырылады. Бұл графикалық материалдарды қажет жағдайда есептік материалдарға қосады, бірақ олар тек жұмысшы, қосымша болуы да мүмкін.

Әрбір аралық камералдық кезеңнің соңында шешілмеген мәселелер қалыптастырылады, оларды шешудің жолдары анықталады; перспективті бөлікшелерді, жергілікті аномалияларды және пайдалы қазба білінімдерін зерттеу әдістері анықталады; жұмыстардың барысында алынған ақпарат күтілгеннен өзгеше болса, жұмыстардың әдістемесін өзгерту туралы шешім қабылданады. Әрбір аралық камералдық кезеңнен кейін атқарылған жұмыстарды қабылдау жүргізіледі. Партия кезеңдік жоспармен көзделген барлық материалдарды комиссияға тапсырады. Комиссия олардың өңделу толықтығына және рәсімдеу сипатына, кезеңдік жоспарда бекітілген міндеттер мен талаптарға сәйкестігін анықтайды, камералдық жұмыстардың сапасын бағалайды, алдағы жұмыстардың бағдарламасын қарастырады және партияның далалық жұмыстарға шығу дайындығын анықтайды. Егер алдыңғы далалық маусымдағы зертханалық зерттеулердің нәтижелері алынбаған болса, партия далаға шығуға дайын емес деп есептеледі.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Камералдық жұмыстар қандай топтарға бөлінеді?
- 2 Аралық камералдық жұмыстар неден тұрады?
- 3 Камералдық жұмыстардың қорытынды сатылары неден тұрады?
- 4 Ландшафтылы карта нені бейнелейді?
- 5 Аралық камералдық кезеңнің аяғында қандай сұрақтарды қалыптастырады?

Тақырып 3.10: Қатты тұрмыстық қалдықтарды көмуге арналған геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі міндеттері.

Жоспар:

- 1 *Өнеркәсіптік қалдықтардың, пайдаланылған сулардың түзілу мәселелері.*
- 2 *Қалдықтардың жіктелуі.*
- 3 *Техногенді түзілімдердің топтары.*

1 Өнеркәсіптік қалдықтардың, пайдаланылған сулардың түзілу мәселелері.

Өнеркәсібі (тау-кен өндіруші) жоғары дамыған аймақтар мен елдерге тау жыныстарының үйінділері, өнеркәсіп қалдықтарының үлкен территорияларды басуы және қоршаған ортаның айтарлықтай ластану тән. Негізгі тау-кен аудандарында өнеркәсіптік қалдықтардың зор көлемдерінің жиналуы елдің минералды-шикізат базасын игерудің экстенсивті сипатына негізделген. Біріншіден, қалдықтар қоршаған табиғи ортаға аса жағымсыз ықпалын тигізеді, екіншіден, олардың көбі дербес минералды-шикізат көздері – табиғи жағдайларда жататын табиғи ресурстарға балама болатын, металдардың, таулы-химиялық шикізаттың және құрылыс материалдарының техногенді кенорындары ретінде қарастырылуы мүмкін. Минералды ресурстарды игеру кезіндегі қалдық (сұрыпталмаған

өнім), біріншіден, Жер қойнауларынан алынған және арнайы қоймалардың территориясында сақталған баланстан тыс қорлар болып табылады.

Екіншіден, бұл тау-кен өндірісінің қалдықтары, ашылған жыныстардың үйінділері, байыту қалдықтары.

Металлургиялық және химиялық өзгерту кезінде, үшіншіден, түрлі шлактар, металлургиялық шаң, жаңадан түзілген заттар, фосфогипс (тыңайтқыштар өндірісінің қосалқы өнімі), газдар сияқты компоненттер жиналады. Төртіншіден, таулы-металлургиялық және химиялық циклдың барлық сатыларында, байыту мен металлургиялық өзгерту кезінде ішінара ғана оқшауланатын және тазартылатын, өнеркәсіптік пайдаланылған сулар түзіледі. Көптеген жағдайларда, ауыр металдармен және өзге улы қоспалармен байытылған, шахталық және үйінді астындағы суларды кәсіпорындар берік аулай алмайды. Геологиялық ортаны қорғау бойынша нұсқауларды құрастыру үшін таулы-өнеркәсіптік аймақтарда ландшафтылы-геохимиялық, геологиялық, гидрогеологиялық, геофизикалық, медициналық-биологиялық зерттеулер жүргізіліу керек.

Зерттеудің негізгі міндеттері болып табылады:

- Өндіріс қалдықтарымен ластанған бөлікшенің түзілу шектерінде табиғи ортаның компоненттерін (атмосфералық ауаны, топырақты, жерасты және жерүсті суларын) зерттеу;
- Кәсіпорын әрекет ететін аудандарда ландшафттардың бұзылуын және қоршаған табиғи ортаның ластануын зерттеу;
- Зерттелетін территорияларда жағымсыз үрдістерді анықтау.

2 Қалдықтарды жіктелуі.

Өндіріс қалдықтары - өнім өндірісінің немесе жұмыстарды орындалу барысында түзілетін және бастапқы тұтынушылық қасиеттерінен толық немесе ішінара айырылған, шикізаттың, материалдардың, жартылай фабрикаттардың қалдықтары, сонымен қатар өндіріс үрдісінде түзілетін және осы өндірісте қоланысын таппайтын ілеспелі заттар.

Тұтыну қалдықтары – физикалық немесе моральдық тозудың салдарынан тұтынушылық қасиеттерінен айырылған бұйымдар мен материалдар.

Түзілу тәсілі бойынша қалдықтар былай бөлінеді: **қатты тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ)** халықтың күнделікті тіршілік әрекетінің қалдықтары, үй керек-жарақтарының, ағымдағы жөндеудің заттары, яғни тұрмыстық жағдайларда түзілетін қатты заттар (пастмасса, қағаз, шыны, тері және т.с.с.) және мен азық-түлік қалдықтарының жиынтығы. **Сұйық тұрмыстық қалдықтар** негізінен шаруашылық-тұрмыстық міндеттегі пайдаланылған сулар болып табылады. **Газтәрізді** – түрлі газдардың шығарындылары. **Өнеркәсіптік қатты қалдықтар (ӨҚК)** – бұл өнім өндірісі немесе жұмыстарды орындау кезінде түзілген және бастапқы тұтынушылық қасиеттерінен толық немесе ішінара айырылған, шикізаттың, материалдардың, жартылай фабрикаттардың қалдықтары. Олар қатты (металдардың, пластмассалардың қалдықтары, ағаш және т.с.с.), сұйық (өндірістік пайдаланылған сулар, өңделген органикалық еріткіштер және т.с.с.) және газтәрізді (өнеркәсіптік пештердің, автокөліктің шығарындылары) болады.

Қатты қалдықтар өндіріс қалдықтарына және тұтыну қалдықтарына бөлінеді. **Өндірістің негізгі қалдықтары** мыналар болып табылады: қара және түсті металдардың, пайдалы қазбаларды өндіру мен байытудың қалдықтары; күл, шлактар және құрамында көмір бар қалдықтар, пластмассалар мен полимерлер; мақта-мата, жүн, жібек және синтетикалық талшықтар; резина; асбест; шыны және құрылыс материалдары; ағаш өңдеу қалдықтары; тері мен былғары қалдықтары; ауылшаруашылық өндірісінің қалдықтары.

Тұтынудың негізгі қалдықтарына тозған тоқыма материалдар; макулатура (қағаз бен картон қалдықтары, соның ішінде ыдыс); шыны сынығы; құрамында резина мен асбест бар бұйымдар; тұрғын үй – коммуналдық қалдықтар (соның ішінде азық-түлік қалдықтары).

Көлеміне қарай қалдықтар *ірі тоннажды және шағын тоннажды* деп бөлінеді. Мысалы, суды биологиялық тазарту аппараттарында қолданғаннан кейінгі ұйық ірі тоннажды қалдық болып табылады.

Қалдықтар *қымбат және арзан* болуы мүмкін. Соның ішінде, катализатор регенерациясынан кейінгі қалдықтар қымбат, ал металлургиялық пештен шыққан шлак арзан болып табылады.

Қоршаған ортаға ықпалы бойынша *зиянды және зиянсыз* қалдықтарды ажыратады.

Өнеркәсіптік қалдықтар, тұрмыстық қалдықтар сияқты, көму полигондардың жеткіліксіздігінен негізінен рұқсат етілмеген үйінділерге шығарылады. Тек 1/5 бөлігі ғана залалсыздандырылады және пайдаға асырылады.

Қатты қалдықтардың негізгі жеткізушілері мыналар болып табылады: энергетика (қатты отынды жаққан кезде түзілетін, күл және шлактар); қара және түсті металлургия (шлактар, кокс қалдықтары), көмір өндіруші өнеркәсіп (үйінділер); химия өнеркәсібі (кең ассортименттегі химиялық заттар, соның ішінде фосфогипс және т.б.).

Физикалық-химиялық қасиеттер бойынша қатты қалдықтардың құрамы түрліше: өте белсенді улы заттардан (мышьяқтың, сынаптың, фтордың, фосфордың қоспалары) инертті заттарға дейін (бор, гипс, глинозем).

Қоршаған ортаға қатты қалдықтардың жағымсыз ықпалы аса зор. Елді мекендерде қатты қалдықтар рұқсат етілген (жиналатын) үйінділерде жинақталады, олар санитарлық-эпидемиологиялық қызметтердің есебінде тұрады және нақты кәсіпорындарға, ұйымдар мен қызметтерге бекітілген. Рұқсат етілмеген (бақылаусыз) үйінділер аса қауіпті, олар айыппұл шараларына қарамастан, әр жерде пайда болады. Сондықтан эколог мамандар оларға ерекше назар аудару керек.

Ғаламшардың түрлі нүктелерінде мерзімді түрде туындайтын, экологиялық дағдарыстық жағдайлар көптеген жағдайларда қауіпті қалдықтардың жағымсыз ықпалына негізделген.

Қауіпті қалдықтар – рекреациялық қабілетінің немесе улылығының нәтижесінде адам денсаулығына немесе қоршаған ортаның жағдайына тікелей немесе ықтимал қауіп тудыратын, сонымен қатар құрамында қауіпті қасиеттердің (улылық, жарылғыштық, инфекциялылық, өрт қауіптілік және т.с.с.) біріне ие заттар бар, қалдықтар.

Заттар мен олардың қоспаларының қауіптілігінің 4 класы бар:

- 1-ші класс – аса қауіпті
- 2-ші класс – жоғары қауіпті
- 3-ші класс – шамалы қауіпті
- 4-ші класс – сәл қауіпті

Өнеркәсіптік радиоактивті қалдықтар (РАҚ) – халық шаруашылығының түрлі салаларындағы, ғылыми-зерттеу институттарындағы және медициналық мекемелердегі аспаптарда, аппараттар мен қондырғыларда қолданылатын иондаушы сәулеленулердің ашық және жабық көздері, радиоактивті заттар.

3 Техногенді түзілімдердің топтары.

Тау-кен өндіру жұмыстарына техногенді түзілімдер жиналуының жедел қарқыны ұласуына және техногенез үрдісі адамдардың өмірі мен денсаулығына қауіпті болуына байланысты, оны халық шаруашылығы үшін шамалы жағымсыз және аса пайдалы арнаға бағыттау қажеттілігі туындайды. Алайда техногенді түзілімдерді картаға түсіріп қана жүзеге асыруға болады.

Адамның тікелеу немесе жанама ықпалының нәтижесінде физикалық немесе химиялық өзгерістерге ұшыраған литосфераның жоғарғы бөлігінің барлық жыныстары **техногенділерге** жатқызылады. Олар үш үдемеге топқа, типке және түрге бөлінеді. Үш топ ажыратылады:

1. **техногенді өзгерген** – химиялық заттар механизмдерінің, физикалық өрістердің ықпалынан немесе инженерлік және өнеркәсіптік құрылыстардың әсерінен жатыс

орнында өзгерген жыныстар. Олардың жатыс сипаты өзгермейді, бірақ олардың қасиеттері, құрамы, құрылымдық-бітімдік ерекшеліктері, температуралық-ылғалдылық режимі табиғи қалыппен салыстырғанда өзгереді. Геологиялық орта өзгерісінің дәрежесі бұл жерде ең төмен.

2. **техногенді шөккен** – қатталудың құрылымы, бітімі, сонымен қатар құрамы мен қасиеттері еңбек құралдарының ықпалынан өзгеріске ұшыраған жыныстар. Олар жатыс орнынан әркез орын ауыстырмайды, кейде карьерде ашылған жыныстардың ішкі үйінділерінің түзілімдері қайта шөгеді. Түрлену дәрежесі жоғары.
3. **техногенді түзілген жыныстар** өнеркәсіптік өндіріс пен оның өнімдерін тұтыну жүйесіндегі циклдерден пайдалы қазбалар өткен кезде қалыптасады және литосфераның бөлігіне айналған, өнеркәсіптік, құрылыс және коммуналдық-тұрмыстық қалдықтар болып келеді. Оларда компоненттерінің химиялық құрамы өзгерген немесе олар жасанды.

Әр топ техногенді түзілімдердің типтерінен тұрады, мысалы, пайдалы қазба кенорындарын ашық тәсілмен өндірген кезде техногенді-шөккен жыныстар (үйінділер) түзіледі, ал карьерлердің бүйірлерінде грунттардың тығызсыздануы, олардың құрғауы (техногенді жыныстардың түрлері) жүреді. Техногенді жыныстардың түрлері шаруашылық әрекеттің бір бағытының шектерінде геологиялық ортаның өзгеру сипаты бойынша ажыратылады.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Өнеркәсіптік қалдықтардың түзілу мәселелері.
- 2 Таулы-өнеркәсіптік аймақтардағы геологиялық-экологиялық зерттеулердің негізгі міндеттерін атаңыз.
- 3 Қалдықтардың жіктелуі.
- 4 Көлеміне қарай қалдықтар қандай топтарға бөлінеді?
- 5 Экологиялық дағдарыстық жағдайлар қандай қалдықтардың ықпалына негізделген?
- 6 Литосфераның жоғарғы бөлігінің қандай жыныстары техногендіге жатады?
- 7 Техногенді жыныстардың қандай топтарын білесіз?

Тақырып 3.11: Қатты тұрмыстық қалдықтар полигондарының қоршаған ортаға ықпалы.

Жоспар:

- 1 Қалдықтарды сақтау және көму объектілері.
- 2 Полигондардың қоршаған ортаға ықпалын бағалау.

1 Қалдықтарды сақтау және көму объектілері.

Қалдықтарды көму объектілеріне жатады:

- **Полигондар** – қалдықтарды орналастыруға арналған және арнайы құрылғылармен және техникамен жабдықталған территориялардың бөлікшелері.
- **Үйінділер** – арнайы белгіленген территорияларда немесе кенорындарды ашық өндіру кезіндегі карьерлердің өндірілген кеңістігінде орналасқан, «бос» жыныстардың, пайдалы қазбалардың, байыту қалдықтарының жасанды үймелері.
- **Террикондар** – жер бетіне шахталардан шығарылатын «бос» жыныстардың үйінділері.
- **Қалдық қоймалары (қалдықтар)** – басапқы материалға қарағанда, бағалы компонентінің мөлшері төмен пайдалы қазбаларды байытудың қалдықтары.
- **Жинақтағыштар** – ылғалдылық дәрежесі жоғары қалдықтарға арналған, осыған байланысты қалдықтарды гидрокшаулау көзделі (темірбетон және металл ванналар, табанды бетондау немесе полиэтилен қабықшамен экрандау және т.б.)

2 Полигондардың қоршаған ортаға ықпалын бағалау.

Негізінен сұйық қалдықтарды және пайдаланылған суларды жинақтағыштарға, қатты қалдықтардың полигондарына, сүзу өрістеріне (қатты және сұйық) қалдықтар жойылады. Бұл қалдықтарды қабылдағыштар, әсіресе пайдаланылған суларды жинақтағыштар, табиғи ортаға үлкен қауіп төндіреді, олар жерасты сулары ластануының негізгі көздері болып табылады. Қағаз, резина, шыны, ағаш, мата, синтетикалық заттар (соның ішінде улы) болып табылатын, құрамы бойынша әр түрлі қалдықтар тау жыныстарымен және атмосферамен байланысып, нәтижесінде сұйық, қатты және газтәрізді күйде болатын көптеген жоғары улы қоспалар түзілетін және ажыратылатын, күрделі химиялық және биохимиялық өзгерістерге ұшырайды. Рұқсат етілген қолданыстағы, ескі және қараусыз қалған үйінділердің жанында, ауаның, топырақтың, өсімдіктердің, жерасты суларының құрамына жағымсыз ықпал ететін, (химиялық, температуралық және газды көрсеткіштері бойынша) аномальді аймақтар қалыптасады.

Жерасты суларының ластануы қауіпті экологиялық салдарға әкеледі (бұл жерасты суларының ауыз су қасиеттерінің, сумен қамтамасыз ету жағдайларының нашарлауы және т.б.). Нитраттар, мұнай өнімдері, хош иісті көмірсутектер (ең алдымен бенз(а)пирен), ауыр металдар. Бұл заттардың барлығы биологиялық белсенді болып табылады және адамның генетикалық кодына және қан түзу жүйесіне тұрақсыздандырғыш ықпалын тигізеді. Жерасты суларындағы оттегі мөлшерінің азаюы олардың өздігінен тазару қабілетін төмендетеді.

Пайдаланылған суларды жинақтағыштар және қатты қалдықтардың полигондары жерасты суларына ықпалы бойынша айтарлықтай ажыратылады. Пайдаланылған суларды жинақтағыштар ластағыштардың ағып кетуінің және сутұтқыш горизонттарға сіңуінің салдарынан ластаушы заттарының мөлшері жоғары, ластану көлемі бойынша ірі аймақтарды түзеді. Бұл жағдайда экологиялық тұрақсыздық тек сутұтқыш горизонттарды емес, полигонға іргелес бүкіл территорияны – адамның мекен ортасын да қамтиды.

Қатты қалдықтардың полигондарында заттарды еріту және шаймалау есебінен жаңбырлы және еріген сулардың ықпалынан қатты материалдардан сүзгіш түзіледі. Сүзгіш пайдаланылған сулардың айтарлықтай бөлігі әдетте аэрацияның қаныққан аймақтарына шығындалаы, шамалы бөлігі грунт суларының деңгейіне жетуі мүмкін. сүзгіштің ықтимал мөлшері климаттық жағдайларды, түсетін жауын-шашындардың мөлшерін, ҚТҚ буланушылығы мен орта ылғалдылығын есепке алып, есептеледі.

Полигонның іргетасына дейін сүзгіштің сіңуі полигонды игерудің 3-5 жылында түзілетін, тығыздалған ҚТҚ қабатының биіктігі 8-11 метрден аспаған жағдайда байқалады.

Қатты қалдықтардың полигондарында гидрогеохимиялық аномалиялармен қатар, жылу және газды аномалиялар қалыптасады. Жылу бөлінетін биогаздың (метан, азот, көміртегі газы) түзілуі тән болып табылады. Полигон денесіндегі температура 70-80 С жетуі мүмкін, бұл газ бөлінулері үдеуінің өздігінен жануына мүмкіндік тудырады. Жылу аномалиясы аэрация аймағының төсеме жыныстарына және грунт суларының горизонтына ықпал етеді. Жерасты суларының температурасының артуы оларда микрофлора мен микрофаунаның дамуына және жалпы – ортаның биологиялық ластануына, газды режимнің өзгеруіне және үйніді сүзгішінде және жерасты суларында еріген оттегі мөлшерінің азаюына мүмкіндік тудырады.

Еркін бөлінетін газдардың құрамында 55% дейін метан, 30-45% дейін азот және өзге газдардың кейбір мөлшері болады: CO_2 , H_2S және өзге күрделі газтәрізді қоспалар. Биогаз жануының жылуы 3 500 – 6 600 ккал/куб м шектерінде ауытқиды. ҚТҚ органикалық бөлігінің анаэробты ашу үрдісі шамамен 100 жылға созылады, бұл кезеңде ҚТҚ әр тоннасынан биогаздың 200-400 куб м өндіріледі.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Қалдықтарды көму бойынша объектілерді атаңыз.
- 2 Полигондардың қоршаған ортаға ықпалына баға беріңіз.

Тақырып 3.12: ҚТҚ қауіпсіз көмуді экологиялық негіздеу.

Жоспар:

1 ҚТҚ экологиялық қауіпсіз көмуді негіздеу.

2 Полигондарды орналастыруға қойылатын экологиялық талаптар.

1 ҚТҚ экологиялық қауіпсіз көмуді негіздеу.

Нақты аймақ және елді мекен үшін ҚТҚ залалсыздандырудың, өңдеудің тиімді әдісін таңдау және дәлелді зерттеулердің бағыты қоршаған ортаны қорғау, халық денсаулығы, сонымен қатар жер ресурстарының экономикалық тиімділігі мен тиімді пайдалану мәселелерін шешудің қажеттілігімен анықталады.

Климаттық, географиялық, қала құрылысының жағдайларын есепке алу нақты жағдайлар үшін ҚТҚ залалсыздандыру мен пайдаға асыру мәселелерін шешу кезінде маңызды роль ойнайды.

Соңғы мақсаты бойынша ҚТҚ залалсыздандырудың әдістері келесілерге бөлінеді:

- *Жою* – негізінен санитарлық-гигиеналық міндеттерді шешеді;
- *Пайдаға асыру* – сонымен бірге экономика міндеттерін – екінші қатарлы ресурстарды пайдалану міндеттерін шешеді.

Технологиялық принцип бойынша биологиялық, термиялық, химиялық, механикалық, аралас болып бөлінеді.

Келесі әдістер кең таралған:

- Полигондарда *қоймалау* (жою, биологиялық-механикалық);
- *Өртеу* – (жою, термиялық);
- *Қордалау* – (жою, биологиялық), ҚТҚ құрамында қорда өндіруге жеткілікті биогенді заттардың мөлшері болады.

ҚТҚ полигондары – қолданылмайтын қатты тұрмыстық қалдықтарды тұрақты орталықтанған жинауға, жоюға, оқшаулауға, сақтауға, залалсыздандыру мен көмуге арналған арнайы құрылыстар. Олар бір немесе бірнеше елді мекен халқының санитарлық-эпидемиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін құрылады. Оларда қатты тұрмыстық қалдықтар, құрылыс қоқысы және қауіптіліктің үшінші-төртінші класындағы улы емес қатты өнеркәсіптік қалдықтар жинақталады.

Тығыздалу, минералдану, газбөліну динамикасын, аудан бірлігіне максималды жүктемені, полигон жабылғаннан кейін территорияны тиімді пайдалану мүмкіндігін есепке алып, полигондарда ҚТҚ статикалық тұрақтылығы қамтамасыз етіледі.

Көбінесе полигонның астынан котлован қазылады, одан алынған грунт ҚТҚ тығыздалған қабаттарын аралық және қорытынды оқшаулау үшін қолданылады.

Полигонның құрамына объектілердің үш негізгі топтары енеді:

1. толық залалсыздандыру немесе улылығын төмендету (қауіптілік класы), ерімейтін формаларға айналдыру, көмілуге тиісті қалдықтардың көлемін азайту және сорғыту мақсатында өртеуге немесе физикалық-химиялық өңдеуге арналған, улы өнеркәсіптік қалдықтарды залалсыздандыру зауыты (немесе бірқатар қондырғылар).

2. жабдықталған котловандар орналасатын, улы қатты қалдықтардың топтары жиналатын, арнайы таңдалған және дайындалған территорияны құрайтын, қалдықтарды көмуге арналған бөлікше.

3. улы қалдықтарды тасымалдауға арналған автокөліктердің арнайы паркінің гаражы.

Кәсіпорынның құралдарымен залалсыздандыруға болатын заттар, радиоактивті қалдықтар (олар үшін арнайы қоймалар бар) және бастапқы қалпына келтірілуі мүмкін мұнай өнімдері полигонға қабылданбайды.

2 Полигондарды орналастыруға қойылатын экологиялық талаптар.

Территорияны таңдау мәселелерін шешудің принциптері, полигонды орналастыру туралы мәселені шешуге мүмкіндік тудыратын немесе кедергі келтіретін, көптеген мүмкіндіктерді талдаумен әрқашан байланысты.

Ландшафтылы-геоморфологиялық критерийлер эрозиялық үрдістердің ықпалы ең төмен, жер бетінің еңістіктерінде объектілерді орналастыру және ашық су объектілеріне, елді мекендерге және т.б. қатысты беткейлердің қойылу тәртібі үшін қолайлы территорияны таңдауға қызмет етеді.

Мынадай бөлікше қолайлы деп танылуы мүмкін:

- қарқындылығы бойынша төтенше гидрометеорологиялық үрдістердің нәтижесінде эрозиялық бұзылуға ұзақ уақыт бойы ұшырамайтын;
- бедер тұрақсыздығын және геоморфологиялық беттердің тұрақты өзгерісін тудыратын, қазіргі денудациялық үрдістердің (жыра-сайлы және тоннельді эрозия, жылжымалар) төмен белсенділігімен ерекшеленетін;
- қоймадағы ластағыштардың көші-қон үрдісіне ықпал етуі мүмкін, тектоникалық қозғалыстардың шамалы белсенділігі байқалатын территорияда орналасқан;
- жерүсті су айдындарына қатсты жоғары орналасқан және эол немесе аллювий түзілімдерімен берілген, бедердің ауқымды жағымды формаларының болуымен сипатталатын.

Қалдықтарды көмуге арналған бөлікше емдік көздердің сутұтқыш бассейндерінің, шаруашылық – ауыз сумен қамтамасыз етудің бар көздерінің аймақтарынан тыс; су басатын немесе су тасқындары болатын аймақтардан тыс; ұлттық парктер мен қорықтардан, демалыс орындарынан тыс; селитебті аймақтардан 500 метрден кем емес қашықтықта орналасу керек. Егер бөлікше улы қалдықтарды көмуге арналса, қашықтық жол-көлік құрылыстарының (теміржол желілері, электржәне радиоберіліс желілері) қиылысынан тыс 3 000 метрден кем болмауы тиіс.

Бұлақтар түрінде бетке шықпайтын, грунт суларының жатыс деңгейі екі метрден асатын, саздардың немесе қатты саздақтардың экраны бар жерлер перспективті, полигонды батпақта орналастырмаған жөн. Көбінесе геоморфологиялық тұрғыда өзен аңғарларына және су айдындарына атмосфералық жауын-шашындармен немесе грунт суларымен сүзгіштің шайылу мүмкіндігі жоқ тегіс беттер таңдалады. Бастаулардан бастап, ҚТҚ полигондары ретінде жыраларды пайдалануға рұқсат етіледі, сонымен қатар еріген нөсер суларды және сүзгішті қармап қалу бұру орларымен қамтамасыз етіледі.

Жобалау кезінде санитарлық-қорғау аймағының ауданы белгіленеді – полигонның шекараларынан селитебті территорияға дейін 500 метр.

Полигондарда ҚТҚ өртеуге тыйым салынады. Қалдықтарды жинақтау жазғы кезеңде тығыздалған қабаттарды тәулік сайын оқшаулап, жұмыс картасы бойынша, ал + 5 С температурада жинақтау уақытынан үш тәуліктен кешіктірмей жүргізіледі.

Бақылау сұрақтары.

- 1 ҚТҚ залалсыздандыру мен өңдеудің қандай әдістерін білесіз?
- 2 Қандай әдістер кең таралды?
- 3 ҚТҚ полигондары деп нені атайды?
- 4 Полигонның құрамына объектілердің қандай топтары кіру керек?
- 5 Полигондарды орналастыруға қойылатын экологиялық талаптарды атаңыз.

Тақырып 3.13: Жинақтағыш полигондарды типтеу.

Жоспар:

1 Жинақтағыш полигондарды типтеу.

2 Игеру тәсілдері.

3 ҚТҚ полигондары қауіптілігінің негізгі көрсеткіштері.

1 Жинақтағыш полигондарды типтеу.

Қалдықтарды көму арнайы ұйымдастырылған полигондарда жүргізілу керек. Қалдықтарды көмуге арналған полигондан, пайдаға асырылмайтын қалдықтарды тұрақты түрде орталықтандырылған жинауға, жоюға, залалсыздандыруға және сақтауға арналған, табиғатты қорғау құрылыстары болып табылады. Әр аймаққа арналған полигондардың саны мен қуаты техникалық-экономикалық есептеулерге негізделеді.

ЕЭО елдерінде қалдықтарды көмуге арналған полигондар қауіпті, тұрмыстық және инертті деп бөлінеді. Бұл жіктеме айтарлықтай дәрежеде шартты болып табылады, өйткені әркез қауіпті, қауіпсіз және инертті қалдықтардың арасында айқын шекара жүргізу мүмкін емес, бұл шекара түрлі факторлардың ықпалынан уақыт ішінде өзгеруі мүмкін.

Полигондарды құрылыстар жоқ, ашық, жақсы желдетілетін, қажетті инженерлік жұмыстарды орындауға болатын, су баспайтын жерлерде орналастырады.

Полигон ауылшаруашылық жерлерден 200 метрден кем емес және орман алқаптарынан 50 метрден кем емес қашықтықта орналасу керек. Көму орны басты көлік магистральдерінен шамалы алшақ орналасу керек және олармен сапасы жақсы жолмен байланысу керек.

Ірі қалалардың жанында қалдықтардың көмуге арналған ауданның жеткіліксіздігін ауыстырып тиейтін станциялар желісін ұйымдастыру арқылы азайтуға болады, онда қалдықтар сортталады, ұсақталады және түрлері бойынша жиналады. Бұл олардың көлемін азайтуға және көму үшін алшақ полигондарды қолдануға мүмкіндік береді.

Сүзу коэффициенті 0,00001 см/с аспайтын, әлсіз сүзгіш грунттары (саз, саздақ, тақтатастар және т.с.с.) бар бөлікшелерде де полигондарды орналастырады. Ең жоғары көтерілу кезіндегі грунт суларының деңгейі көмілетін қалдықтардың төменгі деңгейінен 2 метрден кем болмауы тиіс (әдетте, 7-15м тереңдетілген).

Қалдықтарды көму бөлікшесінің басты конструктивтік элементтері саңылаусыз қаптама, қорғаныс қаптаушы қабат, сүзгіге арналған сорғыту қабаты және жоғарғы жабын. Саңылаусыздықты қамтамасыз ету үшін минералды (сазды) жабындарды, полимерлі қабықты материалдарды (мысалы, жоғары қысымдағы полиэтилен), асфальтбетоннан жасалған жабындарды, сонымен қатар топырақты бетонитпен бекітуді қолданады.

Көму фильтратты жинаудың және жоюдың сенімді жүйесімен жабдықталу керек. Жақсы сорғытуды қамтамасыз ету үшін қойманың бүйіл табанына саңылаусыз жабынның үстінен қандай да бір материалдың жоғары кеуекті қабатын салады, мысалы тасшақпа.

Полигонды ұйымдастырудың алдында қалдықтардың құрамын анықтау қажет, өйткені ол қоршаған ортаны қорғаудың талаптарына сай келетін, тәртіпке келтірілген көмуді жүргізу үшін орындалуы қажет инженерлік шаралардың көлеміне ықпалын тигізеді.

Көмудің екі негізгі түрі бар:

1. **жерастына көму** – шахталар, қуыстар, ұңғымалар, ескі мұнай өрістері және өзге қазбалар – негізінен қауіпті және радиоактивті қалдықтарды орналастыруда қолданылады.
2. **жерүстіне көму** – тұрмыстық және құрылыс қоқыстарын, сонымен қатар улы компоненттердің есепке алынған шамалы мөлшері бар өнеркәсіптік қалдықтарды орналастыруда қолданылады.

2 Игеру тәсілі.

1. **үйінді түрінде көму** – келесідей артықшылықтары бар:

- көмудің іргетасы жер бетінде орналасқан;
- орналастырылатын материалдың тығыздалуын бақылауға жақсы мүмкіндік бар;
- суларды бұру сораптарды пайдаланусыз жүргізіледі;
- сорғыту жүйелерінің жағдайын бақылау мүмкіндігі.

Кемшіліктері:

- әсіресе көмудің биіктігі жоғары болғанда, еңістердің беріктігін бағалаудың күрделілігі;
 - еңістердің іргетасында жоғары ығысу кернеулері;
 - көмудің төзімділігін арттыру үшін арнайы құрылыс конструкцияларын пайдаланудың қажеттілігі;
 - ландшафтқа эстетикалық жүктеме
2. **беткейлерде көму** – қарастырылған үйінді түрінде көмуге қарағанда көму денесін жылжудан және беткей бойынша ағатын сумен шайылудан қосымша қорғау. қорғау құрылыс конструкцияларының көмегімен жүзеге асырылады.
 3. **котловандарға көму** – ландшафтқа шамалы ықпал етеді және тұрақтылықпен байланысты қауіп төндірмейді. Алайда ол сораптардың көмегімен су бұруды талап етпейді, өйткені іргетасы жер бетінен төмен орналасқан. Мұндай көму қалдықтарды көмудің бүйір беткейлері мен іргетасын гидрооқшаулау үшін қосымша қиындықтар тудырады, сонымен қатар сорғыту жүйелерін тұрақты бақылауды талап етеді.
 4. **жерасты бункерлерде көму** – барлық параметрлер бойынша қолайлы және экологиялық таза, алайда олардың құрылысына ірі шығындар кететіндіктен, олар қалдықтардың шамалы мөлшерін жою үшін ғана қолданылуы мүмкін. жерастына көму радиоактивті қалдықтарды оқшаулау үшін кең қолданылады, өйткені белгілі бір жағдайларда талап етілетін бүкіл кезеңге радиоэкологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және оны қолданудың экономикалық тиімді тәсілі болып табылады.

3 ҚТҚ полигондары қауіптілігінің негізгі көрсеткіштері.

Полигондарды жабқан соң, жерлердің бетін алдағы пайдалану үшін өңдейді.

ҚТҚ полигондары қауіптіліктің 6 көрсеткіші бойынша қоршаған ортаның қорғалуын қамтамасыз ету керек:

- **қауіптіліктің органолептикалық көрсеткіші** – қолданыстағы полигонның іргелес бөлікшелерінде және жабық полигонның территориясындағы өсімдіктердің иісінің, дәмінің және азықтық құндылығының (фито-тест), сонымен қатар атмосфералық ауа иісінің, грунт және жерүсті суларының дәмінің, түсінің және иісінің өзгеруін сипаттайды.
- **жалпы санитарлық** – биологиялық белсенділіктің өзгеру үрдістерін және іргелес бөлікшелердегі топырақтың өздігінен тазару көрсеткіштерін бейнелейді.
- **фитоаккумуляциялық (транслокациялық)** – іргелес бөлікшелердің және өңделген полигондар территориясының топырағынан азық-түлік өнімдері мен фураж ретінде қолданылатын мәдени өсімдіктерге химиялық заттардың көшу үрдісін сипаттайды.
- **көші-қон-сулы** – ҚТҚ фильтратының химиялық заттарының жерүсті және жерасты суларына көшу үрдістерін білдіреді.
- **көші-қон-ауалы көрсеткіш** – атмосфералық ауаға шаңмен, буланулармен және газдармен шығарындылардың ену үрдістерін бейнелейді.
- **санитарлық-токсикологиялық** – кешенде әрекет ететін факторлардың ықпал ету әсерін қосынды сипаттайды.

ҚТҚ жинау, тығыздау, оқшаулау және бөлікшені алдағы өңдеу бойынша полигондағы барлық жұмыстар механикаландырылған.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Жинақтағыш полигондардың типтелуі.
- 2 Көмудің қандай түрлері бар?
- 3 Үйінді түрінде көмудің артықшылықтары мен кемшіліктерін атаңыз.
- 4 Беткейлерде көмудің айырмашылығы неде?
- 5 Котловандарда көмудің ерекшеліктері.

6 Жерасты бункерлерінде көмудің артықшылықтары.

7 ҚТҚ полигондары зияндылығының негізгі көрсеткіштерін сипаттаңыз.

Тақырып 3.14: Қоршаған ортаның ауыр металдармен ластануын зерттеу мақсатындағы геоэкологиялық зерттеулер.

Жоспар:

1 Ауыр металдардың тірі ағзаға ықпалы.

1 Ауыр металдардың тірі ағзаға ықпалы.

Химиялық ластануларды химиялық зиянды заттар тудырады, олар күшті улануды, созылмалы ауруларды қоздыруы мүмкін, сонымен қатар канцерогенді, мутагенді және тератогенді әсерін тигізуі мүмкін. Олардың кейбірінің адам ағзасына ықпалын қарастырайық.

Ауыр металдар (АМ) атомдық массасының үлкен мәніне орай осындай атауға ие болды. Олар улы әсерін тигізе отырып, өсімдік және жануарлар ұлпаларында жиналуы мүмкін. Кейбір АМ шамалы мөлшерде адамның тіршілік әрекеті үшін қажет. Олардың ішінде – мыс, цинк, марганец, темір, кобальт, молибден және басқалары. Алайда олардың нормадан артық артуы улы әсер тудырады және адам денсаулығына қауіп төндіреді. Сонымен қатар, ағзаның қызмет етуіне қажетті емес шамамен 20 металл бар. Олардың ішіндегі ең қауіптілері – сынап, қорғасын, кадмий және мышьяк.

Сынап үшін – антропогендік әрекеттің нәтижесіндегі шығарынды осы металдың атмосфераға енуінің 1/3 құрайды. Содан соң құрлыққа түседі және жерүсті ағын суларымен су айдындарына түседі. Бактериялардың ықпалынан алкилирленеді, ол ионды формаға қарағанда улырақ болады. Мұндай өзгерістер өзге металдарға да тән: мышьяк, қорғасын, кадмий және тіпті алтын. Алкилирленген формада металдар бірнеше наногрмм мөлшерінде де аса қауіпті.

Адамның сынаппен улануы Минимато ауруы ретінде белгілі. Ол алғаш рет сынаппен ластанған су айдындарынан балық аулаған жапон балықшыларында анықталды. Клиникалық бейнесі өлімге алып келетін жағдайларға дейінгі, жүйке жүйесіндегі қайтымсыз өзгерістермен байланысты.

Металл сынап және оның қоспалары – ластағыштардың арасында ең улы, өйткені сынап қауіптіліктің 1-класындағы зат болып табылады. Аэрозоль түрінде ол адам ағзасына ауамен енеді, содан соң ұзақ уақыт бойы адамға ықпал етеді. 0,25 мг/куб м артық концентрацияларда сынапты өкпе толық ұстап қалады, ал жабық бөлмелердің ауасында (үй подъездері, мектеп төлелері) 0,1-0,8 мг/куб м концентрацияда сынап булары болса, адамдардың күшті улануы байқалады.

Қала жағдайында сынапты ластанудың кең таралған көзі – игеруден шыққан күндізгі жарық шамдары мен сынапты аспаптар, олардың кең таралғандары термометрлер мен тонометрлер. Жыл сайын кәсіпорындардың өзінде 6-7 млн шам істен шығады, ал бұл шамдар қоғамдық ғимараттарда, оқу орындарында, емдеу мекемелерінде және тұрғын үйлерде де қолданылады.

Әр шамда 100 мг сынап бар, осыдан 1 млн игерілген шамдарда осы металды шамамен 100 мг бар. Егер лампа жарылса, сынап ауаға тарайды. Көптеген жағдайларда өз мерзімін өтеген сынапты аспаптарды тұрмыстық қалдықтармен бірге қоқыс контейнерлеріне тастайды. ҚТҚ үйінділерге шығарған кезде шамдар мен аспаптар шағылады, ал сынап топырақ, грунт суларына еркін ене алады және атмосфераға булана алады.

Құрамында сынабы бар бұйымдарды жинау, сақтау және өндеу мәселесіне бүкіл әлемде үлкен көңіл бөлініп отыр. Сынапты шамдарды залалсыздандыру кәсіпорындарда ғана жүзеге асырылады, онда арнайы жабдықта (бетінде сынап шоғырланатын) *люминофор* шыны сынығынан және металдан ажыратылады және сынапты концентрат түрінде қайта қолдануға жіберіледі.

Қорғасын және оның көптеген қоспалары кейбір қорытпаларды, аккумуляторларды, химиялық аппаратураны, иондаушы сәулеленуден қорғау құралдарын дайындау үшін, сонымен қатар бояулар (қорғасын ағартқыштары), қыш бұйымдарға арналған кіреуке ретінде өнеркәсіпте қолданылады. Ішінен қорғасын жалатылған ыдыста сақталған азық-түлікті пайдаланған кезде, сонымен қатар қорғасын қосылған банкаларда сақталатын консервілерді пайдаланған кезде тұрмыста қорғасынмен улану мүмкін.

Ауаға антропогеннің енуі табиғидан жоғары қорғасынмен атмосфераның ластану дәрежесі жоғары. Қорғасынның жалпы шығарындыларының шамамен 70-75% қорғасын қоспалары бар бензиннің жану өнімдеріне тиісті (негізінен тетраэтилқорғасын) Pb (C₂H₅)₄. Сонымен бірге қатты қалдықтарды өртегенде 13%, индустрия 11% және көмір мен мұнай жанғанда 3,8%.

Қала шаңында шамамен 1% қорғасын бар, жаңбырда және қарда оның мөлшері 300 мг/куб дм жетеді. Жыл сайын қала тұрғыны шамамен 45 мкг қорғасын сіңіреді. Қорғасынның улы қасиеті сүйектер мен жүйке талшықтарындағы кальцийді ығыстыру қабілетіне байланысты. Ағзаға түсіп, қорғасын көптеген ішкі мүшелер мен ұлпаларда жиналады. Үлкен бөлігі сүйектерде жиналады, сүйек ұлпасынан кальций тұздарын ығыстырады. Сонымен қатар, ол бауыр бұлшықеттерінде, бүйректе, көкбауырда, бас мида, жүректе және лимфа түйіндерінде сақталады. Олардан қорғасын баяу бірнеше жыл бойы шығарды. Қорғасын интоксикациясына, қантамырларының күрт жиырылуымен, артериалдық қысымның көтерілуімен, ішектегі спазматикалық құбылыстармен, дірілді талмалардың пайда болуымен сипатталатын, «қорғасын шаншуы» тән. Анемияның дамуы да тән болып келеді.

Адам ағзасына *кадмийдің* ықпалы бүйрек қызметінің бұзылуына әкеледі және қаңқадағы қайтымсыз өзгерістерге алып келеді. Кадмий ортаның ең қауіпті токсиканттарының бірі. Ол кез келген формада қауіпті, 30-40 мг мөлшері өлімге алып келуі мүмкін. Көбінесе кадмийді өсімдік азық-түлігімен аламыз. Сіңірілген кадмийдің мөлшері ағзадан аса баяу шығарылатындықтан (тәулігіне 0,1%), ағзаның созылмалы улануы мүмкін. Оның алғашқы симптомдары – бүйректің, жүйке жүйесінің, жыныс мүшелерінің зақымдануы. Кейінірек арқада және аяқта күшті сүйек аурулары, өкпе қызметінің бұзылуы пайда болады. Ағзадағы кадмийдің шоғырлануын қандағы темірдің жеткілікті мөлшері тежейді, ал D дәруменінің үлкен мөлшері кадмиймен улану кезінде у қайтарғыш ретінде әрекет етеді.

Мышьяк та аса қауіпті. Ауызда металл дәмінің пайда болуымен, лоқсумен, күшті іш ауруымен, күшті жүрек-тамыр және бүйрек жеткіліксіздігімен, дірілдердің пайда болуымен сипатталатын, күшті уланумен қатар созылмалы интоксикациялар да болуы мүмкін. Ішке қабылдаған кездегі өлімге алып келетін мөлшер қорғасын үшін 20,25 гр, сынап тұздары үшін 0,5 гр, мышьяк үшін 0,06-0,2 гр құрайды.

Бақылау сұрақтары.

- 1 AM тірі ағзаларға ықпал ету ерекшеліктері неден тұрады?
- 2 Сынапты ластанудың ерекшеліктерін көрсетіңіз.
- 3 Қорғасын мен оның қоспаларының тірі ағзаларға ықпалы.
- 4 Кадмий мен мышьяқтың тірі ағзаларға ықпалы.

Тақырып 3.15: Химиялық элементтер қоршаған ортаны ластаушылар ретінде.

Қазіргі уақытта өнекәсіптік өндіріс, отынды жағудың нәтижесінде зиянды газдар ауаны күшті ластайтындығы белгілі. Атмосфералық ластағыштар *бастапқы*, тікелей атмосфераға түсетін және бастапқылардың түрлену нәтижесі болып табылатын *екінші қатарлы* деп бөлінеді.

Атмосфералық ауаның ластануы адам денсаулығына және қоршаған ортаға түрлі тәсілдермен ықпал етеді – тікелей және тура қауіптен (смог) ағзаның тіршілігін қамтамасыз етудің түрлі жүйелерінің баяу және біртіндеп бұзылуына дейін.

Көміртегі оксиді немесе «иісті газ» - түссіз, дәмсіз және иіссіз газ, қопару жұмыстары кезінде, кеніштік өрттерде, жанғыш заттар тұтанған кезде, метан мен көмір шаңы жарылғанда шахталарда түзіледі, отын жануының түгінді газдарында, көліктің пайдаланылған газдарында болатын, кең таралған ауа ластағышы. Тірі ағзаларға ықпал ету ерекшелігі қан гемоглобинінің молекуласындағы темір атомының оттегі молекуласына қарағанда, көміртегі оксидінің молекуласымен берік байланыс түзу қабілетінен тұрады. Ағзаға еніп, иісті газ у ретінде әрекет етеді: оттегінің тасымалдануына кедергі болып, гемоглобиндағы темірді окшаулайды. Күшті улану кезінде жаппай әлсіздік, бас айналу, лоқсу, ұйқышылдық, есінен тану байқалады, өлімге де алып келуі мүмкін. Алайда атмосфералық ауадағы концентрациясының төмендігінен әдетте жаппай улануға әкелмейді, анемиямен және жүрек-қан тамыры ауруларынан зардап шегетін адамдар үшін өте қауіпті.

Күкіртсутек түссіз, тәтті дәмі мен шіріген жұмыртқа иісі бар газ, аса улы; өндіру ұңғымаларынан және мұнай-газ өңдеу зауыттарынан енетін, кең таралған күкірт құрамды атмосфера ластағышы болып табылады, шахталарда ағаштың шіруінен, күкіртқұрамды жыныстардың (гипс, күкіртт колчедан және т.с.с.) шахталық сулармен ыдырауының нәтижесінде пайда болады, калийлі және өзге тұздардың қаттарынан, судағы минералды көздерден, химиялық кәсіпорындардан, целлюлоза-қағаз комбинаттарынан және т.с.с. бөлінеді. Күкіртсутек – ағзалардың тіршілік әрекеті өнімдерінің бірі (мысалы, анаэробты бактериялар). Атмосферадағы күкіртсутек болуының орташа уақыты 2 тәулік, одан соң ол күкірт диоксидіне дейін тотығады.

Күкірт диоксиді түссіз, қышқыл дәмі және күкірт жануының иісіне ұқсас, күшті тітіркендіруші иісі бар; күкіртқұрамды жыныстардағы қопару жұмыстарында, сульфидті жыныстардан, көмірден түзіледі, егер жақын маңда теміржол депосы, бос жыныстардың жанып жатқан қайырмалары болса, кейде жер бетінен сіңіріледі. Ылғалмен қосылып, адамның өкпе ұлпасын бұзатын, күкірт қышқылын түзеді. Шаң түрінде түсіп, осы күйде тыныс жолдарына терең енетін кезде аса қауіпті. Жөтелді, кеуденің ауыруын, ентікпені, тыныс жолдарының тарылуын тудырып, респираторлық жүйені зақымдайды.

Құрамында шаң бар **кремний диоксиді** өкпенің күшті ауруын – силикозды тудырады.

Азот оксиді дәмсіз, қызыл-қоңыр түсті, сарымсақ иісі бар газ, аса улы. Тітіркендіреді, ауыр жағдайларда, мысалы, көздің, өкпенің шырышты қабықтарын күйдіреді, улы тұмандардың түзілуіне қатысады. Егер ластанған ауада күкірт диоксидімен және өзге улы қоспалармен бірге болса, аса қауіпті. Бұл жағдайларда ластаушы заттардың шамалы концентрацияларында синергизм әсері, яғни бүкіл газтәрізді қоспа улылығының күшеюі пайда болады.

Фотохимиялық (құрғақ) смог жел болмағанда және төмен ылғалдылық кезінде күн көзінің ықпалынан атмосферада көліктің пайдаланылған газдарына тән компоненттерден қалыптасады. Фотохимиялық реакциялардың нәтижесінде, өсімдіктердің құрауы мен өлуін тудыратын, тыныс жолдары мен көздің шырышты қабықтарын күшті тітіркендіретін, қоспалар түзіледі. Смог металдардың коррозиясын, құрылыс конструкцияларының, резинаның және өзге материалдардың бұзылуын күшейтеді. Озон және онда түзілетін өзге заттардың арқасында смог тотықтырушы сипатқа ие болады. Смогтың кең таралған түрінде ылғалдың болуынан көзде түйілуді, жөтелді, тұншығуды тудыратын улы заттар түзеді.

Полимерлі материалдары бар тұрмыстық қалдықтарды өртеген кезде аса улы қоспалар – **диоксиндер** түзілуі мүмкін. Диоксиндер – полихлорлы, полициклды қоспалар класына жатады. Бұл канцерогенді, мутагенді, тератогенді әрекет ететін, аса улы заттар. Майларда жақсы ериді, қоректену тізбектерінде жиналады. Батерияларды өлтіретін

гербицидті препараттарды өндіру кезінде қолданылатын, хош иісті көмірсутектердің хлорлы және фторлы туындыларынан түзіледі. Диоксиндердің негізгі элементі хлор болып табылады, сонымен қатар олардың құрамында оттегі, көміртегі және сутегі болады.

Диоксиндер топырақтан және сулы ортадан шығарылмайды дерлік, өте төмен концентрацияда да адам үшін өте улы, бауырдың, бүйректің, иммундық жүйенің зақымдануын тудырады. Диоксиндер еркін хлор бар жердің барлығында пайда болуы мүмкін. Олар бүгінгі таңда аса қауіпті суперэкоотоксиканттар болып келеді.

Олар тірі ағзалар жасушаларының ядроларына оңай енеді, бір жағынан, гормондардың, дәрумендердің, дәрілердің жылдам бұзылуын тудырады, екінші жағынан канцерогендердің, нейротоксинді улардың күшеюін және зиянсыз қоспалардың аса улы қоспаларға айналуын тудырады. Диоксиндермен зақымданған ағзаның физикалық, химиялық, биологиялық табиғаттың стресстік ықпалдарына және психикалық факторларға аса жоғары сезімталдығы осымен түсіндіріледі. Шамалы мөлшермен ұзақ уақыт улану кезінде қолайсыздық, жұмыс қабілеттілігінің төмендеуі, авитаминоз, иммуножетіспеушіліктің дамуы, жүйке, психикалық әрекеттің және репродуктивті функциялардың бұзылуы байқалады. Адам үшін диоксиндерден келетін негізгі қауіп иммундық жүйені тежеуден, канцерогенді (қатерлі ісіктерді тудыратын), мутагенді (геннің бұзылуы) және терратогенді (эмбриотоксинді) әрекеттерден тұрады. Бала туу функциясы бұзылады, созылмалы аурулар дамиды, ерте мүгедектік пен өлім орын алады.

Метан түссіз, дәмсіз және иіссіз газ, (шаңмен үйлесімде) жарылыс қауіпті және жанғыш. Көмір қаттарының максималды метандылығы метаморфизм дәрежесіне, метанның табиғи қысымының шамасына тәуелді және 30-45 куб.м./т.көмір жетеді. Орта есеппен 1 т өндірілген көмірмен 13,5 куб.м. метан және 8,2 куб.м. көмірқышқыл газ бөлінеді.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Атмосфералық ластағыштар қандай топтарға бөлінеді? Сипаттама беріңіз.
- 2 Азот оксидінің ықпал ету ерекшелігі неде?
- 3 Қоршаған ортаның ластаушысы ретінде күкіртсутекке сипаттама беріңіз.
- 4 Адам ағзасына күкірт диоксидінің ықпалы.
- 5 Смогтың ықпал ету ерекшеліктері.
- 6 Диоксиндердің ықпал ету ерекшеліктері.

Тақырып 3.16: Органикалық қоспалардың табиғи ортаға өту көздерін анықтау.

Жоспар:

- 1 Ену көздерін анықтау.
- 2 Сулардың органикалық ластануы.
- 3 Атмосфералық ауаның органикалық қоспалармен ластануы.

1 Ену көздерін анықтау.

Адам дамуының барлық сатыларында қоршаған әлеммен тығыз байланысты болды, бірақ жоғары индустриалды қоғам пайда болғаннан бері, адамның табиғатқа қауіпті араласуы күрт артты, осы араласудың көлемі артты, ол көптүрлі бола бастады және қазіргі уақытта адамзат үшін ғаламдық қауіп төндірмек. Шикізаттың орны толмайтын түрлерінің шығыны артып келеді, егістік жерлердің көбі экономикадан шығып отыр, олардың орнына қаллар мен зауыттар салынып жатыр. Биосфераның – тіршілік бар ғаламшар бөлігінің шаруашылығына адамның көбірек араласуына тура келеді. Қазіргі уақытта Жердің биосферасы артып келе жатқан антропогендік ықпалға ұшырайды.

Химиялық табиғаттағы оған тән емес заттармен ортаның химиялық ластануы ауқымды және айтарлықтай болып табылады.

2 Сулардың органикалық ластануы.

Химиялық ластану дегеніміз бейорганикалық (минералды тұздар, қышқылдар, сілтілер, сазды бөлшектер), органикалық (мұнай және мұнай өнімдері, органикалық қалдықтар, СПАВ, пестицидтер) табиғаты бар зиянды қоспалар мөлшерінің артуы есебінен, судың табиғи химиялық қасиеттерінің өзгеруі.

Құрамында органикалық жаратылыстағы суспензиялар бар қарқынды сулар немесе еріген органикалық зат су айдындарының жағдайын кері ықпал етеді. Тұна отырып, суспензиялар түпті басады және сулардың өздігінен тазару үрдісіне қатысатын, микроағзалардың тіршілік әрекетін толық тоқтатады немесе дамуын тежейді. Түп шөгінділері шіріген кезде, өзендегі бүкіл судың ластануына алып келетін, күкірсутек сияқты, зиянды қоспалар мен улаушы заттар түзілуі мүмкін. Суспензиялардың болуы жарықтың су тереңдігіне өтуін қиындатады және фотосинтез үрдістерін баяулатады. Су сапасына қойылатын негізгі санитарлық талаптардың бірі онда оттегінің қажетті мөлшерде болуы болып табылады.

Судағы оттегі мөлшерінің азаюына қандай да бір ықпалын тигізетін, барлық ластаушылар зиянды әсерін тигізеді.

Беткі белсенді заттар – майлар, майлау материалдары судың бетінде қабық түзеді, ол су мен атмосфераның арасында газалмасуға кедергі келтіреді, бұл судың оттегімен қанығуын төмендетеді.

Табиғи суларға тән емес органикалық заттардың айтарлықтай көлемі өнеркәсіптік және тұрмыстық пайдаланылған сулармен бірге өзендерге лықсытылады. Су айдындары мен суағарлардың артып келе жатқан ластануы барлық өнеркәсіптік елдерде байқалады.

Урбанизацияның жылдам қарқынына және тазарту құрылғыларының біршама баяу құрылысына немесе оларды қанағатсыз игеруге байланысты су бассейндері мен топырақ тұрмыстық қалдықтармен ластанады. Әсіресе баяу ағысты немесе ақпайтын (бөгендер, көлдер) су айдындарында ластану айтарлықтай сезіледі. Су ортасында ыдырап, органикалық қалдықтар патогенді микроағзалар үшін қолайлы ортаға айналуы мүмкін. Органикалық қалдықтармен ластанған су ішуге және өзге қажеттіліктерге мүлде жарамсыз болады. Тұрмыстық қалдықтар аурулардың көзі (іш сүзегі, дизентерия, тырысқақ) болып табылатындығымен ғана емес, ыдырауы үшін көп мөлшерде оттегіні қажет ететіндігімен қауіпті. Егер тұрмыстық қарқынды сулар су айдынына үлкен мөлшерде келіп түссе, еритін оттегінің мөлшері теңіз бен тұщы суда мекендейтін ағзалардың тіршілігіне қажітте деңгейден төмендеуі мүмкін.

Детергенттер (СПАВ) судың жерүсті бітуін төмендететін, заттардың кең тобына жатады. Олар тұрмыс пен өнеркәсіпте кең қолданылатын, синтетикалық жуғыш заттардың құрамына кіреді.

3 Атмосфералық ауаның органикалық қоспалармен ластануы.

Формальдегид еден төсемдерін, шкафтар және өзге жиһаз жасауда қолданылатын, пресстелген плиталардан бөлінеді, тыныс алу мүшелірінің ауруларын тудырады, аллергияны, канцерогенді ықпал етеді, тератогенді және мутагенді әсерлерге ие.

Бенз(а)пирен ластанған қала ауасында, пайдаланылған газдарда, темекі түтінінде болады, күшті канцероген болып табылады.

Полциклдық хош иісті көмірсутектердің (ПХК) тобы құрамында көміртегі мен сутегі бар органикалық заттар толықтай жанбағанда түзіледі. Олардың негізгі бөлігі қоқыстар, ағаш, мұнай жанғанда түзіледі. Темекі түтінінде, қуырылған, қақталған және пісірілген азық-түліктерде бар. ПХК жүздеген қоспалары ауада, топырақта, суда кездеседі және канцерогендер болып табылады.

Ауыл шаруашылығын кеңінен химизациялау айтарлықтай қауіпті химиялық заттарды белсенді қолдануға алып келді, оларға гербицидтер – арамшөптермен, инсектицидтер - зиянкестермен, бактерицидтер – бактериялармен күресуге арналған препараттар. Олардың барлығы улыхимикаттар болып табылады және созылмалы

улануларға да, күрделі улануларға да алып келуі мүмкін. Ағзаға түскен кезде, сонымен қатар тыныс жолдары, шырышты және тері қабаттары арқылы, лоқсудан, іштің күрт ауруынан, артериалды қысымның көтерілуінен, бүйрек және жүрек-қантамыр жетіспеушілігінен, орталық жүйке жүйесінің бұзылуынан көрінетін, күрделі улануларды тудыруы мүмкін.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Қарқынды сулардың су айдындарының жағдайына ықпалы.
- 2 Атмосфералық ауаның органикалық қоспалармен ластануы.

Тақырып 3.17: Қарқынды суларды көму әдістері.

Жоспар:

- 1 Сулардың ластану көздері.
- 2 Тұрмыстық қарқынды суларды тазарту.
- 3 Қарқынды суларды тазартуға арланған әдістер мен құрылғылар.

1 Сулардың ластану көздері.

Табиғи суларға түсетін барлық ластаушы заттар түрлі сапалық өзгерістерді тудырады, олар келесілерден көрінуі мүмкін:

- Судың физикалық қасиеттерінің өзгеруі (мөлдірлігі, түсі, жағымсыз иісі және дәмі);
- Судың химиялық құрамының өзгеруі, соның ішінде онда зиянды заттардың пайда болуы;
- Су бетінде қалқитын заттар және түбіндегі түзілімдер;
- Ластанудың органикалық заттарын тотықтыруға шығындалуы салдарынан судағы еріген оттегі мөлшерінің азаюы; жаңа, соның ішінде ауру тудырғыш бактериялардың пайда болуы.

Су айдындарындағы судың сапалық және сандық құрамына ықпал етеді:

1. атмосферадан химиялық ластағыштардың көшуі
2. тұрмыстық, өнеркәсіптік және ауылшаруашылық пайдаланылған сулармен ластаушы заттардың келіп түсуі
3. жерүсті суағарлары (жаңбыр сулары, еріген сулар)

Қарқынды сулар (ҚС) – бұл адамның тұрмыстық және өндірістік әрекетінде қолданылғаннан кейін бұрып жіберілетін сулар.

Ластанулар минералды, органикалық, бактериалды және биологиялық болып бөлінеді.

Минералдыларға құм, кеннің, шлақтың, минералды тұздардың сазды бөлшектері, қышқылдар мен сілтілердің ерітінділері және т.б. жатады.

Органикалық ластанулар шығу тегі бойынша өсімдік, жануарлар және химиялық заттарға бөлінеді. *Органикалық өсімдік қоспалары* өсімдіктердің, жемістердің, өсімдік майының және т.с.с. қалдықтары болып табылады. *Жануарлардың ластағыштары* – бұл адамдар мен жануарлардың физиологиялық шығарындылары, жануарлардың сүйектері, желімді заттар. *Химиялық және органикалық қоспалар* – бұл мұнай және оның туындылары, синтетикалық сыртқы-белсенді заттар (ССБЗ), синтетикалық жуығыш заттар (СЖЗ), фенол, формальдегид, пестицидтер және басқалары.

Бактериалды және биологиялық ластанулар – тұрмыстық және мал шаруашылығының суларына және кейбір өнеркәсіптік кәсіпорындардың (қасапханалардың, тері-былғары зауыттарының, тері өндірістерінің, микробиологиялық өнеркәсіптің кәсіпорындарының) пайдаланылған суларына тән.

Тұрмыстық қарқынды сулар монша-жуухана шаруашылықтарынан, ас әзірлейтін бөліктерден, ауруханалардан және т.с.с. түсетін сулардан тұрады. Олар канализациялық қарқынды сулар түрінде тұрғын үйлерден және қоғамдық ғимараттардан, өнеркәсіптік

кәсіпорындардың тұрмыстық бөлмелерінен келеді. Органикалық зат шамамен 58%, минералды заттар 42% құрайды, реакция (рН) – бейтарап немесе әлсіз сілтілі.

Ауылшаруашылық пайдаланылған сулар – бұл мал шаруашылығы кешендерінің пайдаланылған сулары және егістік қабаттан су айдынына агрохимикаттарды және минералды тыңайтқыштарды шаюдың есебінен жүргізілетін суағарлар (жерүсті пайдаланылған сулар). Оларға өсімдіктер мен жануарлардың айқын бактериалды және органикалық ластауы, сонымен қатар аммиакты қоспалармен ластау тән. Жерүсті сулары минералды тыңайтқыштармен, пестицидтермен, улы химикаттармен ластанады.

2 Тұрмыстық қарқынды суларды тазарту.

ҚС тазарту кезінде олардағы зиянды заттарды ыдырату немесе алу жүргізіледі.

Канализация – ластанған ҚС жинауды және елді мекендер мен кәсіпорындардың шектерінен тыс шығаруды, оларды тазартуды, зиянсыздандыру мен залалсыздандыруды (қауіпті микроағзаларды жоюды) қамтамасыз ететін, инженерлік-техникалық құрылыстар мен санитарлық шаралардың кешені болып табылады.

Канализациялық жүйелер жалпықорытпалы, жеке және жартылай жеке болып бөлінеді.

Жалпықорытпалы жүйеде қалалық кварталдардың ҚР барлық түрлерін, онымен бірге жерүсті пайдаланылған суларды құбырлардың бір желісі бойынша шығарады. Мұндай жүйелерге нөсерлі құламалар арқылы су объектілеріне өндірістік-тұрмыстық ҚС бөліктерін мерзімді лықсымалары тән. Осыған орай жаңа елді мекендер үшін канализацияның жалпықорытпалы жүйелерінен бас тарту ұсынылады.

Канализацияның **жеке жүйесінде** құбырлардың екі желісін орнатады: шаруашылық-тұрмыстық және өнеркәсіптік ҚС өндірістік-тұрмыстық желіден тазарту құрылыстарына, ал жаңбырлы, еріген және суару сулары жақын маңдағы су объектісіне беріледі.

Канализацияның **жартылай жеке жүйесі** қалалардағы жерүсті пайдаланылған суларынан ластанудан су объектілерін қорғау тұрғысынан ең тиімді. Сонымен бірге қаланың барлық өндірістік-тұрмыстық ҚС және жерүсті пайдаланылған сулардың үлкен бөлігін тазартуға жібереді. Канализацияның жартылай жеке жүйесі, өндірістік-тұрмыстық ҚС және жерүсті пайдаланылған суларды апаруға арналған, құбырлардың екі дербес көшелік және кварталішілік желілерінен және, барлық ҚС тазарту құрылыстарына жететін, жетекші жеткізуші коллектордан тұрады.

Тұрмыстық ҚС тазарту механикалық және биологиялық әдістермен жүзеге асырылуы мүмкін. ҚС механикалық тазарту кезінде сұйық және қатты бөліктерге бөледі. Сұйығы бұдан ары биологиялық тазартуға жатады, ол табиғи және жасанды болуы мүмкін. Табиғи биологиялық тазарту суландыру мен сорғытудың жерөңдеу өрістерінде, сонымен қатар биологиялық тоғандарда жүзеге асырылады. Жасанды тазарту арнайы құрылыстарда (биосүзгілерде, аэротенкаларда) жүргізіледі.

Биологиялық тоғандар алдын ала өндірістік тазартудан өткен, тұрмыстық және өндірістік ҚС терең тазарту үшін қолданылады. Сонымен қатар табиғи және жасанды аэрациясы бар тоғандарды ажыратады, олардың тереңдігі әдетте 1-3 м шамасында. Тотықтыру үрдістерінде су өсімдіктері үлкен роль атқарады, олар биогенді элементтердің азаюына мүмкіндік тудырады және су айдынының оттектік режимін реттейді.

Биосүзгі – биіктігі 2-4 м қабатты материалмен (гравий, шлак) толтырылатын резервуар болып табылады. ҚС салатын материалдың бетінен жоғары беріледі, салатын материал арқылы біркелкі таралады, оның бетінде белсенді ұйыққа ұқсас биологиялық қабық (биоценоз) түзіледі. Салынатын материал торлы түппен ұсталады, оның саңылаулары арқылы өңделген ҚС биосүзгінің түбіне түседі және одан ары екінші тұндырғышқа жолданады.

3 Қарқынды суларды тазартуға арланған әдістер мен құрылғылар.

ҚС тазартудың әдістері механикалық, химиялық, физикалық-химиялық және биологиялық болып бөлінеді.

Механикалық тазарту үшін келесі құрылыстарды қолданады:

- *торлар* – мөлшері 5 мм артық қатты қоспалар ұсталады;
- *елеуіштер* – мөлшері 5 мм дейінгі ҚС қоспаларын ұстайды;
- *құм ұстағыштар* – ҚС минералды ластануларын, негізінен құмды ұстауға арналған;
- *мұнайұстағыштар, майұстағыштар, шайырұстағыштар* – ҚС суға қарағанда жеңіл, тиісті ластануларды ұстауға арналған;
- *тұндырғыштар* – үлес салмағы бірден асатын асылған бөлшектерді тұндыруға арналған.

Химиялық әдістер - өндірістік ҚС тазарту үшін қолданылады. Негізгі тәсілдер бейтараптандыру және тотықтыру-тотықсыздандыру болып табылады, олар дербес, сонымен қатар өзгелермен үйлесімде қосалқы ретінде қолданылуы мүмкін.

Қышқыл (Н иондарының артығын) және сілтілі (ОН артығын) иондардың мөлшерін теңестіру – *ҚС тазарту кезіндегі бейтараптандыру әдісінің* мәні.

Тотықтыру әдісі пайдаланылған суларды цианидтерден, сульфидтерден, фенолдардан және т.с.с. тазарту кезінде қолданылады. Реагенттер хлор және оның туындылары, оттегі, озон, перманганаттар, сутегі пероксиді болып табылады.

Тотықсыздандыру әдісі ҚС нитриттерден, нитраттардан, хлораттардан, хроматтардан, иодаттардан, броматтардан тазарту үшін қолданылады.

Физикалық-химиялық әдістерге жатады: коагуляция, флокуляция, флотация, сорбция, экстракция.

Коагуляция – молекулааралық әрекеттесудің электростатикалық күштерінің есебінен сұйықтықтағы коллоидты бөлшектердің ірілену үрдісі. Бөлшектердің бастапқы мөлшері 0,001-0,1 мкм болғанда, коагуляциядан кейін олардың мөлшері 10 мкм және одан артық болуы мүмкін, оларды механикалық әдістермен айыруға болады.

Флокуляция – енгізілетін электролит-флокулянттардың әсерінен электростатикалық әрекеттесудің есебінен ұсақ дисперсті бөлшектердің іріленуі.

Флотация – тазартылатын сұйықтықта алдын ала ерітілген газ көпіршіктері есебінен асылған ластанулардың көбікті қабатқа судан шығарылуы үрдісі.

Сорбция – күш өрісінің ықпалынан қатты сорбенттің бетіне сұйықтық көлемінен зат молекуласының көшуінен тұрады.

Экстракция - өзара ерімейтін сұйықтықтарды (олардың бірі ҚС) араластыруға және оларда ластаушы затты таратуға негізделген әдіс.

Биохимиялық әдіс барлық әдістердің ішінде ең экологиялық таза болып табылады. Микробты қауымдастықтар күрделі экологиялық қауіпті заттарды қарапайым, зиянсыз заттарға айналдырады.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Ластаушы заттардың енуі нәтижесінде табиғи сулардың сапалық өзгерістерін сипаттаңыз.
- 2 Сулардың сапалық және сандық құрамына қандай көрсеткіштер ықпал етеді.
- 3 Қарқынды суларға сипаттама беріңіз, ластану қандай топтарға бөлінеді?
- 4 Қарқынды суларды тазартудың Сізге белгілі негізгі әдістері.
- 5 Канализацияның жартылай бөлінген жүйесі неден құралады?
- 6 Биологиялық тоғандар не үшін қолданылады?
- 7 Биосүзгілер дегеніміз не.
- 8 Қарқынды суларды тазарту әдістері қандай топтарға бөлінеді?
- 9 Механикалық тазарту үшін қандай құрылыстарды қолданады?
- 10 Қарқынды суларды тазартудың химиялық әдістерінің негізгі тәсілдерін атаңыз.
- 11 Физикалық-химиялық әдістерге не жатады?

12 Қарқынды суларды тазартудың биохимиялық әдісінің мәнісі неде?

Тақырып 3.18: Табиғи ортаның радиоэкологиялық жағдайын бағалау.

Жоспар:

1 Радиогеохимиялық зерттеулердің негізгі мақсаттары мен міндеттері.

2 Радиогеохимиялық зерттеулердің құрамы.

3 Адамға радиоактивті сәулеленуден келген залалды бағалау әдістемесі.

4 Халыққа жергілікті жердің ластануынан келген залалды бағалау әдістемесі.

1 Радиогеохимиялық зерттеулердің негізгі мақсаттары мен міндеттері.

Радиогеохимиялық зерттеулердің мақсаты – зерттелетін территорияның ластану дәрежесін бағалау және мүмкіндігінше төмен деңгейге дейін халықтың сәулелену мөлшерін төмендету бойынша шаралар жүргізу.

Негізгі міндеттері:

1. Жергілікті жердің экспозициялық мөлшері мен оның қуатын зерттеу және ағзаның сыртқы сәулелену мөлшерін анықтау.
2. Жеке радионуклидтерді ажырату.
3. Ортаның ластану дәрежесін анықтау және «топырақ - өсімдіктер – жануарлар - адам» қатарындағы қоректену тізбектерін радиоэкологиялық бағалау.
4. Табиғи және жасанды радионуклидтердің құрамын анықтау (^{236}U , ^{238}U , ^{222}Rn , ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K , ^{60}Co , ^{131}Y және т.с.с.).

2 Радиогеохимиялық зерттеулердің құрамы.

Радиогеохимиялық зерттеулер радионуклидтермен ластануға шалдыққан территорияның шектерінде немесе әрекеттегі АЭС ықпал ету аймағында жүргізіледі.

Радиогеохимиялық зерттеулердің құрамына келесілер енеді:

- радиометрлік бақылаулар
- аэрация аймағындағы грунттардың және топырақтардың сынамаларын іріктеу
- су айдындары мен ағын сулардың түп түзілімдерінің сынамаларын іріктеу
- фитохимиялық сынамаларды іріктеу
- тритийді анықтау үшін су сынамаларын іріктеу
- радионуклидтерді анықтау және радиометрлік зерттеу

Радиометрлік бақылаулар жергілікті жердің экспозициялық мөлшері мен оның қуатын зерттеу үшін және ағзаның сыртқы сәулеленуінің мөлшерін анықтау үшін орындалады. Дозиметрдің және радиометрдің көмегімен жүргізіледі.

Аэрация аймағының грунттарын және **литохимиялық сынамаларды** іріктеу жеке радионуклидтерді радиоспектроскопиялық талдау және радиохимиялық ажырату үшін жүзеге асырылады.

Су айдындары мен ағын сулардың **түп түзілімдерінің** сынамаларын іріктеу өзендер, су айдындары, уақытша ағын сулар бойынша жүргізіледі, кескіндері бойынша бөгендері бар ірі өзендерде 5-20 км сайын (зерттеулердің масштабына қарай), өзендерде 1-5 км сайын.

Өсімдіктерді фитохимиялық сынамалау – ортаның ластану дәрежесін анықтау үшін және «топырақ - өсімдіктер - адам» қатарында қоректену тізбектерін радиоэкологиялық бағалау үшін жүргізіледі.

Тритий – сутегінің ауыр изотопы – суда ерітінділер түрінде болатын барлық қалған элементтерге қарағанда, H_2O су молекуласының құрылымына енеді және сумен оңай көшіп-қонады. Ол геологиялық ортаның ластанушысы ғана емес, жерасты суларының динамикасын және олардың жерүсті суларымен және өзге сутұтқыш горизонттармен өзара байланысын зерттеуге мүмкіндік береді. Ол ағзаның генетикалық аппаратына әсер етеді.

Радионуклидтерді анықтау және **радиометрлік зерттеулер** сынамада бір белгілі радионуклид болғанда ғана қолданылады.

3 Адамға радиоактивті сәулеленуден келген залалды бағалау әдістемесі.

Адамға радиоактивті ластанудан немесе иондаушы сәулеленуден келген залалды бағалау мыналарды есепке алатын сатылар бойынша жүргізіледі:

- ғарыштық сәулелену
- табиғи-радиоактивті
- жасанды техногенді көздер
 1. стационарлық (белгілі)
 2. апаттық (қайта пайда болған)
- радиоактивті сәулелену әрекет аймағындағы кеңістіктік орын ауыстырулар мен хронометраж
- ағзаларға ықпал етудің мүмкін жолдары (радиоактивті аэрозольдер, төсеке беттен, қоректену тізбектері мен судан болатын адсорбция, радиоактивті шөгінділер және ұлпалардың абсорбциясы, қуаты, мөлшері мен түрлері өзгеше нүктелік көздер):
 1. сыртқы сәулелену
 2. ішкі сәулелену
- сәулеленуді күшейтетін немесе баяулататын факторлардың есебі.

Бұдан ары сандық мәліметтердің негізінде мөлшерлерді есептейді (сәулеленудің үлкен мөлшерінде және деңгейлерінде ғарыштық және табиғи сәулелену есепке алынбайды). «Мөлшер - әсер» графиктерінің негізінде аурулардың немесе өлімдердің, генетикалық өзгерістер мен аурулардың қаупін анықтайды, қауіптерді уақыт ішінде тарату арқылы әлеуметтік салдарға болжам жасайды. Қажет жағдайда ақшалай көріністегі (баламадағы) зиянды бағалайды.

4 Халыққа жергілікті жердің ластануынан келген залалды бағалау әдістемесі.

Ұжымдық тиімді балама мөлшер – бұл адамдар тобымен алынған үлес.

Тиімді балама мөлшер – бұл ұлпалардың сәулеленуге түрлі сезімталдығын есепке алатын, ағза ұлпаларына арналған қауіп коэффициентіне көбейтілген мөлшер.

Халыққа жергілікті жердің ластануынан келген залалды бағалау алдыңғы схеманы есепке алып, бірақ ауқымдырақ әдістеме бойынша жүргізіледі:

- зерттелетін ауданның радиологиялық картасын құру (қажет жағдайда радиоактивті фонның жасанды және табиғи көздерін есепке алып);
- адамдардың болу мүмкіндігі мен мөлшерін есепке алып, елді мекен территориясының картасына салу;
- радиоактивті сәулеленудің ұжымдық мөлшерін есептеу (радиациялық өрістерді бұрмалайтын факторларды түзетіп, сонымен қатар радиоактивті изотоптардың әсер ету жолдарын есепке алып);
- ұжымдық қауіпті, халықтың түрлі топтарына төнетін қауіпті, күтілетін салдарды және бірнеше ұрпаққа дейінгі олардың сандық-уақыттық таралуын анықтау;
- әлеуметтік және экономикалық салдарды болжау (қоғамдық пікір, адамдардың үлкен тобының әлеуметтік-экономикалық құрылымға жатпауы, емделуге кететін шығындар, мүгедектік бойынша зейнетақылар, генетикалық-толқыққанды емес ұрпақ).

Бақылау сұрақтары.

- 1 Радиогеохимиялық зерттеулердің негізгі негізгі мақсаттары мен міндеттері.
- 2 Радиогеохимиялық зерттеулердің құрамы.
- 3 Радиоактивті сәулеленудің адамға келтіретін зиянын бағалау әдістемесі.
- 4 Жергілікті жердің радиоактивті ластануының халыққа келтіретін зиянын бағалау әдістемесі.

Тақырып 3.19: Геоэкологиялық мониторингтің жалпы сипаттамасы.

Жоспар:

1 Геомониторингтің деңгейлері, объектілері, міндеттері мен құрылымдары.

2 Жер қойнауын пайдалану объектілерінен техногенездің геомониторингі.

3 Геомониторингтің әдістері мен түрлері.

1 Геомониторингтің деңгейлері, объектілері, міндеттері мен құрылымдары.

Мониторинг – бұл алдын алу және шаралар қолдану мақсатында техникалық құралдарды қолданып, белгілі бір жүйе бойынша жүзеге асырылатын бақылау (қадағалау), тексеру, бағалау және болжау.

Ластанудың деңгейлеріне қарай, мониторингтің келесі деңгейлерін ажыратады:

1. *ғаламдық* – қоршаған ортаның жалпы әлемдік ластануы туралы және мүмкін табиғи катаклизмдердің уақыты туралы бағалау, басқару және алдын алу мақсатында трансұлттық және трансаймақтық деңгейлерде жүргізіледі.

2. *ұлттық* – ҚР, оның облыстарының территориясында жүргізеді. Негізгі міндеті фондық мониторингі, ластанатын ортаның (атмосфералық ауаның, топырақтың, құрлықтағы су айдындарының, теңіздердің) мониторингін жүргізу болып табылады.

3. *аймақтық* – ҚР жеке аймақтарында, мегаполистерде, бірегей объектілерде: таулы-металлургиялық, машина жасау кәсіпорындарында жүргізіледі. Міндеті антропогендік ластануды есепке алып, аймақтағы қоршаған ортаның жағдайы туралы ақпарат алу болып табылады.

4. *жергілікті* – жер қойнауын пайдалану объектілері, агроөнеркәсіптік кәсіпорындар, қалалық агломераттар зерттеледі. Міндеті объектілердің (кәсіпорындардың) – қоршаған ортаны ластаушылардың кадастрын құру; басым ластаушыларды ажырату болып табылады.

5. *нүктелік немесе импактілі* – объектісі объектінің жұмыс аймағындағы ластанудың заттық көзі болып табылады. Міндеті жұмыс және санитарлық аймақтың шектерінде ластанудың қызмет ететін немесе ықтимал нүктелік (жергілікті) көзін тұрақты немесе кезеңдік бақылау болып табылады.

Олар табиғи, антропогендік факторлардың ықпалынан қоршаған орта жағдайының алдағы өзгерісін есепке алады.

Геоэкологиялық, табиғи және техногенді үрдістер жалпы дүниежүзілік кеңістікті қамтиды және Жер климатының өзгерістері мен ауытқуларына әкеледі. Мұндай үрдістерді (атмосфера – мұхит – құрлық беті – биота жүйесінде) бақылауды, бағалау мен болжауды *климаттық мониторинг* қамтамасыз етеді.

Халықаралық ынтымақтастық аясында мониторингтің ғаламдық жүйесі әрекет етеді, ол мынадай негізгі міндеттерді шешеді:

- табиғи және техногенді факторлардың ықпалынан ортаның ғаламдық өзгерістерінің динамикасын және олардың экожүйелер мен климатқа ықпалын бағалау;
- ортаның антропогендік ластануына экожүйелердің бейімделу реакцияларын бағалау;
- халықаралық деңгейде басты ластаушылардың тізімін және уақыт пен кеңістікте таралу факторларын есепке алып, белгілі бір ортаға шығарындылардың, лықсымалардың және көмулердің мүмкін шамаларын белгілеу;
- ғаламдық және аймақтық деңгейде халық денсаулығына қауіп және апаттар туралы хабардар ету жүйелерін ұйымдастыру.

2 Жер қойнауын пайдалану объектілерінен техногенездің геомониторингі.

- Уран кендерін қоса алғанда, отын-энергетикалық кешенге арналған шикізатты;

- Металл пайдалы қазба кендерін, әсіресе Fe, Cu, Cd, Ni, Pb, Zn, Hg, Sb сульфидтерін және металсыз минералды шикізатты өндірумен және өңдеумен байланысты жер қойнауын пайдалану объектілері техногенездің айтарлықтай бөлігін құрайды.

Атмосферадағы, судағы, топырақтағы және биотадағы басым ластағыштардың халықаралық деңгейде қабылданған тізімдері бар.

Табиғи ортаның әр түрі үшін мұндай тізімдерге енеді: қорғасын, кадмий, сынап, мышьяк, бен(а)пирен, диоксиндер, ДДТ және басқа пестицидтер. Сонымен қатар, өзге басым ластағыштар болып табылады:

- Ауада – күкірт, азот көміртегі оксидтерінің, озонның, сульфаттардың асылған бөлшектері.
- Атмосфералық жауын-шашындарда – калийдің, натрийдің, магнийдің, кальцийдің басты катиондары мен аниондары, сульфат-, хлорид-, нитрат- және гидроксид-аниондар.
- Тұщы суларда, түп түзілімдерінде және топырақта – фосфордың, азоттың, кремнийдің биогенді элементтері.

Геоэкологиялық мониторинг ұғымын геологиялық үрдістермен және олардың түрлі деңгейлердегі туынды жағдаяттарымен өзара әрекеттестіктегі қоршаған ортаның мониторингі ретінде қарастыру керек. Оның жергілікті деңгейдегі түрі – *литомониторинг*, ол ауалы және сулы ортадан тұратын, литосфера мен биосфераның жағдайын, сонымен қатар олардағы табиғи және техногенді үрдістерді бақылау жүйесінен тұрады. Бұл бақылауларды геофизикалық, геохимиялық, гидрогеологиялық және аэроғарыштық әдістерді қолданып жүргізеді. Геомониторингті жергілікті деңгейде немесе орта ластануының нүктелік көзіне байланысты жүргізеді. Бұл бақылаулардың сапалық және сандық параметрлерін фондық мәндермен салыстырады.

Түсті металдардың кенорындары үшін ауа және су ортасының басым ластаушыларының тізімінен қорғасын, кадмий, сынап, мышьяк, күкірт, азот, көміртегі оксидтерінің асылған бөлшектері тән. Металсыз пайдалы қазбаларды өндіру объектілері сулы ортаны сілтілі және сілтілі-жер металдарының катиондарымен, сонымен қатар сульфат-хлорид-нитрат қатарындағы аниондармен ластаудың негізгі көздері болып табылады.

Бақыланатын компоненттердің толық тізімі жер қойнауын пайдалану объектісінің кескініне тәуелді. Ластағыштардың шекті мүмкін шығарындыларының мөлшерін объектінің географиялық-ландшафтылы жағдайына, оның гидро-метеорологиялық және өзге жағдайларына қарай анықтайды. Экологиялық бағалаудың негізгі критерийлерінің бірі ластағыштардың шекті мүмкін концентрациялары болып табылады.

3 Геомониторингтің әдістері мен түрлері.

Геоэкологиялық мониторингті жерүсті әдістерімен үйлесімде дистанциялық әдістермен жүргізеді. Ірі территорияларды қамтитын, дистанциялық бақылаулар кезінде алынған ақпаратты тіркеудің немесе оны өңдеудің жер бетіндегі пункттеріне жеткізудің автоматтандырылған жүйесі бар әуе және ғарыштық ұшқыш аппараттарын қолданады.

Аймақтық мониторинг аясында минималды антропогендік ықпал кезіндегі ортаның жағдайын анықтау мақсатында фондық зерттеулерді жүргізеді. Мұндай жағдайдың эталоны – мұнай және газ ұңғымаларының құрылысы басталғанға дейінгі ортаның ландшафтылы-экологиялық сипаттамасы. Ол ландшафтының, топырақтың жағдайын, биосфералық үрдістердің динамикасын, климаттың өзгеруін, гидрогеологиялық, геологиялық, гидрологиялық, инженерлік-геологиялық жағдайларды көпжылдық бақылаудың нәтижелерінен тұрады.

Мониторинг газ-, гидро- және термодинамикалық режимінің өзгеруі, эрозия термокарсттарының дефляция үрдістерінің дамуы нәтижесінде игерілетін кенорындардың табиғи ландшафттарына бұрғылаудың жағымсыз ықпалын белгілейді.

Мониторингтің методологиялық негізі мынадай принциптер болып табылады: бақылаулардың бағыттылығы, салааралық әрекеттесу, жүйелілік, кешенділік, периодтылық. Осымен қатар ретроспективті талдауды, аэроғарыштық бақылауды және оларды жүргізудің әдістемесін қарастырады.

Жобаланатын және салынып жатқан мұнай-газ объектілерінің аэроғарыштық экологиялық мониторингі жүзеге асырады: құрылыс алды кезеңінде ортаны бағалауды және қауіпті табиғи үрдістердің жергілікті көріністерінің ықтималдылығын болжауды жүргізеді.

Осы кезеңде 1:25 000 – 1:10 000 масштабында аудандық спектрбелдемдік аэрофототүсірімді жүргізеді. Ол мұнай-газ кенорнын орналастыру территориясын және магистралды құбырлар трассаларының бойындағы ауданды қамтиды, сонымен қатар эталонды бөлікшелерді жерүсті бақылауларын жүргізеді. Экологиялық мониторинг кезінде жыл сайынғы бағытжолдық аэрофото- және радиолокациялық түсірімдерді жүргізеді. Олардың материалдары бойынша жерлердің бұзылу динамикасының, су басу үрдістерінің белсендірілуінің, термокарст пен термоэрозияның, тоң ісінуінің карталарын құрастырады.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Ластану деңгейлеріне қарай мониторингтің қандай түрлерін ажыратады?
- 2 Мониторингтің ғаламдық жүйесінің негізгі міндеттерін атаңыз.
- 3 Жер қойнауын пайдалану объектілірі техногенезінің геомониторингі.
- 4 Геоэкологиялық мониторинг дегеніміз не?
- 5 Геомониторингтің әдістері мен түрлері.

Тақырып 3.20: Геологиялық ортаның техногенді өзгерістерін бағалау және болжау.

Жоспар:

- 1 *Литосфера техногенезінің геохимиясы.*
- 2 *Атмосфераның ластануы.*
- 3 *Топыраққа және тау жыныстарына ықпалы.*
- 4 *Сулардың ластануы.*

1 Литосфера техногенезінің геохимиясы.

Литосфера техногенезінің геохимиясы – техногенді ластану көздерімен, ең алдымен пайдалы қазба кенорындарын игерумен, түрлі қалдықтарды көмумен, ядролық сынақтармен және т.с.с. байланысты геохимиялық үрдістерді (химиялық элементтердің орын ауыстыруы мен концентрациясын) қарастырады.

Тау-кенді аудандарда ластаушы заттардың таралуы пайдалы қазбаларды өндіру, тасымалдау және байыту технологиясымен анықталады. Жер қойнауынан алынған тау жыныстарының үлкен массалары, үйінділердегі аршылымды жыныстар, қалдық және шламқоймаларындағы байыту қалдықтары ірі аудандарды алып жатыр. Әдетте ластану аймақтары ауданы бойынша тау-кен шығарындыларынан бірнеше есе артық.

Қатты пайдалы қазбаларды өндірген кезде жыл сайын жер бетіне тау жыныстарының жүздеген мың тонналарын шығарады. Үйінділерге тотығуға қабілетті минералдар түседі, мысалы сульфидтер. Тотығу үйінділердің өздігінен тұтануына және тау жыныстары өнімдерінің ауа және су ағындарымен таралуына алып келуі мүмкін. Осының нәтижесінде ластанудың кең ауқымды лито- және гидрохимиялық ареолдарын қалыптастырады.

Мұнай ұңғымаларын бұрғылау шөгінді қабаттың терең бөліктерін аршуға мүмкіндік береді, оның ортасы жерүстіндегі атмосферамен байланысқа түседі. Мұнайды үлкен көлемде өндіру және терең горизонттарға суды тарту жер қойнауларының геодинамикалық, геохимиялық және т.с.с. тепе-теңдік жағдайының ауытқуын тудырады.

2 Атмосфераның ластануы.

Техногенездің нәтижесінде табиғи ортаның барлық компоненттерінің дерлік химиялық құрамы өзгереді. Пайдалы қазбаларды өндірген және өндеген кезде, отын жаққан кезде үйінділерден атмосфераға газдар, шаң, органикалық қоспалар және түрлі қатты заттар енеді.

Газды шығарындылардың арасында көмірқышқыл газы, көміртегі оксиді, күкірт диоксиді, азот қосидтері, метан және өзге көмірсутектер үлкен қауіп төндіреді.

Карьерлердегі жаппай жарылыстар газ бен шаң бұлттарын 150-300 м. Биіктікке дейін көтереді, ал материалдың жұқа фракцияларын – 16 км дейін, желдер оларды көптеген километрлерге дейін алып кетеді. Сонымен қатар атмосфераға құрамына негізінен SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , C , K_2O , Na_2O , PbO , ZnO , SeO_2 , As_2O_3 , MgO , Fe_2O_3 , CdO енетін, 6-10 млн. Куб метр газ және 100-250 тонна шаң түсіуі мүмкін.

Мұнай-газ өндіруші кәсіпорындардағы ластанудың негізгі көздеріне факелдық қондырғылар жатады.

Төгілген мұнайды жағу және ұңғымалардағы өрттер атмосфераға көміртегі, азот, күкірт оксидтерін, күкіртсутекті, күйені, ванадийдің бесоксидін, формальдегидті, бен(а)пиренді, органикалық қышқылдарды әкеледі.

Шығарындылар ауа мөлдірлігінің жойылуына, оның шаңдануына және газдалуына, жауын-шашындардың қышқылдануына, күн және шағылған радиация өтімділігінің өзгеруіне, температуралық режимнің бұзылуына алып келеді. Нәтижесінде тірі ағзалардың тіршілік ету жағдайлары нашарлайды. Құрамында күкірт диоксиді жоғары ауамен тыныс алғанда, тыныс алу мүшелерінің ауруы пайда болуы мүмкін, көміртегі оксиді қантамыр жүйесінің өзгеруіне әкеледі, азот оксидтері жүйке және қантамыр жүйесіне ықпал етуі мүмкін, тыныс жолдарын зақымдап, өкпе ісінуін тудыруы мүмкін.

3 Топыраққа және тау жыныстарына ықпалы.

Пайдалы қазбаларды өндірген кезде және қалдықтарды орналастырған кезде топырақ құрылымы және оның химиялық құрамы өзгереді. Карьерлерді тұрғызу және жерасты қазбаларды үңгілеу тау массивтері жағдайының бұзылуына, жер бетінің деформациясына, ландшафттардың өзгеруіне және техногенді геологиялық үрдістердің дамуына әкеледі. Қатты пайдалы қазбаларды өндірген кезде бос кеңістік қалыптасады, қатқабаттар отыруы мүмкін және жер бетінде ойылымдар түзуі мүмкін, осының салдарынан тау-кен қазбаларын су басуы мүмкін.

Жер бетіндегі барлық қалдықтардың шамамен 70% тау-кен өндіруші өнеркәсіптердің үлесіне тиісті, өйткені өндеудің қолданылып жүрген тәсілдерінде үйінділерге өндірілген шикізаттың 30%, кейде тіпті 90% түседі. Қалыңдығы бойынша шамалы (5-10 м дейін) пайдалы шикізат қабатын өндіру үшін, жер бетіне қалыңдығы 20-30 метр жыныстардың қабаттарын шығарады және араластырады. Үйінділер сулы және желді эрозияға, моруға және өзге геологиялық үрдістерге ұшырайды.

Минералды шикізатты өндеу және байыту кезінде қолданылатын технологиялар қалдықтардың елеулі органикалық ластануына әкеледі, ал химиялық реагенттер ПХК, фенолдар, аминдер сияқты қауіпті қоспалардың көзі болып табылады. Шлам және қалдық қоймаларында қалдықтар сумен әрекеттескенде органикалық-минералды кешендер бұзылады, пайдаланылған сулармен гидросфераға түсетін поллютанттардың геохимиялық қозғалмалылығы артады.

Ұңғыманы бұрғылау үрдісінде табиғи кешендер мұнаймен және мұнай өнімдерімен, химиялық реагенттермен, бұрғылауда пайдаланылған сулармен, пайдаланылған бұрғылау ерітіндісімен, және шламмен, бұрғыланған жыныспен және ЖЖМ ластанады.

Апаттар кезінде, мұнай мен газды өртеген кезде, мұнай құбырлары жарылған кезде топыраққа мұнайдың құрамындағы ауыр металдар мен радиоактивті элементтер түседі.

Техногенді ықпалдан өткен топырақтар өзгеруін жалғастырады, бұл ластанудың көзімен тікелей байланысты емес, екінші қатарлы өнімдердің пайда болуына әкелуі мүмкін. Физикалық-химиялық трансформациялардың сатылары уақыт ішінде алмасады. Мысалы, атмосфералық жауын-шашындарды сульфидкұрамды үйінділер арқылы сүзген кезде жоғары минералданған қышқыл сүзінді сулар түзіледі. Бұл сулар түсірілетін топырақтарда келесі реакциялар туындайды: күкірт-қышқылды сортаңдану – топырақтың протондануы – топырақтар мен грунттардың ашуы – гипсогенез – декарбонатизация (карбонатты горизонттың бұзылуы) – карбонизация (кескіннің жоғарғы бөлігінде органикалық көміртегінің жиналуы) – тығыздалу және т.с.с.

4 Сулардың ластануы.

Беткі жерасты сулар негізінен шламқоймаларының, тұндырғыштардың және үйінділердің құрылысының жетілмегендігінен және пайдаланылған суларды жеткіліксіз тазартудан ластанады. Ластану деңгейі ластағыштардың көлеміне, құрамына тәуелді және бірқатар көрсеткіштер бойынша ШМК деңгейінен артуы мүмкін.

Сульфидті кенорындарды өндеген кезде химиялық элементтердің көші-қон жағдайлары өзгереді. Бұл кенорындардың суларында ауыр металдар жиналады.

Жерүсті және жерасты суларының химиялық құрамы өзгеруі мүмкін. Гидрокарбонатты кальцийлі өзен сулары гидрокарбонатты-натрийлі, гидрокарбонатты-магнийлі, сульфат-кальцийлі, хлорид-калийлі және хлорид-натрийлі суларға айналады.

Мұнайды өндіру және тасымалдау табиғи суларды мұнаймен, пайдаланылған сулармен, химиялық реагенттермен, ауыр металдармен және радиоактивті элементтермен ластайды. Суда мұнайлы көмірсутектер, СПАВ, поле хош иісті көмірсутектер (ПХК) және асылған заттар байқалады.

Теңіз ортасы үшін бұрғылау ерітіндісі мен шлам, сонымен қатар мұнай мен мұнай өнімдері аса қауіпті. Суға мұнайдың түсуі судың бетін қабықпен жабады. Бұның барлығы газалмасу үрдісін нашарлатады, теңіз жануарларының физиологиялық үрдістеріне теріс ықпалын тигізеді, әлірек айтқанда, олардың ұлпалары мен мүшелерінде патологиялық өзгерістер тудырады, заталмасуды және жүйке жүйесінің әрекетін бұзады. Әсіресе жас балықтар және микроскопиялық балдырлар зардап шегеді. Мұнай отырған кезде түп шөгінділері ластанады және фито мен зообентосқа қысым көрсетіледі.

Қайраңдағы кенорындарды өндіру судың лайлылығын арттырады, сулардың температуралық режимін бұзады, судың физикалық-химиялық параметрлерін (рН, тұздылық, электрөткізгіштік, тотыққыштық) өзгертеді, түптің ұйықталуына әкеледі. Ағындармен бірге жүзгіндер 40 км таралуы мүмкін. Судың аса лайлылығы балықтарды уылдырық шашатын орындардан үркітеді, моллюсктер мен шаянтәрізділердің сүзу аппараттарына ықпал етеді, жануарлардың кейбір планктондарының өліміне әкеледі.

Қайраңда орналасқан бұрғылаулардағы апаттардың нәтижесінде теңізге бұрғылау ерітінділері мен шламдар түседі. Олардағы аса улы элементтер судың сапасына және гидробионттардың өміріне ықпал етеді.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Литосфера техногенезінің геохимиясы нені зерттейді?
- 2 Техногенездің нәтижесінде атмосфераның ластануы.
- 3 Пайдалы қазбаларды шығару кезіндегі топырақ пен тау жыныстарына ықпалы.
- 4 Сулардың ластануы.

Тақырып 3.21: Бақылау пункттерінің желісі.

Жоспар:

1 Бақылау желілері, бақылаулардың бағдарламалары.

2 Бақылау полигондары.

1 Бақылау желілері, бақылаулардың бағдарламалары.

Мониторинг барысында литосфераның жоғарғы горизонттары туралы экологиялық-геологиялық ақпаратты жинау жүйесінің негізін *бақылау желілері* құрайды. Олардың көмегімен жалпы литосфераның жоғарғы горизонттары және ресурстық, геодинамикалық және геохимиялық экологиялық функцияларды қамтамасыз ететін, оның жеке элементтері туралы сенімді ақпаратты жан-жақты жинау ұйымдастырылады.

Қолданылатын бақылау құралдарына қарай олар *жер бетіндегі* (тікелей) немесе *дистанциялық* болуы мүмкін. Мониторингті ұйымдастыру кезінде әр бақылау желісі үшін, экологиялық-геологиялық жүйені функционалдық талдаудың негізінде құрастырылатын, бақылаулардың бағдарламалары құрастырылады.

Формасы бойынша бақылаулардың бағдарламасы мониторингтің берілген нақты территориясындағы бақылаулар бойынша тәжірибелік әдістемелік нұсқау түрінде құрастырылады.

Мониторинг жүйесіндегі бастапқы ақпараттың сенімділігі, ақиқаттылығы – объектінің жағдайын алдағы зерттеу мен экологиялық-геологиялық бағалаудың және қорытындысында дұрыс болжамдар құрудың сәттілігінің негізі. Осыған орай, мониторинг жүйесіндегі бақылауларға айтарлықтай жоғары талаптар қойылады, ал оларды жүргізу мұқият әдістемелік сынақтарға және ғылыми негіздемелерге арқа сүйейді.

Ең алдымен берілген экологиялық-геологиялық жүйе үшін жетекші болып табылатын, оған тән қасиеттер мен қызмет етуін анықтайтын, сонымен қатар ресурстық, геодинамикалық және геохимиялық функцияларды жүзеге асыру үшін экологиялық тұрғыда маңызды болып табылатын, параметрлерге немесе элементтерге бақылаулар жүргізіледі. Осыған орай, инженерлік-геологиялық, геохимиялық, геофизикалық және өзге көрсеткіштердің тиімді кешені таңдалады.

Қарастырылатын жүйедегі компоненттердің жиынтығына қарай келесі геоэкологиялық бақылауларды ажыратады:

- Тау жыныстарының, техногенді грунттардың құрамын, жағдайы мен қасиеттерін;
- Жерасты суларын;
- Бедерді;
- Табиғи геологиялық үрдістерді (эндогенді, экзогенді);
- Антропогенді геологиялық үрдістер мен құбылыстарды;
- Инженерлік құрылыстар мен геологиялық массивтің әрекеттесу үрдістерін.

Бұл бақылаулардың барлығы геологиялық ортаның аталған элементтерінің адамға және жалпы биотаға мүмкін немесе елеулі ықпалын бағалау тұрғысынан жүзеге асырылады.

Бақылаудың әр нүктесі ақпарат алудың бірлік пункті, ал олардың кешені ақпарат алу пункттерінің жүйесі болып табылады. Оны ұйымдастырудағы басты нәрсе – геологиялық орта объектілерінің кеңістіктегі өзгергіштігінің, белдемді-климаттық факторлардың, сонымен қатар техногенді ықпал көздерінің өзгергіштігінің сипатын есепке алу. Осылайша, мысалы, тау жыныстары массивтерінің ластану көрсеткіштерінің өзгергіштігін талдау көз ластануының туындайтын көші-қон жолдарын: жел бойынша атмосфералық, жауын-шашындармен атмосфералық, ағынды сулармен жерүсті, грунт суларымен жерүсті жолдарын есепке алып жүргізіледі. Жерүсті суларымен ластанулардың көші-қон жолдары бедер ерекшеліктерінің және территорияның жерүсті пайдаланылған суларының бағыттарының негізінде талданады.

Бақылаулардың техникалық құралдары ретінде дистанциялық та, жерүсті бақылауларына да арналған аспаптар мен жабдықтар қолданылады. Сондағы басты мәселе сенімділігін, құнын, үнемділігін есепке ала отырып, автоматтандырылған техникалық құралдардың тиімдірек кешенін іріктеу болып табылады. Дистанциялық бақылау әдістерінің арасында бірінші орында аэроғарыштық әдістер тұрады: арнайы түсірімдер (жылулық, инфрақызыл түсірім, спектробелдемдік, георадарлы) мен геофизикалық зерттеулердің әр түрлері.

2 Бақылау полигондары.

Зерттеулердің масштабына немесе экологиялық-геологиялық мониторингтің рангісіне қарай бақылау желілері түбегейлі, жергілікті, аймақтық немесе ұлттық болады. Олар белгілі бір аудандарды – тиісті деңгейдегі *бақылау полигондарын* қамтиды. Бақылау полигондары бүкіл зерттелетін территориядан немесе оның бір бөлігінен тұруы мүмкін. Соңғы жағдайда бақылауларды тиісті түрде жабдықталған тәжірибелік алаңдарда немесе, геологиялық құрылысы геологиялық ортаға тән қандай да бір элементті бейнелейтін, эталонды бөлікшелерде жүргізеді.

Экологиялық-геологиялық мониторингтің бақылаулар жүйесінің төменгі құрылымдық бірлігі бақылау нүктесі (грунттың тиісті сынамаларын іріктеу нүктесі, бастау, құдық, ұңғыма) болып табылады. Келесі деңгей – гидрогеологиялық бақылаулар жағдайында жабдықталған бақылау ұңғымаларының тобынан тұратын бақылау посты (гидрогеологиялық, инженерлік-геологиялық, геофизикалық). Әдетте пост бақылаулардың қандай да бір тобын қамтамасыз етеді, ал экологиялық-геологиялық әдістерді кешенді қолданған жағдайда *бақылау полигонына* айналады. Бақылау полигонының шектерінде, экологиялық жағдайларға ықпал ететін, нақты инженерлік-геологиялық құбылыстар мен үрдістерді зерттеуге арналған, бақылау ұңғымаларының, бақылау кескіндерінің және эксперименталды алаңдардың жүйесі жабдықталады.

Бақылау полигонының рангісіне қарай оларда түрлі міндеттер шешіледі. Төменгі рангтегі полигондар – жағдайлары тірек полигонына сәйкес келетін бөлікшелерде бастапқы ақпаратты жинаудың түрлі шағын міндеттерін шешуге арналған, түбегейлі бақылау полигондары. Тірек полигоны зерттеулердің жергілікті деңгейіне сәйкес келеді және қандай да бір таксономдық бірлікті сипаттайтын, тірек бөлікшесінде жабдықталады. Тірек бақылау полигондарында, экологиялық маңызы бар, қандай да бір үрдістер дамуының негізгі заңдылықтары мен механизмдері анықталады.

Тірек полигондарының бір түрі *фондық полигондар* немесе техногенді ықпалдарға түспеген территориядағы фондық ақпаратты жинауға арналған полигондар.

Тірек полигондарының жиынтығы аймақтық бақылау полигонын құрайды.

Арнайы бақылау полигондары түрлі жауапты, ықтимал қауіпті немесе бірегей құрылыстарда қандай да бір жағымсыз экологиялық үрдістерді бақылау үшін құрылады.

Экологиялық-геологиялық мониторинг жүйесіндегі тәжірибелік-әдістемелік полигон сынақ полигонының ролін атқарады. Мұнда литосфераның жоғарғы горизонттарының элементтерін бақылаудың және бастапқы ақпаратты жинаудың түрлі әдістеріне тексеру және өңдеу жүргізіледі.

Тәжірибелік-әдістемелік полигондар мәселелі міндеттерді шешу үшін құрылады.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Бақылау желілері дегеніміз не.
- 2 Зерттелетін жүйедегі компоненттердің жиынтығына қарай қандай геоэкологиялық бақылауларды ажыратады.
- 3 Бақылау полигондарына сипаттама беріңіз.

Тақырып 3.22: Автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің (ААЖ) міндеттері және табиғатты қорғау мәселелерін шешудегі оның маңызы.

Жоспар:

- 1 Автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің міндеттері.
- 2 Автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің құрылымы.
- 3 Автоматтандырылған ақпараттық жүйелерді ақпараттық, техникалық және математикалық қамтамасыз ету.

1 Автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің міндеттері.

Экологиялық-геологиялық мониторингтің ұйымдастырушылық құрылымының негізін ЭЕМ базасында құрылатын, автоматтандырылған ақпараттық жүйе (ААЖ) құрылады. Осыған орай экологиялық-геологиялық мониторинг ерекше геоақпараттық жүйе (ЕГЖ) болып табылады.

Зерттеулерге персоналды компьютерлерді енгізгеннен кейін осындай жоғары деңгейлі және тиімді ААЖ мен ГАЖ құру мүмкіндігі туды. Қазір бүкіл әлемде құрылатын ГАЖ санының күн сайын өсуі байқалады.

Экологиялық-геологиялық мониторингтің ААЖ міндеттері мыналар болып табылады:

1. зерттелетін экологиялық-геологиялық жүйенің шектерінде литосфераның жоғарғы горизонттарының жағдайы туралы режимдік экологиялық-геологиялық ақпаратты сақтау және іздеу;
2. ақпаратты мақсатты тұрақты өңдеу және бағалау;
3. экологиялық-геологиялық жағдайдың күйін және дамуының перманентті болжамдарын орындау;
4. геологиялық себептер бойынша экологиялық нашарлататын жағдайды басқару жүйесін құру бойынша үйлесімдеуші экологиялық-геологиялық міндеттерді шешу.

ААЖ жүйесі экологиялық-геологиялық мониторингтің барысында алынған ақпаратты алумен және өңдеумен байланысты барлық негізгі міндеттердің шешілуін қамтамасыз етуге арналған.

2 Автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің құрылымы.

ААЖ бірінші блогын автоматтандырылған ақпараттық-іздеу жүйесі (ААІЖ) құрайды, ол алғашқы міндетті шешуге бағытталған. Бұл жүйе ЭЕМ көмегімен жүзеге асырылған мәлімет базасы болып табылады. Бақылау желісінен ААІЖ жүйесіне территория литосферасының жоғарғы горизонттарының немесе мониторинг объектісінің жағдайы туралы барлық бастапқы мәліметтер (соның ішінде режимдік бақылаулардың мәліметтері) келіп түседі. Мұнда олар мәлімет базаларында жинақталады, сортталады және содан соң жүйенің жағдайын экологиялық-геологиялық бағалау және болжау бойынша алдағы барлық операцияларда қолданылады.

ААЖ екінші блогы, екінші міндетті шешуге – келіп түскен ақпаратты мақсатқа сай өңдеу мен бағалауға бағытталған, *мәліметтерді өңдеудің автоматтандырылған жүйесі* (МӨАЖ) болып табылады. Бұл блок экологиялық-геологиялық мониторинг бойынша барлық ақпаратты сандық және сапалық өңдеу функциясын жүзеге асырады және ЭЕМ көмегімен жүзеге асырылады.

ААЖ үшінші блогы үшінші міндетті шешуге бағытталған, автоматтандырылған болжамды-диагностикалық жүйе (АБДЖ) болып табылады. Бұл блоктың көмегімен экологиялық-геологиялық мониторингтің функционалды схемасына сәйкес перманентті (яғни үздіксіз, қайталанатын) болжамдарды жасау бойынша барлық мәселелер шешіледі. Бұл да ЭЕМ көмегімен жүзеге асырылады. Бұл блоктың маңызды компоненті тұрақты әрекет ететін үлгі болып табылады.

ААЖ төртінші блогы, экологиялық-геологиялық жүйені басқару және ұсыныстарды құру бойынша міндеттерді шешуге бағытталған, *басқарудың автоматтандырылған жүйесі* (БАЖ) болып табылады. Бұл блок экологиялық-геологиялық мониторингтің соңғы мақсаты мен функциясын жүзеге асырады және аса маңызды. ААЖ барлық төрт блогы бір-бірімен байланысты және біртұтас функционалдық геоақпараттық жүйені құрайды.

3 Автоматтандырылған ақпараттық жүйелерді ақпараттық, техникалық және математикалық қамтамасыз ету.

ААЖ ақпараттық геологиялық қамтамасыз етуді табиғи жүйе және жалпы экологиялық-геологиялық жүйе туралы жан-жақты геологиялық ақпарат құрайды. Бұл алдағы талдау, өңдеу, бағалау, көп мақсатты іздеу, толықтыру және беру үшін мәліметтер

банкінде сақталатын, мазмұндық негізді құрайтын, ақпараттық қамтамасыз етудің маңызды бөлігі. Бұл ақпарат екі қырлы: бір жағынан литосфераның жоғарғы горизонттары және ресурстық, геодинамикалық және геохимиялық экологиялық функцияларды орындайтын, оның компоненттері туралы, екінші жағынан – техникалық жүйелер және олардың тигізетін ықпалы туралы.

Мәліметтер экологиялық-геологиялық мониторингтің бақылау желілерінен де, өзге көздерден де (әкімшілік органдардан, жобалық және өндірістік ұйымдардан, геологиялық және өндірістік қорлардан, ғылыми кітапхалар мен мұрағаттардан, СЭС) жиналады.

ААЖ ақпараттық экологиялық-геологиялық қамтамасыз ету аса маңызды емес. Бұл ақпарат қалыптасқан геологиялық жағдайға және оның өзгерістеріне экологиялық талдау жүргізу мүмкіндігін береді. Экологиялық-геологиялық ақпараттық қамтамасыз ету грунттардың, жерүсті және жерасты сулардың жағдайы туралы барлық мүмкін медициналық-санитарлық мәліметтерден, ландшафттар мен биогеоценоздардың жағдайы туралы мәліметтерден және т.с.с. тұрады. Бұл ақпарат негізінен адамға және жалпы биотаға табиғи геологиялық және техногенді объектілердің ықпалын сипаттайды.

Тікелей ААЖ техникалық қамтамасыз ету, түрлі персоналды компьютерлердің базасында жүзеге асырылатын, ақпаратты сақтауға және өңдеуге арналған аппаратуралық құралдардың кешенін, сонымен қатар ақпараттық желілердің техникалық құрылғыларын және перифериялық құрылғыларын құрайды.

ААЖ математикалық қамтамасыз ету негізгілердің бірі болып табылады және өздерінің басқарушы бағдарламаларымен қолданаты, бағдарламалардың кем дегенде төрт блогының базасында құрылады. Бұл 4 бағдарлама блогы ААЖ төрт негізгі міндеттеріне негізделеді.

Бірінші блокты іздеу бағдарламалары (мәлімет базалары, каталогтар, мәтіндердің редакторлары, ақпаратты графикалық өңдеу бағдарламалары, бейнелерді автоматтандырылған картографиялау, жобалау, өзгерту бағдарламалары) құрайды.

Екінші блок (ол көбінесе біріншімен үйлестіріледі) мәліметтерді статистикалық өңдеудің стандартты және арнайы бағдарламаларын құрайды. Оның көмегімен спектрлік, корреляциялық талдаулар, мониторингтің бақыланатын параметрлері бойынша эксперименталды мәліметтерді тегістеу, түрлі арнайы функцияларды есептеу орындалады.

Үшінші блок болжамды-диагностикалық бағдарламалар және бағдарламалық құралдар болып табылады. Бұл блок болжамды-диагностикалық міндеттерді шешу үшін қолданылатын, түрлі үлгілерден (математикалық, имитациялық) тұрады. Оның негізі мониторинг объектісінің (литосфера объектілерінің, табиғи ортаның) тұрақты әрекеттегі үлгісі (ТӘУ) болып табылады.

Тұрақты әрекеттегі үлгіні (ТӘУ) құру үшін, мониторинг жүйесінде ТӘУ оңай құрастыруға болатын, қолдаудың түрлі бағдарламалық жүйелері және мониторинг бағдарламалары қолданылуы мүмкін.

Төртінші блокты үйлесімдеуші бағдарламалар құрайды. Сонымен қатар олар көбінесе алдыңғы блокпен немесе тек ТӘУ үйлеседі. Бұл бағдарлама блогының міндеті – тиімді шешімдер мен ұсыныстарды таңдап, табиғи ортаның немесе экологиялық-геологиялық мониторинг объектілерінің қызмет етуін үйлесімдеу бойынша міндеттерді шешу.

Бақылау сұрақтары.

- 1 ААЖ негізгі міндеттері.
- 2 ААЖ құрылымын сипаттаңыз.
- 3 ААЖ ақпараттық қамтамасыз ету неі құрайды.
- 4 ААЖ техникалық қамтамасыз ету дегеніміз не.
- 5 ААЖ математикалық қамтамасыз ету негізделген негізгі міндеттер.

Тақырып 3.23: Тұрақты әрекет ететін үлгі. Оны құрудың мақсаттары мен міндеттері.

Жоспар:

1 Үлгілеу әдістері.

2 ТӘУ қызмет етуі.

3 Экологиялық-геологиялық болжам.

1 Үлгілеу әдістері.

Экологиялық-геологиялық мониторингті ұйымдастыру кезінде ақпаратты жинау және өңдеу жүйелерін құрудан кейін қарастырылатын территория шектерінде литосфераның жоғарғы горизонттарының мүмкін өзгерістерін болжау және басқару шешімдерін қабылдау міндеті тұрады. Осы екі міндет үлгілеу базасында экологиялық-геологиялық мониторинг жүйесінде шешіледі.

Экологиялық-геологиялық мониторингті ұйымдастыруда ЭЕМ көмегімен математикалық (аналитикалық) үлгілеудің әр түрлері кең таралып келеді.

Литосфераның жоғарғы горизонттарда кофакторлы үрдістерді немесе геодинамикалық үрдістерді (жылжымалы, велді, сейсмогравитациялық) үлгілеу үшін, бұл үрдістердің қатаң математикалық сипаттамаларға байланысты ықтималдық теориясы мен математикалық статистиканың математикалық аппараты үлгілеу кезінде қолданылады. Статистикалық үлгілер эмпирикалық мәліметтерге негізделген және айнымалы шамалар мен константалардан басқа, литосфера объектілері қасиеттерінің кездейсоқ сипаттамаларын бейнелейтін, түрлі табиғаттағы бір немесе бірнеше кездейсоқ шамадан тұрады. Экологиялық-геологиялық мониторинг жүйесінде үлгілеуді ұйымдастыруда, табиғи және техногенді компоненттердің экологиялық маңызды әрекеттестігін бейнелейтіндей, табиғи ортаның, геологиялық орта объектілерінің немесе оның элементтерінің үлгісін құру маңызды. Ол үшін, түрлі ресми және мазмұнды үлгілерін негіздеуге мүмкіндік беретін, жүйелі талдау теориясы қолданылуы мүмкін.

2 ТӘУ қызмет етуі.

Экологиялық-геологиялық мониторингте тұрақты әрекет ететін үлгіге (ТӘУ) ерекше роль беріледі. Инженерлік геологиядағы, гидрогеологиядағы зерттеулердің басқа бағыттарына қарағанда, экологиялық-геологиялық мониторинг жүйесінде үлгілеуді қолдануыдың ерекшелігі сол кезде құрылатын табиғи ортаның экологиялық-геологиялық үлгісі, тау жыныстарының массивтері немесе оның бөліктері мониторинг жүйесінде қандай да бір реттік, бірлік міндетті шешуге бағытталмай, тұрақты «жұмыс жасайтындығынан» тұрады. Бұл автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің бөлігі болып табылатын және мониторингтің бүкіл жүйесінің қызмет етуі бойынша экологиялық-геологиялық ақпаратпен тұрақты толтырылатын, тұрақты әрекет ететін үлгі болып табылады. ТӘУ құру және пайдалану – литосфераның жоғарғы горизонттарын тиімді пайдалану мен қорғау, барлық мүмкін экологиялық-геологиялық мәселелерді шешу саласында басқару жүйесін жетілдірудің жалғыз және ең тиімді тәсілі.

ТӘУ – бұл, болжау мен басқару үшін логикалық картографиялық немесе математикалық бейнеге өзгертілген, литосфералық кеңістік бөлігінің экологиялық жағдайын бейнелейтін, тәртіппен өзара байланысқан, экологиялық-геологиялық мониторинг барысында айқындалатын жағдайлар мен факторлардың жүйесі. ТӘУ экологиялық-геологиялық мониторингі жүйесіндегі ТӘУ негізгі міндеті, литосфера мен оның компоненттерінің (табиғи да, техногенді де) өзгерістерін бағалаумен, сонымен қатар оның дамуын экологиялық-геологиялық болжаумен байланысты, экологиялық-геологиялық міндеттерді шешу болып табылады. ТӘУ қолдану компьютерлердің негізінде келіп түсетін экологиялық-геологиялық ақпаратты жинау және өңдеу технологиясын тәртіпке келтіруді қамтамасыз етеді. ТӘУ литосфералық кеңістіктің үлгіленетін бөлігінің экологиялық жағдайы туралы және оған техногенді ықпалдар туралы

автоматтандырылған ақпаратты жүйелердің мәліметтер банкінен жаңа бастапқы ақпараттың байланыс арналары бойынша құрылады.

ТӘУ қызмет етуі циклдық түрде жүзеге асырылады: автоматтандырылған ақпараттық жүйеге жаңа бастапқы мәліметтер түскен сайын, олар ТӘУ жүктеледі және үлгіде үлгіленетін жүйе дамуының негізгі нұсқасы орындалады, бұдан соң жаңа бастапқы мәліметтер түскен кезде цикл қайталанады. Осыдан ТӘУ бір маңызды қасиеті мен ерекшеліктері шығады: экологиялық-геологиялық мониторингтің жүйесі ұзақ қызмет еткен сайын (яғни үлгілеуге арналған бастапқы ақпарат толық болған сайын), үлгілеу дәлірек болады, үлгі үлгіленетін объектіге жақынырақ болады.

ТӘУ үшін экологиялық-геологиялық мониторинг жүйесінде, литосфераның ресурстық геодинамикалық геохимиялық және өзге экологиялық қызметтерін қамтамасыз ететін, экологиялық маңызды объектілер таңдалу керек. Дәл солар литосфераға техногенді ықпал кезінде онда жүріп жататын негізгі өзгерістерді бейнелеу керек. Мәнісі бойынша ТӘУ, бізге қажетті көрсеткіштердің арасындағы мәнді, экологиялық маңызды байланыстарды сипаттайтын, объектінің немесе оның элементтерінің имитациялық үлгісі болу керек. Қандай да бір зерттеулерді жүзеге асырудың басымдығы, қандай да бір территорияға тиісті, болжау объектісінің нақты экологиялық ерекшеліктерімен, сонымен қатар шаруашылық кешеннің даму мүдделерімен анықталады.

3 Экологиялық-геологиялық болжам.

Экологиялық-геологиялық болжам уақыттың белгілі бір сәтінде территорияның экологиялық-геологиялық бағасын болжауға мүмкіндік береді. Мониторинг аясында литосфераның жоғары горизонттарының өзгерістерін экологиялық-геологиялық өңдеубүкіл режимдік ақпаратты, экологиялық-геологиялық бақылаулардың барлық түрлерін, ТӘУ мәліметтерін талдауға, бағалаушы және болжаушы экологиялық-геологиялық карталардың, сонымен қатар техногенді жүктеме карталарының кешеніне негізделеді. Бұл кешен компоненттік (аналитикалық) та, қорытушы (синтетикалық) карталардан тұрады. Экологиялық-геологиялық мониторинг жүйесі ұзақ қызмет еткен сайын, болжам да сенімдірек.

Экологиялық-геологиялық болжамда литосфераның барлық күтілетін өзгерістері даму динамикасы көрсетіліп, нақты физикалық шамаларға жеткізіледі.

Экологиялық-геологиялық мониторинг жүйесінде болжаудың негізгі әдісі ТӘУ болжау мақсаттарында пайдалану, сонымен қатар ретроспективті талдау болып табылады.

Қазіргі уақытта экологиялық геологияда болжаудың түрлі әдістерінің жүзден аса түрі қолданылады. Осылайша, экологиялық-геологиялық үлгілеу жүйесінде болжамдар құру кезінде әдістердің кең кешені қолданылады.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Экологиялық-геологиялық мониторинг кезіндегі үлгілеу әдістері.
- 2 ТӘУ, ТӘУ қызмет етуі.
- 3 Экологиялық-геологиялық болжам.

Тақырып 3.24: Геоэкология саласындағы халықаралық ынтымақтастық.

Жоспар:

- 1 Халықаралық ынтымақтастықтың объектілері.
- 2 Үкіметаралық экологиялық ұйымдар.
- 3 Үкіметтік емес халықаралық ұйымдар.

1 Халықаралық ынтымақтастықтың объектілері.

Адамның тіршілік ету ортасын, өсімдіктер мен жануарлар әлемін қорғау мақсатында мемлекеттердің халықаралық ынтымақтастығы БҰҰ қамқорлығымен және екіжақты негізде ұйымдастырылды. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы халықаралық

ынтымақтастықтың қажеттілігі мемлекеттердің бір-бірінен экологиялық тәуелділікте болуымен түсіндіріледі.

Атмосфераға шығарындылар, өзендердің, теңіздердің, мұхиттардың ластануы және т.с.с. мемлекеттік шекаралармен шектелуі мүмкін емес. Осылайша, ҚО бірқатар маңызды бөліктері халықаралық ынтымақтастық объектілеріне жатады. Ең алдымен бұл мемлекеттердің қарамағындағы объектілер.

- *Ғарыш* – ең ерекше қорғалатын халықаралық объект – бүкіл адамзаттың игілігі.
- *Антарктида* – дүниежүзінің және халықаралық ынтымақтастықтың материгі, оны қорғау мен пайдаланудың принциптері 1959 ж. Антарктида туралы Арнайы Келісіммен бекітілген.
- *Жер атмосферасы*, онда ауаның табиғи циркуляциясынан ғаламдық экологиялық мәселелер туындады: ауа-райындағы, климаттық өзгерістер; озон қабатының бұзылуы; ластаушы заттарды трансшекаралық тасымалдау.
- *Дүниежүзілік мұхит* – табиғи ресурстардың үлкен қоймасы және жалпығаламшарлық көлік жүйесі.

Сонымен қатар, бұл мемлекеттердің қарамағындағы объектілер:

- Екі немесе одан көп мемлекеттің пайдалануындағы *бөлінетін табиғи ресурстар* (Дунай, Рейн өзендері, Балтық, орта теңіздері және басқалары);
- Халықаралық Қызыл кітапқа енгізілген, *сирек және жойылып бара жатқан өсімдіктер мен жануарлар*;
- Қорғалуы мен ұсталуына арнайы қорлардың есебінен халықаралық ұйымдардан қаржы бөлінетін, халықаралық бақылауға алынған *бірегей табиғи объектілер* (қорықтар, ұлттық парктер, табиғат ескерткіштері және басқалары).

2 Үкіметаралық экологиялық ұйымдар.

Қоршаған ортаны қорғау мәселелерін шешуге БҰҰ үлкен үлес қосады. Табиғатты қорғау әрекетіне оның барлық жетекші ұйымдары мен арнайы мекемелер қатысады.

ЮНЕП – (қоршаған орта бойынша БҰҰ бағдарламасы) 1972 жылдан бастап жүзеге асырылады. БҰҰ негізгі қосалқы органы болып табылады.

ЮНЕСКО (білім, ғылым және мәдениет мәселелері бойынша БҰҰ ұйымы) ағарту, ғылым мен мәдениет саласында мемлекеттердің арасындағы бейбітшілік пен халықаралық қауіпсіздікке, ынтымақтастыққа қолдау көрсету мақсатында 1946 жылдан бері әрекет етіп келеді.

ФАО (БҰҰ азық-түліктік және ауылшаруашылық ұйым) 1945 жылы ұйымдастырылған, дүниежүзі халықтарының тіршілік жағдайларын жақсарту мақсатында азық-түлік мәселелерімен және ауылшаруашылықты дамыту мәселелерімен айналысады.

ДДСҰ (дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы) 1946 жылы құрылды, басты мақсаты адамдардың денсаулығы жайлы қамқорлық, бұл қоршаған ортаны қорғаумен тікелей байланысты.

ДМУ (дүниежүзілік метеорологиялық ұйым) 1951 жылы құрылған, оның табиғатты қорғау функциялары қоршаған ортаның ғаламдық мониторингімен байланысты, соның ішінде:

- Ластаушы заттардың трансшекаралық тасымалдануын бағалау
- Жердің озон қабатына тиетін ықпалдарды зерттеу.

3 Үкіметтік емес халықаралық ұйымдар.

90-шы жж. аяғында дүниежүзінде өз іс-әрекетіне табиғатты қорғау шараларын енгізген, сонымен қатар экологиялық мәселелерге қызығушылық танытатын жүздеген (түрлі мәліметтер бойынша 200-500) үкіметтік емес халықаралық ұйымдар болды.

Табиғатты қорғау бойынша халықаралық одақ – ТҚХО – 1948 жылы Фонтблода (Францияда) құрылды. ТҚХО жұмысы флора мен фаунаың жабайы

түрлерінің халықаралық саудасы туралы конвенцияны жүзеге асыруға мүмкіндік тудырады. ТҚХО – қызыл кітаптарды жүргізудің бастамашысы.

Жабайы табиғатты қорғаудың бүкіләлемдік қоры – сансыз көп жеке халықаралық экологиялық ұйым, 1961 жылы құрылды, бүкіл әлемде 27 ұлттық бөлімдерді, сонымен бірге 5 млн. жеке мүшелерді біріктіреді. Қордың әрекеті негізінен табиғатты қорғау шараларына қаржылық қолдау көрсетуден тұрады.

Халықаралық экологиялық сот (ХЭС) 1994 жылы қарашада Мехикодағы конференцияда заңгерлердің бастамасымен құрылды. Дүниежүзілік қауымдастықтың тәжірибелік экологиялық әрекетінде тиісті құзыреттік шешілуді талап ететін даулар туындайды. Соттардың құрамы 24 елден 29 заңгер-экологты құрайды.

ХЭС даулар аралық сот принциптерімен қарастырылады. Тараптар сотқа жүгіну туралы шешімді өздері қабылдайды және қоршаған ортаның халықаралық құқығы, тараптар мен прецеденттердің ұлттық заңнамасы негізінде жүргізілетін істі қарауға 3 немесе одан көп сотты оның құрамынан таңдайды.

ГРИНПИС (жасыл әлем) – қоршаған орта құлдырауының алдын алуды мақсат етіп қойған, тәуелсіз халықаралық қоғамдық ұйым, 1971 жылы Канадада құрылды. Оның 1,5 млн. Мүшесі бар, олардың 1/3 – американдықтар. ГРИНПИС қоршаған ортаны қорғау бойынша бірқатар халықаралық конвенцияларда толыққанды мүше немесе ресми бақылаушы мәртебесіне ие, дүниежүзінің 32 елінде бөлімдері бар.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Мемлекеттердің қарамағына жатпайтын объектілерді атаңыз.
- 2 Мемлекеттердің қарамағына жататын объектілерді атаңыз.
- 3 Қандай үкіметаралық экологиялық ұйымдарды білесіз?
- 4 Үкіметтік емес халықаралық ұйымдарды атаңыз.

Тақырып 3.25: Халықтың ауру-сырқауына ықпал ететін, геоэкологиялық жағдайлар бойынша территорияны аудандау.

Жоспар:

- 1 Табиғи фондық және аномальді геохимиялық өрістер.
- 2 Техногенді геохимиялық аномалияларды бағалау.

1 Табиғи фондық және аномальді геохимиялық өрістер.

Табиғи объектілердің (жер қыртысының, тау жыныстарының, топырақтардың) химиялық құрамын химиялық элементтердің сандық таралуымен сипаттайды. Жер қыртысындағы химиялық элементтер *шашыранды* (элементтің мөлшері кларкіден аспайды) немесе *шоғырлану* (элементтердің мөлшері кларкілік мәндерден ондаған және жүздеген есе артық болуы мүмкін) күйінде болады, сонымен бірге шашыранды күй басым.

Геохимиялық өріс – бұл химиялық элементтің мөлшерімен сипатталған геологиялық кеңістік. Қалыпты геохимиялық өрістер мен шашыранды өрістерді және элементтері фон мен кларкіге қатысты жоғары немесе төмен мөлшерде болатын аномальді (геохимиялық аномалиялар) өрістерді ажыратады.

Геохимиялық фон – бұл техногенез әсер етпеген біртекті бөлікшенің шектеріндегі табиғи таралуды зерттеудің мәліметтері бойынша табиғи денелердегі химиялық элементтің орташа концентрациясы.

Геохимиялық аномалия деп, шектерінде химиялық элементтер мөлшерінің фондық мөлшерден ауытқу байқалатын, геосфераның бөлікшесін түсінеді.

Ғаламшарлық (геохимиялық өрістер), аймақтық (геохимиялық провинциялар мен белдемдер) және жергілікті (ореолдар) геохимиялық аномалияларды ажыратады.

Табиғи геохимиялық аномалиялар тау жыныстарының құрамы мен генезисіне, құрылымдық элементтер мен геохимиялық үрдістерге тәуелді.

Элементтерінің мөлшері жоғары және төмен геохимиялық аномалиялар ағзалардың дамуына теріс ықпалын тигізуі мүмкін.

Ықтимал экологиялық қауіп «мөлдір» геохимиялық белдемдермен, автономды активизация аудандарымен және жас депрессиялық құрылымдармен байланысты. «Мөлдір» геохимиялық белдемдер – бұл геологиялық түзілімдерде бір топтың улы элементтері жиналатын белдемдер.

Аағзада артуы оның дамуына мүмкіндік тудыратын, биосфераның нақты бөлікшелері үшін тапшы элементтерді (Zn, Fe, Cu, I, Se, Co, Mn, Ni) және артуы ағзаның дамуын тежейтін, ал кейде өлімге алып келетін артық элементтерді (Hg, Ba, As, Ni, Be, Cd, Pb) аномалиялар біріктіруі мүмкін.

Орта және төменгі Амурдың аудандары үшін Zn, Cu, Ni, V тапшы, Zr, Sn, Pb, Mo артық болып табылады, топырақтарда сынаптың концентрациясы жоғары. Осының нәтижесінде жергілікті халық анемиядан, перифериялық жүйке жүйесінің дисфункциясынан, атеросклероздан, онкологиялық және өзге аурулардан зардап шегеді. Подмосковьезде радонқауіпті территориялар жоғарғы палеозой көмірлі қатқабаттардың таралуымен байланысты, Шығыс Еуропа платформасының солтүстік және орталық аудандарда, Забайкалье мен Қиыр Шығыс аудандарында Se жеткіліксіздігі Кешан ауруына әкеледі.

Географиялық-климаттық және геологиялық-геохимиялық критерийлер бойынша Ресейдің территориясы оларға тән тапшы және артық элементтері бар биохимиялық белдемдер мен провинцияларға бөлінеді.

Белгілі химиялық элементтердің концентрациялары жоғары геохимиялық аномалиялар пайдалы қазба кенорындарында байқалады. Тау жыныстарындағы мұндай химиялық элементтердің ассоциациялары пайдалы қазбаның түріне және сыйыстырушы жыныстардың құрамына тәуелді.

Кенорынның маңындағы жергілікті аномальді геохимиялық өріс *ореол* деп аталады. *Бастапқы геохимиялық ореолдар* кенді денелермен генетикалық байланысты, мысалы, мыс-порфирлі кенорындарда улы Ag, Cu, Mo, Zn, Pb, Co, Cr концентрациялары жоғары аномалиялар байқалады.

Мору үрдісінде (физикалық және химиялық) кенорындардың жыныстары мен кендері бұзылады, элементтері шашылады және *екінші қатарлы ореолдар* түзіледі. Индикатор элементтер қоршаған түпкілікті жыныстарға, топырақтарға, өсімдіктерге, суларға, атмосфераға енеді және кенорынның маңында шашылу өрістері мен ағындары түзіледі: литохимиялық, биогеохимиялық, гидрогеохимиялық және атмогеохимиялық. Осылайша, мысалы, өсімдіктер биогеохимиялық ореолдар түзіп, топырақтар мен тау жыныстарының құрамындағы улы микроэлементтерді ұлпаларына жинақтайды. Екінші қатарлы ореолдар үлкен ауданмен және элементтердің шамалы концентрациясымен сипатталады.

Мұнай мен газ кенорындарында көмірсутекті шоғырлардың CH₄, C₂H₆, CO₂, N₂, H₂S құрамына енетін газдардың жоғары концентрациялары байқалады. Сонымен қатар, кейбір кенорындарда этилен, изопирен, ацетон бөлінеді. Көмірсутектер топырақ түсіп, ыдырайды және қайта таралу аномалияларын түзеді.

2 Техногенді геохимиялық аномалияларды бағалау.

Техногенді геохимиялық аномалиялар табиғи фонмен, яғни шоғырлану коэффициентімен салыстырғанда элементтің – ластағыштың жиналу дәрежесімен сипатталады. Элементтердің фондық мөлшері туралы мәліметтер болмағанда аномалиялар үшін кларклерді қолдануға болады.

Табиғи ошақты аурулар жағымсыз ортаға байланысты. Олар қандай да бір ауру тудырғыш мекендейтін жерде немесе геохимиялық және геофизикалық ерекшеліктері бар ауданда адамның тұруынан туындайды.

Биогеохимиялық провинцияларға мысал ішкі Монғолия, Ху-бао және Желтой өзендердің бассейндері болып табылады. Бұл жерлер мышьякпен, фтормен, хлор иондарымен және сульфат иондарымен, көмірсутектермен, органикалық заттармен байытылған. Бұл аудандарда пайда болатын аурулар – мышьякпен улану, флюороз және диарея. Қытайда топырақтары мен сулары хроммен, никельмен және ванадиймен байытылған аудандар бар. Бұл аудандардағы адамдарда асқазан қылтамағы жиі кездеседі. Сулары фтормен байытылған территориялар бар. онда тіс және сүйек флюорозы кең таралған. Йод тапшылығы байқалатын жерлер жер шарында аз емес, онда қалқанша безінің аурулары мен кретинизм жиі кездеседі. Қоршаған ортадағы селеннің артық мөлшерде болуы улануға және өкпенің қатерлі ісігіне, Кешан ауруының пайда болуына әкеледі.

Кальцийдің жетіспеушілігі, фосформен және марганецпен улану фондында Ресей территориясындағы стронцийдің артық мөлшерде болуы Шығыс Сібірге тән. Бұл жағдайда «уров» ауруы, яғни деформациялаушы остеохондрозбен бірге артроз пайда болады. Карелия-Кола ауданында топырақ пен суда фтор мен йод жетіспегенде тіс өңезі, қалқанша безі функцияларының бұзылуы байқалады. Фтордың мөлшері артық Волга өзенінің бассейнінде, басқа жерлерге қарағанда, флюороз жиі кездеседі.

Ауыр металдардың концентрациялары жоғары техногенді өрістер және радиоактивті заттар ағзалар үшін аса қауіпті.

Техногенді геохимиялық аномалиялардың тірі ағзаларға жағымсыз ықпалы оның құрамымен тікелей байланысты. Тірі ағзаның құрамында барлық дерлік химиялық элементтер анықталды. Бастыларын О, С, Н, N, Са, К, Si, Mg, P, S, Na, Cl, Fe жатады. Өзгелері микро- және ультрамикродоңгейлерде болады. Осыдан, қалыпты даму үшін барлық элементтер қажет, бірақ белгілі бір концентрацияда ғана. Ағзалардың дамуына әр химиялық элементтің жоғары немесе төмен мөлшері жағымсыз ықпал етуі мүмкін.

Тіршілік пен даму үшін қажетті химиялық элементтер *биофильді* деп аталады. Олардың жетіспеушілігі түрлі ауруларға алып келеді, мысалы, темірдің жетіспеуі қандағы гемоглобинді азайтады, йодтың жетіспеуі эндокринді жүйеге ықпал етеді, фтордың мөлшері төмен болғанда тіс өңезі пайда болады. Жануарларда селеннің жетіспеушілігі «акбұлшықет ауруының» дамуына мүмкіндік тудырады. Молибденнің жетіспеушілігі өсімдіктердегі хлорофиллдің азаюына, жапырақтардың бұралуына және қурауына алып келеді. Улы элементтерге Pb, Hg, Cd, As, Co, Se, U, Be жатқызады.

Геопатогенді белдемдер – физикалық өрістерінің аномалиялары бар жер бетінің бөлікшелері. Оларға жиілеген тамыр соғысын, жоғары қысымды, ұйқының жоғалуын, жаман түстерді, ерте өлімді тудыратын «геопатогенді стресс» құбылысы байланысты. Бұл құбылыстар литосфераның жарылымдары пайда болған жерлерде кездеседі, сондықтан оларды жарылымдар арқылы жер бетіне шығатын радонның болуымен жиі байланысты.

Сейсмоқауіпті аудандарда адамдарда депрессия пайда болады, қанның формуласы өзгереді, жүрек жетіспеушілігінің ұстамалары жиі пайда болады.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Геохимиялық өріс, геохимиялық фон дегеніміз не?
- 2 Техногенді геохимиялық аномалияларды бағалаңыз.
- 3 Геопатогенді белдемдерді сипаттаңыз.

Тақырып 3.26: Қазақстан Республикасының табиғатты қорғау заңнамасы.

Қоршаған ортаны қорғау туралы ұлттық заңнама ҚР Конституциясына негізделген. Конституцияның 31 бабында «мемлекет адамның өмірі мен денсаулығына қолайлы қоршаған ортаны қорғауды мақсат етіп қояды» деп анықтайды.

Осылайша, ішкі және сыртқы саясат үшін басты мағынаға ие, маңызды құжат **3.12.2003 жылғы Экологиялық қауіпсіздік концепциясы** болып табылады. Бұл құжат ішкі

және сыртқы саясаттың негізгі принциптері мен басымдықтарын (қоршаған ортаның сапасын тұрақтандыру, адамның тіршілігі үшін қолайлы ортаны қамтамасыз ету, болашақ ұрпақтар үшін табиғи ресурстарды сақтау), құқықтық және экономикалық механизмдерді, сонымен қатар қолайлы қоршаған ортаны және тұрақты экономикалық және адами дамуды қамтамасыз ету мен сақтауға, Қазақстандағы апаттар мен өнеркәсіптік авариялардың алдын алуға қажетті іс-әрекеттің маңызды бағыттарын анықтайды.

Қоршаған ортаны қорғау саласында негізгі заңның ролін **9.01.2007 жылғы ҚР Экологиялық кодексы** атқарады. Онда қоршаған ортаны қорғау саласындағы негізгі ұғымдар, осы саладағы жұртшылықтың құқықтары, мемлекеттік органдар мен жергілікті басқару органдарының құзырлықтары анықталады. Табиғи ресурстарды пайдалану және қоршаған ортаны қорғау, экологиялық мониторинг, экологиялық төлемдер мен экологиялық сақтандыру, экологиялық мөлшерлеу, қоршаған ортаны қорғау саласындағы стандарттау мен сертификаттау, экологиялық сараптама, мемлекеттік табиғи қорық қоры, қоршаған ортаны қорғау саласындағы экологиялық аудит пен бақылау, қоршаған ортаны қорғау туралы заңнаманы бұзудың жауапкершілігі бойынша іс-әрекетті лицензиялауға, табиғатты пайдалануға қатысты жалпы ережелерді белгілейді.

18.03.1997 жылғы ҚР «экологиялық сараптама туралы» Заңы экологиялық сараптама саласындағы қоғамдық қатынастарды реттейтін, ҚР алғашқы заң болып табылады. Мемлекеттік органдардың құзыреттерінен, экологиялық сараптаманың ықтимал және міндетті объектілерінен тұрады, сонымен қатар экологиялық сараптаманы жүргізу тәртібіне байланысты мәселелерді, соның ішінде сараптық комиссия қорытындысының мазмұны, қаржыландыру мәселелерін реттейді, экологиялық сараптама туралы заңнаманы бұзудың жауапкершілігіне қатысты қағидаларды белгілейді.

15.07.1997 жылғы ҚР «ерекше қорғалатын табиғи территориялар туралы» Заңы. Бұл құжат ЕҚТТ түрлері мен категорияларын, олардың құқықтық жағдайының ерекшеліктерін, осы саладағы мемлекеттік органдардың құзыреттерін, ЕҚТТ құру, қорғау және пайдалану тәртібін анықтау мәселелері регламенттейді, ЕҚТТ мемлекеттік есебі мен кадастрына қатысты жалпы талаптарды белгілейді.

9.07.2004 жылғы ҚР «жануарлар әлемін қорғау, ұдайы өндіру және пайдалану туралы» Заңы, онда табиғатты пайдаланудың берілген саласындағы мемлекеттік органдардың өкілеттіктері мен азаматтардың құқықтары, жануарлар әлемінің объектілерінің мемлекеттік есебі мен кадастры, жануарлар әлемін қорғау, ұдайы өндіру және пайдалану туралы заңнаманың бұзылуын мемлекеттік бақылау және жауапкершілік қолдану мәселелері анықталған.

8.07.2003 жылғы Орман кодексі орман қоры ұғымын ашады, оған иелік ету тәртібін, орман қорының бөлікше қожайындарының құқықтары мен міндеттерін анықтайды. Ормандардың жағдайы, ұдайы өндірісі, қорғалуы, сақталуы мен пайдаланылуы бойынша орман шаруашылығын мемлекеттік басқару мен билік органдарының құзыреті белгіленген.

Орман кесудің түрлері, мерзімдері, орман қорының бөлікшелерін пайдалануға беру регламенттелген. Ағаш және өзге материалдарды дайындау кезінде, аңшылық шаруашылық қажеттіліктері үшін орманды пайдаланудың құқықтық ерекшеліктері қалыптастырылған.

31.03.1993 жылғы ҚР Су кодексі су қоры түсінігіне мағына береді, халықтың ауыз су және тұрмыстық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін су жеткізудің басымдығын анықтайды.

Су қатынастарын реттеу саласындағы мемлекеттік басқару мен билік органдарының құзыреті белгіленген. Су ресурстарын пайдаланудың төлемін қоса алғанда, суды пайдаланудың түрлері регламенттелген.

Ауыз су, тұрмыстық және өзге ауылшаруашылық қажеттіліктер үшін, өнеркәсіптік мақсаттар үшін, гидроэнергетика, көлік, балық және аңшылық шаруашылықтың

қажеттіліктері үшін, өртке қарсы қажеттіліктер үшін су айдындарын пайдалану шарттары дифференциалданған.

Суларды, соның ішінде жерасты сулары мен шағын өзендерді ластану мен азаюдан қорғауды қоса алғанда, табиғи суларды сақтауға қойылатын негізгі талаптар жарияланған.

24.01.2001 жылғы ҚР «жер туралы» Заңы жерлердің құрамын, жерді пайдалану тәртібін анықтайды, ауылшаруашылық мақсаттағы жерлерді, елді мекендердің жерлерін, өнеркәсіптің, көліктің, байланыстың, қорғаныс пен өзге міндеттегі, орман қорының және қорларының және т.с.с. жерлерді бөлуге, ұсынуға және пайдалануға қойылатын талаптар айқындалған.

Топырақтағы химиялық заттардың шекті мүмкін концентрацияларының нормативтерін қосқанда, жерлерді қорғаудың мақсаттары мен міндеттері анықталған.

Жер заңнамасын бұзудың жауапкершілігі және жер дауларын шешу тәртібі белгіленген.

13.05.1992 жылғы ҚР «жер қойнаулары және жер қойнауларын пайдалану туралы» Кодексі жер қойнауларын пайдаланудың түрлерін және пайдалануға арналған жер қойнауларын ұсыну тәртібін белгілейді, жер қойнауларын пайдалану және оларды қорғау саласындағы басқару органдарын анықтайды.

Жер қойнауларын қорғаудың міндеттері мен негізгі талаптары қалыптастырылған. Жер қойнауларын геологиялық зерттеудің, пайдалы қазбаларды өндіру, минералды шикізатты өңдеу бойынша кәсіпорындарды және өзге мақсаттағы жерасты құрылыстарын тұрғызудың және пайдалануға енгізудің құқықтық шарттары анықталған. Жер қойнауларының жағдайын мемлекеттік есепке алудың және жер қойнауларын пайдаланумен байланысты жұмыстардың қауіпсіздік техникасының мәселелері анықталған.

Жер қойнаулары мен минералды шикізатты өңдеу туралы заңнаманы бұзудың жауапкершілігі белгіленген.

Бақылау сұрақтары.

1 «ҚР Экологиялық кодексі», «Ерекше қорғалатын табиғи территориялар туралы», «Жер туралы» заңдардың негізгі қағидалары.

2 «Жер қойнаулары және жер қойнауларын пайдалану туралы», «ҚР су кодексі», «Жануарлар әлемін қорғау, ұдайы өсіру және пайдалану туралы» заңдардың негізгі қағидалары.

3 «Экологиялық сараптама туралы» заңның, Экологиялық қауіпсіздік концепциясының, «ҚР Орман кодексінің» негізгі қағидалары.

Тақырып 3.27: Техногенді-бұзылған территорияларды және геологиялық ортаны қалпына келтіру бойынша үкіметтің нормативтік құжаттары.

Жоспар:

1 Жер қойнауларын құқықтық қорғау.

2 Техногенді-бұзылған территорияларды және геологиялық ортаны қалпына келтіру бойынша үкіметтің нормативтік құжаттары.

3 Жалпы экологиялық талаптар.

1 Жер қойнауларын құқықтық қорғау.

ҚР территориясында жер қойнаулары туралы Заңның күшіне ие, ҚР Президентінің Жарлығы әрекет етеді.

Онда мыналар көзделген:

Жер қойнаулары үшін мемлекеттік жауапкершілік, барлық кәсіпорындар мен ұйымдардың, халықтың жер қойнауларының байлығына ұқыпты қарау және табиғи ресурстарды сақтау;

- Пайдаланылатын та, пайдаланылмайтын да барлық жер қойнаулары біртұтас мемлекеттік қорды құрайды;
- ҚР Үкіметі жер қойнауларының біртұтас мемлекеттік қорына иелік етеді, жер қойнауларын пайдалану мен қорғауда техникалық саясатты анықтайды, ресурстарды пайдалануды мемлекеттік бақылау мен тексеруді жүзеге асырады. Жер қойнауларын пайдаланудың келесі түрлері Кодекспен анықталған:

- Геологиялық зерттеу
- Пайдалы қазбаларды өндіру
- Көлік, мұнай, газ сақтау, радиоактивті және өзге зиянды қалдықтарды көму, пайдаланылған суларды лықсыту және т.с.с. мақсатында жерасты құрылыстарын тұрғызу және игеру
- Жер қойнауларын пайдалану мерзімсіз немесе уақытша болады. Жер қойнауларын пайдаланушылар міндетті:
- Толық геологиялық зерттеуге, ресурстарды тиімді әрі кешенді пайдалану мен жер қойнауларын қорғауға
- Жер қойнауларын пайдаланумен байланысты жұмыстарды адамдар үшін қауіпсіз жүргізуге (жұмыстардың зиянды ықпалынан ауаны, жерлерді, ормандарды, сулар мен табиғи ортаның өзге объектілерін, сонымен қатар ғимараттар мен құрылыстарды қорғауға)
- Жер қойнауларын пайдаланумен байланысты жұмыстардың зиянды ықпалынан қорықтарды, табиғат ескерткіштерін сақтауға
- Жер қойнауларын пайдалану кезінде бұзылған жер бөлікшелерін халық шаруашылығында пайдалануға жарамды, қауіпсіз күйге келтіруге.

Пайдалы қазбаларды өндіру, өңдеу бойынша кәсіпорындарды, сонымен қатар жерасты құрылыстарын тұрғызуды және пайдалануға енгізуді жобалауға алдыңғы қатарлы технологияларды қолдану, қалдықтарды толық пайдаға асыру, аршылымды жыныстарды тиімді пайдалану, жолай өндірілетін және уақытша пайдаланылмайтын ресурстарды салу, есепке алу және сақтау жағдайында қорларды бекіткеннен кейін ғана рұқсат етіледі.

2 Техногенді-бұзылған территорияларды және геологиялық ортаны қалпына келтіру бойынша үкіметтің нормативтік құжаттары.

Жер қойнаулары мен геологиялық ортаны қорғауға қатысты келесі нормативтік құжаттар бар:

- 18.10.1992 №1284 ҚР Үкіметінің «Жер қойнауларын мемлекеттік бақылау туралы ережені бекіту туралы» Қаулысы. Ереже жер қойнауларын мемлекеттік бақылау органдарының негізгі қызметтерін, құқықтарын, міндеттері мен жауапкершілігін анықтайды.
- 18.10.1996 №1283 ҚР Үкіметінің «ҚР радиоактивті қалдықтарды көмудің тәртібі туралы ережені бекіту туралы» Қаулысы.
- 27.01.1997 №109 ҚР Үкіметінің «Пайдалы қазбалар жатқан аудандарға салуға рұқсат беру тәртібі туралы ережені бекіту туралы» Қаулысы.
- 18.10.1996 №1286 ҚР Үкіметінің «Жер қойнауларына зиянды заттарды көму және қарқынды суларды лықсыту тәртібі туралы ережені бекіту туралы» Қаулысы.
- 12.11.1996 жер қойнауларын қорғауды мемлекеттік бақылау бойынша инспектор туралы ереже.

- 03.12.1996 ҚР жер қойнауларын пайдаланушылардың жер қойнауларын қорғау мен пайдалануды мемлекеттік бақылауды ұйымдастыру бойынша әдістемелік нұсқаулар.
- 05.07.1997 №9П Геология, жер қойнауларын қорғау және пайдалану комитетінің жер қойнауларының қорғау және жерасты суларының мониторингі бөлімі туралы ереже.

Мұнай-газ өндіруші және геологиялық барлау кәсіпорындарының экологиялық жауапкершілігін арттыру мақсатында, сонымен қатар жер қойнауларын пайдалану мен қорғау бойынша ҚР заң актілерін міндетті түрде орындау мақсатында мыналар енгізілді:

- «Тұрғызылып жатқан тірек, іздеу, барлау, мұнай және газ ұңғымаларын уақытша консервациялау тоқтату тәртібі туралы ережені қолданысқа енгізу туралы» №61 119-П бұйрық
- «Мұнай және газ кенорындарында, газдың жерасты қоймаларында және термалық сулардың кенорындарында ұңғымаларды консервациялау тәртібі туралы ережені қолданысқа енгізу туралы» №62 120-П бұйрық
- «Мұнау, газ және өзге ұңғымаларды жою және олардың құрылысына кеткен қаражаттарды шығынға жазу тәртібі туралы ережені қолданысқа енгізу туралы» №63 121-П бұйрық.

3 Жалпы экологиялық талаптар.

Болжауды, жоспарлауды, жобалауды қоса алғанда, жер қойнауларын пайдаланудың барлық сатыларында басым тәртіппен заңнамамен көзделген экологиялық талаптар орындалу керек:

- Кенорындарды өндірудің арнайы әдістерін қолданудың есебінен жер бетін сақтау
- Жерлердің техногенді шөлейттенуінің алдын алу
- Жер қойнауларын пайдалану бойынша операцияларды бастамас бұрын, табиғат органдарымен үйлесімделген, тиімді схема бойынша алдын ала жолдар салу, сонымен қатар ішкі үйіндітүзілімі бар технологияны енгізу, минералды шикізатты өндіру мен өндеу қалдықтарын пайдалану жолымен бұзылған және адаланатын жерлердің территориясын қысқарту.
- Топырақтардың жел эрозиясының, аршылымды жыныстар мен өндіріс қалдықтарының үйінділерін, олардың тотығуы мен өздігінен өртенуін болдырмау.
- Ластануын болдырмау үшін, сіңіруші және тұщы сулы горизонттарды оқшаулау.
- Бұрғылау ерітінділерін тазарту және қайта пайдалану.
- Экологиялық қауіпсіз тәсілмен қоршаған ортадағы бұрғылау және жанар-жағар майлардың қалдықтарын жою.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Жер қойнауларын құқықтық қорғау.
- 2 Жер қойнауларын пайдаланудың қандай негізгі түрлерін білесіз?
- 3 Жер қойнауын пайдаланушылардың міндеттерін атаңыз.
- 4 Техногенді бұзылған территорияларды және геологиялық ортаны қалпына келтіру бойынша үкіметтің нормативтік құжаттарын атаңыз.
- 5 Заңнамамен көзделген жалпы экологиялық талаптар.

Тақырып 3.28: Жерлерді қалпына келтіру.

Жоспар:

- 1 Бұзылған жерлер туралы жалпы мәліметтер.
- 2 Табиғи-техногенді ландшафттардың түрлері.
- 3 Қалыпқа келтірудің негізгі бағыттары.

1 Бұзылған жерлер туралы жалпы мәліметтер.

Жерлерді қалпына келтіру – бұл жерлердің өнімділігі мен шаруашылық құндылығын қалпына келтіруге, сонымен қатар қоршаған ортаның жағдайларын жақсартуға бағытталған жұмыстардың кешені.

Бастапқы табиғи-шаруашылық құндылығынан айырылған және, әдетте, қоршаған ортаға жағымсыз ықпалдың көзі болып табылатын жерлер *бұзылған* деп есептеледі.

Ашық және жерасты тау-кен қазбаларын орындағанда, өнеркәсіптік, құрылыс, коммуналдық-тұрмыстық қалдықтарды қоймалағанда, желілі құрылыстарды тұрғызғанда, сонымен қатар геологиялық барлау, іздеу, құрылыс жұмыстарын жүргізгенде жерлер бұзылады. Сонымен бірге, әдетте, топырақтардың құнарлығы бұзылады, гидрогеологиялық режимдер бұзылады, техногенді бедер пайда болады, сонымен қатар жалпы экологиялық жағдайды нашарлататын, өзге сапалық өзгерістер жүзеге асады.

Шаруашылық әрекеттің нәтижесінде бұзылған территориялар 2 топқа бөлінеді:

- Үйілген грунтпен бұзылған жерлер – үйінділер, террикондар, карьерлер мен қоқыс тастайтын жерлер;
- Грунттарды алудан бұзылған жерлер – ашық тау қазбаларының, жергілікті құрылыс материалдары мен шымтезекті өндірудің карьерлері, жерасты тау қазбаларының орнындағы ойылымдар мен ойыстар, желілі құрылыстарды тұрғызу кезіндегі резервтер мен траншеялар.

Үйінділерді, террикондарды, дамбаларды биіктік бойынша ажыратады, м: 50-100 *биік және өте биік*, 30-50 *орташа биік*, 30 *биік емес*.

Барлық бұзылған территорияларды ауданы бойынша ажыратады, га: 50 *ірі ауданды*, 1-50 *орташа ауданды*, 1 *дейін* – *шағын ауданды*.

2 Табиғи-техногенді ландшафттардың түрлері.

Өндірістік әрекеттің нәтижесінде түзілетін үйінділер мен ойықтар табиғи ландшафттарды өзгертеді, оларды техногенді кешендерге айналдырады.

Ойықтар мен үйінділердің көлеміне және олардың өзара орналасуына қарай табиғи-техногенді ландшафттардың келесі түрлерін ажыратуға болады:

- ***ірі карьерлі – үйінді*** – бұл планда үлкен ауданды терең (100-300м, болашақта – 500 м дейін) көпкертпешті карьерлері және биік көп жікқабатты үйінділері бар ландшафттың табиғи элементтерінің үйлесімі. Мұндай техногенді кешендерге Курск магнитті аномалиясының (КМА) темір кенді карьерлері, Челябинск облысындағы Коркин көмір карьері және т.б. мысал бола алады. Бұл үлкен қазақшұңқырлар. Карьерлердің биіктігі бірнеше ондаған метрге жететін сыртқы үйінділері және 2-3 және одан көп террасатәрізді кертпештері бар. Төгілуден кейін үйінділердің жоғарғы беті сәл толқынды бедерге ие болады. Табиғи бітелудің жылдамдығы және алдағы қалыпқа келтіруге жарамдылығы жер бетіне шығарылған тау жыныстарының физикалық-химиялық қасиеттеріне негізделген.
- ***орташа және шағын карьерлі – үйінді*** – бұл жергілікті жердің техногенді ландшафтылы бөлікшелермен және жеке мекендермен үйлесімі, олар шағын және орташа карьерлермен (1-ден 10-15 га дейін) және бір-екіжікқабаттық сыртқы және ішкі үйінділермен (биіктігі 2-3-тен 15-30 м дейін) берілген, бірнеше ондаған гектар ауданды алып жататын, қырқатәрізді немесе жалғыз төбетәрізді созылған үйінділер түріндегі карьерлермен берілген; аса терең емес (бірнешеден 40-50 м дейін) көлденең жатқан, кенді және кенсіз пайдалы қазбаларды ашық өндіру жүргізілетін, елдің көптеген өнеркәсіптік аудандарында кездеседі. Мысал ретінде қоңыр көмір, темір кенін, фосфориттерді өндіру бойынша карьерлерді келтіруге болады. Мұнда әктасты, құмды, саздар мен саздақтарды өндіру бойынша көптеген карьерлерді жатқызады.
- ***отырымды – карьерлі – үйінді*** ландшафттар бедердің құламалы-отырымды формаларының (шұңқырлар, воронкалар, қазаншұңқырлар), үйінділердің

(конустық, қырқытәрізді), карьерлердің және өңдеуші өнеркәсіптік түрлі үйінділерінің үйлесімімен сипатталады.

- **индустриалды – «қоқысты» - үйінді** – бұл техногенді ландшафт түрінің шартты атауы, фондық мекендер ретінде өңдеуші өнеркәсіптің қалдықтарының үйінділерінің – күлдің, шламның, тұрмыстық қалдықтардың және т.с.с. болуын көздейді. Бұл үйінділердің айтарлықтай бөлігінің құрамында улы элементтер бар және атмосфераның, грунт суларының және қоршаған территория топырақтарының күрделі көзі болып табылады.
- **өнеркәсіптік шығарындылармен ішінара бұзылған** – атмосфераға өнеркәсіптік-газ шығарындыларының, өзендер мен өнеркәсіптік алаңдарға іргелес бөлікшелерге өнеркәсіптік кәсіпорындардың сұйық және қатты қалдықтарын лықсытуының (мұнай және мұнай өнімдерімен ластану) ықпалына түскен табиғи ландшафттар. Әдетте, мұндай ландшафттардың бедері бұзылмайды, бірақ олардың өсімдік және топырақ жамылғысы, жануарлар әлемінің құрамы, орман және ауылшаруашылық жерлердің өнімділігі айтарлықтай өзгерістерге ұшырайды. Сонымен қатар бұзылған жерлерге, территориялары эрозияға, дефляцияға, сайлануға және өзге үрдістерге түсетін, агроландшафттар жатады.

3 Қалыпқа келтірудің негізгі бағыттары.

Алдағы пайдалану түріне қарай бұзылған жерлер қалыпқа келтірудің бағыттары бойынша ажыратылады. Қалпына келтірілген жерлерді келесі бағыттарда пайдалануға болады:

- жерді қалпына келтірудің *ауылшаруашылық* бағытын егістіктер, шабындықтар, жайылымдар және көпжылдық көшеттер үшін пайдалануға болады;
- *орман шаруашылық* – жалпы шаруашылық және өрісті қорғау мақсатындағы орман көшеттері, орман питомнигі үшін;
- *су шаруашылық* – шаруашылық-тұрмыстық және өнеркәсіптік қажеттіліктер, суландыру мен балық шаруашылығы үшін су айдындарын ұйымдастыру;
- *рекреациялық* – демалыс және спорт аймақтарын құру, парктер мен орман парктері, емдік мақсаттағы су айдындары, аңшылық жерлер, туристік базалар үшін;
- *табиғатты қорғау және санитарлық-гигиеналық* – техникалық құралдарды қолданып, шымдалған немесе суландырылған, бекітілген немесе сақталған, эрозияға қарсы орман көшеттерінің бөлікшелерін құру, өздігінен біту бөлікшелерін құру – шаруашылық немесе рекреациялық мақсатта алдағы пайдалану үшін арнайы көркейтілмейді;
- *құрылыс* - өнеркәсіптік, азаматтық және өзге құрылыс үшін.

Бақылау сұрақтары.

1 Бұзылған жерлер туралы жалпы мәліметтер.

2 Мөлшері мен өзара орналасуы бойынша табиғи-техногенді ландшафттардың қандай түрлерін ажыратады.

3 Қалыпқа келтірудің негізгі бағыттары.

Тақырып 3.29: Табиғи-техногенді кешендерді қалпына келтіру кезеңдері.

Жоспар:

1 *Техникалық қалыпқа келтіру.*

2 *Биологиялық қалыпқа келтіру.*

1 Техникалық қалыпқа келтіру.

Барлық категориядағы бұзылған жерлер, сонымен қатар бұзылған жерлердің жағымсыз ықпалынан өнімділігінен толық немесе ішінара айырылған, іргелес жер бөлікшелері қалпына келтіруге жатады.

Өнеркәсіптік әрекеттен бұзылған жерлерді қалпына келтіруді 3 кезеңде жүргізеді:

1. **дайындық** кезеңі – бұзылған территорияларды зерттеу, қалпына келтірудің бағытын анықтау, техникалық-экономикалық негіздеу және қалпына келтірудің жобасын құру.

2. **техникалық қалыпқа келтіру** кезеңі, ол аймақтық жағдайларға қарай аралық сатылық-химиялық мелиорациядан тұруы мүмкін. Әдетте техникалық мелиорацияны, пайдалы қазбаларды өндіретін, кәсіпорындар қамтамасыз етеді. Карьерлік өндірулермен бұзылған жерлерді қалпына келтірудің қажеттілігі, өндіру, үйінді түзу тәсілдерін, аршылымды және үйінді жұмыстарды механизациялау құралдарын, жыныстарды үйінділерге тасымалдау құралдарын таңдауды қоса алғанда, өндірулердің технологиясы мен экологиялық көрсеткіштеріне үлкен ықпалын тигізеді.

Техникалық қалыпқа келтірудің технологиясын таңдау мынаған тәуелді:

- қалпына келтірілген аудандардың алдағы пайдаланылуы түріне;
- қалпына келтірілетін үйінділердің бетіне бөлек шығарылатын, жақсы топырақ түзуші қасиеттері бар аршылымды жыныстар мен топырақтардың құнарлы қабатын тасымалдаудың қуатына, көлемі мен арақашықтығына;
- карьерлерді өндіру мен үйінділерді қалыптастырудың қабылданған тәсілдеріне;
- негізгі жабдықтардың түрі мен сипаттамасына, өндіру кезегіне және жұмыстар шебінің орнын ауыстыру жылдамдығына;
- қалпына келтіру үшін қолданылатын топырақтар мен аршылымды жыныстардың құнарлы қабатының қасиеттеріне;
- қалпына келтірілетін территорияның бедеріне, климатына, гидро- және геологиялық жағдайларына, өндіруге дейінгі және одан кейінгі басым геохимиялық үрдістерге.

Техникалық қалыпқа келтіру кезеңі карьерді игеру үрдісінде жүргізілу керек. Бұл шартты орындау, біріншіден, қалдықтарды тегістеуге кететін шығындарды үнемдейді, өйткені грунтты кесуге және орнын ауыстыруға күш жұмсауды талап ететін, жұмсақ жаңа салынған жыныстармен жұмыстар жүргізіледі; екіншіден, қалпына келтірілетін аудандарды игеру кезеңі қысқартылады, өйткені алғашқы тегістеуді үйінділерді қалыптастыру кезеңінде жүргізеді, екіншісі – қалпына келтіру кезеңінде ішінара өздігінен тығыздалудан кейін.

Техникалық қалыпқа келтіру кезеңі бірнеше сатыдан тұрады және жергілікті жердің бедерін қалыптастыру бойынша қажетті жұмыстарды құрайды.

Бірінші саты – қалпына келтіру кезінде алдағы пайдалану үшін топырақтар мен улы емес жыныстардың гумустелген қабатын сұрыптап алу және қоймалау.

Екінші саты – үйінділердің бетін қалыптастыру және жоспарлау. Үйінділер ретінде ең алдымен карьерлердің, сайлар мен жыралардың өндірілген кеңістігін пайдалану қажет.

Сайлар мен жыраларда үйінділерді орналастырған кезде қоймаланатын жыныстардың химиялық және минералдық құрамын есепке алу қажет. Оларды улы жыныстармен толтыру ұсынылмайды, өйткені олар жалпы гидрологиялық желі арқылы су айдындарын ластап, судың сапасын нашарлатуы мүмкін, су айдындарындағы фауна мен флораның қаналуын немесе улануын тудырауы мүмкін. Алда тау-кен жұмыстары үшін қолданылмайтын жерлерде, шаруашылық пайдалануға жарамсыз немесе құнарлығы төмен аудандарда үйінділерді орналастырады.

Үшінші саты – биологиялық мелиорацияның келесі кезеңі үшін ықтимал құнарлы тамыр мекендейтін қабатты қалыптастыру. Топырақ қабатының құнарлығы негізінен аршылымды және сыйыстырушы жыныстардың сапасына тәуелді. Аршылымды және сыйыстырушы жыныстар физикалық-химиялық қасиеттеріне және биологиялық игеруге жарамдылығына қарай 3 негізгі топқа бөлінген:

1. өсімдіктердің өсуіне толық қолайлы, құнарлы және ықтимал құнарлы грунттар;
2. негізінен орман көшеттері үшін қолданылуы мүмкін, өсімдіктердің өсуіне шамалы жарамды, индифферентті грунттар;

3. өсімдіктердің өсуіне қолайсыз грунттар, әдетте, фитоулы, оларды игеру үшін алдын ала химиялық мелиорация жүргізу қажет.

2 Биологиялық қалыпқа келтіру.

Бұзылған жерлерді қалыпқа келтірудің үшінші кезеңі – қалыпқа келтірудің биологиялық кезеңі, оны таулы-техникалық кезеңды толық аяқтаған соң жүргізеді. Ол топырақ құнарлығын қалпына келтіруден тұрады. Бұл кезеңдегі жұмыстарды нақты ауылшаруашылық дақылдарды өсіру үшін топырақ құнарлығына қойылатын агротехникалық талаптарға, қалпына келтірілетін территорияны алдағы пайдалануға сәйкес орындайды. Биологиялық қалыпқа келтірудің барысында топырақ қабатының қалыптасуын, топырақтардың құрылымдануын, гумус пен қоректі заттардың жиналуын, өсіруге қажетті ауылшаруашылық дақылдардың талаптарына сай келетін, жағдайға топырақ жамылғысының қасиеттерін жеткізуді қамтамасыз етеді.

Бақылау сұрақтары.

- 1 Қалыпқа келтірудің негізгі кезеңдері.
- 2 Техникалық қалыпқа келтірудің технологиясын таңдау қандай көрсеткіштерге тәуелді.
- 3 Техникалық қалыпқа келтірудің негізгі кезеңдері.
- 4 Биологиялық қалыпқа келтіру.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

I. Монографиялар

1. Алексеенко П.А. Ландшафтылы-геохимиялық зерттеулер және қоршаған орта. Изд-во Ростовского университета, 1986.
 2. Белицкий А.С. Жер қойнауларына сұйық өнеркәсіптік қалдықтарды жою кезінде табиғи ресурстарды қорғау. М., Недра. 1976.
 3. Глазовская М.А. Ландшафттардағы заттың техногенді ағындары және экожүйелердің жағдайы. М., Наука. 1981.
 4. Мелькановицкая С.Г. Жерасты суларының органикалық ластануы және оларды зерттеу әдістері. М., ВИЭМС, 1987.
 5. Приваленко В.В. Ростов на Дону қ. Экологиялық жағдайын геохимиялық бағалау. Изд-во ГПИ "Южгеология", 1993.
 6. Саев Ю.Е. және басқалары. Қоршаған ортаның геохимиясы. М., Недра. 1990.
 7. Хованский А.Д., Приваленко В.В. Төменгі Донның өзен жүйесінің жағдайын геохимиялық бағалау. Изд-во Ростовского университета, 1990.
 8. Хованский А.Д., Усенко В.П., Митропольский А.Ю. «Өзен-теңіз» жүйесінде су объектілерін ландшафтылы-геохимиялық аудандау, Киев, 1986.
- #### 2. Нормативтік-әдістемелік басылымдар
9. Геологиялық барлау жұмыстарында геологиялық-экологиялық зерттеулер жүргізу бойынша уақытша әдістемелік нұсқаулар (Украина жағдайларына арналған). Киев, "Укргеология", 1990.
 10. Шаруашылық-ауыз су мақсатындағы жерасты суларын барлау кезіндегі химиялық-аналитикалық зерттеулер бойынша уақытша әдістемелік нұсқаулар. М., ВСЕГИНГЕО, 1978.
 11. Кенді кенорындарды іздеудің геохимиялық әдістері бойынша нұсқау. М., Недра, 1983.
 12. Қалалар территориясының химиялық элементтермен ластануын геохимиялық бағалау бойынша әдістемелік нұсқаулар. М., ИМГРЭ, 1982.
 13. Қоршаған ортаның ластану көздерін геохимиялық бағалау бойынша әдістемелік нұсқаулар. М., ИМГРЭ, 1982.
 14. Өнеркәсіптік және азаматтық құрылысы мақсатында 1:50000 масштабында гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық түсірімді жүргізу бойынша әдістемелік нұсқаулар. М., ВСЕГИНГЕО, 1984.
 15. Жерүсті суларының жағдайын геохимиялық бағалау бойынша әдістемелік нұсқаулар. М., ИМГРЭ. 1985.
 16. Территорияны арнайы инженерлік-геологиялық зерттеуді жүргізу бойынша әдістемелік нұсқаулар. М., ВСЕГИНГЕО, 1982.
 17. Топырақтың химиялық заттармен ластану қаупінің дәрежесін бағалау бойынша әдістемелік нұсқаулар. М., Минздрав СССР, ИМГРЭ, 1987.
 18. Радиациялық қауіпсіздік нормалары НРБ 76/87. Негізгі санитарлық ережелер ОСП 72/87. М., Энергоатомиздат, 1988.
 19. Жерүсті суларын ластанудан қорғаудың санитарлық ережелері мен нормалары. М., 1988, № 4630 от 04.07.88.
 20. 1:20000 - 1:25000 масштабтағы геологиялық-экологиялық зерттеулер мен картографиялауға қойылатын талаптар. М., ВСЕГИНГЕО. 1990.
 21. Шаруашылық-ауыз суды және мәдени-тұрмыстық суды пайдаланудың су объектілерінің суларындағы зиянды заттардың шекті мүмкін концентрациялары (ШМК) және ықпал етудің бағдарлы қауіпсіз деңгейлері (ЫБҚД). М., 1983.; № 2932 - 8 от 24.10.83.
 22. Қоршаған ортадағы химиялық заттардың шекті мүмкін концентрациялары бойынша анықтамалық. Изд-е 2-ое. Л., Химия, 1985.
 23. «Табиғатты қорғау», «Грунттар», «Ауыз су» бөлімдері бойынша ГОСТ.