

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ**

**Қ.Тұрысов атындағы Геологиялық барлау институты**

**Гидрогеология және инженерлік геология кафедрасы**



**Заппаров М.Р  
Альжигитова М.М**

**СТУДЕНТТІҢ ПӘНДІК  
ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

**«Экологиялық гидрогеология» пәні бойынша  
5В070600 «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау»  
мамандығы үшін**

**Алматы 2010 ж**

## «Экологиялық гидрогеология» пәні бойынша курс бағдарламасы

(Syllabus) және оқу-әдістемелік кешеніне

### ПЖКІР

Құрастырушылар: Заппаров Медетхан Расылханұлы  
Альжигитова Манат Мейрамовна

5B070600-«Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау» мамандығының студенттері үшін «Экологиялық гидрогеология» пәні бойынша оқу-әдістемелік кешені (ОӘК) арналған.

Оқу-әдістемелік кешеніне типтік және оқу бағдарламалары (Syllabus), глоссариясы, әдістемелік материалдар, студенттердің өзіндік жұмысының оқу-әдістемелік материалдары мен қажетті әдебиеттер тізімі кіреді.

Суды пайдалану негіздері пәннің оқу-әдістемелік кешені ҚР МЖБС-ның мазмұнына сәйкес жасалынған, кәсіби біліктілік мінездемесі мамандықтардың типтік және оқу жұмысы жоспарлары мен дайындық бағытын және оқылатын пәннің негізгі мазмұның көрсетеді.

Оқу әдістемелік кешен студенттердің дәрісханалық және дәрісханадан тыс уақыттарда өзіндік жұмыстарын белсенді ұйымдастыруына мүмкіндік береді және студенттің пәнді таңдауына, осыған сәйкес оқытудың траекториясын жеңілдетеді деп сенемін.

Пікір жазушы:

Геол.минер. ғыл.канд,  
Қ.И.Сәтбаев ат.КазҰТУ-дың  
Гидрогеология және  
инженерлік геология кафедрасының  
профессоры

А.Д Кожназаров

5B070600 – «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау» мамандығының студенттері үшін «Экологиялық гидрогеология» пәні бойынша оқу-әдістемелік кешені

Құрастырушы: Заппаров Медетхан Расылханұлы. геология – минералогия ғылымдарының кандидаты, доцент. Альжигитова Манат Мейрамқызы квалификациясы жоғарғы деңгейлі инженер Алматы: ҚазҰТУ, 2010 ж-102 б.

**Андатпа:** «Экологиялық гидрогеология» пәнінің оқу-әдістемелік кешені ҚР МЖБС-ның мазмұнына, кәсіби сипаттамасына сәйкес құрастырылған, мамандықтың типтік және жұмыс жоспарына, дайындау бағытына сәйкес өңделген, оқылатын пәннің негізгі мазмұнын береді, ол студенттердің пәнді таңдауын және осыған сәйкес оқу траекториясын жеңілдетеді. 5B070600 – «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау» мамандығының студенттері үшін «Экологиялық гидрогеология» пәнінің оқу-әдістемелік кешені студенттерге пәннің теориялық бөлімін меңгеруде де, негізгі түсініктемелер саласында ғылыми жүйелік экологиялық көзқарасын, мәселелер мен процестердің ғылыми бағыттарың қалыптастырғанда, жерасты суларың меңгергенде және пайдалануында туындаған, соңымен қатар техникалық шаралар жүргізгенде, лабораториялық жұмыстарды орындау кезінде де көп көмек береді.

Оқу-әдістемелік кешен пәннің оқу бағдарламасынан (Syllabus), дәрістің қысқаша сипаттамасынан, студенттің өзіндік жұмыс жасауы үшін әдістемелік материалдардан, оқу-практикалық материалдардан, қажетті әдебиеттер тізімінен, глоссарийден тұрады. Тестілік және бақылау сұрақтары курс бойынша студенттер өздерінің білімдерін тексеруге арналған.

ОӘК студенттердің танымдық және шығармашылық әрекеттерін қарқындатуға, студенттердің өзіндік жұмыстарын аудиторияда және аудиториядан тыс ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Жалпы бөлімі ( 102 бет, 6 к)

Қазақстан республикасының білім және ғылым министірлігінің 2010 жылға бекітілуімен типтік оқу бағдарламасы басылып шығады.

© Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

# 1 ПӘННІҢ ОҚУЛЫҚ БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)

## 1.1 Оқытушылар туралы мәліметтер:

Запбаров Медетхан Расылханұлы- доцент, геология-минералогия ғылымдарының кандидаты  
байланыс телефоны: 292-09-94 (қызм.),  
кафедрада болатын уақыты – 10<sup>00</sup> - 17<sup>00</sup> сағ. (ӘФ 508 ауд.);

## 1.2 Пән туралы деректер:

Пәннің аты: «Экологиялық гидрогеология»

Кредит саны – 3

Жүргізілетін орны - Қ.И.Сәтбаев атынд. Қаз ҰТУ, Әскери ғимарат, ГЖИГ кафедрасы.

## Кесте 1

### Оқу жоспарынан көшірме

Курс	Семестр	Кредиттер	Апталық академиялық сағаттар					Бақылау түрі	
			Дәрістер	Зертхана-лық сабақтар	Практика-лық сабақтар	СӨЖ*	СОӨЖ*		Барлығы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	5	3	2	1	-	3	3	9	Экзам.П

*СӨЖ\* - студенттердің өзіндік жұмысы; СОӨЖ\* – студенттердің оқытушымен өзіндік жұмысы.*

**1.3 Пререквизиттері:** «Математика», «Химия», «Физика», «Информатика», «Структуралық геология», «Петрография», «Сумен жабдықтау және ирригациялау», «Гидрогеология и инженерная геология», және т.б.

**1.4 Постреквизиттері:** «Гидрогеологиялық зерттеулер», «Гидрогеодинамика», «Гидрогеохимия», «Жерасты суларының мониторингі», «Жерасты суларының мониторингі және қауіпті геологиялық процестер», «Мелиоративтік гидрогеология» және т.б

## 1.5 Қысқаша мәліметтер

Экологиялық зерттеулер жүргізуге және де қоршаған ортаға техногендік әсерден, және жерасты суларына болатын зардаптардың теориялық негізін менгеруге арналған оқу құралы.

## 1.6 Тапсырмалардың тізімі мен түрлері және оларды орындау кестесі:

2 кесте

### Тапсырмалардың түрлері мен орындалу мерзімі

Бақылау түрлері	Жұмыс түрі	Жұмыстардың аттары	Ұсынылатын әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты	Тапсыру мерзімі
1	2	3	4	5	6
Ағымдық бақылау	Ағымдық бақылау	Тапсырма 1	Атмосфераның ластану қауіпін анықтау	Әдебиет.: 2 нег.[3-8] .	1 а.
	Ағымдық бақылау	К	Атмосфераға талдау факторларының әсері	Әдебиет.: 2 нег.[3-8]	2 а
	Ағымдық бақылау	. 2	Ластану заттарының параметрлерін есептеулері	Әдебиет: 2 нег.[8-14]	3 а.
	Ағымдық бақылау	К	Ластану факторларының зерттеу	Әдебиет:.. 2 нег.[8-14]	4 а.
	Ағымдық бақылау	Тапсырма. 3	Су қоймасының суының сапасын болжау	Әдебиет:.. 2 нег.[14-18]	5 а.
	Ағымдық бақылау	Тапсырма. 4	Су қоймасынан ағынды сулардың геофльтрациялық есептелу шығыны	Әдебиет:.. 2 нег.[18-21]	6а
	Аралық бақылау				8 а
	Ағымдық бақылау	Тапсырма.5	Су тіректерін есептеу	Әдебиет:..2 нег. .[22-25])	10 а.
	Ағымдық бақылау	К	Су тіректерін есептеу талдау	Әдебиет:..2 нег. [22-25]	11 а.
	Ағымдық бақылау	Тапсырма 6	Су тіректерін схемасын құрастыру	Әдебиет:..2 нег.[22-25]	12 а.

	Ағымдық бақылау	К	Су тіректерін пайда болуының талдау	Әдебиет:2 нег.[22-25]	12а.
	Ағымдық бақылау	Тапсырма.7	Су алу нүктесін судын сапасының өзгеруін есептеу	Әдебиет:6 нег.[22-25]	13 а
	Ағымдық бақылау	К	Су алу нүктесіне су келу методикасын зерттеу	Әдебиет: 6 Нег .[22-25]	14а.
Аралық бақылау	Аралық бақылау				15 а

### 1.7. Әдебиеттер тізімі

#### Негізгі әдебиеттер

1. Антоненко В.Н. Водоснабжение и ирригация. Учебник.КазНТУ.2001
2. В.Н.Антоненко. Общая геоэкология. Методические указания по выполнению лабораторных работ. КазНТУ, 2003г
3. Бахтеев М.К. Геоэкология. М., Изд.Ун-та Дубна, 2001
4. Белоусова А.П., Гавич И.К. и др. Экологическая гидрогеология. Учебник. М., ИКЦ «Академкнига», 2007
5. Бочеввер Ф.М., Орадовская А.Е. Гидрогеологическое обоснование защиты подземных вод и водозаборов от загрязнения. М., Недра,1972г
6. Гольдберг В.М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. М.: Нелпа,1984г
7. Завалей В.А. Поиски и разведка подземных вод. Учебник.КазНТУ.2005г
8. Мироненко В.А. Румынин В.Г. Проблемы гидроэкологии. М., Изд. МГУ,1999г

#### Қосымша әдебиеттер:

1. Ковалевский В.С. влияние изменений гидрогеологических условий на окружающую среду. М., Наука, 1994
2. Бочеввер Ф.М., Лапшин Н.Н., Орадовская А.Е. Защита подземных вод от загрязнения. М., Недра, 1979
3. Крайнов С.Р., Закутин В.П. Загрязнение подземных вод в сельскохозяйственных регионах. М., МГП Геоинформарк,1993
4. Заппаров М.Р Өртке қарсы сумен жабдықтау, Мектеп баспасы ,2010ж

### 1.8. Бақылау және білімді бағалау

Кредиттік технология бойынша барлық курстар үшін және барлық пәндер бойынша Қ.И. Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университетінде оқыту

2 кесте

Бақылау түрлері бойынша рейтинг балдарды бөлу

Соңғы бақылау түрі	Бақылау түрлері	%
Емтихан	Қорытынды бақылау	100
	Аралық бақылау	100
	Ағымдық бақылау	100

3 кесте

Бақылаудың барлық түрлерін өткізу бойынша күнтізбелік кестесі

Апталар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Бақы-лау түрлері	3	ӨЖ	3	Ө Ж	3	Ө Ж	3	АБ	3	Ө Ж	3	ӨЖ	3	Ө Ж	АБ
Апта-лық бақылау саны	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Бақылау түрлері: 3-Зертханалық жұмыстар, АБ- Аралық бақылау, ӨЖ- өзіндік жұмыс

Пәннің қорытынды бағасы шкала бойынша (3-кесте) анықталады.

4 кесте

Студенттер білімін бағалау

Баға	Әріптік эквивалент	Пайыздық қатынаста %	Балл есебінде
Өте жақсы	A	95-100	4
	A-	90-94	3,67
Жақсы	B+	85-89	3,33
	B	80-84	3,0
	B-	75-79	2,67
Қанағаттанарлық	C+	70-74	2,33
	C	65-69	2,0
	C-	60-64	1,67
	D+	55-59	1,33
Қанағаттанарлықсыз	D	50-54	1,0
	F	0-49	0

Модуль бойынша бақылау және аралық аттестацияны жүргізу үшін арналған сұрақтар:

1 - модуль

1. «Экология» термині нені білдіреді?
2. Қоршаған ортаға қандай компонентерге бөлінеді?
3. Жер геосферасының анықтамасы ?
4. «Биосфера» термині ғылымға кім бірінші енгізді? Осы термин туралы түсінік беріңіз?
5. «Экожүйе» терминіне анықтама беріңіз? Мысал келтіріңдер?
6. «Биогеоценоз» термин туралы түсінік беріңіз? Мысал келтіріңдер?

7. Гидроэкология не оқытады?
8. «Қоршаған орта» термині туралы түсінік?
9. Геологиялық ортаның географиялық қабықшадан айырмашылығы қандай. Анықтап беріңіз?
10. Геологиялық ортаның негізгі элементтерін атаныздар?
11. Планетадағы зат айналымдарының қандай түрін білесіздер?
12. Үлкен геологиялық зат айналымының схемасын түсіндіріңіз?
13. Табиғаттағы су айналымының экологиялық ролі?
14. Жер шарындағы сулардың орналасудағы үлестерінен мәлімет беріңіз?
15. «Гидролитосфера» терминіне түсініктеме беріңіз?
16. Экологиялық- гидрогеологиялық жүйенің басты мақсаттары?
17. Экологиялық-гидрогеологиялық карталаудың мақсаттары?
18. Өзендік экологиялық литосфералық бассейнін дегеніміз не, және оның қасиеттері?
19. Экологиялық процесстерді басқару мәселелерін қалай түсінесіз?
20. Литосфераның экологиялық функциясы туралы түсінік беріңіз?

## 2-ші модуль

1. Қоршаған ортаның ластану көздері?
2. Қышқылды атмосфералық жауындардың пайда болуы?
3. Азондық қабаттың жойылу себептері?
4. Су қорғау зоналарының атаныздар?
5. Сорғыту, құрғату не үшін пайдаланылады?
6. Литосфераның экологиялық функциясы туралы түсінік беріңіз?
7. Экологиялық проблемалардың демографиялық факторларымен ара қатынасын анықтаңыз?
8. Табиғат байлығын қарқынды пайдаланудан социалдық экономика зияны?
9. Гидросфера дегеніміз не?
10. Ғаламдық мұхиттың физикалық-химиялық параметрлері?
11. Жерасты суларының ластану көздері?
12. Жерасты суларының химиялық ластануы туралы түсініктеме беріңіз?
13. Жерасты суларының жылулық және бактериалдық ластану жөнінде түсініктеме беріңіз?
14. Жерасты суларының радиактивті ластануы?
15. Жерасты суларының ластану көздерінің техникалық экономикалық негіздемедегі атқарылатын жұмысы?
16. Лабораториялық жұмыстардың негізгі мақсаттары?
17. Жерасты суларының ластанудан қорғайтын шараларды атаңыздар?
18. «Гидролитосфера» терминіне түсініктеме беріңіз?
19. Экологиялық гидрогеологиялық жүйенің басты мақсаттары?



20. Өзендік экологиялық лиосфералық бассейін дегеніміз не, және оның қасиеттері?

Аралық аттестацияға дайындық сұрақтары:

- 1 «Экология» термині нені білдіреді?
- 2 Қоршаған орта қандай компоненттерге бөлінеді?
- 3 Жер геосферасының анықтамасы ?
- 4 «биосфера» термині ғылымға кім бірінші енгізді?  
Осы термин туралы түсінік беріңіз?
- 5 «Экосистема» терминіне анықтама беріңіз? Мысал келтіріңдер?
- 6 «Биогеоценозы» термин туралы түсінік беріңіз? Мысал келтіріңдер?
- 7 Гидроэкология не оқытады?
- 8 «Қоршаған орта» термині туралы түсінік?
- 9 Геологиялық ортаның географиялық қабықшадан айырмашылығы қандай. Анықтап беріңіз?
- 10 Геологиялық ортаның негізгі элементтерін атаныздар?
- 12 Ғаламдық мұхиттың физикалық-химиялық параметрлері?
13. Жерасты суларының ластану көздері?
14. Жерасты суларының химиялық ластануы туралы түсініктеме беріңіз?
15. Жерасты суларының жылулық және бактериалдық ластану жөнінде түсініктеме беріңіз?
16. Жерасты суларының радиактивті ластануы?
17. Жерасты суларының ластану көздерінің техникалық экономикалық негіздемедегі атқарылатын жұмысы?
- 18 Геологиялық ортаның географиялық қабықшадан айырмашылығы?
- 19 Геологиялық ортаның негізгі элементтерін атаныздар?
- 20 Планетадағы зат айналымдарының қандай түрін білесіздер?
- 21 Үлкен геологиялық зат айналымының схемасын түсіндіріңіз?
- 22 Табиғаттағы су айналымының экологиялық ролі?
- 23 Жер шарындағы сулардың орналасудағы үлестерінен мәлімет беріңіз?
- 24 «Гидролитосфера» терминіне түсініктеме беріңіз?

1.9 Курстың саясаты мен процедурасы оқытушылардың студенттерден міндетте түрде сабаққа қатысуын, барлық бақылау түрі бойынша уақытында есеп беру, сабаққа қатыспаған күндерін қайта тапсыру тәртібін талап етуінен тұрады. Бақылау түрлерін тапсыру барысында оқытылатын пәннің бірізділігін сақтау қажет. Әрбір оқушы бақылау түрлерін біліктілікпен тапсырылуын негіздеуі қажет.

## **2. Негізгі таратылатын материалдар мазмұны**

### **2.1 Тематикалық курстың жоспары**

## 5-кесте

Тақырыптардың аталуы		Академиялық сағат саны			
		Дәріс	зертхан алық	СОӨ Ж	СӨЖ
1	2	3	4	5	6
1	Кіріспе. Экологиялық гидрогеология курсының мақсаттары, міндеттері және халық шаруашылығындағы мәні	2	1	3	3
2	Экологияның мазмұны мен түсінігі (анықтау)	2	1	3	3
3	Планетадағы заттар айналымы	2	1	3	3
4	Гидрогеосфера және эколого-геологиялық жүйеге түсініктеме.	2	1	3	3
5	Геосфераның экологиялық функцияларына әсер етуші әлеуметтік-экономикалық факторлар	2	1	3	3
6	Табиғаттың заманауи концепцияларының қоғам және адамның өзара қатынасы. Современные концепции взаимоотношения природы, общества и человека.	2	1	3	3
7	Экология және гидросфераның ластануы	2	1	3	3
8	Жерасты суларының ластануы және ластау көздері	2	1	3	3
9	Жерасты суларын негізгі ластаушы өнімдер және олардың қабылдағыштары	2	1	3	3
10	Жерасты суларының негізгі ластану түрлері	2	1	3	3
11	Табиғи-техногенді гидрогеологиялық жүйелердің техногендік жүктемесі және трансформация үрдісі туралы түсінік	2	1	3	3
12	Жер асты сулары сапасының жалпы сипаттамасы	2	1	3	3
13	Жерасты суларын ластанудан қорғау бойынша шараларды негіздеу үшін жүргізілетін гидрогеологиялық зерттеулер.	2	1	3	3
14	Гидрогеологиялық жағдайлар өзгерісінің қоршаған ортаға әсері	2	1	3	3
15	Жерасты суларын қорғау бойынша жүргізілетін шаралар	2	1	3	3
	Барлығы	30	15	45	45

## 2.2 Дәріс сабақтарының мазмұны

### 1-дәріс Кіріспе.

Экологиялық гидрогеология курсының мақсаттары, міндеттері және халық шаруашылығындағы мәні

Соңғы онжылдықтарда экологиялық мәселелерге ғылыми қоғамның кең көлемде адам өміріндегі барлық маңызды мәселелерге кеңінен көңіл аударыла бастады.

Бұл негативті құбылыстар өнеркәсіптің өте жоғары қарқын дамуымен байланысты және су шаруашылығы құрылысының және жерасты суының шектен тыс көп пайдалануына байланысты болып отыр.

Осы себептен қоршаған ортаға зиян келуіне байланысты және биосфераның өзгеруіне байланысты, көптеген ғылыми салаларда қолдау таба бастады, (биология, медицина, геология, социология және т.б.) Осы саланы экология ғылымы жүйелеп отыр.

Экология-компонентті ғылым, оның тақырыбы геологиялық ортаның биоздық және абиоздық қабықтарының өзара әрекетін зерттеу.

Зерттеу жұмыстарының ғылым салаларына байланысты зерттелетін мәселелеріне қарай бөлінеді; сол себептен төмендегідей ғылыми салалар пайда болды:

1. Ғаламдық экология
2. Геология
3. Инженерлік экология
4. Социалдық экология
5. Медициналық экология

Осы аталған салалардың ішінде де экологиялық бағытына байланысты бөлшектену орын алды.

Геоэкология ғылымында төмендегідей салалар пайда болды:

- 1.экологиялық геология
- 2.экологиялық гидрогеология
- 3.экологиялық геофизика

Бұл салалар бір бірімен тығыз байланысты. Экологияның гидрогеология курсы мамандықтары 5В070600, “Геология және барлау (Пайдалы қазбалар кен орны) геологиялық профилды мамандарға да ұсынылады.”

Курстың негізгі мақсаты - экологияның гидрогеология салаларында білімін жоғары дәрежеде жетілдіру, гидрогеологиялық системаның экологиялық күйі, табиғи-антропогендік әсер етуінің заңдылығы және де техногендік өзгерістердің әсерінен гидросферада пайда болатын, тексеру өзгерістері, жерасты суларының зарарсыздандыру әдістерін қарастырады. “Экологиялық гидрогеология” пәні төмендегідей сұрақтарды қарастырады:

Табиғатты қорғау әдістері және оның жолдары, студенттерді жерасты сулары нормативтері және оны қорғау, жерасты суларының қоры және оны тиімді пайдалану.

Курстың мақсаты:

- Табиғи геологияның процесстердің жерасты суларына, қоршаған ортаға әсер етуі.

- Антропогенді өзгерістердің жер асты суларынан әсері.
- Су тасымалдайтын комплекстерді қорғаудың әдістері.
- Экологиялық гидрогеологияның зерттеу әдістері.

Экологиялық мәселелердің пайда болу тарихы. Табиғаттағы өзгерістер ғылымның алуан сомасында тығыз байланыста екені ертеректе дәлелденген. Осы сұрақтардың дәлелдерін Ф.Энгельстың “Диалектика табиғаты” деген еңбегінде анық айтылған. Ол бұл еңбегінде адамның табиғатқа араласуы арқылы ормандардың жойылып кетуі, жерлердің бос қанырап қалуы, топырақтың құрғап кетуіне соқтыратыны айтылған. Альпілік италяндықтар Оңтүстік бөлігіндегі ормандарды жоя бастағанда, олар өздерін тау су қорынан ажырайтынын түсінбеді. Ғылыми техникалық революциясының әсерінен адамзат өз өмірінде көптеген шешім танытпайтын мәселелерге душар болды.

Қазіргі уақытта адамзат планетаға теңдесі жоқ зиян келтіруі мүмкін. Өйткені өзінің қазіргі қоғамның күш-қуаты табиғат күшімен пара-пар болды. Вернадский В.И (адамзат геологиялық зор күшке айналды деген.)

Оның дәлелі: табиғи процесстер биосферада ғаламдық шешілмейтін мәселеге айналды.

Ғылыми техникалық революцияның атмосфераны ластауда, су қорының ластануына, жер қабатын құнарсыздандыруда өсімдік әлеміне, жануарлар әлеміне кері әсер етуде.

Цивилизацияның дамуы көптеген ғаламның мәселелерге соқтырды, және де планетамыздың жойылуына әсер етуі мүмкіндігін ғалымдар дәлелдеп отыр.

Осы себептердің негізгілері:

1.экологиялық

а) саяси

б) социалдық

в) экономикалық мәселелер.

Біздің замандастарымыз көптеген табиғи қайғылы уақиғалардың куәсі болып отыр. Осы жағдайды мойындағандықтан көптеген конвенсиялар, комитеттер құрылып, әртүрлі дәрежедегі конференциялар, симпозиумдар өткізілді.

XXI-ші ғасырдың соңғы оң жылдықтарында қандай жетістіктерге жеттік?

Жаппай интеллектуалдық қаржыландыру қандай нәтижелер берді?

Газет, телевизиялық ақпараттар көңілге қонатындай жауап айта алмай отыр. Батыс Европа Волга жағалауында су тасқындары болып, жер-жерде орман өрті орын алып адам өміріне қауіп төніп, мұнай өндіру саласында өндіріс қалдықтары су жағалауындағы құнарлы жерлерге зиян келтіруде.

Өндіріс қалдықтары адам өмірі мен денсаулығына қауіп төндіріп тұр.

Көптеген мемлекеттерде өндіріс қалдықтары адам басына 10-15 тоннадан келеді, экономикасы шикізатпен байланысты елде бұл көрсеткіш 50-100 тоннаға дейін көтеріледі, ал Қазақстанда 60 тоннаға жетеді.

Қазақстанда бұл көрсеткіш 20 млрд тонна, ал кейбір сараптамалар бойынша өндіріс қалдықтары 30 млрд тоннадан асып отыр.

Статистикалық есептерге қарағанда улық қалдықтар өндіріс орындарында 92 млн тоннаға жеткен, ал 2002 жылы 150 млн т-ға жетті.

Қоршаған ортаға су шаруашылығының да әсері көп.  
Бұл мәселе болып тұр, өйткені су қоры Қазақстанды тапты.  
Табиғи алашқа жаңа термин қосылды, ол тұрғындардың табиғи аймақтарын тастап кетуі. Жүздеген адамдар өздерінің тұрғылықты жерлерін тастап, жаңа жерге қоныстануы, жаңа мәселелер: демографиялық, гуманитарлық мәселелер туындап отыр.

Бұл арада мынадай сұрақтар туады.

Бұл мәселе болашақты ойламағандықтан туындап отыр ма?

Жоқ болмаса қоғамның дамуынан туындап отыр ма?

Бұл шешілмейтін мәселе ме?

Бұл сұраққа әртүрлі жауап беруге болады.

Бұл сұрақтың жауабы:

Экологиялық дағдарыстан туындаған қиындықты жеңу.

Келесі дәрістерде бұл сұрақтарға кеңінен тоқталамыз.

Әрине бұл экологиялық мәселені шешу үшін көптеген қоғамдық іс шаралар жүргізілуі тиіс (халықаралық, мемлекеттік, техникалық, жоспарлы, экономикалық, саяси, басқару жүйесі.)

### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [2-5]; [3-6]

Қосымша: 1 [1-3]

Қайталауға арналған сұрақтар:

1. Адамзаттың қай істері экологиялық дағдарысқа ұшыратты?
2. Біздің еліміздегі экологиялық мәселелерді атап өтіңіз?
3. Су системасына әсер етудің түрлері Қазақстандағы.
4. Адамзаттың табиғатқа тигізетін әскрінен болатын табиғи апаттарға мысал келтіріңіз?
5. Тау кен өндірісінің қоршаған ортаға әсері?
6. Экологиялық басқындарды қалай түсінесіз?
7. Қазақстандағы өндіріс орындарының зиянды қалдықтарының көлемі мен масштабы қандай?

### **2-дәріс Экологияның мазмұны мен түсінігі (анықтау)**

Түсінігі, терминдері, анықтауы. Қазіргі уақытта осы экологиялық ғылымды зерттеу төңірегінде көптеген терминдер қолданылып тұр. Экология терминдерін әртүрлі мазмұнда түсіндіріп тұр. Осы түсіндірулерді төрт топқа бөлуге болады.

- Ауто және синэкология
- Қоғам мен табиғаттың байланысы
- Организмдер, биологиялық система мен қоршаған ортаның байланысы.
- Ғылыми мәселелер және адам мен қоршаған ортаның байланысы.

Адамзат өзінің тіршілігімен алуан түрлі байланыстарымен бағыт-бағдарларымен, жер шарында мекен етіп “қоршаған орта” деп аталатын ортаны қалыптастырды.

Бұл терминде төмендегідей түсініктеме беруге болады: техногендік, табиғаттық жүйелердің күрделі қатынасы, ол адамзатқа еңбек етуі, демалуы және тұрмыс жағдайы. Сондай-ақ қоршаған орта, социалдық, табиғи және антропогенді құбылыстарды, және оның қандай да бір дәрежеде адамзаттың өміріне, денсаулығына әсерін де қамтиды.

Қоршаған ортаның компоненттері екі топқа бөлінеді: екі жасанды (антропогенді, техногенді).

Табиғи орта жердің төрт геосферасынан тұрады, бұл-атмосфера, және литосфера (ішкі геосфера). Литосфера-жердің қабаты мен мантиясын қосады, кейбір ғалымдар ядроны да литосфераға жатқызады.

Геосфераның параметрлері тұрақты емес, олар тереңдікте және жазықтықта өзгеріп тұрады, және оның физикалық, химиялық, биологиялық қасиеттері бар.

1875 жылы Австралиялық геолог Эзюссон биосфера терминін ғылымға енгізді. 1971 жылы Ю.Одума енгізген “Экосфера” термині мен биосфера терминінің мағынасы сәйкес келеді.

В.И.Вернадскийдің ілімі бойынша биосфера деп, жай ғана организмдердің жиынтығы деп қарамай осы күрделі табиғи денелердің “тірі жиынтығы” деп қарау керек, (яғни литосфера, гидросфера және атмосфера). “Тірі заттар” дегеніміз бүкіл организмнің жиынтығы, қазіргі өміріміздегі және өткен өміріміздің кезеңдердегі тіршілік иелері. Жүйелік концепцияға В.И.Вернадскийдің тұжырымы бойынша биосфера мен ноосфера да жатады. Осы тұста биосфера туралы ғылыми зерттеулер планеталық-ғаламдық дәрежеде топталған, (ғалымның айтуы бойынша).

*Биогеоценоз.* Биосфераның қарапайым структуралық бірлігі биогеоценоз болып табылады, ол жүенің барлық қасиеттерін сақтайды.

Биогеоценоздың құрамының компоненттері:

1. фитоценоз, яғни өсімдіктер әлемі зооценоз
2. зооценоз, жануарлар әлемі
3. микробоценоз, микроорганизмдер жиынтығы

Осы аталған компоненттер биогеоценоздың құрамындағы биоценоз деп аталады. Өнеркәсіп. Тіршілік ортасының деградациясын тудыратын және халық денсаулығына залалын тигізетін қоршаған ортаның және жерасты гидросферасының өнеркәсіп салаларынамен ластануы өте күрделі экологиялық мәселе болып қалуда.

Өнеркәсіптік қалдықтардың арасында жерасты суларының ластануында басты ролді өнеркәсіптік сарқынды сулар және атмосфераға шығарылған тастандылар атқарады.

Сарқынды сулары бойынша өнеркәсіп жер бетіндегі су қоймаларын ластануда үшінші орынды, ал атмосфераға тастандылары бойынша – бірінші орынды алады.

Салалық мұнай өңдеу кәсіпорындары Қазақстанның көптеген аймақтарында экологиялық жағдайға кері әсерін тигізуде. Олар ауалық және сулы бассейндердің ең күрделі ластау көздері болып табылады. Ластағыш заттардың негізгі көздері: күкіртті алу үрдістері, сұйытылған қабаттағы крекинг катализаторлар (өршіткілер) регенаторлары, қыздырғыштар мен қазандықтар. Сонымен қатар ластау көздері болып шикізаттар мен өнімдерді сақтайтын сыйымдылықтар, су мен мұнай екшегіштері саналады. Атмосфераға шығарылатын тастандылар: күкірт диоксиді, көміртек оксиді, азот оксиді, көміртектер, бензин, метан, толуол, аммиак, ксилон, күкіртсутек, бензол, күйе. Кәсіпорындардың сарқынды суларымен бірге сулы нысандарға сульфаттар, хлоридтер, нитраттар, мөлшерленген заттар, фосфор, темір, магний, фенол, ауыр металдар түседі.

Атмосфералық ауа мен беттік суларға, сонымен қатар жер асты сулары мен топыраққа қатты әсер ететіндерге қара металлургия саласы. Бұл саланың жұмыс барысында атмосфераға келесідей зиянды заттар көміртек оксиді, күкірт диоксиді, азот оксидтері, күйе және т.б. шығарылады. Үстіңгі су қоймаларына сарқынды сулармен бірге: хлоридтер, сульфаттар, мөлшерленген заттар, нитраттар, аммонийлік азот, магний, фтор, темір, кремний түседі.

Атмосфералық ауағы шығарылатын ластағыш заттар тастандылардың көлемі бойынша түсті металлургия бірінші орында алады.

Глинозема (жер балшық), алюминий, қорғасын, қалайы, мырыш, никель және қымбат металдар өндірісіндегі зиянды тастандылардың түзілу көздері болып түрлі пеш түрлері, үгітуші – ұнтақтау жабдықтары, тиеу және түсіру орындары, материалдарды үйінділеу орындары, құрғату агрегаттары, ашық қоймалары саналады. Түсті металлургияның ірі комбинаттары топырақты және ол арқылы жер асты суларын қарқындылығы бойынша, сонымен бірге ластағыш заттардың көптүрлігі бойынша ең қуатты ластаушы көзі болып саналады.

Химия және мұнайхимиялық өнеркәсіптері 26 саланы қамтиды. Өнімдердің көптүрлілігі, қолданылатын технологиясы мен шикізат түрлерінің көп болуы атмосфералық ауа, су нысандарын және топырақты ластаудың кең ширегін анықтайды. Өндірістердің бірқатар тастандылары, қалдықтары мен шығарындылары мәнді көлеммен, жоғары уыттылықпен және қалдықтарының түзілу жылдамдықтарымен сипатталады. Зиянды тастандыларының негізгі көздеріне қышқыл, резеңкелі техникалық бұйымдарды, фосфор және т.б. өндірістері жатады. Атмосфераға шығарылатын тастандылар құрамында көміртек оксиді, ұшқыш органикалық қосылыстар, күкірт диоксиді, зот оксиді, күкірт қышқылы, қатты заттар, метан, күкірттісутек, бензол, ацетон және т.б. кездеседі. Сарқынды сулармен бірге су нысандарына хлоридтер, сульфаттар, мөлшерленген заттар, нитраттар, аммонийлік азот, магний, фтор, бор, карбамид, нитриттр, натрий, сынап, кальций, формальдегидтер түседі.

Өнім шығаратын машина жасау кешені ең ірі өнеркәсіптік құрылым болып табылады. Атмосфераны ластаудың негізгі көзі болып құю өндірісі, механикалық өңдеу цехы, пісіру және сырлау цехтары табылады. Машина жасау саласы қоршаған ортаға жағдайына кері әсерін тигізеді.

Ағаш өңдеу және целлюлоза-қағаз өнеркәсібі суды, ауаны және топырақтағы түрлі диоксинді және диоксин тәрізді заттармен ластайды; целлюлозалы-қағаз комбинаттары жақын қоршаған ортада бұл асқын токсиканттардың құрамдық деңгейі өте жоғары.

Ауаны ластаудың негізгі көздеріне құрылыстық материал өнеркәсібінде цементті, асбестцемент, химорганикалық өндірістер, шатырлы-оқшаулауыш материалдар өндірісі бойынша кәсіпорындар, қиыршықтастыбетон зауыттары, құрылыстық материалдарды өндіруші карьерлер жатады.

Жер асты суларының аса ірі ауданы бойынша ластануы үлкен көлемді ағын сулардың ұзақ фильтрациялану кезінде, фильтрация алқаптарында және өндірістік бассейндерде байқалады.

Асыған сәйкес өндіріс бассейндері тек ластау кездері ретінде ғана емес, сонымен қатар гидродинимикалық қатынастарда белсенді объекттер ретінде қарастырылуы тиіс. Олардың бағытқа әсері және жер асты суларының қозғалыс жылдамдығы және де үлкен судан, аэрация зонасы жыныстары негізде жасанды немесе табиғи экрандардың болуы сияқты белгілер су тасу қабаттындағы таралу уақыты мен жылдамдығын анықтауда есепке алынуы керек.

Су тасу қабаттарында жерасты сулары ластанған орының фильтрациясының үлкен жылдамдықтары сонымен бірге жыныстардың жоғары суөткізгіштігі мен жоғары құламасында байқалынады. Зерттеулер жерасты сулары ластанушылардың құрамы әдетте ластау кезінен жою кезінде төмендейтінін көрсетті. Берілген жағдайда анықтаушы болып ластанудың түрі мен сипаты табылады.

Ластанушы затының құрамы мен концентрациясына байланысты, және де оның сутасу қабатына түсу сипатында ластау белгілі бір мөлшерде тоқтатылады және физико-химиялық процестер нәтижесінде сутасу қабатында шашырап кетеді.

Физико-химиялық процестердің жыныстар мен жерасты суларының әсерлесу әрекетінің қабаттың төменгі бөлігіне түсіп, фильтрациялайтын қабаттар бойынша бөлініп кетеді. Бұл жағдайда сутасу қабатының әрекеті қасиеттері тек фильтрациялық қана емес, гидрогеологиялық іздеулер құрамында, жерасты суларын ластанудан қорғаумен байланысты табиғи және бұзылған жағдайлардағы гидрохимиялық қондырғының мақсаттық зерттеулері, және дн гидродинамикалық қондырғы және жерасты сулары сапасына техногендік әсер етулері болуы керек.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [2-6];[1-5]

Қосымша: 1[2-4]

Бақылау сұрақтары:

- 1.«Экология» термині нені білдіреді?
2. Биогенездің құрамының компоненттері атап өтіңіз?
3. Қоғам мен табиғаттың арақатынасының байланысы қандай?
4. Жердің табиғи ортасы неден тұрады?
5. Қоршаған ортаның компоненттері қанша топқа бөлінеді?



### 3- дәріс Планетадағы заттардың айналымы

Егер геоэкологияны жүйелік ғылым ретінде қарасақ, жердің геосферасының экологиялық мәселелері немесе геоэкологияның географиялық қыртысы, геологиялық орта, оның ішінде атмосфера, жер үсті сулары, жер үсті литосферасы. Экологиялық функция дегеніміз, геосфераның өміріндегі атқаратын ролі, экосистеманың сақталуы және эволюциясы.

Геологиялық ортаның экологиялық функциясы, планетарлық түрде геологиялық ортаның қызметін, өмір сүру мүмкіндігін, эволюциясын, әсіресе адамзат қоғамында анықталуы.

Жер шарында үздіксіз қатты заттардың және судың айналысы болатынын айта кету керек, оны жалпы айналым деп атайды, бұл арада абиотикалық және биогенді деп екіге бөлінеді. Зат айналымы нәтижесінде экосистемада тұрақтылық пен динамикалық қасиеттер сақталады.

Зат айналымы механизмі бұзылған жағдайда, биогеоценоздың өзгеруіне және қайта қалпына келмеуіне әкеліп соқтырады. Бұл экологиялық қызметтің негізгі себептерінің бірі болып табылады.

Абиотикалық факторлар әсерінен болатын геологиялық үлкен айналым және су айналымы.

Көптеген ғалымдардың тұжырымы бойынша, біздің планетамыздың құрылымы шала піскен жұмыртқаға ұқсайды, сұйық ядро, қатты қабығы қыртысы.

Эрозияның әсерінен жерасты, жер үсті ағысымен шығарылады. (EMBED Equation3), жыл сайын эрозиялық процесстердің нәтижесінде миллиондаған жылдар бойында бүкіл континенттер жойылған. Дегенмен де бұл процесс орын алмайды, өйткені планетада кері ғаламдық процесс, яғни жер мантиясынан магма түрінде бөлініп тұр. “Тектоникалық плита мұхиттардың түбін кеңейту үшін” деген атпен геотектоникалық гипотеза пайда болды. Бұл гипотеза А.Вегенермен өткен ғасырдың 20-шы жылдары айтылған, бұл гипотеза материктердің дрейфі мантияда жүзіп жүрген Солтүстік мұзды Мұхитындағы Айсбергке ұқсайды. Оның маңызы былайша сипатталады: литосфера қыртыспен мантияның жоғарғы қабатынан бірнеше бөліктерге бөлінген.

Бұл инерттенген плиталар шеткі аудандарына қарай тектоникалық және сейсмикалық жұмысын қиындатады, плиталар көлденең бағытпен ауысады. Геологиялық айналым арқылы минералды қосылыстардың бір орнына екінші орынға ауысуы бүкіл планеталарда осылайша іске асады. А.Вегенердің литосфералық гипотезасы басқа түсініктемелерге қарағанда жер қыртысында іске асатын қатты заттардың айналымын және жер қыртысының эволюциясын дұрыс түсініктеме береді. Қоршаған ортаның қалыптасуына жердің су қабатындағы-гидросфера, атмосфера ылғалынан тұратын, жерасты, жер үсті сулары бір бірімен тығыз байланысты. Жер бетінде сыртқы су қабаты-мұхиттар, өзендер, теңіздер және саздар пайда болады.

Жердің үстіңгі қабатында жерасты су қабаты, барлық жерасты суларының жиынтығы жерасты гидросферасын құрайды.

Табиғи және жерасты сулары қоршаған ортаның қажетті бөлігі, ол адам өмірінде шешуші рөл атқарады. Табиғаттағы су айналымы және жердегі су

ресурстары. Жердің ең ерекшеліктері ол аламдық су айналымы,ғаламдық, регионалдық, жергілікті зат және энергия алмасуы, табиғи ресурстарды калпына келтіруге шешуші экологиялық функцияны орындайды.

Жер шарындағы судың таралуы.Жердің бетінің көлемі 510 млн км. Осы көлемнің 361 млн км 71%. дүние жүзілік мұхит құрайды. Ал 149 млн км 29% құрылым құрайды. Жер шарындағы су объектілерінің көлемі 1600 млн км, оның ішінде Ідүние жүзілік мұхит 96,4%. Құрлықтағы су объектілеріндегі судың қоры мұздықтар болып есептеледі. –25,8 млн км (бүкіл су қорының 1,86%). Осы есептен Антрактидаға аралдарының меншігіне 89,8; 9,7 және 0,3% таулы мұздықтарға 0,2% қалады.

Екі км тереңдікте жатқан гравитациялық сулар мен капиллярлық жер асты сулары су айналымына қатысады және гидросфераға жатады. Жер шарындағы жалпы су көлемінің 1,68% құрап, 23,4 млн км болып бағаланады.

Литосферадағы жерасты мұздары және мәңгі мұзды зоналар көлемі 300 млн км (0,22% барлық судың көлемінен). Атмосферада орташа шамамен ылғал, су буы 13 мың км құрайды. 90% су атмосфераның ең төменгі қабатында 0-5 биіктікте болады. Ауадағы ылғалдың көлемі жер үстінде бар жоғы 25 мм-не тең келеді.

Тұщы су көлемін бағалаудың да аса маңызы бар. Өйткені ,ол адамзат үшін бағалы табиғи ресурсқа жатады. Тұщы судың көлемі планетамызды 36,7 млн км (бүкіл судың көлемінің 2,64%). Негізгі тұщы судың аккумулятор-мұздықтар, жерасты тұщы сулары жерасты мұздары және тұщы көлдер. Өсімдіктерде жүретін фотосинтез процессінде судың бірнеше көлемі жұмсалады (жылына 225 км).

Құрлықтағы судың көлемі тұрақталды, судың бөлінуі түрлі объектілерде дегенмен де өзгеріс тапты. 1900-1975 жылдар аралығында материктердің көлемі 46,4 км қысқарды, яғни дүниежүзілік мұхиттың көлемі көбейді. Бұл көрсеткіш судың көлемінің жылына 11,4 см-ге өскендігін көрсетіп отыр. Жер шарындағы жер айналымы. Су айналымы-біздің планетамыздың табиғатының негізгі ерекшелігі. Су айналымы жер шарында заттардың, энергияның тасымалдаудың негізгі механизмы болып табылады. Су айналымының жер шарындағы физикалық себебі - күн энергиясы және ауырлық күші. Күн энергиясы судың ысып және буға айналуы. Жер шарындағы күн энергиясының бір қалыпты бөлінбеуі атмосфералық қысымның дұрыс бөлінбеуіне және бөлінбеуі арқылы желдің болуына және ылғалдың көбірек бөлінген су буының таралуы және мұхиттағы жел ағыстарын күшейтеді.

Жер шарындағы су айналымында су балланстарын сақтаудың заңдылығы бар. Ғаламдық су айналымы кезінде төмендегідей тармақтар пайда болады:

- Мұхиттық звено (кіші айналым) көбірек қайталанатын цикл: булану, мұхиттың үстіндегі су буының тасымалдануы-мұхитқа түсетін жауын шашынның көлемі-мұхиттың ағымы-булану және т.б.
- Құрлықтық звено (ішкі айналым)- бірнеше рет қайталанатын цикл: құрлық үсті булануы, су буының тасымалдануы, құрлыққа жауатын жауын шашын, жерасты сулары, булану және т.б.

- Ғаламдық айналым. Су буының құрлықтан мұхитқа, мұхиттан құрлыққа су буының тасымалдануы.

Климаттық жағдай. Жер шарындағы жауын шашынның негізгі көзі-дүниежүзілік мұхит. Жер асты суларының ластануы сулы қабатта физико-химиялық процесстер санының өзгеру бағалау (немесе концентрациясын) уақыт және фильтрация жолында кинетикасын және де бұл процесстің жер асты суындағы ағынның мінездемесі.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [3-6];[5-8]

Қосымша: 1[2-3]

Бақылау сұрақтары:

1. Планетадағы айналымдардың қандай түрін білеміз?
2. Заттардың геологиялық айналымының үлкен схемасын көрсетіңіз?
3. А.Вегенердің литосфералық гипотезалық плиттың маңызы неде?
4. Адамзаттың табиғатқа тигізетін әскрінен болатын табиғи апаттарға мысал келтіріңіз?
- 5.Тау кен өндірісінің қоршаған ортаға әсері?

#### **4- дәріс Гидрогеосфера және эколого-геологиялық жүйеге түсініктеме.**

Қазіргі кезде көптеген ғылыми салаларында экологизация процесстері белсенді түрде жүріп жатыр. (география, геология, гидрогеология, инженерлік геология, гидрология т.б.) Осы ғылыми салалардың ішінде гидрогеология ғылыми инженерлік жәнде басқа техникалық нысаналардың жерасты суларына әсер етуін бағалайтын бірден-бір сала болып саналады. Сол себепті қоршаған ортаны қорғау үшін, бағалау үшін су алу алабында және мелиоративтік жүйелерде жоспарлау кезінде бақылау нүктелерін орналастыру қажет. Осы бақылау нүктелерінің (торының) негізгі мақсаты жағдайды және болашақта сол аймақтың қалай өзгертетінін бағалап, қажет жағдайларды жоспарланған нысандарды, керек болса салынған нысандарға өзгерістер енгізуге болады.

Гидролитосфера – жердің сулы қабаты болып табылады. Оған теңізбен мұхиттың, өзен-көлдердің барлық табиғи сулары, сонымен қатар Арктика мен Антарктиданың құрлықтық мұздары кіреді. Гидросфера суларымен жерасты сулары да тығыз байланысты. Басқа геосфераға қарағанда гидросфера жердің тұтас қабығын құрамайды. Ол жер бетінің 70,8% құрайды. Гидросфераның орташа тереңдігі 3.75 км, ал ең терең жері 11.5 км-ге жетеді.

Экология-гидрогеологиялық жүйе дегеніміз ол гидрогеологиялық жүйенің қатарының мазмұнды бір бөлімі, ол қоршаған ортамен социалдық-биотехногендік тығыз байланыста бола отырып, дамып отырады және өзі де өзгеріп, қоршаған ортаны да белгілі бір қалыпта өзгертіп отырады. Осы себептермен эколого-гидрогеологиялық жүйенің бақылауға, жоспарлауға, бағыттауға жүйелеуге болады.

Эколого-гидрогеологиялық жүйенің зерделеудің басты мақсаты аймақтың экологиялық апат картасын жасау, және апаттың бағасын беру болып табылады.

Карта жасау арқылы төмендегідей мүмкіндіктер туғызуға болады:

- 1) эколого-гидрогеологиялық жағдайдың туындағанын;
- 2) ретроспективтік құрылымын бағалау;
- 3) эколого-гидрогеологиялық өзгерістер болған жағдайда, бірнеше болжам жасау;
- 4) бақылау ұнғымаларын жүйелеп орналастыру;
- 5) Табиғатты қорғаудың схемаларын ұйымдастыру;
- 6) экологиялық апаттың жою түрлерін қарастыру.

Өзендік экология - гидролитосфералық бассейн экология -гидрологиялық картаның басты нысаны. Экологиялық өзгерістер пайда болуының басты себебі адамдардың араласуымен болып отыр.

Өйткені олар әртүрлі шаруашылықтарда, соғыс технологияларында табиғи-социалды жағдайларды өзгертіп тұрады. Осы процесстер ең бірінші атмосфераның жердегі бөліктерін қамтиды: жер беті сулары, өсімдіктер, жер рельефі, топырақтар, гидролитосфераның жоғарғы бөлігі, техносфера элементтері (гидротехникалық құрылымдар, карьерлер, шарушылық құрылымдар және т.б.)

Өзендік бассейндер және өзеннің жерасты су ағындарын гидролитосфералық кеңістік мөлшері ретінде бөліп қарауға болады. Өзен бассейні неғұрлым көп болса соғұрлым гидролитосфералық кеңістік те көп болады. Гидролитосфералық кеңістіктің мөлшері әртүрлі өзен бассейндерінде әртүрлі болып келеді. Ол сол өзен бассейнінің су өткізгіштігіне байланысты болып келеді. Және де жерасты сулары атмосферамен, жер беті суларымен химиялық құрылымымен, өзіндік ағысымен және режимімен, баланстық құрылымымен, ресурстарымен күрделі болса, ол өзендік гидролитосфералық бассейн болып аталады.

Гидрогеологиялық объектерге және қоршаған ортаға техногенді - экологиялық әсер етуі екі түрде болады. Бір жағынан гидрогеологиялық ортаға фильтрациялық және гидрохимиялық процестердің дамуымен аймақтарда су басуымен, саздануымен, тұздануымен т.б. апатты жағдайларға алып келеді. Екінші жағынан алатын болсақ техногенді-экологиялық әсер ету, инженерлік құрылымдардың технологиясына және режиміне қарай сай келтіріп отыруға болады. Осы себепті инфильтрация-фильтрация кезіндегі экологиялық қауіпті процестерді, су басу, саздану, тұздануларды «**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АҒЫН**» деп атаймыз. Ал, су жиналатын және осы ағын бастау алатын жерді «**ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АҒЫННЫҢ БАСЕЙНІ**» дейміз. Осындай бассейнге барлық инженерлік-шаруашылық және басқа да нысандардан шығатын ағындыны жатқызамыз, егер осы өзен гидролитосферасында аймағына кіретін болады. Экологиялық ағынмен өзен гидролитосфералық бассейнді біріктіре отырып күрделі үш системалық бассейн аламыз. Осындай үш бассейндік кеңістік структураны өзендік **ЭКОЛОГО-ГИДРОЛИТОСФЕРАЛЫҚ БАСЕЙН** деп атаймыз. Сонымен экология - гидролитосфералық бассейні күрделі өзен бассейнінің бір бөлігі болып

саналады, оның ішінде техногенді-экологиялық ағынның қарқыны ел тұрғындарымен, су құбырларымен, коллекторлық дренаждық системаларымен сипатталады. Жерасты сулары бассейні гидроизогиПС картасымен көрсетіледі.

Сонымен өзендік *эколого-гидролитосфералық бассейн* – бұл табиғи экологиялық - техногендік гидрогеологиялық жүйені, өзіндік құрылымы бар, сол себепті оны болжап, бағалап және уақтылы басқарып отыруға болады. Бұл жүйенің шекарасы үш бассейнің қосынды шекарасы болып есептелінеді: өзендік жер беті ағыны; жерасты ағыны және экология -техногендік ағын.

Су қоймаларына түсетін ластанған сарқынды сулардың құрамында мөлшерленген заттар, мұнайөнімдері, аммонийлік азот, нитраттар, фосфор, магний, темір және т.б. кездеседі.

Жеңіл өнеркәсіп қатарына зығыр, тері, мақталарды біріншілік өңдеу кәсіпорындары, тері мен былғары өндіруші зауыттар және т.б. кіреді. Жеңіл өнеркәсіп кәсіпорындары қоршаған ортаға айтарлықтай әсер етпейді.

Тағамдық өнеркәсіп кәсіпорындары көп мөлшерде ауыл шаруашылық, өзен және теңіз кәсібінің өнімдерін қайта өңдейді. Тағамдық өнеркәсіптердің тастандылары әртүрлі үрдістердің жұмысымен байланысты. Олардың ішіндегі ең негізгісі иісі күшті заттардың тастандылары. Зиянды заттардың негізгі көздеріне бұл саланың бейтараптандырғыштар, екшегіштер және т.б. саналады. Атмосфера шығарылатын компоненттері көміртек оксиді, күкірт диоксиді, қатты заттар, азот оксиді және т.б. Су қоймалары хлоридтермен, органикалық заттармен, сульфаттармен, амонийлік азотпен ластанады.

*Өндіруші өнеркәсіптер..* Мұнай өндіру өнеркәсібінің өндірістік қызметі қоршаған ортаға келесі бағыттарда әсер етеді: мұнай өндіру және мұнай тасымалдау нысандарында жер ресурстарын бұзылуы, ластау, ластағыш заттардың атмосфераға және топырақ қабатына тасталуы, жер беті және жер асты суларына және топырақ жабынына тастандыларды шығару, мұнаймен бірге асқынминералданған суларды (тұздарды) алу, бұрғылау қалдықтарының көмілуі, мұнайдың апаттық төгілулері. Ластағыш заттарды атмосфераға шығарумен мұнай өндіру өнеркәсібі екінші орында тұр; құрамдарында көміртек оксидтері, көміртектер, ұшқыш органикалық заттар, күкірт диоксиді, азот оксиді кездеседі. Мұнымен қоса апаттыө мұнай төгілу жағдайлары болып тұрады.

Табиғи газдарды өңдеу, сақтау және тасымалдау қоршаған ортаға көп залалын тигізеді.

Көмір өнеркәсібі қоршаған ортаға әсер етуі бойынша, ең күрделі салалардың бірі болып табылады. өндірілетін көмір әртүрлі қоспалар мен жанбайтын материалдардан тұрады.

Бұл саланың тигізетін негізгі кері әсерлері келесідей: жер қойнауларын бұзу; су ресурстарының жұтаңдануы және жер асты және беттік сулардың гидрогеологиялық режимдерінің өзгеруі; жер асты және жер беті су нысандарына кәсіпорындардың және елді мекеннің тұрмыстық және өндірістік сарқынды суларымен ластануы және т.б.

*Энергетика.* Қазіргі таңда энергия өндірісінің негізгі үлесі табиғи органикалық құрамды шикізаттарды – көмір, мұнай, газ, жанғыш

тақтатастарды, шымтезек жағумен немесе қайта өңдеу, сонымен қатар өзендерде су қоймаларын және гидроэлектростанция құрылыстарын салу есебінен алынады. Энергетикалық кәсіпорындар қолданылатын біріншілік ресурстар түріне байланысты қоршаған ортаға да әртүрлі әсер етеді: жанған өнім қалдықтарымен ауалық бассейндерді ластайды, атмосфераның және су нысандарының жылулық ластануын тудырады, су нысандарын сарқынды сулармен ластануы және т.б. атмосфераның ластануына үлкен үлесті қосатыны ЖЭС – сала бойынша 90%.

Атомдық энергетикада зиянды заттардың атмосфераға шығаратын тастандылары қатты заттардан, күкірт диоксидтерінен, азот оксиді, көміртек оксиді, көміртектер, ұшқыш органикалық қосылыстардан құралған. Сарқынды суларымен бірге мөлшерленген заттар, нитраттар, нитриттер, фосфор, темір, фторидтер, мұнайөнімдері, марганец, мыс, никель, қалайы, натрий трихлорацетаты тасталынады.

Қоршаған ортаға көліктердің тигізетін әсері ластаумен болады. Көліктік-жол кешендерінің атмосфераға негізгі әсер етушілерге түрі көлік қозғалтқыштарының істелген газдарының компоненттерімен ластау, су нысандарын ластауы, өндірістік қалдықтардың түзілуі және көлік шуының әсері болып табылады. Көліктік-жол кешендерімен атмосфераға, жер асты және беттік суларға түсетін газтәріздік, сұйық және қатты заттар байланысты.

Ауыл шаруашылығы. Қазіргі таңда өндірістің жалғасып келе жатқан құлдырауымен бірге В ауыл шаруашылығының қоршаған ортаға тигізетін кері әсері біршама азайды деуге болады. Бұл біріншіден, минаралдық және органикалық тыңайтқыштар мен пестицидтердің әсерлеріне қатысты. Минералдық жәге органикалық тыңайтқыштар көлемінің азайтылуы қоршаған ортаға химикаттардың әсер етуін айтарлықтай әлсіздендірмеді, себебі олардың жер бетіндегі және грунттық суларға түсуінің негізгі себептері сақталуда – яғни сақтау, тасымалдау және қолданылу регламенттерінің қадағаналбайды. Өрістерге (аңыздарға) себілетін пестицидтер мен тыңайтқыштардың 30% жуығы су нысандарына түседі.

Сумен қамту үшін қолданылатын жер асты суларының сапасы нормативтік талаптарға сәйкес болады, бірақ сарқынды сулардың су горизонттарына түсуімен олардың мұнайөнімдерімен, ауыр металдар, макроқұрауыштар, пестицидтер, нитраттар және басқа да ластағыш заттармен ластауы күн санап өсуде. Ірі қалаларды қамтамасыз ететін жер асты суларының көздері қатты жұтандап сарқылып барады, оған сулы горизонттардағы терең және кеңдікті шұңқырлар дәлел бола алады. Жер бетіндегі және жер астындағы орталықтандырылған ауыз суды сумен қамту көздерінің бесінші бөлігі санитарлық талаптар мен ережелерге сай емес. Кәріздік тазартушы құрылымдардың 60,0% жуығы шамадан тыс толып кеткен, 38% жуығы 25-30 жылдан бері қолданылып келеді және қайта жөндеп қалпына келтіруді қажет етеді. Су өткізгіштердегі және кәріздік желілердегі апаттық жағдайлардың жартысына жуығы олардың көнергендігі себебінен болады және қоршаған ортаға қатты залалаын тигізеді.

Мемлекеттік экологиялық қауіпсіздік жүйесінде қорғаныстық және әскери-өнеркәсіптік кешендерге ерекше орын беріледі, оның себептері келесідей жағдайлармен негізделеді: қоршаған ортаға әсерін тигізбейтін қару, әскери техникаларды құру мүмкін еместігі; қарулы күштеріміз қуатты экологиялық қауіпті көздеріне (ядролық және химиялық қарулар, атомдық флот, зымыран) ие; ядролық зымырандық химиялық және қарапайым қаруларды жою және утилизациялау, қысқарту қоршаған ортаны ластайды. Қазіргі таңда экологиялық мәселелердің ішінде қорғаныстық кешендердің радиоактивтік қалдықтарын көму мәселесі бірінші орынға шықты, себебі қоймалар өлшемі, көмудің сенімділігі шектелген, ал олардың салу құрылыс жұмыстары ірі техникалық және материалдық шығынды қажет етеді.

Ерекше орында Әскери күштердің нысандары алады: космодромдар және полигондар, аэродромдар, автобронетанкілік техника парктері, өндірістік және жөндеу кәсіпорындары, арсенал, қару-жарақ сақтау қоймалары, зымыран отыны мен жанғыш-майлағыш материалдарды сақтау орындары, жылу және энергиямен қамту нысандары, әскери техника базалары да қоршаған ортаға кері әсерін тигізеді.

Зымыран тасымалдау және космостық құралдарды ұшыру нәтижесінде аудан олардың бөлгіш бөліктерінің құлауымен және зымыран отындарының қалдық компоненттерімен ластанады.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [3-5];[4-6]

Қосымша: 1[1-3]

#### **Бақылау сұрақтар:**

1. Экология-гидрогеологиялық жүйеге түсініктеме беріңіз.?
2. Экология-гидрогеологиялық жүйенің негізгі мақсаты қандай?
3. «Гидролитосфера» қандай қасиеттері болады.
4. Гидролитосфераның жоғары шекарасы не болып табылады
5. Литосфераның экологиялық функциясы туралы түсінік беріңіз?

### **5- дәріс Геосфераның экологиялық функцияларына әсер етуші әлеуметтік-экономикалық факторлар**

Адам мен табиғат бір-бірімен өзара ажырамас тығыз байланыста. Бір жағынан адамзат табиғаттың бөлшегі болса, ал екінші жағынан табиғат адамдар тіршілік ететін орта. Табиғат және табиғи ресурстар адам өмірінің қоғам дамуының негізі. Табиғи ортасыз қоғам тіршілік ете алмайды. Адам мен табиғат арасындағы қатынас қоғамның даму барысында өзгеріске түсіп отырған. Бастапқыда алғашқы адамдар табиғаттың дайын байлықтарын пайдаланған. Қоғамның әлеуметтік-экономикалық дамуына байланысты адамдар табиғи байлықтарды пайдалануымен қатар, оларды біртіндеп қорғауға, ал кейін шикізат өндіруге, оны өңдеуге және қоршаған ортаны қорғауға арнайы көңіл бөле бастады. Табиғатты қорғау туралы бізге белгілі алғашқы заңдардың бірі ежелгі Бабылда (Вавилонда) Хаммурад патша (б.з.д.1972-1750ж.ж) жариялаған орманды қорғау заңы. Осы заң бойынша

ормандарды бөлікшелерге бөліп, оларды арнайы орманшылар бақылайтын болған.

Қазақ жерін мекендеген көшпенділердің табиғатты қорғау туралы қатаң ережесі болған. Алғаш мал өлтіруді б.з.д 4-5 мың жылдықтарды игере бастаған көшпелі тайпалар қалыптастырған жайылымдарды пайдалану ережесі бүгінгі күнге дейін жетіп өміршендігін көрсетіп отыр. Бұл ереже бойынша жайылымдық шөптердің пайдаланған жерге араға 3-5 салып барып қайта келетін болған. Ал буаз малды соймау және буаз аңды атпау туралы түсінікті олардың киелігімен байланыстырып аңыздармен бекітіп санаға сіңіріп отырған. Табиғатты қорғау кеңес өкіметі кезігуге арнайы жолға қойылған. 1919 жылдан бастап табиғи ортаның барлық бағыттарын қорғау туралы арнайы заңдар қабылданып, іске асырыла бастады. Табиғатты қорғау қоғамдарын ұйымдастыруда белгілі ғалымдар мен қоғам қайраткерлері үлкен істер атқарды. Кен өндіру ісі қарқынды дамып, ауқымды геологиялық зерттеу жұмыстары жүргізілуіне байланысты кен орындарын және жер қойнауын қорғау алдыңғы қатарға шықты.

Бізде бұл мәселемен арнайы Геология және жер қойнауын пайдалану комитеті мен қоршаған ортаны қорғау министірлігі айналысады. Қоғамның даму тарихы барысында техникалық процесс өскен сайын, қоршаған қарқынды өсіп отыратыны байқалады. Егер бұрын экологиялық дағдарыстардың сипаты жергілікті, аймақтық қана болса ал, қазір жаһандық дағдарыстар дамуының (мысалы, Арал теңізінің тартылып, осыған байланысты алыстағы Кавказ, Греландия мұздықтарының еруі мен тұзы ластану және т.б. құбылыстар) қаупі төне бастады. Соңғы кездері табиғи ресурстарды тұтыну күрт артып кетті. Бұл өз кезегінде қоршаған ортаның қарқынды өзгеруіне алып келді. Адам жер жырту, құрылыс және қопару жүгізгенде тек бір жыл ішінде тек мынадай салдарға әкеледі екен – 4000 шаршы километр алаңның топырағын бүлдіреді; жер қойнауынан 10 млрд тонна шамасында кен (руда, жанғыш қазбалар және құрылыс материалдары) массасын шығарады; жер алаңдарына 3 млрд тонна минералдық тыңайтқыштармен 4 млн тонна шамасында улы химикаттар сіңіреді немесе шашады. Қазіргі кезде жапырақ қабаты жапырақ қабаты өте қарқынды пайдаланылуда. Мәселен, адам тамақ энергиясының 88% мөлшерін өңделетін жерлерден, ал 10% жайылымдар мен орман шаруашылығынан тек 2% шамасындағы ғана әлем мұхиты ресурстарынан алады екен. Ауыл шаруашылығы қазіргі кезде АҚШ-тың барлық аумағының 70%, Францияда 66%, ал ТМД елдерінде 27% шамасын қамтиды.

Тұрақты даму концепциясынан жүзеге асырудағы маңызды проблема, тұрақты даму базалық көрсеткіштерін орнату, индикаторларды таңдау, сонымен қатар оларды өрнектейтін индекстерді, отрибутивтік және сандық мінездемелерден тұратын. Тұрақты дамуға өту туралы практикалық әдістер және жобалар, көптеген елдер қолдаған, дамудың қоғамдық-экономикалық көрсеткіштердегі жүйеде экологиялық факторды есепке алу қажеттілігін



туындатады. Дәстүрлі көрсеткіштер (ЖІӨ, ІҰӨ, ұлттық кіріс және т.б.). Экологиялық жағдайды көрсетпейді, ал бұлардың қағаз жүзінде өсуінің арқасында экологиялық деградация көрінбей қалауда.

Әлемде тұрақты даму индикаторлары мен көрсеткіштерін жобалау белсенді жүруде, күрделі көрсеткіштері мен жиі кездесетін жағдайларды. Бұл индикаторлар мен индекстерді жобалауда көптеген халықаралық ұйымдар айналысуда – ООН, Дүниежүзілік банк, ОЭСР, ЮНЕП, ЮНЕСКО, халықаралық ірі институттар, (институт мировых ресурсов және т.б.).

Сонымен қатар, әлемнің көптеген елдерінен ғалымдар. Индикаторларды құруда екі кірісті бөлім көрсетеді – интегралды, агрегировалдық индикатор құру, осының негізінде тұрақтылықтың қоғамдық – экономикалық даму көрсеткіштері бағалауда болады. Агрегировалдық әдетте үш көрсеткіш тобы бойынша жүргізіледі: эколого-экономикалық, эколого-қоғамдық, экономикалық және экологиялық.

Макроденгейдегі интегралды эколого-экономикалық индикаторының болуы елдің дамуы түр. Экологиялық фактор тұрғысынан қабылдайтын тұлғалар үшін қажетті болып табылады. Осындай көрсеткіштер арқылы елдің даму тұрақтылығы, даму траекториясының экологиялылығы туралы білуге болады, яғни бұл көрсеткіш ВВП, ВНП, ұлттық табыстық аналогы ретінде қолданым алады. Демек, әдістемелік статистикалық проблемаларға байланысты жалпы қабылданған интегралды индикаторды есептеуде еш қиындық жоқ.

Тұрақты дамудың индикаторлары мен индекстері ұлттық дәрежедегі шешілеберді, салыстыру қажет әр түрлі әсер ету аймақтарында халықаралық деңгейде қолдану үшін қол жетілді болуы керек. Жаһандық көрсеткіштер қалыптасатын жергілікті және локалды көрсеткіштерімен толықтырылған ұлттық көрсеткіштер арқылы болуы қажет. Мұндай көрсеткіштер абсолюттік мәнде пайызбен, салыстыру қажет аудан бірлігіне есептелді. Келешекте тұрақты даму индикаторлары халықаралық деңгейде келісіп, халық стандарттарға сүйенуі керек. Тұрақты дамудың жергілікті сұрақтарын шешу үшін өзіндік индикаторлық жүйелерді қолдануға байланысты, бірақ олар міндетті түрде ұлттық стандарттармен және нормалармен сәйкестендірілуі керек. Ескертіні, тұрақты даму индикатордың маңызды қасиеті – олардың ғылыми негізделуі тұрақты даму индикаторын құрастыру көп ақпарат көлемін қажет ететін жүйелі және қымбат процедура болуы тиіс қажетті мәліметтеу болмауы көптеген елде индикаторларды қолдануды қиындатады. Бұл тұрақты даму стратегиясы оны жүзеге асыру жалындағы елдердегі статистикалық қызметтерді дамуды да қарастыру керек дегенді білдіреді.

Тұрақты даму индикаторы өздігінен емес, тұрақты дамудың мақсатына жету мен дамуды түзеу ретінде маңызды. Сондай-ақ, олар тұрақты дамудына бағытталған программалау мен жоспарлаудың базасы ретінде қызмет көрсетеді.

Тұрақты даму индикатордың толық жүйесін тұрақты даму бойынша БҰҰ Комиссиясы құрастырды. Жүйеде индикаторлық 4 облысы бөлінген: әлеуметтік, экономикалық, экологиялық институционалды ұсыныспен топтар кіретін 134 индикатордан тұратын тезім қалыптасты:

- әлеуметтік индикаторлар (кедейлікпен күрес, демографиялық динамика, білім беру жүйесі, денсаулық сақтау, т.б.)

- экономикалық индикаторлар (экономикалық даму тұтынушының мазмұнын өзгерту, қаржылық ресурстар)

- экологиялық индикаторлар (оның ішінде келесі топтар бар:

а) су ресурстары:

1) тұщы су қорымен сапасын қорғау: әсар ету индикаторлары – асты және үсті суларын жыл сайын алу, халық қажеттілігі үшін су пайдалану, жағдай-күй индикаторы – ПВ қоры, тұщы судың бактериологиялық ластануы, су құрамында биохимиялық өттегідің болуы, жазғыру индикаторы – ағын суларды тазарту.

2) мұхит, теңіз және жағалауды қорғау:

әсер ету индикаторы – жағалау аудан (халық саның өсуі, жағалау суларына мұнай өнімнің ағуы, суға азат және фосфорлы қосылыс ағуын, жағдай-күй индикаторы – қайта қалпына келу ресурсын сақтай отырып балықты максималды аулау

б) жер ресурстары (жер ресурстарын пайдалану мен жобалауда интегралды әдіс, нәзік экожүйелерді басқару, ауыл шаруашылығы мен жергілікті даму тұрақтылығын қадағалау),

в) атмосфера (атмосфераны қорғау - ұлы газдар, күкірт, азот эмиссиясы, озон қабатының бұзылуы),

г) басқа да табиғи ресурстар (орманды құрудан қорғау, биологиялық түрлерді сақтау)

д) қалдықтар (қалдықтарды басқару)

- ұйымдестырушылық индекстері.

Су ресурстарына қатысты индикаторларды айтсақ берілген көрсеткіштер жер асты және жер үсті сулардың жағдайын сипаттауға, салыстыру қажет оның химиялық құрамының трансформация динамикасын анықтауға, сондықтан су ресурстарын толық бейнесін сипаттамайды мұны басқа да көрсеткіштерге жатқызуға болады. Қазіргі таңда тұрақты даму индикаторлардың ішінде ақпарат толықтығы шартына сәйкес келетіні жақтығы. Осылайша жоғарыда көрсетілген индикаторлар анықталмайды, олардағы ақпарат не толық емес не дәл емес. Бұл, ең алдымен, мүлдем анықталмай, арнайы ғылыми - әдістемелік жетелдіруді талап ететін экологиялық индикаторларға тиісті.

Су ресурстарын ластануы су тапшылығы бар елдерде де, сумен қамтамасыз етілген елдерде де жетпейліксіздігімен әлемдік қоғамды дүрліктіріп отыр.

Халық саны мен капиталдандыру жүйелік байланысты суға деген экспоненталдық қажеттілік туындап отыр. Судың жаһандық қажеттілігі плотиналары салу жасымен су көлемін көбейту темпінен қалыспайды. Құрылысқа жақсы жерлер беріліп нәтижесінде қала халқынның осы құрылысқа қарсылығы өсіп, плотина құрылысы бәсендеп қалды.

Жаһандық қор тұрғысынан судың қоры көп, бірақ оның ластану су қоры тек 20-30 жылға ғана жетеді. Жер асты суын сору, тасымалдау неге тұлдыландыру қысқа мерзімге ғана өсіп келе жатқан қажеттілігі қанағаттандыру мүмкін, бірақ олардың ешқайсысы ұзақ мерзімді уақытта немесе жиһандық масштабта тиімді

болуы мүмкін емес. Гидросфераның жер асты бөлігі адам денсаулығына зиян келтіретін интенсивті антропогенді жер нәтижесінде сапалық трансформацияға ұшырады. Осылайша, жер үсті сулардың өндірістік, ауылшаруашылық коммуналды ағын мен ластануынан, әлемдік көп елдерде жер асты сулары ауыз су ретінде қолданылады. Дегенімен, қазіргі кезде антропогенді ластану іздері жоқ. Жер асты суларын табу мүмкін емес. Осыған байланысты антропогенді әсер ету шарттарда жер асты сулардың сапасының трансформация проблемалары актуалды болуда.

Осы проблема негізінде жер асты суларының сапасын трансформациялау антропогендік әсерден актуалды мәселеге айналды. Табиғаттың күрделі жағдайында, техногендік және антропогендік жағдайда, жер асты гидросферасы басқа да табиғи ластаушы заттарға жерің тигіреді, жер асты суларының трансформациясы және сапасын бағалау кешенді болуы керек, қазіргі факторларды есепке алу .

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [3-5];[4-6]

Қосымша: 1[2-3]

#### **Бақылау сұрақтар:**

1. Геосфераның экологиялық функциясына әсер тигізетін әлеуметтік – экономикалық факторларды атап өтіңіз?
2. Адам мен табиғат арасындағы қатынас қоғамның даму барысында өзгеріске түсіп отыра ма ?
3. Табиғатты қорғау туралы алғашқы шыққан заңдарды атап өтіңіздер?
4. Беткейлік экологиялық біркелкілік терминнің түсінігін беріңіз?
5. Табиғи ресурстарды пайдаланудың қарқындылығы қандай қоғамдық-экономикалық қауіптілік әкелуі мүмкін?

#### **6- дәріс Табиғаттың заманауи концепцияларының қоғам және адамның өзара қатынасы.**

Тарихи қалыптасқан және де бүгінге дейін жалғасын тауып келе жатқан, адам және қоғам арасындағы бір-біріне тікелей қарама-қайшы өзара қатынастарының көрінісі. Оларға технократтық оптимум және экологиялық алармизм концепциялары жатады.

Технократтық оптимизм концепциясы. Технократтық оптимизм концепциясының негізінде табиғи ресурстардың таусылмайтындағы және адамның табиғаттың толық исадеген тұжырым жатады.

Ғылыми-техникалық прогрестің (FTP) әсерінен негативті көріністерге қарамастан, адамдардың өмірінің бір-екі кезеңінде экожүйенің антропогенді деграляцияларына желді, ғылыми қоғамның бөлігі әр түрлі елдерге адамзаттың гүлденуі мақсатында табиғатты қарқынды пайдалану қажеттілігін туындатты.

Әсіресе осының негізінде ұйымның ғылымы мен тәжірибесі жетілді. Олар бірнеше он жылдықтар кезеңінде табиғат құрылымының жоспарын жүзеге асыру және теориялық негіздемесіне бағытталды

30 ж.ж. ортасынан бастап, КСРО халқы, ой-ақты савет селекционері И.В. Мичуриннің лозунгісі негізінде идеологиялық тәрбиеленді «Бізге табиғаттан рахымшылық күтудің қажеті жоқ. Одан оны алу бізден – мақсат».

Табиғат құраламының жоспарын бөлшектеп жүзеге асыру, желілік, аудандық тіпті аудан-аралық тоқырауға жеп соқтырды. Бұған гидроқондырғылардың каскадтарын салу арқылы жүзеге асырылған «өзендерді реттеу» жобасы бола алады.

Біздің еліміздегі табиғатты қорғау қозғалысының бастамасышы А.Д. Арманд (1974) «табиғат құрылымының конструктивті идеясын дәріптей отырысы табиғат ландшафттарның өзгерісін мүмкін деп есептеді. Оның ойы бойынша жерде игерілмеген территория болмауы тиіс. Олардың көп бөлігі (90%) адамның өндірістік қызметімен игерулуі тиіс. Шамамен 9% реакцияға, олардағыжағдйды табиғи деңгейге жақындатып қалған 1% қорықтарға қалдыру керек, жоба құру кезінде табиғаттың түпкілікті өзгеруінен қорықпау керек. Табиғаттың өзара қатынасына технократтық көз-қарас қоғам және адамның әсері батыстық және негізінен американдық зерттеулерге де болды. Д.Эллула (1974) пікірі бойынша техника көбіне даму элементтеріне сүйеніп, өзінің заңдылықтарына бағынады және де адамды, өзінің объектісіне айналдырады.

Ресейде технократтық оптимизм концепцияларын зерттеу төмендегідей антиэкологиялық жобаларды жүзеге асырып өмірге желді, солтүстік өзендерінің оңтүстікке бұрылуын, Курск магнит аномалиясының және Батыс Сібірдің мұнай және темір рудаларының кен орындарының жолуатациялық бұзылуына, Аңғардағы талшықты – қағаз комбинатының құрылысы және т.б.

Экологиялық алармизм концепциясы. Ғылыми техникалық төңкереспен байланысты экологиялық тоқырау батыс ғылымында ағын туындатты, өкілдері ерекшк назарын адамның табиғатқа апаттық әсерін және табиғат – қоғам жүйесін оптимизациялау үшін жедел шешімдерді қажет өтті. Бұл ағын алармизм деген атақ алды (ағылшын alarm – дабыл, қорқыныш, үрей).

Алармизм толқынында 1968 ж. Ғалымдар тобы, 25 мемлекеттен (борлығы 30 адам) өндірішілер және саясаткерлер «фиат» фирмасының басқарушысы экономист Аурелио Печчей ұйымдастыруымен «Римдік клуб» құрды. Римдік клубтың шектік құрамы 100 адамға анықталды. Клуб өзіне ғалымдық тоқырау процесстерінзерттеп және одан жеке мемлекеттердің көзқарасынан тәуелсіз шығу жолдарын бекіту тапсырмаларын алды.

Клуб тапсырысы бойынша жеке топ, Массачусетс Технологиялық институтының кибернетика, жаратылыстану және инженерлік ғылымдар мамандары 1971 және 1981ж.ж. Деннис және Донелла Медоуздың бастауымен «Римдік клуб докладтары» деген өте маңызды прблемалары жөнінде сериясы дайындады.

Олардың ішіндегі ең негізгілері екі доклад: ерлі-зайыпты Медоуздардың жұмысы «Пределы роста» және кибернетиктер Мессарович (АҚШ) және Пестель (ФРГ) «Человечество на перепутье» жұмыстар трансұлттық «фольксваген» қаржыландырылды. Негізгі көптеген жұмыстар келесілерге бағытталды:

- Технологиялық прогресс өмірлік маңызды, бірақ қоғамдық – экономикалық және саяси өзгерістерді қажет етеді.
- Халықтың саны және ресурстар шеткі планетада тыс өсуі (ұлт, ел) мүмкін емес.
- Жер ресурстары жөнінде өмірлік маңызды толық және сенімді ақпараттың жетіспеуі, өсіп келе жатқан халықтың қажеттілігін қамтамасыз ете алмайды. Оларды қолданудың төмендеді, экологиялық апаттарды төмендетеді.
- Халықтар, елдер және қоршаған орта өзара тығыз байланыста. Сондықтан бір салаға бағытталған іс-әрекеттер қолайсыз.
- Болашақ табиғат белгісіз, барлығы қазіргі таңдағы тенденцияларға байланысты.
- Зиян заттарды залалсыздандыруға бағытталған іс әрекеттерді салыстырғанда тиімді және арзан болады

Негізгі зерттеу нәтижелері даму сценариймен үш мүмкіндіктің біреуін ғана жібереді:

- а) Табиғи ресурстардың таусылу жағдайында өндірістің және өнеркәсіптің болулауы жердңгі адамзаттың санының экологиялық апат.
- б) Табиғи ортаны тиімді қорғауды дұрыс ұйымдастыру халықтың өсу қарқындылығын арттырады, осыдан игерілген өңделген жерлердің жетіспеуі және экологиялық кризис туындайды.
- в) Табиғи ресурстарды практикалық жағынан шектелеу өркениеттің ластанудан жойылып кетуін болжайды.

Римдік клуб экологиялық алармизм концепциясы секілді, өзінің ақтуалдығын қазіргі уақытқа дейін жоғалтқан жоқ, Оның жағдайын дұрыс есепке алмау және негеқұрайлықтан салдарынан Чернобыл АЭС індегі төтенше жағдай сияқты экологиялық апатқа әкелуі тиіс.

Адамзаттың стихиялық қанау дәуірі аяқталып-басқару дәуірі басталады. Экологиялық тоқырау адамзатты қазіргі уақыттағы эконо-передигмадан бас тартуға мәжбүрлейді. Жаңа экономикалық парадигма экологиялық парадигмаға орын беруі тиіс.

«Жасыл» технология пайда болады, өздік ұйымдастыру принциптері секілді құрылысы және тірі табиғат жер қабықтарының құрылысын зерттеудің тиімді тәсілі синэнергетика (грек. *sinenergia* – достықтық, әріптестік) – жүйелерді зерттейтін ғылым, көптеген табиғат жүйелерінен тұрады, қарапайым жүйелердің өздік құрылымымен және хаостың жүйеленіп ретте келуі туралы ҒЫЛЫМ.

Қоршаған ортаның тұрақты даму аспектілері. Қазіргі уақытта жердегі ақтуалдық проблема адамзат қағамының дамуын сақтау. Ауылшаруашылық революциядан кейін игеру экономикадан кейін өндіруші экономикаға өтуі деп санау қабылданды. Шындығынде игеруші экономикадан гиперигеруші экономикаға өтті, жаңа замн адамы секілді өзіне тек бір ғана биологиялық түрде ойланбай және қалпына келтіруінсіз қажет етеді (олар жер бетінде 10 млн.) табиғи ресурстардың әр алуандағы жекелік масштабта. Бұған барлық

ғылыми-техникалық прогресс бағытталған, табиғи ресурстарды алудың кенейтілген мүмкіндігін қамтамасыз етуші. Өндіруші экономика жаңа өнім шығарады бүкіл әлемдік шаруашылық жүйесі, табиғат үшін қалдықтан еш нәрсе өндірмейді.

«Қалпыны келетін» табиғи ресурстар деген ұғым қазіргі таңда ескірді, өйткені табиғи ресурстар өз деңгейімен сапасын жоғалтты. Тұшы аулар және атмосфералық ауа сапалы қалпына келуін тоқтатты, өйткені өзгерген олардағы газдардың концентрациясы ғана емес жаңа заттар пайда болды. Бірақ экономикалық проблемаларды тек ластануға ғана тіреп қоймай болған. Негізінде экологиялық мәселені шешемі бұл жерде жатқан жоқ. Басқа да борлығын анықтайтын негізінде жарайылыс экосистемаларының бұзылуы. Барлық шаруашылық іс-әрекеті кеңестік талап етеді, міндетті түрде жаратылыстың бөлігі жолды. Ағаштар және қаладағы жағалаулар, ауылдық алқаптар және егіншілік аумақтары экожүйе болып есептелмейді. Бұл адамзат жасаған жасамды экожүйе. Континенттерде адам табиғи экожүйенің 63% аумақтағы, немесе 15% жер бетің үлкен өзгеріске ұмыратты. Экономикалық көзқарасқа, табиғи экожүйе қалпына келетін табиғи ресурстарға жатқызуға болады, сондықтан оларды пайдалану шегі бар. Бақылаушы көтерілім газдық және сулы адамзат өрт ақысының объективті дәлелі.

Табиғи жүйенің жоғарғы шегінің бұзылуы, 4 млрд. жыл эволюция нәтижесінде қалыптасқан, жердегі өмірдің барлық деңгейлерінде – молекулалықтан ғалымдық деңгейге дейін тұрақтандыруға әкеп соғады. Сондықтан адамзат алдында тұрған басты негізгі экологиялық проблема, қоршаған ортаны реттеу және тұрақтандыру үшін қажет, табиғи экожүйені көлемдік деңгейде сақтау және қалпына келтіру.

Адамзат табиғат үндестігімен болашаққа жылжу үшін ешқандай парадигма жасаған жоқ. Бірақ төтенше жағдайдан шығудың ең тиімді экономикалық және қоғамдық салаларда гормоникалық прогресс ұсынушы және де қоршаған ортаға максималды ұқыптылықпен қатынасатын тұрақты даму концепциясы. Бұл концепция үшін табиғи – ғылым ретінде академик В.И.Вернадский ұсынған ноосфера теориясын жатқызуға болады.

Тұрақты даму концепциясы қоршаған ортаны қорғау және де болашақ прогресс мәселері жөнінде көптеген жаңа қатысушыларды пікірталасқа шақырады. Тұрақты дамудың экономикалық анықтамасын беру үшін соңғы кезде экономика саласың мамандарының саны өсуде.

Қазіргі және болашақ қоғамның тең құқығы үшін заң саласы мамандары бәсекелестік жүргізуде. Болашақ қоғам мақсаттары үшін пайдаланылатын жаңа саяси жүйелерді құру үшін кейбір саясаткерлер белсенді роль атқаруда. Қоршаған ортаны қорғау мәселесі, дамыған елдерден мемлекеттік қорғансысы секілді, тұрақты дамудың ең негізгі ғаламдық мәселелеріне айналды. Жоғарғы деңгейде бұл мәселе ең алғаш рет ООН – ның екінші конференциясы қоршаған ортаны қорғау және дамыту «Планета Земля» 1992ж. Рио-де-Жанейрода көтерілді. Конференция жұмысына 179 елден 18 000 адам оның ішінде 100 ден астам ел басшылары қатысты Рио-де-Жанейрода көптеген мемлекет өкілдері, қазіргі таңдағы ғаламдық мәселені ешбір ел жалғыз шеше алмайтына келісті.

Қорытынды кездесу негізі адамзаттың қоғамдық – экономикалық баланстық даму, және қоршаған ортаны қорғау шаралық ұсынушы тұрақты даму концепциясы болды.

Тұрақты даму концепциясының негізгі «Повестка дня на 21 век» негізгі тұрақты құжатта көрсетілген, адамат дамуының 100 жылдығын анықтайтын, мемлекеттік саясат, маңызды мәселелерді шешуде басшылыққа алынады және де жеке шешімдерді қабылдауда. Құжатта қоршаған ортаны өзгерту локомотиві қоғам, пайдалану және технология деп көрсетілген.

Онда әлемнің кейбір бөліктеріндегі ресурстарды тиімсіз пайдалануды қысқарту стратегиялары келтірілген, саясат саласындағы шешімдер, және пайдалануды қоғам және жердегі өмірде сақтау тұрақты даму программалары. Адамзаттың қажеттілігін қамтамасыз ету табиғи ресурстарды тиімді пайдалану әдістері мен технологиялары жазылған. Құжатта кедейлікті ликвидациялау қажеттілігі мойындалған. Тұрақты даму экономикалық экологиялық және қоғамдық салалардың гармонизациясын ғаламдық және ұлттық масштабта талап етеді.

Тұрақты дамудың Қазақстандағы негізгі мемлекеттік қабылданған құжаты, 2006ж. Президент жарлығы «О концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024г.»

Қазақстан үшін маңызды экономикалық, қоғамдық табиғатты қорғау және табиғатты пайдалану даму аспектілері болып табылады. Қазақстан жағдайында ерекше жағына территориялық даму мәселері алуда. Қазақстанның тұрақты даму концепциясына өтуі кең байтақ аумағы және табиғи ресурстардың қорының молдығы. Рио-де-Жанейро де өткен конференциядан кейін 10 жылдық қорытындысы бойынша, 26 тамыз 4 қыркүйек 2002ж. Арасында Йоханнесбургта Бүкіләлемдік тұрақты даму мәселелері бойынша саммит өтті. Саммитте 191 мемлекеттен 21 340 адам қатысты, олардың қатарында үкімет адамдары, үкіметтік және үкіметтік емес ұйымдар өкілдері, жеке тұлғалар бар. Саммиттің негізгі жұмысының қорытындысы бойынша екі документ қабылдау «Политической декларации» және «Плане выполнения решений Всемирной встречи на высшем уровне по устойчивому развитию». Бұл құжаттар негізі тұрақты салмағы жоқ. «Повестка дня на 21 век» секілді, бірақ көрсетілген принциптеріне сай бекітіледі. Йоханнесбургтегі саммит тұрақты даму халықаралық күн тәртібінің орталық элементі екенін айқын дәлелдеді, және ғаламдық дамуға жаңаше серпін берді, қоршаған ортаны қорғау және де кедейлікке қарсы күреске бағытталған. Саммит қорытындысы бойынша тұрақты даму мәні кеңейілді, әсіресе кедейлік және қоршаған орта табиғи ресурстарды пайдалану арасында өзара қарым-қатынас күшейді.

Жобада Йоханнесбург қаласында өткен ерекше белгіленген адамзаттың іс-әрікеті жалпы экожүйеге табиғи ресурстарға үлкен әсері тигізуде. Табиғи ресурстарды тұрақты даму концепциясы негізінде тиімді және кешенді пайдалану тұрақты дамуға үлкен зор әсерін тигізді, осыған байланысты табиғи ресурстардың деградациясын жою, және жобаны жүзеге асыру, жергілікті, аумақтық, ұлттық деңгейде экожүйені қорғау саласындағы және жер

ресурстарын кешенді пайдалану, су және тірі ресурстарды, сонамен қатар аумақтық, ұлттық және жергілікті потенциалдар.

Жобада «Охрана и рациональное использование природной ресурсной базы экономического и социального развития» бірінші орында халықты ауыз сумен қамтамасыз ету мәселесі тұр, санитарлық ұсыныстарға рұқсат жәнесу ресурстарын басқару. Мұнда ерекше белгіленген ұлттық және аумақтық стратегияларды, су бассейндерін тиімді әрі кешенді пайдалану жоспарлары мен бағдарламасы су жинау және жер асты сулары су шаруашылығының инфрақұрылымының тиімділігін арттыру. Сонымен қатар жобада экономиканы дамушы елдерге демеу көрсету, су ресурстарын бағалау және мониторинг, су ресурстарын басқару сауапты дамыту, гидрологиялық цикл ғылыми мағынасын тереңдетіп және де көптеген халықаралық және үкіметаралық органдары арасындағы жүйені дұрыс жолға қою керек, су проблемасын жүрген компанияларды.

Йоханнесбургте өткен саммитте көптеген мемлекеттерден және үлкен компаниялардан тұрақты даму концепциясына байланысты ұсыныстар мен бағыт-бағдармалар берілді. Осы бағытта АҚШ су ресурстары және санитарлық жағдайды жақсатуға 970 млн. доллар келесі үш жылдықта инвестиция бөлетінің растады, Европалық «Вода для жизни» инициативасын жариялады, жалпы ООН 20 инициативалар алды, жалпы көлем 20млн. АҚШ доллар құрады.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [4-5];[5-6]

Қосымша: 2[1-3]

. Бақылау сұрақтары:

1. Технократтық оптимизм концепциясы?
2. Экологиялық алармизм концепциясының негізі жағдайлары?
3. Римдік клуб докладының негізі жағдайлары?
4. Өркениет дамуының мүмкін болатын сценарий?
5. Оптимистік даму сценарий?
6. Қоршаған ортаны қорғау с халықаралық ұйымдардың қабылдаған құжаттың мәні?

#### **7-дәріс ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГИДРОСФЕРАНЫҢ ЛАСТАНУЫ**

*Гидросфера* – бұл теңіз және мұхиттардың, жер бетіндегі су қоймаларының және еріген қар мен мұз суларынан құралған беттік қабықша.

*Дүниежүзілік мұхиттардың геоэкологиясы.* XVIII ғ аяғында француз зертеуші-гидрографы Кларэ де Флорие тәжірибеге енгізілген Дүниежүзілік мұхаттар термині ішкі және шеткі теңіздердің, мұхиттардың (Солтүстік Мұзды, Атлант, Үнді және Тынық) совокупность білдіреді.

Дүниежүзілік мұхит суларының тұздылығы құрамдарындағы ертінді түріндегі галлоидтер, сульфаттар, натрий карбонаттары, магний, кальций, калий және басқа да қосылыстардың қатысуымен анықталады. Дүниежүзілік



мұхиттың түрлі бөліктеріндегі тұздылық мөлшері орташа есеппен 35% шекте тербеледі.

Мұхит суларында сонымен бірге  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_3$ ,  $H_2S$  газдары және атмосфералық газдар диффузиясы мен сулардың конвекциялық токтар және ағынмен араласуы нәтижесінде басқа да газдар кездеседі.  $O_2$ ,  $CO_3$  құрамының кемуі мен артуы организмдердің тіршілік ету үрдістерімен, су асты вулкандары, шөгінді қабаттарындағы жүретін химиялық реакцияларға байланысты.

Күн сәулесінің ену (өту) тереңдігімен өлшенетін мұхит суының мөлдірлігі су құрамындағы мөлшерленген түйіршіктері мен микро-организмдерге байланысты. Мұхиттардың температуралық режімдері күн радиациясын жұтуымен және оның булануы үрдісімен анықталады, орташа температура  $3,8^{\circ}C$  тең, ең жоғарғы мәні  $33,0^{\circ}C$  (Парсы шығанағында), ең төменгі мән полярлық аумақтарға тән.

Тереңдік температураларының өзгеруі мұхит суының тығыздығына әсер етеді. Егер жоғарғы зоналардағы тығыздық

Температураның төмендеуімен және қысымның артуымен тереңдікпен бірге өсе отырып, оның жоғарғы зоналардағы тығыздығы  $1,02$  г/см құрайды.

Дүниежүзілік мұхиттың су ағысы әртүрі себептердің нәтижесінде туындайды, олардың негізгілері Кориолис күші, жылыту, салқындату (суыту), судың булануы, атмосфералық қысымның тербелуі, жел.

Ағыстар *дрейфтік, градиентті, приливные, синоптикалық құйындар, цунамилер және сейшилер болып бөлінеді*. Сонымен қатар түрлі себептер әсерінен түзілетін аралас (мысалы Гольстрим) ағыс түрі бар.

*Дрейфтік ағыстар*. Ауа ағынының су бетіне үйкелуінің нәтижесінде болатын желдің әсерінен түзіледі..

*Градиенттік ағыстар*. Ұзақ уақыт соққан желдің әсерінен жағалауға жақын су деңгейлерінің еңкіштігі түзілу нәтижесінде пайда болады.

*Конвекциондық ағыстар*. Бір тереңдіктегі теңіз суының тығыздық айырмашылықтары себебінен түзіледі.

*Приливные ағыстар*. Теңіз жағалауларындағы болатын бұл ағыс түрі су қабатына Су, Жер, Айдың гравитациялық өрістерінің әсер етуінен, сонымен қатар Жердің айналуында пайда болатын ортадан тепкіш күш және Кориолис күшінің әсер етуімен түзіледі.

*Синоптикалық құйындар* - стационарлы емес су бетінен бастап жүз және мыңдаған м дейінгі тереңдікке дейінгі қабатын қамтиты, кейде мұхит түбіне дейінгі және бірнеше жыл бойы ортаға жылдамдықпен орын ауыстыратын судың 400 км кеңдікте құйын тәрізді туындауы.

*Цунамилер* – толқын ұзындықтары бірнеше ондықтан жүз км дейін, 2 ден 2000 мин периодты және ашық мұхитта таралу жылдамдығы  $800-1000$  км/сағ жер сілкіну нәтижесіндегі пайда болатын өте үлкен толқындар. Жағалауларда толқындар биіктігі 30-40 м жетеді.

*Сейши* - ішкі теңіздердің тоқтап тұрған толқындары, мұнда су бір бүтін түрінде 60 м амплитуда да тербеледі (Қара теңізде).

Дүниежүзілік мұхит суларының биологиялық өнімділігі гидросферадағы биомасса мөлшерімен анықталады. Дүниежүзілік мұхиттың органикалық

заттарының жалпы көлемін 300 млн. өсімдікті заттар және 6 млн.т зоопланктондар мен фитопланктон құрайды.

Биомасса мөлшері көп жерлері таяз сулар және ірі өзендердің асты. Биологиялық өнімділіктен басқа, мұхит беттеріне судың 200м тереңдігінен фосфаттар, нитраттар және басқа да тұздармен байытылған жерасты ағыстары шығады. Мұндай ағыстардың шығу орындарында, сонымен бірге еріген полярлық мұз ернеулері бойында зоопланктон және сонымен бірге түрлі пішіндә нектон түрлері (көбнесе балықтар) қарқынжы дамиды.

Дүниежүзілік мұхиттардың минералдық ресурстары түрлі пайдалы қазбаларды береді, олардың негізгілері болып табылатындар:

- кенорындары шельфке және континентальдық склондарға жақын кен орындардың мұнай мен газы;

- темір-марганецті конкрециялар және темір-марганецті железомарганцевые конкреции и железомарганцевые кабаты, нТынық Мұхитының тереңсулы қазаншұңқырлары кенорындары;

- сульфидті кендер, мұхиттық рифтерге және доғалы бассейндеріндегі парагенетикалық байланысқан «шеккіштерге» тән;

- металды шөгінділер мен металды тұздықтар марганец, мыс, полиметалдар табиғи кендерінен тұрады. Шөгінділер мен тұздар Қызыл теңіз, Шығыс-Тынық мұхиты, Үнді мұхиттарының түптерінен анықталған;

- шельф және континентальдық баурайлардың шегіндегі мұхит жағалаулары бойында 200-1500м тереңдікте кездесетін фосфориттер;

- газды гидраттар, метан қоры ондаған трилионға бағаланады және құрлықтағы газ қорының мөлшерінен көп есе асып түседі. Газды гидратты қабаттың қуаты ондаған м құрайды. Қатпарлары шөгінді қабатының 200 м тереңдігінде шоғырланған;

- калайы, алтын, титан кен орындары шельфті аумағында түзілген. Дүниежүзілік мұхитта жүріп жатқан табиғи үрдістердің негізгі геоэкологиялық зардаптары конфигурацияның өзгеруі, жағалаулық аймақтардың құрғауы, возникновению нагонных наводнений, разрушительной деятельности волн-цунами. Сонымен бірге глобальдық жылу және «Эль-Ниньо» эффектісімен байланысты үрдістердің де маңызы зор.

*Құрылымының түрленуі* мен құрлықтардың кескінделуі абразия және жағалаулық аккумуляция нәтижесі. Көптеген теңіз жағалаулары Дүниежүзілік мұхит деңгейінің жоғарылауынан, материктер мен аралдардың шеткі бөліктерін басып қалуымен, яғни фландрлық трансгрессия нәтижесінде пайда болды. Құрлықтың су басып қалған бөлігінің еңкіштігі түріне байланысты жағалаудың сол немесе басқа типтері пайда болған. Соңғы 17-18 жылға созылған жабындық мұз басу кезінде мұхиттардың деңгейі қазіргімен салыстырғанда 100-120 м төмен болғаны есептеліп анықталды. Қазіргі таңдағы мұхит деңгейі 5-7 мың жыл бұрын анықталған. Жағалауға жақын елді мекендер мен қала халқының тіршілік ету жағдайына әсер ететін мұхиттар мен теңіз жағалауларының конфигурациясының ары қарай өзгерулері абразия, сынғыш материалдардың шоғырлануы мен тасымалдануының нәтижесінде болған.

Жиектерді құраушы құздық және борпылдақ тау жыныстардың абразиясы, приливно-отливных және дрейфтік ағыстың нәтижесінде пайда болатын судың қозғалуымен байланысты. Жағалаулардағы әлсіз толқуда шындарды үздіксіз қиратушы толқындар соққылаумен болады. Теңіз дауылы кезіндегі толқынның жағаға шарпуы күші 1 м уақытта бірнеше тоннаға жетеді. Қара теңізде тіркелген толқын соққылау күші 2,8 т/м. Шотландияның батыс жағалауларындағы 1 м келетін толқын қысымы 30 000 кг, ал Балтық теңізінде – 10 000 кг. Мұндай толқын күші ең берік таужыныстарды бұзып, ондаған және жүз тонналы шың кесектерін біршама қашықтықтарға ығыстырып жібереді.

Адамның техногендік әрекеті жағалаулардың табиғи құрылу үрдістерінің бұзылуын, кері экологиялық зардаптарға алып келеді. Дүниежүзілік мұхит деңгейінің тербелісінің экологиялық зардаптары. Арал, теңіз және мұхиттардың аудандарының өзгеруіне жағалаулардың конфигурациясымен бірге, су деңгейінің тербелісі де нақты әсер етеді. Тербелістер секунд, минут, сағат және тәулікпен өлшенетін қысқамерзімдік және ондаған жылдан жүз мың және миллион жылға дейін ұзақтылықты ұзақмерзімдік (ғасырлық) болып жіктеледі.

Теңіз деңгейінің *қысқамерзімдік* тербелісі су динамикасы: толқындық қазғалыстар, градиентті, дрейфтік, приливные-отливные ағыстармен негізделеді.

Теңіз деңгейлерінің қысқамерзімдік тербелулерінен болатын кері экологиялық құбылыстардың бірі, жел көтермелі су басу болып табылады. Невадан су ағынының теңізге түсуіне кедергі болатын күшті батыстық желдің әсерінен Фин шығанағында дрейфтік желкөтермелі ағыстар пайда болады. Нәтижесінде Санкт-Петербуркте қайталамалы су басулар орын алуда, олардың ішіндегі ең мәндісі 1824 жылы қарашада болған. Судың ординардан (су қоймадағы көпжылдық орташа су деңгейін көрсететін суөлшегіш рейканың нольдік белгісі) жоғары көтерілуі 410 см құрады.

Теңіз деңгейінің ұзақмерзімді (ғасырлық) тербелуі экстатикалық және тектоникалық себептерден болады. Экстатикалық тербеліс бұл Дүниежүзілік мұхиттағы жалпы су мөлшерінің өзгеруімен және біруақытта оның барлық бөлігінде орын алатын өзгерістермен байланысты су деңгейінің өзгеруі.

Бұрынғы СССР аумағындағы трансгрессия және регрессия, сонымен қатар экстатикалық тербелістерден болған экологиялық зардаптар Қара, Азов және Каспий теңіздерінің жағалауларында ерекше білінеді. Сухумдық шығанақта грекиялық Диоскурия колониясының құрылысты су басып қалған, Қырымдағы Таман түбегі жағалаулары түбінен гректік ыдыс-амфоралар табылған, Азов теңізінің солтүстік жағалауынан, сонымен қатар Николаев маңында су басып қалған сақ қорғандары орналасқан. Жағалауларға, қала мен ауылдарға құлайтын толқын ұзындықтары 30 м жетеді, жылдамдықтары 72-1080 км/сағ.

Ашық теңіздерде жер сілкініс эпицентрінде пайда болған қиратушы цунамилер, 20 дан 300 м/с жылдамдықпен таралады (мұхиттың тереңдігіне байланысты).

"Эль-Ниньо" эффектісі (испан тілінен аударғанда - нәресте) – Тынық мұхитының экваторлық бөлігіндегі жылулық ағынымен байланысты табиғи қиратушы феномен, ол әлемдік климатқа тікелей әсер етеді, нәтижесінде

апаттық жағдайлар және Жердің түрлі аумақтарында табиғи апаттарды болдырады.

Болжамдап алғанда "Эль-Ниньо" эффектісіне байланысты 1997-1998 жж Каспий деңгейі өсе түсті, мол жауын-шашын себебінен Волганың ағыны 20 % артты, мұхиттық ағын траекториясының біршама өзгеруінен кәсіптік балықтардың дәстүрлі жинақталу орындарының ауысуы орын алады.

#### *Жағалаулық аймақтардың және ашық мұхиттың ластану мәселесі.*

Адаммен қарқынды игерілетін экономикалық аймақтың жалпы әлемдік ауданы Дүниежүзілік мұхиттың акватория ауданының 36% ауданын құрайды. Антропогендік жүктеменің көп бөлігі осыған түседі. Экономикалық аймақтардың және ашық теңіздің негізгі ластау көзі теңізге жақын мемлекеттердің экономикалық дамуы, халық санының өсуі және қала және қалалық агломерация өнеркәсіптік-техникалық потенциалының өсуі болып табылады. Жерорта теңізі өнеркәсіптік және шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулардың ірі резеруарына айналды. Жылына мұнда 0,5 т мұнай көлемі түседі. Ливорнодағы (Италия, Лигурий теңіз жағалауы) титан өндіру бойынша фабрикалары күнделікті шығаратын тастандылар құрамын 920 т мысты купорос және 2400 т күкірт қышқылы құрайды. Жерорта теңізіне осы ауданның барлық елі тастандылары шығарады. Жерорта теңізінің суы әр 80 жылда бір рет жаңартатынын ескергенде, қазіргі қарқынды ластануда Жерорта теңізі жақын 30-40 жылда өлі су қоймасына айналуы мүмкін.

Басқа ластау көзі болып Дүниежүзілік мұхиттарға ластағыш заттарды тасымалдайтын өзен ағыстары саналады. Мұнай ең қауіпті ластағыш болып табылады. Мұнайдың тек 1 т жұқа қабықшамен 12 км<sup>2</sup> ауданды жабындауға қабілетті. Мұнайлы қабықша күн сәулесін өткізбейді және судағы оттегі фотосинтезіне кедергі болады. Су бетінің үлкен учаскелерін жұқа қабықшамен жаба, мұнай көптеген тірі ағзаларға зиянды әсерін тигізеді. Мұнай ластанулары Каспийдің көк-жасыл және диатомды балдырлар - фитобентос пен фитопланктонның дамуын бәсеңдетеді. Теңізге түсетін мұнай өнімдері уылдырықтың, балық ұндауының сапасына жағымсыз әсер етіп, азықтық қорды құртады. Мұхиттарда су бетіндегі мұнай қабықшалары атмосфера мен судың арасындағы жылу ылғал, газ және энергия алмасуды бұзуы мүмкін. Физика-химиялық үрдістерді өзгертеді: судың беткі қабатының температурасы көтеріледі, газ амасу нашарлайды, балықтар кетіп немесе өліп қалады. Каспий теңізінің және оның бассейндерінің күрделі экологиялық жағдайын анықтайтын негізгі себептері – Каспий маңы мемлекеттерінің көміртекті шельф ресурстарының қарқынды игеруі. Каспий теңізінің шельфінде белгіленген талаптарды қадағаланбай жүргізілетін мұнай операциялары экологиялық тұрғыда өте қауіпті үрдіс болып табылады. Мұндағы климаттық жағдайлардың ерекшеліктері, жоғары қабаттық қысымда (статикалық сағалық қысымы 1200 атмосфера) терең бұрғылауда, газды фазадағы күкірсутектің 20 пайыз құрамы жүргізілетін жұмыстардың негативтік зардаптары жағдайды одан әрі күрделендіреді. Бағалық құны 500 млрд. тонна бекіре балықтарының әлемдік қорының 90% тіршілік ететін Каспий теңізінің техногендік ластану қаупі бар.

Шельфтің солтүстік таяз сулары антропогендік әсер етулерге сезімтал, 1974 жылдан бастап бұл орындар қорықтық аймақ болып табылады.

Теңіз сонымен қатар Маңғыстау ауданын қоректік сумен қамту көзі болып табылады. Каспийдің экожүйесінің бірегейлігі шаруашылықтық пайдалануда ерекші тәсілдемелерді, экологиялық талаптар мен стандарттарды қажет етеді.

Сонымен Дүниежүзілік мұхиттың ластануы – ашық теңіз және жағалаулық сулардың жүйесін өзгертетін және адамға, өсімдік және жануар әлеміне залалын тигізетін антропогендік әсер етулердің жиынтығы.

*Қазақстанның су ресурстарының жағдайы* жалпы жеткіліксіздікпен, жалғаспалы ластану мен құнарсызданумен бағаланады. Сумен қамтылу жағынан Қазақстан ТМД елдерінің ішінде соңғы орында алады. Тұщы сулар рсеурстары 524 км<sup>3</sup> құрайды, олардың өзендік ағыны 100,5 км<sup>3</sup> алады. Жер асты суларының жиынтық қорлары шамамен 16 км<sup>3</sup>/жыл құрайды. Жылына беттік суқоймаларына 200 млн. м<sup>3</sup> аса ласталған сарқындық сулар тасталынады және жер асты суларының 3 мыңға жуық ластану ошақтары анықталған. Республиканың су нысандарының сапалық жағдайы қанағаттанарлықтай емес. Олардың ішіндегі ең қатты ластанғандары Ертіс, Нұр, Орал, Сырдария өзені, Балқаш көлі. Беттік суларға физикалық, биологиялық және химиялық ластану тән.

Су нысандарына шығарылатын тастандылар көбіне өнеркәсіптік кәсіпорындар, коллекторлы-дренажды қайтарғыш сулары және сағалық қоймалардың, сонымен қатар комуналдық-тұрмыстық қала ағындары мен басқа да елді мекендер ағындары түседі.

«Қазақстан Республикасының 2004-2010 жылдарға ауылдық территорияларын Мемлекеттік дамыту бағдарламасы» мәліметтеріне сәйкес, елдің 637 ауылдық елді мекенді жерлері (8,3%) нормативтік сапаға сәйкес емес (тұздылығы 1,5 г/с), 176 жуығы пайдаланатын су құрамының тұздылығы 3-2 г/л ауыз суды пайдаланатыны анықталған. Мұндай елді мекендердің көбі Солтүстік-Қазақстан, Ақмола, Қызылорда облыстарында көп кездеседі.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [3-8];[2-6]

Қосымша: 1[2-4]

#### *Бақылау сұрақтары:*

1. Гидросфераға анықтама беріңіз?
2. Дүниежүзілік мұхит қандай негізгі физикалық-химиялық параметрлермен сипатталады?
3. Дүниежүзілік мұхитта қандай себептермен ағыстар пайда болады?

Осы ағыстардың түрлерін атаңыз?

4. Дүниежүзілік мұхиттың биологиялық өнімділігі немен анықталады?
5. Дүниежүзілік мұхиттың минералдық ресурстары немен беріледі?
6. Дүниежүзілік мұхитта өтетін табиғи үрдістердің геоэкологиялық зардаптары қандай?

7. Дүниежүзілік мұхит деңгейінің тербелуі нәтижесінде болатын экологиялық зардаптар қандай?

## 8- дәріс Жерасты суларының ластануы және ластау көздері

Адамның шаруашылық әрекеті жер бетінде қоршаған ортаны және оның компоненттерін ластайтын қалдықтардың көп мөлшерінің жиналуына алып келді. Қалдықтардың көп мөлшері өнеркәсіп, ауыл шаруашылық, транспорт, энергетика, коммуналдық шаруашылығы, пайдалы қазбаларды өндіруде шығарылады. Жер бетінде қатталып жинақталып қалған қалдықтар құрамындағы ластағыш заттар сарқынды сулармен, атмосфералық жауын-шашындармен және беттік ағын су бөліктерімен инфильтрацияланады және жер асты суларын түсіп, олардың сапасын нашарлатады.

Жерасты суларының сапасының төмендеуі пайдалы қазбалар кенорындарын эксплуатациялау үрдісінде сумен қамту және мелиорация мақсат үшін таңдаумен болады. Бұл орындалатын жұмыстардың түрі ластағыш заттардың герметизациялы емес ұңғымалары арқылы сулы горизонттарға енуіне мүмкіндік береді, яғни суқабылдау ұңғымаларына ластанған немесе минералданған жер асты суларының, теңіз суы мен тұздарының тартылуына мүмкіндік береді.

Жерасты суларының ластануы сонымен бірге табиғи факторлардың әсерінен болады: су құрамында табиғи тұрақты стронций немесе темірдің жоғары концентрациясының болуы, табиғи апаттар нәтижесінде (вулкандардың атқылуы, жер сілкіністер) жер асты суларының ластануы.

Қатты ластанулар белсенді су алмасу зоналарына тән. Ластануға ең алдымен ұшырайтыны беттен бірінші болып шоғырланған грунттық сулар горизонттары.

Жерасты суларының ластану деңгейі қандай көрсеткішпен анықталатынын алдын ала белгілеп алу маңызды. Жер асты суларының ластануын бағалайтын екі жолы бар:

- төменгі шегі жер асты суларының құрамындағы химиялық ингредиенттердің фондық концентрациясымен және оларды сипаттайтын табиғи химиялық құрамымен анықталады. Кей жағдайларда табиғи көрсеткіш бойынша фондық концентрацияларын Чернобыль атомдық станциясындағы жарылысқа дейінгі ядролық қаруды сынаудан кейінгі радионуклидтер концентрация мәні техногендік мән ретінде қабылданғандағы, жер асты суларының ластануын осы радионуклид мөлшерімен бағалаумен анықтағандай, анықтау мүмкін емес;

- жоғарғы шегі жер асты суларының құрамындағы шектік шақтамалы концентрация (ШШК) мәндері бойынша анықталады. Барлық заттар үшін ШШК мәні МЕМСТ – 2874-82 «Ауыз су» және СанПин 2.1.4.1074-01 «Ауыз су. Орталықтандырылған сумен қамту жүйесінің су сапасына қойылатын гигиеналық талаптар. Сапа бақылау»-да келтірілген. Аталған құжаттағы мөлшерленген заттардың саны, табиғи химиялық элементтер (макроқұрауыштар, ауыр металдар және т.б.) және жасандыларды (СПАВ; пестицидтер, мұнай өнімдері) қоса алғанда 1500 ге жуық.

В.М.:Гольдберг жерасты суларының ластануын келесідей тұжырымдайды: *бұл шаруашылық әрекет нәтижесінде судың сапасының (физикалық, химиялық, биологиялық қасиеттерінің) оның табиғи жағдайы мен суды*

*пайдалану түрі бойынша су сапасы нормасымен салыстырғанда өзгеруі, яғни ол суды біртіндеп немесе толығымен мақсатты пайдалану үшін жарамсыз етеді.*

МЕМСТ бойынша су сапасы — су пайдаланудың нақты түрлеріне дәне су тұтыну үшін оның жарамдылығын анықтайтын, судың қасиеттері мен құрамының сипаты. Аталған тұжырымдамада судың сапасы – бұл химиялық және бактериологиялық құрам мен органолептикалық көрсеткіштер жиынтығымен бақыланатын тұтынушылық категория.

СанПИ-н 2.1.4.1074-01 белгіленген жер асты ауыз суларының сапалық көрсеткіштерін қарастырамыз. Судың сапалық нормасы көрсеткіштердің төрт тобын қамтиды: бактериологиялық, органолептикалық, химиялық және радиациялық.

Бактериологиялық тұрғыдан ауыз судың қауіпсіздігі оның микробиологиялық және паразитологиялық нормативтік көрсеткіштерінің: термотолерантты колиформды бактериялар, жалпы колиформдық бактериялар, колифагтар, *сульфатредуцирлеуші кластридий спорасы*, лямблий цист жалпы микробтық сан шамасының сәйкестігімен анықталады.

Қолайлы органолептикалық су қасиеттері оның келесі: иіс, дәм, түс, лайлану сияқты көрсеткіштерінің нормативтке сәйкестігімен анықталады.

Табиғи суларда жиі кездесетін зиянды химиялық заттардың құрамы, сонымен қатар глобальдық таралып кеткен антропогендік шығысты заттар келесі көрсеткіштері бойынша бақыланады: сутекті көрсеткіш (рН), жалпы минералдану (құрғақ қалдық), жалпы кермектілік, тотығуы, мұнай өнімдері саны, беттік-белсенді заттар (ББЗ), фенолдық индекс, алюминий, барий, бериллия, бор, темір, кадмий, марганец, мыс, молибден, мырыш, никель, нитрат, сынап, қорғасын, селен, стронций, хром, қалайы, сульфаттар, фторидтер, цианид, линдан, ДДТ, 2,4-Д құрамы. Сонымен бірге сумен қамту жүйесіндегі өңдеу үрдісінде суға түсетін және суда түзілетін зиянды химиялық заттар түрі бар: хлор (қалдық және бос), хлороформ, қалдық озон, формальдегид, полиакриламид, белсендендірілген кремнеқышқыл, полифосфаттар, алюминий мен темірқұрамы бар коагулянттардың қалдық мөлшері.

Ауыз суының радиациялық қауіпсіздігі оның жалпы альфа және бетта – белсенділік көрсеткішінің нормативке сәйкестігімен анықталады.

Қауіптілік деңгейі бойынша ластағыш заттар келесі сыныптарға бөлінеді:

1 — өте қауіптілікті, 2 — жоғары қауіптілікті, 3 — біркелкі қауіптілікті және 4 — аз қауіптілікті химиялық заттар.

Ауыз су құрамында 1-ші және 2-ші қауіптілік сыныбына жататын және санитарлық-токсикологиялық зияндылық белгісі бойынша мөлшерленген химиялық заттардың құрамы табылған жағдайда, судағы анықталған әрқайсысының концентрациясы ІІІІК шамасына есептегенде 1 ден асапуы қажет.

Заттардың зияндылық белгілері: санитарно-токсикологиялық және органолептикалық болады.

Түрлі елдерде ауыз су сапасына қойылатын талаптар әртүрлі. Әлемдік денсаулық сақтау ұйымдарымен (ӘДСҰ) ауыз судың халықаралық нормалары

қабылданды. Бұл нормалар нұсқаулық сипатты, бірақ соңғы жылдары ТМД елдерінде мемлекеттік нормативтерді халықаралық түрге келтіру қарастырылуда.

Жер асты суларының ластануы туралы түсінік жоғарыда тұжырымдалды. Сонымен қатар қоршаған ортаның түрлі компоненттерінің жер асты суларының экологиялық жағдайына әсер етуі қарастырылды. Өзіміз көріп отырғандай қоршаған ортаның кел келген құрауышы (атмосфера, литосфера, гидросфера, биосфера және техносфера) ластағыш тасымалдаушысы болып табылады, оның әсер ету масштабы аймақтықтан жергілікті дейін өзгере алады.

Жер асты суларының жергілікті ластанулары жергілікті түпкілікті (нүктелік) ластау көздерінен туындайды. Мұндай көздердің типтері көптүрлі. Ластаудың нүктелік ластануына жер бетіндегі кішігірім ауданды алып жатқан жекелеген құрылымдар; сарқынды сулары бар жерлік сыйымдылықтар және қоқыр қоймалары, гидрокүлүйінділері, жинақтауыш тоғандар, өнеркәсіптік сарқындыларды сүзгілеу өрістері, тұндырғыштар, радиоактивті қалдықтарды сақтау орындары, жекелеген ұңғымалар, қоқыс орындары, буландырғыштар, мұнайлы және газды кенорындары, мұнайқұю станциялары, мал өсіру фермалары, жұтқыш ұңғымалар, карьерлер және т.б. Жер асты суларының осы көздерден ластануы ластағыш заттардың ағызбалары және олардың топырақ арқылы және аэрация зонасынан өту арқылы жер асты суларына түсуімен болады. Сулы горизонттар жақсы сүзгілеуіш қасиеті бар өткізгіш таужыныстардан құралған жағдайда, ластағыш заттардың көп мөлшерімен (сарқынды су, қатты қалдықтар) сипатталатын нүктелік көзден болатын ластану сулы горизонт бойынша ластау көзінен бастап алыс қашықтықтарға таралуы мүмкін, мұндағы ластану аймақтық сипата болады.

Жер асты суларының аймақтық ластануы жердің үстіңгі қабатының үлкен ауданын алып жатқан диффуздық ластау көздерінен болады. Аймақтық ластау көздері болып үлкен қала концентрациясы бар урбандалған территориялар, өнеркәсіптік кәсіпорындар, ірі мегаполистер; қарқынды ауылшаруашылықты өндіріс территориялары; мелиорация нысандары; энергетика және көлік нысандары; мұнай және газды кенорындар; таукен кәсіпорындары және т.б. саналады. Жер асты суларының ластануы сарқынды сулардың ағып кетуімен және қатты қалдықтардың ертінділерімен, сонымен қатар газды түтінді тастандылар салдарынан болады.

Сонымен қатар жер асты суларының сызықты ластау көздері анықталған. Сызықты ластау көздеріне ластанған өзендер, автомагистральдар, мұнайқұбырлары, өнеркәсіптік және коммуналдық кәріздер коллекторлары жатқызылады. Ластау көздерінің ұзынбойлылығына байланысты жер асты суларына әсер ету масштабтары анықталады: жергілікті және аймақтық.

Қоршаған ортаның жер асты суларына түрлі компоненттері мен ластау көздерінен түсетін ластағыш заттары антропогендік, адам қызметінің нәтижесінде және табиғи түрде болады.

Жерасты суларының табиғи ластау көздеріне ауыз су сапасына қойылатын нормаларға сәйкес емес құрамында кейбір химиялық заттар бар кондиционды



емес жер асты сулары (сулы горизонттар, теңіз, мұхит, тұзды өзендер мен көлдер) жатады.

Жерасты суларының ластануында басты рольді атқарушы бұл антропогендік ластау көздері атқарады, олар жер асты суларының қарқынды ластанудың таралу аумақтарының құрылымдануына жағдай жасайды. Табиғи ластау көздері жер асты суларының үлкен аудандарын қамтыса, ластану қарқындылығы антропогендік ластаумен салыстырғанда аз болады.

Жерасты суларына ластағыш заттар қоршаған ортаның басқа да компоненттерімен түседі, мұнда олар түрлі ұзындықты тізбектерден өтіп, түрлі химиялық және биологиялық түрленулерге ұшырайды: атмосферадан топыраққа, топырақтан аэрация зонасының таужыныстарына, аэрация зонасынан грунттық суларға, грунттық сулардан қысымдық суларға өтеді; сонымен бірге ластағыш заттар жер асты суларына тура жолмен қымталмаған ұңғымалардан және басқа да сулы горизонттарды ашушы құрылымдардан түсуі мүмкін.

Біз жерасты суларының тек антропогендік көздерден ластануын қарастырамыз, оларды бірнеше топтарға біріктіруге болады: ластанудың өнеркәсіптік көздері – қызметтері жер қойнауларымен байланысты емес түрлі салалық өнеркәсіптік кәсіпорындар; қызметтері пайдалу қазбаларды өндірумен байланысты өнеркәсіптік ластау көздері; ауылшаруашылық қызметі саласының ластау көздері; энергетикалық кешендердің қызметінің ластау көздері; көлік қызметі және коммуналдық-тұрмыстық ластау көздері.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [2-6];[3-8]

Қосымша: 1[2-3]

#### ***Бақылау сұрақтары:***

1. Жер асты суларының ластануының себептері?
2. Жерасты суларының ластану деңгейі қандай көрсеткіштермен анықталады?
3. Жерасты ауыс суларының сапалық көрсеткіштеріне сипаттама беріңіз
4. Жерасты суларының жергілікті және аймақтық ластануы туралы түсінігі
5. Жерасты суларының ластануында антропогендік ластау көздерінің атқаратын ролі
6. Жер асты суларының ластануындағы өнеркәсіп түрлерінің қатысуы

## 9- дәрiс Жерасты суларын негiзгi ластаушы өнiмдер және олардың қабылдағыштары

*Ластағыш өнiмдер.* Ластағыш өнiмдер газтәрiздi, сұйық және қатты болып бөлiнедi. Газтәрiздi ластағыш өнiмдер атмосфераға ластағыш заттардың тасталуымен байланысты. Жер асты суларының ластанулары атмосфераның және топырақ қабатының ластануымен тығыз байланысты. Соңғы үш он жылдықта химиялық заттардың атмосфераға антропогендiк тастандыларының бөлiнуi қоршаған орта және халық денсаулығы жағдайымен байланысты бiрақатар күрделi мәселелердi тудырды. Тұтынушылар үшiн өндiрiсi қажеттi болатын кейбiр химиялық заттар, мысалы хлорфторкөмiртектер (ХФК), атмосфераға кездейсоқ жағдайда жабдықтардың бұзылулары немесе жекелеген тұтыну заттарының қолданылуы нәтижесiнде түседi. Басқа да күкiрттiң қос тотығы (SO<sub>2</sub>) және көмiртек оксидтерi сияқты заттар отын түрлерiн өртеудiң нәтижесiнде түзiлетiн өнiмдер. Қалаларда ауаның ластанулары, қышқыл (қышқылдық) жаңбырлар, улы химиялық заттармен ластану, стратосфера озон қабатының жұқаруы, сонымен қатар глобалдық климаттық жүйенiң өзгеруi – бұның бәрi қоршаған ортаға және адамзаттың жалпы жағдайына керi әсерiн тигiзедi.

Әлемдiк денсаулық сақтау ұйымдары (ӘДҰ) ауаны ластаушы заттарды алты «классикалық» түрлерге бөледi: СО, қорғасын, (NO<sub>2</sub>) азоттың қостотығы, жүзгiндер (тозаң, түгiн және т.б.), SO<sub>2</sub> және тропосфералық озон. Қазба отындарды және биомассаларды өртеуде ауа келесi SO<sub>2</sub> және СО, кейбiр азот оксидтерi (NO<sub>x</sub>), жүзгiндер, ұшқыш органикалық қосылыстар және ауыр металдар сияқты заттармен ластанады. Сонымен қатар бұл үрдiстер парниктiк эффект құруда маңызды рольдi атқаратын газдың бiрi – (СО<sub>2</sub>) көмiртек қостотықтарының түзiлуiнiң ең қуатты көзi болып табылады. 1973 және 1998 жылдар аралығында – энергия жалпы тұтыну 57% өсiп кеттi, оның негiзгi бөлiгi мұнай, газ және көмiрдi жағумен алынды, сол уақыттарда атомдық энергия, гидроэлектроэнергия және басқа да энергия көздерiн пайдалану маңызды болмады.

Қышқылдық атмосфералық жауын-шашындар соңғы он жылдықта күрделi экологиялық мәселелердiң бiрiне айналды, әсiресе Еуропа мен Солтүстiк Америкада, сонымен бiрге Қытайда орын алды. 1980-шi жылдар басындағы қышқылдық жауын-шашындардың Еуропа ормандарына келтiрген залалдары бiрiншi кезектегi күрделi экологиялық жағдай болып табылды. Сонымен бiрге 1950 -1980 жылдар арасындағы кезеңдегi Скандинавияның мыңдаған көлдерiнiң қышқылдануы нәтижесiнде түрлi балық түрлерiнiң популяциясын жоғалтуына алып келдi, мұндай жағдайлар Кольск жағалауларында да орын алды.

Көптеген өнеркәсiптiк дамыған елдерде ластағыш заттардың атмосфераға тасталуларының азайтылуы немесе тұрақтандырылуы, 1970 жылдардан кейiн құрастырылған тастандылар мөлшерiн азайту бойынша шаралардың жүзеге асырылуымен байланысты болды. Өнеркәсiптiк тастандыларды қысқартумен қол жеткiзген прогреске қарамастан, көптеген елдерде ауаны ластаушылардың бiрi (әсiресе азот оксидтерi мен көптеген көмiртектер қосылыстары) көлiктер

болды. Бұл заттардың қала ауасындағы жоғары концентрациялары белгілі бір климаттық жағдайларда халықтың денсаулығына әсер ететін фотохимиялық смогтарды түзілуіне алып келеді.

Көптеген қала орталықтарында және оларға жақын жатқан аудандарда қосымша мәселелердің бірі тропосфералық озонның жоғары концентрациясы. Антропогендік тропосфералық озон жылы ашық күндерде NOx пен ұққыш органикалық заттардың реакцияға түсуінде түзіледі, әсіресе қалалар мен өнеркәсіптік аумақтарда, сонымен қатар ауалық массалар стагнациясы тән аймақтарда болады. Бұл құбылыстар кең ширекте таралуы мүмкін, себебі О молекулаларының эмиссия көздерінен үлкен қашықтықтарға дейін (80 км дейін) миграциялайтыны анықталды. Еуропа және Солтүстік Американың кейбір аудандарындағы тропосфералық озонның концентрациясының шамадан тыс болғаны сонша, ол тек халықтың денсаулығына ғана емес, сонымен қатар өсімдік жамылғысына да қатер тудыруда.

Осындай күрделі мәселелердің бірі баяу бұзылатын және атмосферада үлкен қашықтықтарға таралуға қабілетті тұрақты органикалық ластағыш заттар; мұндай қосылыстардың біріне пестицидтер жатады.

Жердің озон қабатын қорғау соңғы 30 жылда қоршаған ортаны қорғау мәселелерін шешуде ескерілетін негізгі мәселенің бірі. Озон қабатының құнарсыздануы қатерлі ісік, көз катарактасы және т.б. түрлі аурулардың пайда болуымен халық денсаулығына қауіп төндіреді, флора мен фаунаға кері әсерін тигізеді, планетаның климатына, сонымен бірге қоршаған ортаның барлық компоненттеріне, сонымен қоса жерасты гидросферасына кері әсерін тигізеді. Озон қабатының бұзылуы озонды бұзушы деп аталатын, олардың бізге белгілі түрі хлорфторкөміртектен сияқты химиялық қосылыстармен болады, олар күнделікті тұрмыста тоңазытқыштарда, кондиционерлер, аэрозольды бүріккіштерде, окшаулауыш және жиһаздық материалдарда қолданылады. Жердің озон қабатының жұқаруы қазіргі таңда Антарктида және сонымен бірге Арктикада жоғары деңгейде. Халықаралық қоғамдастықтар жағының бірлескен күшімен озонды бұзушы заттардың глобалдық тұтынылулары біршама қысқартылды және жақын 10-20 жылда озон қабаты қайта қалпына келеді деп күтілуде.

Ғалымдарға табиғи парниктік эффект құбылысы туралы 100 жылдан бері белгілі. Жер өзінің тепе-теңдікті температурасын өзі жұтатын түскен күн энергиясы (қысқа толқынды радиация) мен одан бөлінетін инфрақызыл энергия (ұзын толқынды радиация) арасындағы теңгерімі арқылы бірқалыпта ұстап тұрады. Парникті газдар (су буы, көміртектен қос тотығы, метан және т.б.) күн радиациясының атмосфера арқылы енуіне кедергі болмайды, бірақ Жер бетінен келетін инфрақызыл сәулеленуді жұтады және содан кейін оның бір бөлігін жер бетіне кері қайтарады. Бұл табиғи парниктік эффект жер бетінің температурасын сақтау мүмкіндігін, яғни ондағы тіршілікті ұстап тұру үшін жеткілікті жылууды ұстап тұру мүмкіндігін береді.

Соңғы үш он жылдық бойында атмосферадағы CO<sub>2</sub> мөлшері жыл сайын шамамен жарты процентке артып отырғаны анықталды. CO<sub>2</sub> деңгейінің көтерілуі соңғы жылдары 1750 жылмен салыстырғанда 30% жоғарылаған.

CO<sub>2</sub> ден басқа атмосферада басқа да газдардың концентрациясы жоғарылауда: метан, азот оксидтері, галогенді көміртекті қосылыстар. Дамыған елдерде газды тастандылардың үлкен көлемі орын алады. Бірқатар ғалымдар соңғы 50 жылдағы байқалған біршама деңгейде климаттың жылуы адамзат әрекетінің нәтижесі деп есептейді. Қоршаған орта, халық денсаулығы, экономика – бұл аталған барлық сфераларға климаттың өзгеруі тікелей әсер етеді. Климаттық өзгерулер көбнесе тұщы (пресная) су қорларына (жерасты және жер беті) кері әсерін тигізеді және бірқатар жұқпалы аурулардың маусымдық таралуларын тудырады.

Жер асты суларын ластаушы сұйық өнімдерге өнеркәсіптіктің түрлі салалы кәсіпорындарының, көлік, энергетика, ауыл және коммуналдық шаруашылықтарының ағын сулары жатады. Ақаба (ағын) сулар құрамының құралымдануына үлкен үлес қосатындардың бірі целлюлозалы-қағаз өнеркәсібі, екінші орында тұрғындық-коммуналдық шаруашылық. Ластанудың басты себебі жеткіліксіз тазартылған ағын суларының, өнеркәсіптік алаңдар мен бұзылған аумақтардың жауын-шашын және еріген қар суларының тасталуы.

Су заңнамасы негіздері мен жер беті суларын ластанудан қорғау ережелеріне сәйкес, қалдық ағындардың табиғи су нысандарына тасталуы бақылануы тиіс. Табиғи сулардың ШШК (шақтамалы шектік концентрациясы) асатын жоғары концентрациялы зиянды қоспаларды тастауға рұқсат етілмейді.

Ағындар құрамындағы барлық ластағыш заттарды минералдық, органикалық, бактериялды және биологиялық деп бөлуге болады.

Минералдық ластағыш заттар қатары өздерінде күм, сазбалшық, қож, түрлі кендер, минералдық тұздар, сілтіліер және қышқылдар ертінділері, минералдық майларды және т.б. қамтиды.

Бұл компоненттердің барлығы машинақұрылысы, металлургиялық, мұнайлы, мұнай өңдеу, құрылыс, таукен өндірісі және басқа да өндірістердің ағын суларында кездеседі. Бұл ластағыш заттардың ішіндегі ерекші орынды алатындарға ауыр металдар алады, бұлардың қосылыстары мутагенді (мырыш сульфиді), тератогенді (балалардың сұрықсыз болып тууылуында: кадмий, қорғасын, литий, галий) және канцерогенді (мырыш, селен, хром, сынап) қасиеттермен сипатталады, олардың біразы өте улы болып саналады.

Органикалық ластану өсімдік қабатты мен жануарларға байланысты. Олардың біріншісіне өсімдіктер, жемістер, көкөністер, қағаз және т.б. қалдықтары жатқызылады. Бұлардың барлығы жоғары көміртек құрамымен сипатталады. Жануарлармен байланысты болатын ластағыштар құрамына физиологиялық бөлінділер (нәжістер), майлы маталар қалдықтары, желімді заттар кіреді. Аталған құрамдар қалалық коммуналдық ағындарда, целлюлозалы-қағаз өнеркәсібінің, сабын қайнату, тері, ет өңдеуші, тағамдық және басқа да кәсіпорындардың ақаба (ағын) суларында кездеседі.

Ағындарда аталған органикалық заттардан басқа, тағы басқа да органика түрлері кездеседі: олардың ең кеңінен таралған түрі мұнай өнімдері болып табылады. Мұнай өнімдері органикалық қиын тотығатын қосылыстар қатарына жатады және барлық өнеркәсіп түрлерінің ағындарында кездеседі. Көптеген

кәсіпорындардың ағындарында фенолдар (негізінен химия өнеркәсібінде) және синтетикалық белсенді заттар құрамы бар.

Бактериалдық және биологиялық ластаулар түрлі саңырауқұлақтар, ұсақ балдырлар мен бактериялар түріндегі микроорганизмдермен берілген.

Түрлі энергетикалық қондырғылардан шығатын жылу сулар жылулық ластануды, буланудың қарқындануын тудырады және сулардың минералдануымен бірге жүреді. Жылулық ластану көбнесе жиі грунттық суларда кездеседі, бірақ сонымен бірге терең сулы горизонттарда да кездесуі мүмкін.

Жерасты суларының ластануының қатты өнімдері (қалдықтар) адамның барлық іс-әрекет түрлерінің нәтижесі. Қатты қалдықтардың негізгі түрлеріне таужыныстар қалдығы, өнеркәсіптік таукен өндіруші байыту кәсіпорындарының тұнбалары мен қоқырлары; өнеркәсіптік және тұрғындық ағынды суларды тазарту жүйелерінің қоқырлары; түрлі өнеркәсіптік өндірістердің қалдықтары; энергетикалық өнеркәсіп (жылулық электростанциялар) кәсіпорындарының күлдері мен қождары; жарамсыз болып қалған улыхимикатар; коммуналдық қалдықтар (қаптамалық материалдар, тұрғын үйлердің және комуналдық кәсіпорындардың қатты қалдықтары, қала қоқсықтар және т.б), құрылыстық қоқсықтар жатқызылады.

Елдің экономикалық өсуі қалдықтар көлемінің жоғарылауымен тікелей байланысты.

Батыс елдерінде сауда орындары мен тұрмыстық қалдықтар көлемі белгіленген шамадан халықтың адам басына шаққанда 100кг артық болып тұр. 1992-1998 жж кезеңінде ағынды суларды тазартатын қалалық станциялардың қалдықтары ЕС елдерінде 5,2 ден 7,2 млн өсіп кетті, болашақта бұл сандар әлі де өсе түседі. Мұндай қатты қалдықтар көлемі жағу жолымен жоюға, қоқыс орындарына арналған свалкаларда көмуге және ауыл шаруашылық өндірістерінде утилизациялауға (жою) қиын беріледі. Мұнымен қоса қалдықтар құрамында улы ластағыш заттар (ауыр металдар) болуымен күрделенеді. Еуропа елдерінің көбінде қалдықтарды жоюдың негізгі тәсілдеріне оларды көму тәсілі қолданылады, бірақ та уақыт өте олар үшін аудандардың жетіспеуде.

*Қалдықтарды қабылдауыштар.* Техносфера элементтеріне сұйық және қатты қалдықтарды жинап қаттауға арналған сыйымдылықтар және түрлі орындар жатқызылады. Олардың ең қауіптісі болып жер бетіндегі сыйымдылықтар немесе өнеркәсіптік бассейндердегі сұйық қалдықтар мен сұйық және қатты қалдықтардың қоспалары табылады. Оларға кіретіндер: тұндырушы-тоғандар, мөлдіреткіштер, жинағыштар, «Белые моря», буландырушы-тоғандар, қоқырларды жинағыштар, сағалыққоймалар, гидрокүлүйінді орындары және т.б. Бұлардың барлығы табиғи немесе жасанды рельеф тереңдіктерінде орналасқан. Аталған осы барлық қабылдағыштар түрлі салалы өнеркәсіптік кәсіпорындарының өнеркәсіптік кәріз (канализация) жүйесінің құрамдық бөлігі болып табылады. Өнеркәсіп салаларының спецификасымен анықталатын, арнайы мақсаттық қалдықтарды жекелеген қабылдағыштар қатарына: таукен байыту фабрикаларының қатты және сұйық

қалдықтарының сағалық қоймалары; металлургия, метал өңдеу және машина құрастыру өнеркәсібінің сұйық және қатты қалдықтарына арналған – қоқырлар қоймалары; гидрокүлжинағыштар, салқындатқыш-тоғандар энергетикалық өнеркәсіптік кәсіпорындармен байланысты.

Қалдықтардың арналған барлық қабылдағыштары тұндыру, мөлдірету, салқындату, булану, жинақтау және ағынды суларды өзендерге тастаудан бұрын немесе айналмалы сумен қамтуда қайта қолданудан бұрын тазартулар, сонымен қатар тұрақты жинақтауға (қоймалау) арналған. Сұйық қалдықтардың кеңінен таралған қабылдағыш түрлеріне ағынды сулармен сүзгілеу (фильтрациялау) өрісі және суландыру өрістері жатады. Ары қарай осы қалдықтарды қабылдағыштардың түрлеріне сипаттама беріледі.

*Жинақтағыш-тоғандар, буландырғыштар, буферлік тоғандар.* Бұл қабылдағыштарға ағынды (ақаба) сулар жинақталу және өзендерге біртіндеп бөліп тастау мақсатында, сонымен қатар буландыру мақсатымен тасталынады. Егер тоғандардан өзендерге тұрақты түрде тасталып отырса немесе транзитті жолмен суқоймаларына түссе, онда ол буферлік деп аталады. Бұл тоғандардың аудандары бірнеше ондаған квадрат километрді құрайды, тереңдігі 3-20 м.

Жинақтауыш-тоғандар мен буландырғыштар бірнеше жыл қатарынан (15-20 жыл) толтыруға есептелген. Олар рельефтің төмен бөліктерінде орналасады. Бұл қабылдағыштардағы жылыстау көлемін азайту үшін оларды әлсіз өткізгішті грунттарда орналастырады немесе олардың негіздерінде жасанды фильтрациялауға қарсы экрандарды құрады.

«Белые моря» содалы және содалы-цементті зауыттардың қатты және сұйық қалдықтарын қаттауға арналған. Өздерінің мұндай атауларына бассейн беттерінде жоғары концентрациялы, минерализациясы 150-200 г/л тұзды ертінділерден бөлінетін тұзды қабатының түзілуіне байланысты ие болды. «Белые моря» жазықтықты жерлердің террасалары мен өзен бойларында орналастырады. Олардың аудандары өте үлкен – бірнеше ондаған квадрат километрге жетеді.

Пульпа (қоймалжың) «белое море» қабылдағышына үздіксіз түсіп отырады, ал оның мөлдіретілген сұйық бөлігі өзенге тасталынады. «Белое море» қабылдағышында ақаба сулардың жинақталуы 10-11 айға дейін жүреді, ал олардың өзендерге тасталуы - 1-2 ай уақыт мөлшерінде.«Белое море» қабылдағыштарының түптері экрандалады, бірақ ағынды сулар жиі негіздер және дамбалар арқылы ағып шығып, жерасты суларының ластануына алып келеді.

*Сағалық қоймалар.* Сағалық қоймалар орналасу орындарына байланысты жазықтықтық, жағалық, барлық жақтарынан дамбалармен қоршалған, жыралар мен плотиналарға арақабырғаларды салуда құрылатын жыралы-арарқалықтық болып бөлінеді. Сағалық қоймаларға қатынастары 1:15 тен 1:30 дейінгі қатты және сұйық фазалы құрамы бар қоймалжыңдар (пульпа) жиналады. Қалдықтардың қатты бөліктері шөгіп, ал мөлдіретілген су айналымдық сумен қамту үшін қолданылады. Сағалық қоймаларда қоймалжыңның ағып өтуінде қатты қалдықтар сағасы түзіледі, ол қоймалжыңның жүру жолында қатты түйіршіктері мөлшері бойынша дифференциацияланады: жолдың басында ірі

бөлшектері шөгеді, ортасында – одан кішісі, аяғында – ең ұсақтары шөгіндіге айналады; осы бағытта да фильтрация коэффициенті азаяды.

Сағалық қоймалар бірнеше квадратты километр ауданды алып жатыр. Қоймалжындарының сұйық бөлігінің құрамы байытылатын өнім түріне және байыту әдістеріне байланысты. Мысалы, қара түсті метал кендерін гравитациялық тәсілмен байытуда, ағын сулары негізінен механикалық қоспалармен ласталады, ал олардың құрамы технологиялық үрдістерде қолданылатын судың құрамынан аз айырмашылықты келеді. Түсті металдарды байыту фабрикаларында байыту үрдісі флотациялық әдіспен жүргізіледі, нәтижесінде ағынды сулар құрамы минералдық және органикалық қосылыстардың – флотореагенттердің үлкен мөлшерінен тұрады, оларға тұз және күкірт қышқылдары, натрий сульфидтері, мырышты және мыс купоростары, крезолдар, фенолдар, олеиндік қышқылдары және т.б. жатады. Бұл аталған заттардың барлығы ағынды сулармен бірге жер асты суларына түсуі мүмкін.

*Қоқырқоймалары (қоқыр жинақтауыштар).* Бұл өте үлкен аудандарды алып жататын, толтыру тереңдіктері 50 м және қолданылуы мерзімі 10-15 жылдан асатын ірі жерлік құрылымдар. Бұлар гидравликалық тәсілмен берілетін металлургиялық қоқыр өндірістерінің қатты қалдықтарын қабылдауға арналған. Қоқырлармен бірге ағынды сулардың көп мөлшері түседі, олар мөлдіретіліп тұндырылады, салқындатылады және араластырылады.

Рельефті ескерумен салынатын құрылысына байланысты қоқыр қоймалары сағалық қоймалар сияқты сол түрлерге бөлінеді. Сонымен қатар қоқыр қоймалары ағынды суларды қабылдағыш ортақ бір секциялы (бір бөлікті) немесе жекелеген ағынды суларды қабылдайтын көп секциялы болады, Металлургиялық зауыттарда өндірістер түрлі болуымен, қоқыр қоймаларына химиялық құрамы әртекті ағындар түседі. Коксохимиялық зауыттардың ағынды суларында фенолдар, күкіртті сутек, роданид, цианид, шайырлар, хлоридтер, сульфаттар, пиридиндер, көміртектен құрамы бар. Илемдеуші цехтардың ағынды суларындағы негізгі ластағыш заттар болып техникалық майлар, мұнай өнімдері, окалин саналады. Машина жасау кәсіпорындарының ағынды суларында натрий, хром, алюминий, кадмий, қорғасын құрамы кездеседі. Мұндай қоқыр қоймаларындағы ластағыш заттардың көптүрлілігі, жерасты суларының қарқынды ластануларын тудырады.

*Күл үйінділері (қож үйінділер).* Жердің үлкен сыйымдылықты аудандарын камтиды, бұлар жылулық электростанциялардың қатты қалдықтары жинақталады. Бұл қалдықтар күлді қожды материалдардың (отынды жағуда қалған қатты жанбайтын қалдықтар) қоспаларынан, қождардан (отынның жануында түзілген мөлшері 0,25 мм асатын түйіршіктер) және күлден (0,25 мм кіші мөлшерлі түйіршіктер) тұрады. Күл үйінділері орындарында қожды материалдарды гидравликалық тәсілмен беруге байланысты ағынды сулардың үлкен көлемі жинақталады. Күлді қожды материалдарды жою тәсілдеріне байланысты күл үйінділері шайылмалы (күл мен қождың берілуі гидрокөліктермен – қоймалжың өткізгіштер, арындар бойымен) және үйінділі

(күлді қожды материалдардың құрғақжүкті көліктермен тасылады) болып бөлінеді.

Күлдікқожды материалдар құрамындағы химиялық элементтері Ca, SiO<sub>2</sub>, Al, Fe және т.б.

*Суландырушы өрістер.* Ағынды ақаба суларды фильтрациялау (сүзгілеу) жолымен тазартып және біруақыта суландыру тәсілімен ауыл шаруашылық мәдениетін өсіруде пайдаланумен утилизациялауға арналған. Олар топырақтың кез келген түрлерінде орналастырылады. Бұлар коммуналдық және егіндік суландыру өрістері болып жіктеледі. Коммуналдық суландыру өрістерінде алдымен ағынды суларды тазарту жүргізіледі, ауыл шаруашылық өнімдерін өндірісі екінші деңгейлік маңыздылыққа ие, олардағы жүктеме 30-90м/га/тәу құрайды. Ағынды суларды тазарту тиімділігі егіндік суландыру өрістерінде коммуналдық суландыру өрістерімен салыстырғанда жоғары. Коммуналдық және егіндік суландыру өрістерін суландыру үшін көбнесе коммуналдық және әлсіз ласталған өнеркәсіптік ағынды сулары қолданылады.

*Сүзгілеу өрістері (СӨ)* тек ағынды суларды тазарту қызметін атқарады. Олар тек құмды жер қойнауларында орналастырылады. Яғни жақсы өткізгішті қабаттарда орналасады. Сүзгілеу өрістерінің жүктеме мөлшері суландыру өрістерімен салыстырғанда біршама жоғары және 90-300 м/га/тәу құрайды. Ағынды суларды сүзгілеуші өрістерде тазарту, суландыру өрістерімен салыстырғанда төмендеу. Сүзгілеу және суландыру өрістері осы жер асты суларын ластаушы көзі болуы да мүмкін.

*Қоқыс орындары.* Ерте уақыттардан бері негізгі массасы органикалық заттардан тұратын тұрмыстық қалдықтарды қала қоқыс орындарында, шұңқырларда немесе карьерлерде көміліп келген. Қоқыс орындарындағы жинақталған микробтар органикалық заттарды біртіндеп ыдыратады. Мұнда атмосфераны ластайтын биогаз (метан мен СО<sub>2</sub> қоспасы) түзіледі. 30-50 жылда көмілген органиканың тек 30% ғана жойылады, ал қалға бөлігі ары қарай ұзақ жылдар бойы ыдырап тарала береді. жинақталып қалған қоқыс шоғырлары сонымен бірге шаймалаушы сұйық көзі болып табылады, оның көлемі мен құрамы тұрмыстық қалдықтардың ылғалдылығы, өлшемі және түріне, сонымен қатар үстіңі жабынды қабатының күйіне байланысты. Ал бұл сипаттамалары қоқыс қабатынан өтетін жауын-шашын және еріген қар суына байланысты. Сонымен қоқыс орындары – жер асты және жер үсті суларын және де атмосфераны метанмен ластаушы көзі болып саналады, оның шамадан тыс жоғарылауы климаттың глобальдық жылып кетуіне себеп болады.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [2-8];[2-6]

Қосымша: 1[2-4]

Бақылау сұрақтары:

1. Қоршаған ортаны ластаушы өнімдер туралы не білесіздер?
2. Қышқылдық атмосфералық жауын-шашын қайдан пайда болады?
3. Тропосфералық озонның жоғары концентрациясы несімен қауіпті?
4. Озон қабатының бұзылуының себептері?



5. Парниктік (жылулық) эффект механизмін және оның қауіптілігін түсіндіріңіз?
6. Ағындар құрамындағы ластағыш заттардың түрлері ?
7. Қатты және сұйық қалдықтарды сақтау орындарының қауіптілігі қандай?
8. Қалдықтарды қабылдауыштардың түрлері?
9. Суландыру және сүзгілеуші өрістер дегеніміз не?
10. Биогаз дегеніміз не және ол қалай түзіледі?
- 11.

#### **10- дәріс Жерасты суларының негізгі ластану түрлері**

Адам әрекетінің нәтижесінде түзілетін қалдықтардың құрамындағы ластағыш заттар жер асты суларына түсіп, химиялық, бактериялық, радиоактивтік және жылулық ластануды тудырады.

*Жерасты суларының химиялық ластануы.* Жер асты суларының химиялық ластануы кеңінен тараған, себебі бактериялар, радиоактивті заттар, қатты және жылулық ластаудан басқа, бұлардың ластағыш заттар саны көп кездеседі. Химиялық ластану фондық түрімен салыстырғанда жер асты суларының минералдануының, түрлі химиялық құрамының компоненттері концентрациясының жоғарылауында, химиялық және синтетикалық заттардың пайда болуында көрінеді. Мұна жер асты суларында тек минералдану жоғарылап қана қоймай, түсі өзгеріп, иіс шығуы, температурасы жоғарылауы да мүмкін.

Химиялық ластану тұрақты және ұзақ уақыт бойы сақталынады, сулы горизонттар бойынша алыс қашықтықтарға таралады. Ластағыш заттарының құрамы бойынша жер асты суларының ластану деңгейі әртүрлі келеді.

Жерасты суларының кеңінен тараған химиялық ластануы болып макрокомпоненттермен, мұнай өнімдерімен, ауыр металдар, нитраттар және пестицидтермен ластану саналады.

*Жер асты суларының макрокомпоненттермен ластануы.* Бұл ластану түрі өнеркәсіптік қалдықтармен, табиғи кондициялы емес сулармен, шахталар суы, жоғары минералданған терең горизонттар суларымен болады.

Өнеркәсіптік және ауыл шаруашылықтың кәсіпорындардың ақаба сулары және жоғары минералданған табиғи сулар тұщы суларға қарағанда үлкен тығыздықты. Сулы горизонттарға түсіп, олар қабат табанына барады, яғни сонымен бірге олар сулы горизонттардың геозимиялық табиғи зоналылығын өзгеріске ұшыратады.

Макрокомпоненттер (макроқұрауыштар) сіңірілімдікті емес немесе таужыныстарға әлсіз сінеді және сондықтан да жер асты сулары ағынымен бірге алыс қашықтықтарға дейін таралады.

*Жер асты суларының мұнаймен және мұнай өнімдерімен ластануы.* Мұндай заттармен ластану адамның өндірістік іс әрекетінің нәтижесі. Мұнай флюид секілді өзінің қасиеттері бойынша судан айырмашылықтанады. Көптеген мұнайлы көміртектер сумен салыстырғанда аз тығыздыққа ие. Мұнай мен мұнай өнімдерінің өзі суда ерігіштіктері әртүрлі, яғни әлсіз көміртектер қоспасын береді. Мұнай мен су өзара ерімейтін және араласпайтын

сұйықтықтар, мұнай өнімдері сулы горизонттардың жоғарғы бетінде орналасады.

Жер асты суларының мұнай өнімдерімен ластануында олардың бетінде бірфазалы сұйықтық – көміртектерден тұратын линзалар түзіледі, олардың қуаты сулы горизонтқа енген мұнайөнімдерінің мөлшеріне байланысты болады және бірнеше сантиметрден бірнеше метр өлшемге дейін өзгеруі мүмкін. Бірфазалы қабатты төмен, эмульсия түріндегі екіфазалы қоспа шоғырланады. Ал одан да ерігіш көміртектер (негізінен ароматтылар) сумен ертінді түзеді. Жер асты суларының мұнаймен ластану нәтижесінде стратифицирленген сулы горизонт қимасы түзіледі, жоғарғы қабатында мұнай, ортасында екіфазалы қоспа, ал төменгі қабатында – судағы мұнай өнімдерінің ертіндісі шоғырланған.

Екіфазалы жүйенің қозғалуымен кеуекті ортаның фазалық өткізгішіті түсінігімен байланысты. Егер жыныс 80-85% мұнайдан құрамынан тұрса, онда суды мүлдем өткізбейді; тек мұнай ғана қозғалады, ал таужыныс 15-20% мұнайдан құралса, тек су үшін өткізгішті болады.

Жер асты суларының мұнаймен ластануының белгісі мұнай және мұнай өнімдерінде жағымсыз иістің пайда болуымен және су бетінде мұнайлы қабықшаның пайда болуы.

Сулы горизонттарда биогендік ыдырау және химиялық тотығу нәтижесінде мұнай және мұнайөнімдерінің бұзылуы жүреді, мұнда жоғары ерігіштікті нафтендік қышқылдар, эфирлер, фенолдар, карбонильдік қосылыстар түзіледі, ал бұл мұнайөнімдерінің ерігіштік бөлігінің өзгеруімен алып келеді.

*Жер асты суларының ауыр металдармен ластануы.* Металдар су нысандарына вулкандардың әрекеті мен теңіз беттерінен мору нәтижесінде аэрозольдар түрінде түседі, сонымен қатар сулы эрозия және антропогендік әрекет нәтижесінде орын алады. Түрлі өнеркәсіптік өндіріс қалдықтарында, ауыл шаруашылығындағы қолданылатын улы химикаттар және басқа да өнімдерде, автокөліктердің тастандылар құрамында түрлі метал түрлері кездеседі. Олардың ішіндегі маңызды орында алатыны ауыр металдар, оларға тығыздықтары темірден жоғары түсті металдар: қорғасын, мыс, қалайы, никель, кадмий, кобальт, сурьма, мырыш, висмут, сынап жатады.

Ауыр металдардың көп мөлшері түсті металлургия кәсіпорындарының қалдықтарында кездеседі; олардың мұндағы мөлшері фондық концентрациядан мың есе асып түседі.

Қазіргі таңда ауыр металдар қоршаған ортаны ластауғыш заттардың ішінде бірінші орынға шықты.

Физикалық-химиялық және биохимиялық белсенділігіне байланысты ауыр металдар табиғи су нысандарында еркін және гидратталған иондар, коллоидтер, мөлшерлен түйіршіктер, органикалық немесе бейорганикалық заттардан тұратын ерігішті немесе сіңірілімдік кешендер түрінде қатыса алады.

Олар өз пішіндерін таужыныс-су жүйесіндегі физикалық-химиялық шарттардың өзгеруінде оңай өзгерте алады.

### Кесте 3.3

#### Ауыр металдардың атмосфераға әлемдік түсуінің бағалануы

Элементтер	Шығу көзі	
	Табиғи	Антропогендік
Кобальт	5,4-7,8	3,1-4,4
Хром	54-130	26-94
Мыс	18,6-135	56-263
Қорғасын	4,2-45	360-440
Никель	8,5-54,5	43-98
Кадмий	0,3-9	7-11
Мырыш	36-144	315-84
Сынап	0,8-170	5-10

Жерасты суларында атмосфералық ауа, топырақ немесе беттік сулар ластанған жерлерде жиі қорғасын, мырыш, мыс, кадмий жиі кездеседі. Антропогендік және табиғи көздерге жақын жерлердің дер асты суларында темір, хром, сынап жиі кездеседі. Жер асты суларында катиондық формадағы ауыр металдар жақсы сорбцияланады, сондықтан да олардың таралу аудандары шектелген.

*Жер асты суларының нитраттармен ластануы.* Ластанудың бұл түрі ауылшаруашылық әрекетімен тығыз байланысты, жер асты суларына аз әсер ететіндер өнеркәсіптік және коммуналдық қалдықтар. Жер асты суларын ластанудың негізгі көзі болып мал шаруашылығының ірі қалдықтары мен тыңайтқыштары болып табылады. Жер асты суларының нитратты ластануы негізінен үш формада кездеседі – аммонийлік, нитриттік және нитратты. Нитратты азот оның түрленуіндегі: аммонийлік азот – нитритті азот – нитратты азот тотығу тізбегіндегі түзілген өнім болып есептеледі. Азоттың нитриттелу үрдісі 1 ден 1,5 сағатқа созылады. Сулы горизонттың гидрогеохимиялық жағдайы мен температурасына байланысты ол жылдамдатылады немесе бәсеңдетіледі.

Азот үшін кері үрдістер тән – денитрификация, нәтижесінде нитратты азот нитритті және аммонийлік қалпына келеді. Бұл үрдіс аммонийлік азоттың ұзақ мерзімді нитратты түрге ауыспай сақталуына мүмкіндік береді. аммонийлік және нитритті азот тұрақсыз формалар, ақырында мықты тұрақтылықты түрге ауысады; жер асты суларында осы аталған түрде жинақталады.

Нитраттар суда жақсы ериді, сіңірімділікті емес, сондықтан да сулы горизонттар бойымен алыс қашықтықтарға дейін, сонымен бірге терең шоғырланған сулы горизонттарға дейін тарала алады.

Гидрогеохимиялық жағдайына және жыл мезгіліне байланысты азотты қосылыстар тек нитратты түрде ғана емес, сонымен қатар басқа түрлерде кездесуі мүмкін.

*Жер асты суларының пестицидтермен ластануы.* Пестицидтер бұл барлық өсімдіктерді қорғаушы химиялық құралдар. Мақсатына қарай гербицидтер (арам шөптермен күресу үшін), инсектицидтер (жәндіктермен күресу үшін) және фунгицидтер (саңырауқұлақтармен күресу үшін) болып жіктеледі.

Химиялық құрамы бойынша пестицидтер хлорлы органикалық (ДДТ; ГХЦГ, линдан, альдрин, гептахлор, дихлорэтан, элорпикрин және т.б), форсфорлы органикалық (дихлофос, метафос, карбофос, фосфамид, хорофос, фталфос және т.б), сынапты органикалық (гранозан, меркуран, родосан және т.б), күшән( мышьяк) құрамдық (натрий арсенаты, кальций арсенаты), карбаматтар (цирам, цинеб, ацилат, севин, ялан, карбин және т.б), туынды несепнәрлер (монурон, линурон, которан, диурон) түрлерге жіктеледі.

Уақыт өте пестицидтер ыдырап кетеді. Бұл құбылыс пестицидтердің төзімділігін көрсетеді. МЕМСТ 17.1.304-82 «Жер асты және жер үсті суларының пестицидтермен ластануынан қорғау талаптары» бойынша пестицидтер төзімділігі бойынша келесі сыныптарға бөлінеді:

сулы ортада: I – 5 тәу.кем, II – 5 тен 10 тәу., III – 11 ден 30 тәу.дейін, IV – 30 тәу жоғары;

топырақта: I – 1 айға жуық., II – 1ден 5 айға дейін., III – 6 дан 24 айға., IV – 24 айдан жоғары.

Ең төзімдісіне сынапты органикалық ( 10 жылға дейін), хлорлы органикалық (4-5 жыл), күшән құрамы бар (2 жыл) пестицидтер жатқызылады. Төзімділігі нашар және тез ыдырағыш пестицид түрі бұл фосфорлыорганикалық пестицидтер (бірнеше тәулік қана).

Аса уыттылықты түрі күшәнқұрамды және сынапорганикалық пестицидтер саналады. Хлорорганикалық пестицидтер орташа уыттылықты қатарына жатқызылады, бірақ төзімділігінің нәтижесінде ол күшәнқұрамды және сынапорганикалық пестицидтерімен бірге қоршаған орта үшін өте қауіпті болып саналады.

Жоғарыда көрсетілген МЕМСТ пестицидтерді олардың жер асты сулары үшін қауіптілік деңгейі бойынша келесі сыныптарға жіктейді: А – қауіпті емес, В – аз қауіптілікті, жеңіл ыдырағыш, жинақталуға қабілетсіз, С – аз қауіптілікті, бірақ жинақталуға қабілетті, сонымен бірге жеңіл ыдырағыш; О – ыдырамайтын немесе әлсіз ыдырайтын өте қауіпті.

*Жер асты суларының бактериалдық ластануы.* Коммуналдық жіне ауыл шаруашылығы қалдықтарында түрлі микроорганизмдер құрамы бар, олардың сулы горизонттарға түсуі нәтижесінде судың биологиялық қасиеттерін өзгертеді және санитарлық жағдайын нашарлатады. Жер асты суларының бактериалдық немесе микробтық ластануының көрсеткіші болып патогендік санитарлық-көрсеткіштік микроорганизмдердің жоғары концентрация мөлшері саналады. Санитарлық-көрсеткіштік микроорганизмдерге ішек таяқшалары, энтеркокктар тобының бактериялары жатады. Патогендік немесе ауру тудыратын микроорганизмдерге жұқпалы ауруларды тудыратын бактерияларды атайды. Патогенлік бактерияларға энтеробактериялар, Е бактериофагы (полиомелит вирусы) жатады. Судың микробиологиялық жағдайының сипаттамасы үшін ерекше маңыздысы ішек таяқшалары тобы. Ішек таяқшаларының су құрамында болуы оның ақаба сулармен ластануының белгісі. Бактериологиялық талдау жолымен 1дм<sup>2</sup> су көлеміндегі ішек таяқшаларының санын анықталады.

*Жер асты суларының жылулық ластануы.* Жер асты суларының жылулық ластануы олардың температурасының жоғарылауында көрінеді. Жылулық ластану көбінесе ірі өнеркәсіптік кәсіпорындар, энергетикалық кешен кәсіпорындары (жылулық, атомдық электростанциялар) орналасқан аудандарда орын алады. Жылулық ластану жер асты суларының 5-100 және одан жоғары температураға жоғарылауымен сипатталады. Температураның жоғарылауымен жер асты суларының химиялық құрамы, ерігіштігі немесе түрлі химиялық заттарының шөгуі өзгеріп, таужыныс-су жүйесінің тепе-теңдігі бұзылады, сонымен қатар микрофлора және микрофауна дамуына алып келеді, бұл судың «гүлденуіне» алып келеді.

*Жер асты суларының ластанудан қорғаныстығы туралы түсінік.* Жер асты суларының және онымен тығыз байланыстылардың қорғаныстық жағдайын бағалаудың бірқатар әдістемесі мен карталарын құру сұлбалары құрастырылды. Жер асты суларының ластанудан қорғаныстығы бұл сулы горизонттардың әлсізөткізгішті, ластағыш заттардың жер бетінен жер асты суларына түсуіне кедергі болатын жабындалуы деп түсіндіріледі. Оны бағалауды екі сатылы сұлбада жүргізіледі.

Бірінші сатыда (аймақтық зерттеулер) қорғаныстың табиғи факторларын зерттелуіне; қимадағы әлсізөтімділікті шөгінділердің болуын; жер асты суларының шоғырлануы тереңдіктеріне; таужыныстардың қуаты, литологиясына және сүзгілеу қасиеттеріне басты назар аударылуы тиіс.

Екінші сатыда (бөлшектеп зертте) табиғи факторларымен бірге техногендік физикалық-химиялық факторлары да ескерілуі қажет. Жер асты суларының қорғаныстық жағдайын сапалық бағалау жер асты суларының шоғырлану тереңдігіне, әлсізөтімділікті шоғырлары және олардың литологиясы бойынша бал есебімен жүргізіледі, олардың негізінде шөгінділердің сүзгілеу қасиеттері бағаланады. Балл қосындысы арнайы кестемен есептеледі, онда зерттеуші ғалымдар анықтаған жер асты суларының шоғырлану тереңдіктері, әлсіз өткізгіш шөгінділерінің қуаты, жалпылама литологиясы және оларға сәйкес балдары көрсетілген.

Грунттық және қысымдық сулардың қорғаныстық жағдайы жеке қарастырылады. Қысымдық сулардың қорғаныстық жағдайы эксплуатацияланатын қысымдық горизонт үстінен жоғары жатқан сулы қабатымен бағаланады. Жалпы жағдайда қысымдық сулардың қорғаныстық жағдайлары келесі көрсеткіштерді ескерумен бағаланады: бөлгіш су өткізбейтін қабат қуаты; литологиясын; су өткізбейтін қабаттың сүзгілеуші және миграциялық қасиеттері; зерттелетін және жоғары жатқан сулы горизонттар деңгейінің қатынасы.

Сонымен қатар жер асты суларының ластануға уязвимость бойынша әмбебап (оларды кез келген физикалық-географиялық шарттарда қолдануға болады) және жергілікті (тек жекелеген аймақтар үшін қолданылады) бағалау әдістері бар. Ал бұл әдістер өз кезегінде гидрогеологиялық, параметрикалық, сонымен бірге аналогтық және сандық модельдеу әдістеріне бөлінеді.

Жерасты суларының ластанудан қорғаныстық жағдайын бағалаудың әдістемелерінің көптүрлілігі мұндай зерттеулердің жер асты суларның

экологиялық жағдайын бағалау үшін маңыздылығының дәлелі. Жер асты суларының ластанудан қорғаныстық жағдайын бағалау мен картаға түсірудегі ескеретін нұсқаулықтарды қарастырамыз.

Біріншіден, қорғаушы аумақ түсінігін құрастыру қажет. Қорғаушы аумақ – бұл жер асты суларын беттік ластанудан қорғайтын және екідеңгейлік құрылым: топырақ және аэроация аумағынан тұратын, аумақ. Осыған негізделе қорғаныстық түсінігіне анықтама береміз: жер асты суларның ластанудан қорғалуы – бұл қорғаныстық аумақтың беттік ластаудың жер асты суларының түсуіне кедергі бола алу қабілеті, ол ластағыш заттардың грунттық сулар деңгейіне жеткен уақытымен сипатталады. Бұл анықтаманы қабылдау отырып, ең маңызды аспектісін – жер асты суларының деңгейіне ластағыш заттардың жету уақытын белгілеу (тіркеу) мүмкіндігін ескеру қажет. Егер концентрация фондық мәннен асып кетсе бұл зат ластағыш зат деп саналады. Сонымен қорғаныстық жағдайын бағалауда ластағыш аумақтың құрылымдану ерекшеліктерін, ондағы ластану әсерінен жүретін үрдістерді ескеру қажет.

Екіншіден, қорғалған аумақтағы (қанықпаған) ылғалдың қозғалуы, онымен бірге ластағыш заттардың қозғалуы, бірөлшемді тік бағытта болады, бұл бағалауда қорғаныстықты есептеуді және оны картаға түсіру тәсілдерін қарапайымдандырады. Сулы горизонттарда жерасты су ағындарының және ластағыш заттардың қозғалуы үш өлшемді сипатта болады. Мұнымен осы үлесті сипаттайтын математикалық аппарат күрделенеді және қысымдық сулы горизонттардың қорғаныстық картасын түсіру мүмкін болмайды.

Үшіншіден, қорғаныстық карталары тек грунттық сулар үшін маңызы болады. Бұл карталар бағалық сипатты. Осыған байланысты олар жағдайды бағалау үшін және алдын ала инженерлік шешімдерді қабылдауда қолданылуына болады.

Төртіншіден, қорғаныстық бағалау картографиялық тұжырымда болғандықтан, алдымен осы бағалаудың масштабын анықтау керек, содан кейін аталған зерттеу масштабы үшін белгіленген барлық талаптары (мазмұны, мөлшері, саны) орындалуы қажет.

Жерасты суларының ластанудың қорғаныстық жағдайын сандық және сапалық бағалануы үшін орташа масштабы (1:200 000 және 1: 100 000) карталарды тұрғызу қажет.

Бесіншіден, грунттық сулардың ластанудан қорғаныстық карталарын тұрғызу үшін қорғаныстық аймақ және грунттық сулар (жергілікті жер бедері, оның еңкіштігі, гидрогеографиялық желі сипаты) туралы мәліметтер; метеорологиялық мәліметтер (атмосфералық жауын-шашын мөлшері); қорғаныстық қабаттың литологиялық құрылымы; қорғаныстық қабатты түзетін жыныстардың сүзгілеу қасиеттері; қорғаныс қабатының қуаты мен грунттық сулар шоғырлану тереңдіктері; беттік және жер асты ағындарының шамасы және олардың қатынасы; инфильтрациялық қоректендіру шамасы және грунттық сулар режимі туралы мәліметтер қажет. Осыған байланысты ластағыш заттар туралы келесі мәліметтер қажет: ластау көзінің түрі; ластағыш зат түрі (ауалық (аэрозольдық), сұйық, қатты); тастанды көлемі; химиялық құрамы; фильтрациялау (сүзгілеу) ортасының миграциондық қасиеттері және

ластағыш заттардың да; қоршаған ортаға ластағыш заттардың әсер ету уақыты; ластағыш заттар миграциясымен бірге жүретін физикалық үрдістер; таужыныс-су жүйесінің өзара байланысына әсер ететін үрдістің негізгі параметрлері.

Алтыншыдан, қорғаныстық карталарын құруда қорғаныстық баға критерийін анықтап алу маңызды. Қорғаныстықты бағалау критерийін таңдаудағы негізгі фактор – ластағыш заттардың уыттылық деңгейі. Ластағыш заттар уыттылық деңгейі бойынша үш категорияға бөлінеді:

I категория - өте қауіпті химиялық элементтер, жер асты суларындағы құрамы 1мг/л аса алмайды;

II категория – асқын және өте - қауіпті химиялық элементтер, жер асты суларындағы құрамы 10 мг/л аспауы керек;

III категория – аз қауіптілік химиялық элементтер, жер асты суларындағы құрамы 1 ден 10мг/л дейін өзгеріп отырады.

Қорыта айтқанда, жер асты суларының қорғаныстығын бағалау категориялары ластағыш заттардың уыттылық категориясын ескерумен анықталады. Мөлшерленген химиялық элементтердің көбі өте қауіпті ластағыш заттар категориясына жатқызылады. Бұл ластағыш заттар үшін жер асты суларын олардан қорғалуын бағалау категориясын таңдауда қатаң тәсілдер қолдану қажет.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [3-8];[2-6]

Қосымша: 1[1-5]

Бақылау сұрақтары:

1. Жерасты суларын ластау көздерінің қандай түрлерін білесіз?
2. Жерасты суларының химиялық ластануына сипаттама беріңіз?
3. Бактериалдық және жылулық ластануға сипаттама беріңіз.
4. Жерасты суларының радиоактивтік ластануына сипаттама беріңіз
5. Жерасты суларын ластанудан қорғаушы аумақ және қорғаныстыққа анықтама беріңіз.
6. Жерасты суларының ластанудан қорғалуын бағалаудың негізгі тәсілдерін атаңыз?.
7. Грунттық суларды ластанудан қорғаудың картасын тұрғызудың қағидасы қандай?
8. Ластағыш заттардың уыттылық категорияларын атаңыз?
9. Жерасты суларының ластануға бейімділігін бағалау тәсілдері қандай?

## 11- дәріс Табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелердің техногендік жүктемесі және трансформация үрдісі туралы түсінік

Экологиялық цикл ғылымдарында (экология, биология, география және т.б.), сонымен қатар қолданбалы геологиялық ғылымдарда (гидрогеология, инженерлік геология, геофизика және т.б.) техногендік нысандардың табиғатқа әсер ету деңгейі мен сипатын белгілеу үшін бірқатар мағынасы жағынан ұқсас синоним-терминдер қолданылады.

*Техногендік жүктеме* табиғи-техногенді гидрогеологиялық жүйелер шеңберінде түрлі түрдегі және қарқындылықты техногендік нысандардың ландшафты жүйелерге, экожүйеге және гидрогеологиялық жүйелерге біріккен әсер етуі және олардың қайтарымдық реакциясын және әлеуметтік – экономикалық және экологиялық зардаптары.

Сонымен техногендік жүктеме көзі болып түрлі сипатты (өнеркәсіптік, ауылшаруашылық және т.б.) табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелерде техногендік жүйені құрайтын техногендік нысандар болып табылады, оның гидрогеологиялық жүйеге әсері жүйенің толығымен трансформациясын туындатады. Табиғи жүйелердің гидрогеологиялық және физикалық-геологиялық үрдістерге қарсы реакциясы, әрқашан экологиялық және әлеуметтік-экономикалық кері әсерлі болады.

Төменде табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелердің трансформациясы, мұндай трансформациялардың фазалары туралы жалпы мәліметтерді алуға мүмкіндік беретін түрлі масштабты техногендік ақпарат таксономикалық сұлбасы, эксперттік деңгейде территорияны аудандастыруды орындау және нәтижелерді болжамдық моделдеуді орындалуы қарастырылады.

Территорияны (аумақты) аудандастыру үшін таксономикалық бірліктерді анықтау үшін түрлі сипатты және масштабты техникалық нысандардың табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелердің жекелеген элементтеріне әсер ету принципіне негізделеді. табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелер әртүрлі ретті келеді. Табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелер реті негізгі суағын рет (қатар) номерімен анықталады.

Жоғарғы қатардың табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелер субмеридионалдық бағытты ішкі теңіздерге құлайтын ірі өзендердің субөлінулерімен шектеледі. Ортаңғы қатардың табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелер өзендермен байланысқан сужинағыштар шегінде құрылады, ал табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелердің төменгі қатары кіші өзендердің су жинағыштарымен байланысты.

*Техногендік жүктеме бойынша территорияны (аумақты) аудандастырудың негізгі қағидалары.* Кішімасштабты және орташа масштабты аудандастыруда техногендік жүктеме бойынша *зоналар мен подзоналарға* бөлінеді, ол тарихи немесе әкімшілік-шаруашылықтық аудандастыру нәтижесінде құрылған ауданның функционалдық мақсатымен анықталады.

Гэоэкологиялық карталарды тұрғызудың мақсаты жоғарғы қатар табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелер шегіндегі техногендік нысандардың масштабты ошақтарын бағалау және анықтау болып табылады.



Техногендік жүктеменің орташа масштабты аудандастырудағы негізгі таксономикалық бірлігі *облысы (аймақ)* болып саналады. Техногендік жүктеменің түрі бойынша облыстарын анықтау зоналар мен подзоналар шегіндегі салалық қағида бойынша бағаланады. Өнеркәсіптік зона шегінде салалық қағидасы бойынша келесі облыстарға жіктелінеді химиялық, жеңіл, метал және басқа да салалар. Селитебті территориялар тұрғындық ғимараттардың конструкциялық ерекшеліктері бойынша келесі облыстарға бөледі: 1) заманауи тұрғындық массивтер; 2) өткен ғасырдың 30-40 ж құрылыстары; 3) меншікті тұрғындық секторлар және т.б. сонымен қатар зоналар ауылшаруашылық сипатына байланысты салалық қағида бойынша дәнді, көкөністік, жемісті-көкөністі, мал шаруашылықты болып бөлінеді.

Елсіз аумақтары келесі түрлерге бөлінеді: рекреациондық (қала шегінде); 2) түрлі өсімдік қабатымен (қабылданған таксономия географиясына сәйкес) жабындалған аумақ; 3) қорықтар, табиғи қорғалған аумақтар. Ал коммуникациялы территорияларды көліктік (автотрассалар, теміржол жолдары, транспорттық туннельдер), сулы (өзендер, арындар), сутасымалдау түрлеріне (сутасымалдаушы құбырлар, мелиоративтік арындар және дренаждер) бөлуге болады.

Аумақты орташа масштабты аудандастыру жоғарғы және ортаңғы қатардың жекелеген табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелері үшін жүзеге асырылады және келесідей қызметтерге арналған: 1) аймақтық (регионалдық, республикалық) деңгейдегі техногендік жүктеменің деңгейін бағалау; 2) геоэкологиялық карталарды тұрғызу; 3) республика және облыстардың регионалдық дамуын жоспарлау.

*Аудандар.* Техногендік жүктеме бойынша бөлінетін аудандар ортаңғы табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйелерді аудандастырудың негізгі бірлігі және облыстық деңгейдегі экологиялық жағдайды тұрақтандыру мен бағалау бойынша басқармалық шешімдерді қабылдаудың негізі болып қызмет атқарады.

Шаруашылық-тұрмыстық ағын суларынан жер асты суларына бактериялық ластанулар екеуі мүмкін, азот қоспалары, сонымен қатар жоғарғы – активті заттар, жуу заттары құрамына кіруші. Ауылшаруашылық территорияларда ядохимикаттар және бақылауы нашар қолданған кезде атмосфералық жауын-шашатын грунт суларына еніп, оларды ластайды. Тыңайтқыштардан суға азот, аммиак, сульфаттар, хлоридтер, марганец, және басқалары еркін өтеді. Өсімдікті қорғайтын химиялық зат құрамына (инсектицидтер, фунгицидтер, гербицидтер, дефолианттар, десиканттар) құрамына кіреді, мышьяк қоспалары, фтор, медь, цинк және басқалары, токсикалық заттар.

Осыған байланысты жер асты суларын зерттеу ауданын таңдағанда су жобалау, және және бастағандарды орналастыруда, мүмкін болатын ластау көздерінен қашық орналастыру – қалалар, өнеркәсіптік мекемелер және тағы басқалар әдетте жер асты суларының бас тоғанының технико-экономикалық көзқарасынан су пайдаланушыға жақын орналастыру керектігін ескерсек, бұл талаптар кей уақытта орындамайды.

Тазаланбаған тұрмыстық және өнеркәсіптік ағынды сулардан жер үсті суларына күрделі дисперсті қоспалар, қышқыл қалдықтары, ауыр металдар, сульфаттар, роданидтар, цианидтер, фторидтер, мышьяк, флотореагенттер, аминокоспалар, фенолдар, нитрокоспалар, жоғарғы активті заттар және тағы басқа.

Ауылшаруашылық лақтау заттары қатарында, өзендерге түсуші, азот қоспалары болуы мүмкін, фосфаттар, ядохимикаттар және басқалары. Жер үсті суларындағы қоспалар туралы:

- 1) Табиғи және ағынды олардағы макро және микрокомпоненттер еркін иондар және кешенді қоспалар түрінде;
- 2) Жер әсерінен ұшқан заттар, өсімдік қалдықтарынан;
- 3) Коллоидті заттардан (кремний қышқылы тұздарынан, темір гидроқышқылы газы, ауа, азот);
- 4) Еріген газдар (көмірқышқыл газы, ауа, азот);
- 5) Бактериялар және басқа да микроорганизмдерден (фито- және зоопланктондар)

Жоғалау бас тоғандарына осы қоспалардың көбі түсуі мүмкін, сонын ішінде планктондар. Мысалы ретінде, бас тоған скважина ауданына (суқойма құрылғаннан кейін) 50-100м су қоймасынан кейін, хлороглей споралары енді бактерияларының өтпелі кезеңінен балдырларға шейін, фильтрацияның горизонтальды жолдарында құмдық қалыңдықпен ұсталатан. Мұнда темір бактериялар дамуы аса қарқынды, жер асты суларының температурасының жоғарылауымен байланысты. Скважинадағы бұл микроорганизмдердің көбені мен жойылуы, бастағандағы және су жинау құрылғандағы судың сапасын төмендетеді және су жинау құрылғысындағы судың сапасын төмендетеді және тұрмыстық – ауыз су ретінде қолдануды қажет етеді.

Жер асты суының саласына су жобалау көзі ретінде қойылатын талаптар. Су заңы бойынша, су ресурстарын тиімді пайдалану және қорғау, тұщы жер беті сулары, және де ең бірінші халықтық судың су қажеттілігін қамтамасыз етуі тиіс. Тұрмыстық – ауыз суын санитарлық – гигиеналық талаптарға сәйкес жүргізіледі, мемлекеттік стандарттарға сәйкес (МЕСТ 2874-82 «Вода питьевая»). Бұл стандартқа сәйкес су қауіпсіздігі эпидемикалық қауынастыр жаңа көрсеткіштерге сәйкес – асқазан таяқшылары мен бактериялар санына және бактериялардың жалпы санына байланысты.

Сулы қабаттағыластанушы заттар миграциядағы физико-химиялық процесстердің ролі. Жер асты сулары ағынды сулар және қалдықтармен ластанған кезде оларға көптеген әр-алуан химиялық қоспалар түсуі мүмкін, сонымен ластанған су қоспаға айналады, жоғарғы минерализациядағы суға айналады. Сулы қабатта ластанған суды фильтрациялағанда, таза жер асты сулармен және сулы горизонт жыныстарымен өзара қарым-қатынасқа түсуі мүмкін. Бұл байланыс молекулалық диффузия, фильтрациялық дисперсия, (физикалық және химиялық сарбция), газбөлу, қатты жыныстық аралады, жылуалмалау және тағы басқа. Аталған үрдістер негізінде сулы қабаттардағы ластанған жер асты сулары біртіндеп бастапқы құрамын жоғалтады. Бұл кезде кейбір компьютерлер толығымен немесе біртіндеп судан жоғалады

(механикалық) есебінен, ал басқалары өзінің концентрациясын немесе жыныстардан тұздың қайта бөлінуінен гидролиз реакциясы, комплекс кешенді құрылу және тағы басқа (жоғарылайды). Физико-химиялық ұшырылайтын жерасты суындағы заттар қабат бойында ұзақ уақыт қазғалуы мүмкін.

Физико-химиялық заңдылық процесстердің көп факторлық жүйеде ластанған және таза сулар арасында өтеді, жыныстар арасында өзгерістер болады  $pH$  және  $Eh$  (окислительно-восстановительного потенциала), процесстерді схема жоба түрінде, жақын есептеулерді пайдаланады.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [3-15];[11-17]

Қосымша: 1[2-4]

Бақылау сұрақтары:

1. Техногендік жүктемелермен аймақты аудандастыру ерекшеліктері?
2. Жер асты суының техногендік өзгеруіде қандай түсінік бар?
3. Қандай жағдайларға байланысты жер асты суының ластануы өтеді?
4. Жер асты суына қойылатын негізгі талаптар?
5. Қандай көрсеткіштеріне байланысты жер асты суының зияндығы анықталады химиялық құрамы бойынша?
6. Сулы қабаттағы ластанушы заттардың физико-химиялық процесстердегі ролі?

Кесте 3. Территорияны техногендік жүктеме бойынша аудандастыру үшін қажетті ақпараттың таксономикалық сұлбасы.

Аудандастыру үшін қажетті таксономикалық бірлік	Аудандастыру көрсеткіштері		Картаға түсірілетін аумақтар және ТЖ көрсеткіштері	ТЖ әсер ету масштабы және түрлі қатар ТТГЖ шегінде өзгеруі	Аудандастыру масштабтары
	Атауы	таксономикалық бірліктердің негізделу принципі			
Зона	ТЖ сипаты	Территорияның функционалдық қызметі	Қалалық агломерация, мегаполисті аумақтар, федералдық мақсатты кәсіпорындар аумағы. Ауылдық елді-мекен пунктері, ауылшаруашылық өнімдері, елсіз жерлер	ТЖ әсер етуінің федералдық деңгейі, жоғарғы қатардың ТТГЖ өзгеруі және трансформациясы	1:500 000 және одан кіші
Подзона	ТЖ сипаты	Аталған таксономикалық бірлік шегіндегі территорияның функционалдық қызметі	<i>Қалалар үшін:</i> селитебті, өнеркәсіптік, рекреациялық территориялар, коммуникациялы, федералдық деңгейлі кәсіпорындар <i>Ауылшаруашылық аудандары үшін:</i> құрылыс зонасы, ауылшаруашылық орындар, ормандар	Бұл да сол	1:500000 – 1:200 000
Облысы (аумақ)	ТЖ түрі	Бөлінген функционалдық аумақ шегіндегі ТТГЖ – ге ТЖ әсер ету жағдайын	Өнеркәсіптік немесе ауылшаруашылық кәсіпорындары алған, салалық қағида бойынша біріктірілген территориялар,	Аймақтық (республикалық, шектік) ТЖ әсері, жоғарғы және ортаңғы қатар	1:200 000 – 1:50000

		сипаттайтын салалық қағидасы	республикалық және аумақтық бағынуды анықтайды	ТТГЖ трансформациясын анықтайды	
Аудан	ТЖ түрі	ТТГЖ жекелеген элементтеріне ТЖ әсер ету деңгейі мен сипаты	ТЖ нысан топтарының әсерін сипаттайтын көрсеткіштері: 1) Экожүйе және оның жекелеген элементтері 2) Ландшафт және оның құрауыштары 3) Жерасты сулары Нысандары бойынша ТЖ 6 түрге бөлінеді 1) Гидротехникалық құрылыстар және гидромелиоративтік нысандар 2) Ірі суқабылдауыштар, су бәсеңдету жүйелері, таукен өндіру кәсіпорындары 3) Жылыуэнергетика нысандары 4) Афоөнеркәсіптік кешендер 5) Өнеркәсіптік нысандар 6) Ірі қалалар, қалалық агломерация, мегаролистер	ТЖ-ның ортаңғы қатардың ТТГЖ территориялық әсер ету деңгейі	1:100 000 – 1:25000
Учаске (жер телімі)	ТЖ	Жер асты	Территориялық немесе	ТТГЖ төменгі	1:25000 –

	нысандары	суларының ластануын анықтайтын өнеркәсіптік немесе ауылшаруашылық өндірістерінің химиялық құрамы	муниципалдық деңгейдегі өнеркәсіп және ауыл шаруашылық шегіндегі ТЖ нысандарын бір топқа біріктіру мүмкіндігін беретін химиялық құрам, бактериалдық және органикалық ластағыштар көрсеткіштері	қатарына ТЖ муниципалдық әсер ету деңгейі	1:5000
--	-----------	--	--	---	--------

## 12- дәрiс Жерасты сулары сапасының жалпы сипаттамасы

Жерасты суларының химиялық құрамы әртүрлі табиғи факторлар әсерінен түзілуіне байланысты үлкен түрлілікпен айқындалады. Жер асты суларының бөлек химиялық таралуында кейбір тік және көлденең гидрохимиялық зоналылық заңдылықтары айқындалады.

Жерасты сулары химиялық құрамының тік зоналылығы артезианды бассейндер үшін сипатты, негізінен бұл жер қойнауының тереңдігіне байланысты жер асты суларының негізгі түрлері ауысып, су құрамының жалпы минералдық және химиялық өзгерісіне ұшырайды.

Жерасты сулары химиялық құрамының өзгеруін оның қоректену аймағынан сутасығыш қабат бойынан өткендегі қозғалысы бойынша үстіңгі қабатқа жақын жер қыртысының түзілісі кезінде байқауымызға болады. Осындай жағдайда араласқан жыныстардың ішінен кейбір заттар шыққанда минералдылық өсуі байқалады, сонымен қатар гидродинамикалық қысым әсерінен үдемелі ағыстар үлкен тереңдікте жер қыртысының жоғарғы қабаттарына ағып өтеді де минералдығы мол терең жер асты суларының араласуына қарай минералдылық өседі.

Көлденең (кең) гидрохимиялық зоналылық топырақ жамылғысына, өсу қабілетіне және біршама климаттық жағдайлары әсерінен бақыланған тек грунттық суларға тән болады. Грунт суларының минералдығы мен химиялық құрамының өзгеруі кең географиялық ландшафтілердің ауысуымен бірге рельеф бөліктеріне және гидрографиялық жүйенің қалыңдығына қарай жүріп өтеді.

Жауын-шашыны буланып кететін климаты гумидті аймақтарда (тундра зонасы, жапырақты және қылқанды ормандар, орманды жазықтар) грунт суларының химиялық және минералдылық құрамы солтүстіктен оңтүстікке қарай өзгеріп отырады.

Тундра мен батпақты зона аумағында, яғни солтүстікте грунт сулары минералдылығы жүздеген миллиграммның литрімен өлшенеді, олардың құрамында органикалық заттар, темір мен кремний қышқылдары кездеседі.

Орманды және орманды далалы зоналарда, яғни оңтүстікте судың минералдығы өседі (500-700 мг/л дейін) және қатылығы артады; тұзды шөгінділердегі грунт суларының минералдылығы 2-3 г/л.

Жауын-шашынның булануынан болатын аридті тұщы жер асты сулары негізінен алғанда ауқымды өзен арналары мен пролювиальді-делювиальді тау шөгінділерінде түзіледі. Дала және жартылай шөл орын алатын жоталы жерлерде грунт суларының булануынан хлоридтермен және сульфаттармен толтырылған, ал тұщы сулар бөлек әйнекшелер түрінде ғана кездеседі.

Жерасты сулары артезианды бассейндерінің және грунт суларының келтірілген гидрохимиялық зоналылығы тез еритін минералдар жинақталған сутасығыш қабаттарда бұзылады, тереңдіктен шығатын минералданған сулар тектоникалық бұзылыс аумағында бұзылады.

Мұның барлығы жер асты суларының химиялық құрамының аудан бойынша, тереңдік бойынша және суатасығыш қабаттар үшін де өзгерістігін көрсетеді,

сонымен бірге жер асты суларын ластанудан қорғау мақсатында гидрогеохимиялық жағдайларды толықтай зерттеу қажеттілігін туындатады.

Тұщы жерасты сулары химиялық құрамында ондаған немесе жүздеген мг/л құрайтын макрокомпоненттерді, аз мөлшерде кездесетін 1-5 мг/л микрокомпоненттерді бөліп көрсетеді.

Хлоридтер, сульфаттар, бикарбонаттар, натрий, магний, кальций және калий макрокомпоненттерге жатады; олардың құрамы судың гидрохимиялық су түрлерінің біреуіне қатыстылығын анықтайды. Бром, йод, фтор, бор, литий, стронций, медь, радий уран және олардың қосылыстары микрокомпоненттерге жатады.

Тұщы жерасты суларының макроанион құрамында бірінші орынды гидрокарбонат ионы –  $\text{HCO}_3$  иеленеді, ол мергель, доломит, әктастар, шөгінді жыныстардың карбонатты цементі құрамына кіретін кальций мен магний карбонаттары ерітінділерінен пайда болады; сондай-ақ суда көмірқышқыл жинайтын биогенді процесстердің мәні бар.

Тұщы суларда  $\text{HCO}_3$  кальциймен қоса аз еритін тұз түзетіндіктен 200-250 мг/л мөлшерде ғана жиналады.

Тұщы жер асты сулар құрамында сульфатты иондар екінші орынға ие. Бұл иондардың суда пайда болуы гипс, ангидрит, мирабилит сияқты аз еритін тұздардың қабыршақтануына және сульфидтердің қышқылдануына (галенит, пирит, халькопирит) әкеледі. Сульфаттар аз сорбталады, бірақ оның жер асты суларындағы мөлшері суда кальциймен қосылғанда ерімейін қосылыс түзеді. Сульфаттардың жойылуы биогенді процесстер кезінде болады.

Анаэробты жағдайларда, яғни оттегісіз және органикалық заттардың қатысында болатын сульфатредукциялық әсеріндегі сульфаттар күкіртсутекке дейін қалпына келтіріледі, осындай кезде  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CO}_2$  суда пайда болады.

Хлоридті иондар жер асты суларының негізгі элементі болып табылады, себебі тау жыныстарында бұл элементтің қайнар көзі бар (галит) және хлоридтер ерімейтін қосылыстар түзбейді, биогенді жолмен жойылмайды және коллоидты жүйелермен адсорбцияланады. Тұщы суларда хлоридтер үшінші орынды иеленеді.

Тұщы жерасты суларындағы макрокатиондар арасында бірінші орында – кальций мен магний. Олар жер асты суларына әктастар, доломиттер, гипс ерігенде және кейбір силикаттар шөккен кезде келіп түседі. Жер асты суларындағы кальций мен магний ондаған мг/л өлшенеді. Кальцийді аз еритін сульфаттар мен карбонаттарға қосқанда судың минералдығы төмендейді, сонымен қатар кальций мен магний жыныстардың жұтылатын кешенді бөлігіне өтеді.

Шөгінді жыныстар құрамындағы сутасығыш горизонттарда магнийге қарағанда кальций мөлшері 2-4 есе жоғары; қалдық жыныстардағы суларда бұл арақатынас өзгереді.

Натрий иондары тұщы жер асты сулары макрокатиондары арасында кальций мен магнийден кейін үшінші орынды алады. Натрий тұздары суда жақсы ериді, оларды судан жыныстардың жұтылатын кешенімен ауыспалы реакция жасағанда ғана жоюға мүмкін болады. Натрий жер асты суларына тұзтасығыш



жыныстардан, қалдық жыныстардың желденген өнімдерінен келіп түседі, сондай-ақ кальций мен магниймен жұтылған жыныстар кешенінен натрийді ығыстырған кезде жер асты суларына қосылады.

Табиғи суларда калийдің мөлшері аз болғанымен жыныстардың негізін калий құрайды және де ол натрий сияқты тез еритін қосылыстар түзеді. Калий биологиялық активті элемент болғандықтан, ол жануарлар мен өсімдік организмдері арқылы жер асты және жер үсті суларынан интенсивті түрде алынады.

Тұщы сулардағы сутек ионының концентрациясы рН 6,5-дан 8,5 дейін және көмірқышқылының пішініне, органикалық қышқылдарға, газдар мен басқа да факторларға тәуелді.

$\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  азоттың қосылыстары органикалық заттардағы бактериалды түзілістермен байланысты, олар жоғарғы сутасығыш горизонттарда кездеседі.  $\text{NH}_4$  иондары бос оттегі қатысында интрификациялық бактерия әсерінен  $\text{NO}_2$  өтеді, содан кейін  $\text{NO}_3$ .  $\text{NH}_4$  пен  $\text{NO}_2$  мөлшері ластанбаған жер асты суларында ондаған, жүздеген мг/л, ал  $\text{NH}_3$  мөлшері кейбір кезде бірнеше мг/л жетеді.

Кремний қышқылының концентрациясы мг/л жартысынан немесе бірнеше мг/л-ден аспайды, бірақ өте тұщы сулардың – жалпы минералдығы 100 мг/л дейінгі суларда қатыстылық құрамы артады.

$\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HS}$  сульфидті қосылыстары аз мөлшерде кездеседі, олардың құрамының артуы органикалық заттардың орнығуымен, және анаэробты жағдайда сульфаттардың қалпына келуімен тығыз байланысты.

Темір жерасты суларына тау жыныстары желденуінің өнімі ретінде келіп түседі. Темір қалпына келетін ортада екі валенттілік көрсетіп, құрамы 10-30 мг/л-ге дейін жетеді. Екі валентті темір бос оттегі қатысқанда үш валенттіге ауысады, бұл процеске темір бактериялары қатысады. Үш валентті темір суда коллоиды  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  түрінде кездеседі.

Марганец жерасты суларында бикарбонат түрінде кездеседі  $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$ . Марганец жер асты суларымен байланысқан грунт суларында гумин қышқылы бар кешенді қосылыстарда кездеседі.

Грунтты және жер асты суларына органикалық заттар сүзілген жер үсті суларымен бірге су тасығыш горизонттардан келіп түседі. Жер асты сулары микрофлора әсерінен (өсімдіктер дүниесі) түрлі биохимиялық және физика-химиялық реакциялармен қабаттасатын органикалық қалдықтардың түрленуі жүріп өтеді. Осының нәтижесінде жер асты суларында әртүрлі органикалық қышқылдар, аммиак, күкірттісутек, екі еселенген көмірқышқылы пайда болады.

Жерасты суларындағы органикалық заттардың жоғары құрамдылығы мұнайлы кен орындарында кездеседі.

Тұщы жер асты суларындағы микрокомпоненттер мөлшері пайдалы қазбалар кен орындарында, термалды және минералды шығыстарда, сонымен қатар аймақтық тектоникалық бұзылыстарда кездеседі.

Микрокомпоненттер жоғары биологиялық белсенділік көрсететіндіктен жер асты суларының сапасына әсер етеді.

Жер асты суларын тұрмыстық ауыз су ретінде макрокомпоненттердің жоғары концентрациясы – хлоридтердің, сульфаттардың, кальцийдің, тұздардың жоғары құрамы мен магнийдің пайдаланылуы қолайсыз болып табылады.

Жерасты суларындағы газдар  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  ерітінді мен бос күйінде кездеседі.

Кейбір аудандарда газдардың жоғары құрамдылығы магмалық және вулкандық процесстер көрінісмен байланысты болады. Мұндай аудандардан тыс жерлерде жер асты суларына оттегінің, азоттың, екі еселенген көмірқышқылының атмосферамен араласуына байланысты болады.

Күкірттісутек жер асты суларында нәруыз заттары ыдырауының өнімі немесе сульфаттар мен анаэробты жағдайлардың биохимиялық қалпына келуінен пайда болады. Ол мұнайлы кен орындарында көп мөлшерде кездеседі. Жер асты суларында метанның пайда болуына бөлінген қалдық жыныстар немесе концентрацияланған көмір қабаттары органикалық заттар қызмет етеді.

Денитрификатор бактериялары әсерінен нитраттар мен нитриттерден бөлініп шыққан биогенді түзіліс азотқа ғана тән.

Жер асты сулары сапасының техногенді өзгерістері. Адамның шаруашылық кәсіпкерлігінен жер асты сулары табиғи химиялық құрамы бұзылуға ұшырайды. Өнеркәсіптің интенсивті дамуы, қалалар мен ауыл шаруашылығының химияландырылуы үлкен көлемдегі сарқынды сулар мен газды тастандылардың пайда болуы жер асты сулары химиялық құрамының өзгеруіне алып келеді. Сонымен бірге атмосфераға, жер асты суларына әртүрлі органикалық және органикалық емес заттар өтеді, олар табиғи жағдайда миромөлшерде кездеседі немесе кездеспейді.

Атмосфераға тек жанармайдың жануы есебінен үлкен мөлшерде азот қышқылдары, күкірттісутек, екі еселенген көмірқышқылы, күкірт және күкірт ангидридін мен басқа заттар келіп түседі. Осы аталған заттар атмосфера ылғалдылығымен қосылып, жерге түсетін жаңа ауыр заттар түзеді.

Жерасты суларының едәуір ластанған жерлері өндірістік орындарында технологиялық және сарқынды сулардың ағуынан пайда болады. Су құбыры мен канализация жүйелерінен шыққан ағыс пен интенсивті сүзілген судың мөлшері «сусыйымды» өндірістерде өте үлкен болады.

Ауқымды ластанған жер асты суы бар жерлерде өндірістің жұмсақ және қатты қалдықтарынан сақтау үшін, жою үшін және жинау үшін сүзгі ғимараттары орнатылады (өнеркәсіптік бассейндер). Өндірістің сипаттамасына байланысты жер асты суларына ағынмен ауыр металдар, хош иісті заттар, мұнай өнімдері мен тағы басқалары түседі. Мысалға, далалы сүзгіші бар синтетикалық каучук өндіретін завод өңіріндегі жер асты суларында жоғары белсенді заттар, альдегид, майлы қышқылдар, хош иісті көмірқышқылдар, мыс, алюминийлі азот және т. б табылған. Мұнай өңдеу заводы ауданындағы арынды сулардан сулы пласттарға мұнай өнімдері түскен, фенолдар, хлоридтер, натрий және калий сульфаттары, металлургиялық зауыт қалдықтарынан – фенолдар, цианидтер және т.б.

Машина жасау зауытының маңында жер асты сулары темірімен, сульфаттармен, хлоридтермен, цинкпен, хроммен байытылған және т.б.

Әдетте су бактериялық ластануың анықтағанда, ауру тұғызатын вирустары, гельминттер жұмыртқасы. Судың органолептикалық қасиеті иесі бойынша – балдан көп емес 20<sup>0</sup>С температурада және ауыз судың 60<sup>0</sup>С қайнауып; дәмі - 20<sup>0</sup>С 2 балдан кем емес, түсі -20<sup>0</sup>С көп емес; булануы бойынша – 1,5 - 2 г/л ден көп емес.

Судың зиянсыздығы химиялық құрамы бойынша төрт топ байынша анықталады:

- 1) жалпы тұздылығы, сутекті көрсеткіш
- 2) табиғи жер асты суында кездесетін микрокомпоненттер және макрокомпоненттер;
- 3) өндірістік және ауылшаруашылығы ластанудан концентрациялық заттар;
- 4) тазалау қондырғыларындағы концентрациялық заттар су тазалау негізінде суға түсуі мүмкін заттар.

Судағы заттар санитарлық–гигиеналық зерттеулер санитарлық – токсикалық, органолептикалық және жалпы санитарлық зиянды көрсеткіштерімен анықталған.

Ауыз судағы жалпы тұздылық, құрғақ қалдық көлемінен анықталған, 1000 мг/л көрсеткіштен аспауы қажет. Кейбір жағдайларда ғана құрғақ қалдық 1500 мг/л, болады, жалпы қаттылық 7-10мг-экв/л деп аспауы қажет.

Табиғи суларда кездесетін макрокомпоненттер, микрокомпоненттер, аралық жағдайдағы, көбі қалыпты бұл дегеніміз олар ПДК орналастырылады. ПДК орналастырылған заттар қазіргі уақытта 500 астаудан астам. Құрғақ қалдық мөлшері, жалпы қаттылық және темірі, алюминий санитарлық – эпидемиологиялық қызметке сәйкес жүргізулуі тиіс.

Тұрмыстық ауыз су құрамын үшін жер асты суларын зерттегінде су сапасы бірінші ретте бактериологиялық құрамы бойынша сипатталады, органолептикалық қасиеттерімен және химиялық құрамының көрсеткіштеріне, ластанған табиғи суларға жатқызуға болады.

### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [2-7];[12-17]

Қосымша: 1[1-4]

Бақылау сұрақтары:

1. Гидрохимиялық зоналарының горизонталдың вертикалдығың қалай түсінесіз?
2. Жер асты суларының қандай макрокомпоненттер, микрокомпоненттер білесіз?
3. Анаэробтық жағдайда қандай процесстер өтеді?
4. Грунттық сулардың құрамына органикалық заттардың түсуінің қандай жолдарын білесің?
5. Жер асты суларында кездесетін газдарды атаңыз? Жер асты суларының қалыптасуында олардың ролі қандай ?

### 13- дәріс Жерасты суларын ластанудан қорғау бойынша шараларды негіздеу үшін жүргізілетін гидрогеологиялық зерттеулер.

Жерасты сулары және жер беті суларының ластау көздері болып келетін объектілер жобаланды кезінде жерасты және беттік сулардың өндірістік ағындармен ластану қауіпін көрсететін арнайы гидрогеологиялық есептеулер және бақылаулар жүргізілуі қажет.

Өндіріс ағындары қоймалары мен кәсіпорындарың орналасу аланың табиғи сулар ластанбайтындай жағдайда болатындай қарастырып, таңдау керек.

Технико-экономикалық негіз сатысында бұл үшін берілген ауданның , кәсіпорындардың табиғи жағдайлары туралы әдеби және қорлық мәліметтерді жинау және талдау жүргізіледі, сонымен қатар берілген ауданның су шаруашалығы туралы- жерасты сулары қоры және оларды пайдалану, суқакпаларының, канализация жүйелерінің орналасуы және тағы басқасы.

Егер берілген деректер жеткіліксіз болса, онда ауданда барлаушылық бақылаулар жүргізіледі, ал қажеттілік болған жағдайда- жеңілдетілген ізденістер – жеке скважиналарды бұрғылау, геофизикалық зерттеулер, сутекшелердегі су шығының өлшеу, жерасты және жерүсті суларының деңгейлері мен химиялық құрамын анықтау.

Аланның орналасуы бойынша әр нұсқаға арналып алынған деректер келесі сұрақтарға жауап беруге мүмкіндік береді;

Осы жерде жерасты және жерүсті суларының ластану қаупі барма және олар қандай объектілерге қауіпті, ластаушылардың осы объектілерге жетуінің мерзімі шамамен қаншаға тең.

Ластаушы фильтрацияның болжалушы жылдамдықтары бірінші сатыда қоймалардың, суқакпаларының, өзендерің және басқа да объектілердің қабаттың гидрогеологиялық бағыттаушы мәндерін қолдану арқылы олардың гидродинамикалық өзара әсерлері және жоспарланған таралу сұлбасы анықталады.

Жерасты суларын ластанудан қорғау үшін өндірістік кәсіпорын немесе ағын су қоймаларын және оның шығындарының аланың учаскедегі жерасты сулары ластау инфильтрациясынан берік, сутіректік жабынмен қорғалып тұратындай орналасу керек.

Бұл арада суөткізгіш аллювиалды немесе қатты сызатты түбірлік жыныстардан құралған өзен алқаптарында ережеге сай ағын суларының грунттарда азаю мүмкіндігі бар объекттер орналаспайды. Осы жыныстарды жауып тұратын жабындық құмдақ – сазды топырақты шөгінділер әдетте ластанған ағын суларының су горизонтында фильтрациялануына кедергі келтірмейді.

Соңымен, қатар илам және басқа да тұнба қалыңдықтарының, өндірістік бассейндерде жиналатын, үміті ақталмай жатыр.

Су горизонтының нақты қорғалуы жеткіліксіз болған жағдайларда өндірістік алаңдарды суқакпаға және беттік суларға ластаушылар толық түспейтіндей етіп орналасқан орталықтандырылған сумен қамтамасыз етуші жерасты суқакпаларының оңаша жерлерде орналастыру керек.

Егер бұл шарттарды сақтау мүмкін болмаса, онда қарастырылып отырған объектілерді тарату туралы мәселесі технико-экономикалық негізде және жерасты және беттік суларды және суқақпаларын ластанудан, ал қоршаған аумақты еру мен батпақтанудан қорғау шаралары шығындарымен салыстыру негізінде жүргізіледі. Өндіріс ағындарының қоймаларының, фильтрация аландарының, кәсіпорынның өндіріс аландарының таралуы үшін тандалған учаскесінде техникалық жобаны құрастыру үшін арнайы гидрогеологиялық зерттеулер жүргізіледі.

Олардың мақсатына учаскенің гидрогеологиялық шарттары нақтылау, өндіріс ағындарының фильтрацияға кеткен шығының және олардың негізгі гидрогеологиялық параметрлерін анықтау, қоймалардан ағынның төгілу зонасының мөлшері бойынша болжамдар құрастыру, минералданудың өзгеру деңгейін бағалау болу керек. Сонымен, қатар ағын су қоймаларынан шыққан фильтрациондық ағыстың әсер ету зонасындағы грунттық сулардың тірегінің мөлшері анықталады. Жұмыстық сызбаларды құрастыру сатысында гидрогеологиялық зерттеулер жеке техникалық сұрақтарды нақтылау үшін орындалады.

Зерттеулер бағдарламасын құрастыру кезінде алдын-ала істелген жобалық жұмыстар мәліметтері қолдану керек, оның ішінде жақын жердегі суқақпаларды, су қоймаларды нұсқайтын жобаланушы қондырғылардың орналасу сұлбасы; өндіріс ағындары қоймаларының құрылымы және міндеттері туралы мәліметтер; берілген объектілердің техникалық сипатталуы; қоймаға берілетін және түрлі мақсаттарда одан қайта алынатын өндіріс ағындарының құрамы мен саны, қоймадағы өндіріс ағындарының құрамы мен саны, қоймадағы өндіріс ағындарының деңгейінің өзгеру графигі және белгілері. Гидрогеологиялық зерттеулерде кәсіпорын немесе қойма ауданы және оған жақын жатқан су горизонты территориясы алынады.

Зерттеулер көлемі мен құрамы әр нақты жағдайларда ағын сулардың көлемі мен құрамына байланысты анықталады. Өз кезегінде ондай сулар су горизонтына және де ауданның климаттық, гидрогеологиялық, геологиялық және гидрогеологиялық жағдайларына сәйкес келеді.

Жерасты және жерүсті сулары байланысты болу үшін жерүсті суларының сапасы мен режимін сипаттайтын гидрогеологиялық жұмыстар жүргізілуі тиіс.

Жерасты және жерүсті сулары байланыста болу үшін жерүсті суларының сапасы мен режимін сипаттайтын гидрогеологиялық жұмыстар жүргізілуі тиіс.

Жерасты сулары ластанған аудандардағы  
гидрогеологиялық зерттеулер мен іздеулер.

Жерасты суларының жеке белгілері бар немесе қойылған аудандарда ластау ошағын жою қажеттілігі туындайды және де жақын орналасқан жеке объектілерді қорғауда –суқақпалары, жерасты сулары, өзендер және тағы басқалар.

Осы шаралардың құрамы мен көлемін гидрогеологиялық зерттеулер мен іздеулер арқылы негіздеу үшін табылған жерасты суларының түрі мен ластану себептері ең бірінші анықталуы керек, және де олардың алдыңғы уақытта ластану қауіптілігі деңгейі. Осындай мақсатпен сәйкес әдеби және қорлық

мәліметтерді жинау , жерасты және жерүсті сулармен зерттеу , ағынды , жерасты және жерүсті суларының бақылау сынамасын жинау және талдау. Табиғи суларды талдау кезінде ағынды суларда, өндіріс тастандырылада, ұлы химикаттарда және тынайтқыштарда, берілген ауданда қолданылатын өздеріне тән ерекше компонентер тауып шығарылады.

Келесі сатыда сұлбаны таңдау және қорғаушы шараларды жобалауда қосымша, гидрогеологиялық және гидрохимиялық жабдықтарды нақтылау талап етілуі мүмкін. Берілген аудандағы жерасты суларының ластаушы көздерін зерттеу және материал жинау кезінде келесі көрсету керек:

1) кәсіпорындармен пайдаланылатын жерүсті және жерасты суларының көлемі, айналмалы сумен қамтамасыздандырудың болуы, сомалық ағынның химиялық құрамы мен көлемі;

2) суеріткіш шикізат, өндіріс азығы мен қалдықтарын жинау мен транспорттаудың ұйымы; осы учаскілердің гидрогеологиялық жағдайлары; кәсіпорын ауданындағы ауаның химиялық құрамы ;

3) қондырғы, канализация желісінің, Канаваның, аппараттардың жағдайы;

4) тазартушы қодырғылардың болуы, олардың сипатталуы, өнімділігі, жұмыс істеу шарттары және ағын суларды тазарту деңгейі;

5) ағын су қалдықтарының мөлшері мен учаскілері.

Әр қоймаға, өндіріс ағындары бассейндерінде олардың өзіндік мақсаттары, ауданы, конфигурациясы анықталуы керек; эксплуатацияның басталу уақыты және ағындардың келу режимі; жақын жердегі суқақпа, суқоймалармен салыстырғанда бассейндегі су деңгейінің уақыт бойынша өзгеруі, бассейнге берілуші ағындардың химиялық құрамы; фильтрациондық шығын мөлшері, қарастырылушы скважиналардың болуы және бассейн маңында жер асты және үсті суларында өндіріс ағындарының таралуын бақылау нәтижелері.

Сонымен қатар жер асты суларының ластану сызығы өлшемдері және оның уақыт бойынша өзгеруін сипаттау керек.

Зерттеулерге сонымен бірге ластаушы көзінен құмды сутасушы қабат кезінде 6-8 км радиуста, және де карстелген жынысты су тасушы қабат кезінде 15-25 км радиуста орналасқан жеке суқақпа скважиналары да кіреді. Зерттеу кезінде жиналған мәліметтер көбінесе ластанудың таралуын толықтай сипаттау үшін және қорғаушы шараларды таңдау үшін жеткіліксіз болады.

Бұл жағдайда олар келесі де жүргізілетін зерттеулермен қосымша ізденістерде бағдарламаны құру үшін қолданылады.

Жерасты сулары ластанған ауданында жүргізілетін аса детальді, қосымша ізденістердің негізгі мақсаты болып: су тасу горизонты қимасы және пландағы жер асты суларының ластану сызығын нақтылау, ластанушы құрылымдардың құралымен концентрациясын зерттеу, және де қабықтың қорғау шараларын жобалауға және ластану қозғалысы жылдамдығының болжамдық есептеулерін жүргізуге керекті гидрогеологиялық және физико-химиялық параметрлерін нақталған болып табылады.

Ластанған ағындардың жыныстардың және жерасты суларының әсерлесулерінің физико-химиялық параметрлерін анықтау. Зерттеулер

міндеттерімен сұлбалары қорғаушы шаралардың негізгікеректі сатысы болып табылатын су тасу қабаттарындағы ластанулардың таралун болжау үшін қабаттың физико-химиялық және гидродинамикалық параметрлері, сонымен қатар ластанған ағындардың, табиғи жер асты суларының және тау жыныстарының құрамы туралы мәліметтер талап етіледі.

Гидродинамикалық параметрлерге фильтрленуші жыныстардың су жүргізушілігі, белсенді кеуектілігі, нақты жағдайлардағы фильтрация жылдамдығы жатады. Гидродинамикалық параметрлерде анықтау тәжірибелік – фильтрациялық зерттеуді, геофизикалық жұмыстарды және жер асты сулары режимін бақылауды құрамына кіргізетін гидрогеологиялық зерттеулер нәтижесінде тау жыныстары литологиялық, химиялық, гранулометриялық құрамы бойынша, және де физикалық қасиеттермен төселу жағдайларына қатысты сипатталуы керек. Жер асты суларының ластануын шақырушы, қатты қалдықтар мен ағын сулардың химиялық құрамын зерттеу кезінде саны бойынша барлық негізгі санитарлық-гигиеналық көрсеткіштер, және де өндіріске арналған өзіндік арнайы, берілген ағын сулары және қалдықтар пайда болатын құрамдар сипатталуы керек. Бұл құрамдылық ішінде бірнеше кезекте ШРҚ бойынша қатаң нормаланатын су шаруашылық суларында кездесетін токсикалық құрамдарды бөліп айтуға болады. Жер асты суларының олардың орналасуының табиғи жағдайындағы сапасы сонымен қатар бірінші кезекте негізгі санитарлық-гигиеналық көрсеткіштермен сипатталуы керек. Онымен қоса, ағын сулармен қалдықтар құрамында болатын спецификалық құрамдардың концентрациясымен олардың болуын міндетті түрде анықтау.

Берілген мәліметтер зерттелетін объект әдістемесің анықтаудың лас сулардың физико-химиялық қабатпен әсерле су параметрлерін нақтылау үшін қолданылады. Ағын және жерасты суларын зерттеуде құрамынан басқа компоненттердің табу формаларының анықтаған жоқ.

Содалық өнімді ластанушы ағынды судың ластанушы компонентін таратуда негізгі әсерді гравитациондық фактормен күрделінген ауыстыру береді.

Аса күрделі құрамдығы ластанушы заттарға, ережеге сай, қайталама зертханалық тәжірибелер жүргізу керек, олардың нәтижесі бойынша болуы мүмкін физико-химиялық әрекет процесстері туралы қорытындылар жасалады.

Қайталама тәжірибелер негізінде жүргізуші физико-химиялық процесстің алқаптар және зертханалық жағдайларын детальді зерттеулер туралы шешімдер қабылданады.

Негізгі әрекеттесу процесстерін анықтауға арналған қайталама зертханалық тәжірибелер жоғарыда айтылып кеткендей қайталама зертханалық тәжірибелерді жүргізу үшін ластанған ағынды, жер асты және су тасу қабаты жыныстарының химиялық құрамын анықтау керек. Ластанған сулар құрамында алдыңғы уақытта тек жер асты сапасын төмендететін құрамдар ғана зерттеледі. Тәжірибелерде қолданылатын ағынды суларды олардың жинау және фильтрациялану орнынан алу керек. Ағынды су беретін өндірістер әлі жабдықталмаған жағдайларда арнайы жасанды ерітінділерді дайындауға тура келеді. Олар жер асты суларының ағын судың су тасушы қабатқа түсуі кезінде

сапасын анықтау үшін өте маңызды. Олардың қатарына ағынды суларда ШРҚ жақын немесе артық барлық қасылыстар жатады.

Бөлек жағдайларда, мысалы ластанушы заттардың десорбция мүмкіндігі бағасы үшін ластанған сутасу қабатының учаскілерінен алынған жыныс үлгілері қолданылады.

Қайталама тәжірибелері статистикалық жағдайларда негізгі үш сулба бойынша жүргізіледі:

- 1) ағынды және жер асты сулары;
- 2) ағынды су, жыныс және жер асты суларының;
- 3) ағынды су және жыныстар.

Жер асты сулары өндірістік ластану пайда болу және даму ерешеліктері.

Жер асты суларының өндірістік ластануының таралу түрімен себептерін анықтау үшін натуралық бақылаудағы, жер асты суларын және су қақпалардың қарғаумен байланысты жасалынған мәліметтер үлкен рол атқарады.

Жер асты суларының ластанудан қорғау бойынша шаралар сұлбасымен қажеттілігін негіздеу үшін жылдамдық бақылауы үлкен мүмкіндігі бақылауы үлкен мәнге ие. Бұл сұрақтар химиялық, мұнайөндіруші, металлургиялық және басқа өндіріс салалары бойынша шоғырландыру кезінде және де жаңа жер асты су қақпаларын жобалау кезінде туындайды. Сонымен қатар болжам су қақпа қорғанысы кезіндегі шараларды және жер асты суларының ластануының локализация және ликвидация байынша шарады жетілдіру үшін қажет.

Қорғау шараларының гидрогеологиялық негіздеріне арналған негізгі есептеулер мен бағытталған зерттеулер натуралық бақылау материалдар негізінде шыққан нәтижелерге байланысты анықталуы мүмкін.

Ең алдымен жер асты суларының ластануы дұрыс емес, жеткімсіз негізделген геологиялық жағдайларға, өндіріс кәсіпорының орналасу орныны таңдау және ұйымдастырудың нашар болуы немесе ластауға қатысты потенциалды қауіпті объектілерде қажетті гидрогеологиялық бақылаулар болмауынан пацда болады.

Осыған байланысты жер асты суларының ластануы өте кеш байқалған – ластанушы заттар су қақпалық скважиналарға немесе құдықтарға жақындаған кезде.

Сонымен бірге, себептерді, жағдайларды, сипатты анықтау үшін гидрогеологиялық іздеулер мен бақылауларды құру талап етілді. Барлық қарастырылған жағдайларда ластануға жер бетінен су тірекпен қарғалмаған беткі сутасу горизонтты тап болған. Сонымен қатар аса терең горизонттарда беткі горизонттардан «литологиялық терезе» арқылы ластанушы көздер түсу арқылы ласианулар байқалынады. Зерттеулер қатарында су тасу қабатына ластанған өзен сулары тартылады.

Қоршаған су тасу қабатына өндірістік, тұрмыстық – шаруашылық және ауылшаруашылық ластаушылар талапқа сай түспейді.

Бірақ техникалық судың үлкен көлемін пайдаланушы аса ірі өндірістер әдетте өзен аңғарларында немесе көл жанында, табиғи сулар ластанудан қорғалмаған жерлерде орналасады. Оған беткі су қаймалармен тығыз гидравликалық байланыс септігін тигізеді. Бұл артықшылықтар – беткі



жағынан су тасу горизонтының қорғалмауы және өзенмен тығыз байланысы – ластанған ағын сулары мен атмосфералық жауын шашындарды инфильтрациялау кезінде жер асты сулары сапасын төмендетуге алып келеді. «Су айналымға» алып келетін, жер асты суының өзенмен байланысы, есептеуші суларды құрастырған кезде және жер асты сулары сапасын болжау әдістерінде есепке алыну керек.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [2-18];[11-16]

Қосымша: 1[2-5]

Бақылау сұрақтары.

1. Объектілерді жобалауда технико-экономикалық деңгейде қандай жұмыстар жүргізіледі, жерасты ауаларын ластаушы көздер болып табылады?
2. Технико-экономикалық деңгейдегі зерттеулердегі қандай жұмыстар жүргізіледі?
3. Сулы граниттік табиғи қорғауының жетіспеуінде қандай іс-шаралар жүргізіледі?
4. Техникалық жобаны жасаудағы зерттеулер бағыты?
5. Зерттеулердегі жұмыстарының мазмұнын түсіндіріңіз?
6. Жерасты суларының ластану көздерін ластану аймағындағы , гидрогеологиялық зерттегенде мақсаты мен бағыты?

#### **14- дәріс Гидрогеологиялық жағдайлар өзгерісінің қоршаған ортаға әсері.**

Кең қолданылатын белгілі жахандық өзгерістерден бөлек тура немесе жанама әсер ететін жерасты суларына атмосферадағы парниктік эффект секілді, аридтік аймақтардың шөлге айналуы, жерүсті ағындарының реттелуі және ластануы , қышқылдық жаңбырла және т.б. жатады, осыған байланысты гидрогеологиялық жағдайларға байланысты туындайтын көптеген аймақтарды мысалға келтіруге болады, осы ретте қуатты депрессия кезінде өзен ағынына келетін зардаптан атап өтуге болады, грунттық сулардың жүздеген қалаларды басып қалуы, тұздану және территориялардың батпақтануы , әр түрлі экзогенді геодинамикалық үрдістердің белсенділігі, экожүйелердің функционалдылығының бұзылуы және т.б. Гидрогеологиялық және оған қатысты көптеген инженерлік – геологиялық үрдістердің халық шаруашылығындағы зардаптары жылына миллиардтаған рублдармен өлшенеді, Чернобыль және Армян апаттары секілді.

Техногендік жағдайлардың негізгі үлкен түрлерін көңілге ала отырып, жерасты суларының және оған қатысты элементтердің ең алдымен кең масштабтағы гидрогеологиялық жағдайлардың ортасына ең алдымен экологиялық жағдайларды көруге болады, оларға жерасты суларының пайдаланылуының қарқындылығы, гидротехникалық құрылыстар, милиорация және урбанизация.

Жерасты суларымен қоршаған ортаның жағдайларының бұзылуының бағалау концепциясы. Осы таңда экологиялық жағдайлардың критикалық негіздерінің біріне қоршаған ортаның бұзылуының бағалау сатысы нақты және ғылыми айқындалған критерилердің жеткіліксіз іске қосылмауынан болып отыр, литосферамен жерасты суларын қоса алғанда. Бұдан жерасты сулармен оған қатысты ортаның тиісті жағдайлары туындайды. Бұның бәрі техногендік жүктемелердің қоршаған ортаға шамадан көп бағалау мен жоспарлауға жол ашады. Қорытындысында табиғат жағдайы оның критикалық күйінде анықталады, яғни тым кеш болған жағдайда. Осы ретте мұндай бағалаулардың әдістемесі және мүмкін болатын жолдарын қарастырған жөн. Жерасты суларындағы гидродинамикалық режимдерді бұзылу сатысына байланысты 4 типке бөледі.

- 1) Нақты практикалық
- 2) Әлсіз бұзылған
- 3) Қатты бұзылған
- 4) Жасанды

Жерасты суларының режимдерінің бұзылу критерилерінде жерасты суларындағы баланстың және режимнің құрылуының үлкен бөлігіне нақты және жасанды факторлар әсер етуі мүмкін. Жерасты суларының нақты режимі режимнің аймақтық қисықтарымен сипатталады, көптеген жағдайларда жерасты суларының көпжылдық периодта көтерілімге немесе түсу шамасына, шығынына нақты көрсетілген тенденциялар бойынша беріледі. Аймақтық режим қисықтарында жерасты суларының көтерілі және түсу шамалары белгіленеді, сонымен қатар олардың құрамы мен қасиеттері негізгі период бойынша өзгеріс отырады.

Жерасты суларының нақты режимі әлі игерілмеген жерлерде қалыптасады - тың жерлерде, таулы, тундралы, далалы, орманды және басқа территорияларда, сонымен қатар қорықтарда, мүлдем шаруашылық жағдайларда адам қолы тимеген жерлерде. Мұндай режимнің сандық критерилерінің негізделуі оның нақты факторлар режимін жоспарлауда жеткілікті түрде пайдалану үшін керек. Жерасты суларындағы гидрохимиялық режимнің бұзылу сатысы ПДГдағы жекелеген компоненттердің мазмұнымен әрі оның аймақтық шамасының қатыстылығымен бағаланады. Мұнда сондай-ақ шамалардың ауытқуының әлсіз бұзылуындағы нақты режимді атап кетуге болады, ол ПДК-дан аспауы керек және қатты бұзылған шама ауытқулары үшін ПДК-дан жоғары болмайды. Әлсіз және қатты бұзылған гидрохимиялық режим ластанудан бөлек, мысалы сужинау аудандарында сужинағыш горизонттардың тұздық балансы мен сутарату аудандарындағы су жағдайын түбегейлі өзгертуге жерасты сулардың немесе түрлі сужинағыш горизонттардың арасындағы өзара байланыс есебінен болуы мүмкін. Мұндай жағдайда тиісінше су құрамы, тіпті оның типі толықтай өзгеріске ұшырауы мүмкін. Қоршаған ортадағы ауқымды мүмкін болатын бұзылулардың сипаттамасы мен қарқындылығы тек оның қарқындылығына байланысты емес, гидрогеологиялық үрдістер туындататын

өзгерістер сипаттамасына да байланысты. Осы қатарда жерасты сулары режимінің бұзылған типтілігін көруге болады, бұл картировтілік және гүидрогеологиялық құрылымдар ортасында жоспарлаудың генетикалық жағдайлар құрылымында байқалады.

Жерасты суларындағы негізгі антропогендік өзгерістер процесінде сипаттамасы мен бағыттылығы бойынша жерасты сулары режимінің бұзылуы подтиптерге бөлінуі мүмкін, ал бұзылу ерекшеліктеріне қарай – режим кластарына .

Режим типтері	Режим класы
Техногенді климаттық	толықтырулар
Жасанды ирригациялы -	конденсациялы
Урбанизациялық толықтырулық,	
Жасанды жүктемелер	Гидотехникалық
Атмосфералы-қышқылдық,	экспуатициялылық,
	өндірістік,
	ауылшарушылық жылулық
Гидрохимиялық аномалды	радиоактивтілік
(ластанатын)	

Жерасты суларының режим техногендік климаттық типтері жақандық техногендік климат өзгерістері бойынша сипатталады, кей аудандарда жоғарлаумен, ал басқа аудандарда керісінше жерасты сулар қорларының сарқылу тенденцияларымен түсіндіріледі. Олар нақты жерасты сулары ресурстарының өзгерістерімен грунттық сулардың шамалық төмендеуі немесе көтерілуі бойынша анықталады.

Жасанды нәрлендіру типі жерасты сулары балансына енетін статтардың жоғарылауы негізінде сипатталады. Ал, осыған байланысты жерасты суларының қорлары мен ресурстарының жоғарлауына көпжылдық бағытталған жерасты сулар шамасындағы көтерілу қимасы әсер етеді. Мұндай өзгерістер суландырумен, суқоймалар мен сужүйелік желілерден судың ағуы, өндірістік ағындардың тартылуы жерасты суларының ағынының құрылымы, жерасты, газдық және суқоймалардың құрылуы. Құрылымдар мен көптеген үрдістердегі ылғал конденсациясы. Жерасты сулары режимі құрылу ерекшеліктеріне қарай әртүрлі жағдайларда режим кластарына ажыратылады. Жасанды жүктемелер типі шығындық стат балансымен және осыған қатысты жерасты суларының төмендетілген көпжылдық бағытталған қимасының техногендік жоғарлауымен сипатталады. Мұндай тенденциялар жерасты суының, мұнай мен газдың, шахталық суқайтарымның, құрғатылатын меллиорацияның, дренаждық құрылымдардың эксплуатациясының жоғарылау қарқындылығы бойынша жүзеге асуы мүмкін. Жерасты сулары режимінің гидрохимиялық аномалді типі ластанған жерасты суларымен түсіндіріледі және түрлі жағдайдағы уақыт өзгерісінде сипатталады, газдық құрамдағы қоса алғандағы макро және микро компоненттер ( ластанудың ұлғаятын және құрғатылатын экспонент бойынша, периодты түрде пайдаланылатын ластанулар, бұл тип режимі қышқылдық жаңбырларға қатысты аймақтық дамуда кең қолданыс табуы мүмкін, жеткілікті локальдық дамуда жекелеген техногендік ошақтарында болады. Ластану

типтеріне байланысты тиісінше режим кластары: атмосфералық – қышқылдық, ауылшаруашылық өндірістік, жылулық және радиоактивтілік. Аталған әрбір тип пен жерасты сулары режимінің бұзылған кластары тек гидродинамикалық және гидрохимиялық ерекшеліктеріне ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаны өзгертетін жерасты суларының срипидификасымен сипатталады. Сондықтан аймақты тип бойынша картаға түсірумен және режимнің, оның бұзылу сатысын, әр аудандағы бұзылу ықтималдылығын, қоршаған ортаның деңгейін немесе жағдайын бағалауға болады. Жерасты сулары режимінің бұзылу деңгейіне қатысты қарқындылығы оның негізгі 4 кезеңінде немесе жағдайында көрсетіледі.

1. Шынайыға жақын немесе әлсіз бұзылғандар;
2. Бұзылған, тиянақты зерттеулерді және профилактикалық шараларды қажет ететін;
3. Кризистік, міндетті түрде орындалатын шараларды қажет ететін;
4. Катастрофалық, халық шаруашылығына, экожүйелерге, адам денсаулығына зардабы.

Табиғи ортада кризистік және катастрофиялық жағдайлардың гидрогеологиялық себебі әртүрлі болуы мүмкін. Мысал ретінде көп таралғандары 1-ші кестеде көрсетілген.

Жерасты гидросферасына араласу критериялары келесідей болады:

1. Кесілген су азаю немесе жерасты су қорын уақытынан бұрын іске қосылуының, олардың сапаның кемуін есептегенде;
2. Геологиялық ортаның инженерлік геологиялық және мелиоративті жағдайдың кесілген катастрофалық жағдайы ;
3. Экологиялық ортаның ортақ кризистік және катастрофиялық жағдайы ;

Қоршаған ортадағы өзгеріс гидрогеологиялық талап және бір жағдайдан басқа бір жағдайға өту кезеңнен немесе секіру арқылы орындалады. Ортаның бұзылу характері , гидрогеологиялық өзгерістерге және ауданның геологиялық және гидрогеологиялық құрылымына байланысты.

Сондықтан гидрогеологиялық аудандастыру кезінде су сиымдылығының, жыныстың литологиялық құрамын, аэрация зонасының құрылымын, грунттық сулардың деңгейін, жерасты суының құрамы мен құрылымын ескеру қажет.

Жерасты суының техногенді өзгеруі және табиғи процестің теріс бағытына ауытқуына қарай гидрогеологиялық әдістердің бұзылуға сезімталдығын білеміз.

Ортаның бұзылуға деген сезімталдылығының бағасы гидродинамикалық , инженерлі-геологиялық , экологиялық және т.б анализдерден немесе осындай жағдайға болжаулардан аламыз .

Сыртқы әсерлердің жер ету жылдамдығына байланысты оларды негізгі 3-топқа бөлінеді, жылдам баяу және техногенді әсерден алыс жатқан.

Бірінші топқа техногендік әсер бірден (бірнеше күн немесе айдан кейін) байқалатын жерасты сулары. Оларға су пайдалану судың ластануының аршуы, селдің іске қосылуын және тағы басқа процесстерді жатқызамыз.

Екінші топқа техногендік фактор бөлінгеннен кейін бір-екі жылда бөлінген жерді жатқызамыз. Оларға су қолдану аумағында экосистеманың бұзылуы, су басу немесе құрғау, урбандалған және ауылшаруашылық бейім ауданның инженерлі-геологиялық және мелиоративті жағдайының өзгеруі.

Ал техногенді әсерден алыс аумаққа, Карстың жылжудың іске қосылуы жер бетінің отыруы, жердің сорлануы жатады. Ортаның бұзылуы немесе аумақтың гидрогеологиялық әсерінен құртылуын процентік өлшем арқылы есептеледі.

Бұл жерде бұзылудың екі типін көрсетіп өту керек, өмірі потенциалды және фактілі.

Аумақтың потенциалды бұзылуы жерасты суының жалған режимі мен басқада фактормен анықталады. Эколого – гидрогеологиялық аудандастыру кезінде аумақтың гидрогеологиялық құрылымын, жерасты суының бұзылу сипатын, бұзылуға бейім ортаның бағасын ескеру қажет. Мұндай аудандастыру келешектегі аумақтың жағдайын ғана емес, сондай-ақ тәжірибелік жұмыстың жүргізу үшін керек. Одан басқа жер асты суының мониторингі, табиғи суларды қорғауда, жерасты суын қолданылады.

Жерасты суының табиғи өзгеруі және оның қоршаған ортаға әсері.

Жерасты гидросферасы эндогенді және эндогенді процестер әсерімен өзгереді. Олардың өзгеруі регионалды трде болады. Жердің созылуын өзгерту арқылы, жартыкүйіндік, біркүйіндік, 28- күндік ауытқу деңгейін, жылдық циклену деңгейде шығындарын өзгертеді. Геологиялық факторлар жердің қабаттануының өсуін немесе төмендеуінің деңгейін, сондай-ақ жерасты суының көлемі мен сапасының өзгеруін қарастырады.

Режим ауыстырғыш фактор түстігіне, уақыт пен қатар жерасты суының өзгеруі жатады. Эндогендік, экзогендік және антропогенді факторға бөлінеді.

Жерасты сулары факторларына әртүрлі практикалық табиғи жағдайлар (тектоникалық құрылым, рельеф, су араласу жыныстары) жатады. Жерасты сулары масштабына байланысты әртүрлі сандық өзгерістер береді: құмдармен сазбалшықтардағы тербеліс амплитудасы жерасты суларына 1-2м жетеді, ал таулы аймақтарда 10-12м, әктасты жыныстарда 10-25м, тауда 30-40м, жарықшақ жыныстарда 3-5м тең, тауларда 80-89м.

Жерасты суларының көпжылдық өзгеру деңгейі тәуліктік өлшеммен алынады және орта жылдық есептен үш есе үлкеюі мүмкін.

Жерасты суларының көпжылдық тербелістік деңгейі келесі жағдайларға байланысты болады.

- а) аэрация белдемінің литологиялық зонасына және сүзіліс коэффициентіне;
- б) шекаралық деңгей белгілеріне;
- в) жерасты суларының тереңдігіне, булануына, ылғалдануына;
- г) климаттың зоналарына, атмосфераның жабуыншашындарына байланысты;

Жерасты суларының минералдылығы көбінесе гидродинамикалық режимнің өзгерісімен анықталады. Олардың минералдылығы кейбір жерлерде максимум деңгейге, ал кейбір аймақтарда минимум деңгейге жетіп отырады. Аналогиялық байланыста және аридтік зоналарда горизонталдық су алмасуымен белгіленеді. Ал вертикалды су алмасумен кезінде аэрация

белдеміндегі жыныстарың тұздылығына алып келеді. және минералдылығының артуы мүмкін немесе керісінше жағдайда болады. Гумидтық зонада құрғақ жыныстардың тербеліс амплитудасы 0,1-0,13 г/и, ал аридтық зоналарда 0,2-6г/л, жеке аймақтарда 15-30ға дейін, кей жағдайда 45г/л дейін жетеді. Осы жағдайдаларды ескере отырып, жерасты суларының химиялық құрамы өзгереді.

Жерасты суларының температуралық өзгерісі әртүрлі болады. Қалыпты жағдайда температура төмен болады, ал кейбір жағдайда 15<sup>0</sup>-20<sup>0</sup> қа жетеді. Бұлақтардың динамикасында әртүрлі, өзгерісі 1,1-1,5 тен 600 (максималдық жағдайдан дебиттің минималдылығымен есептегенде).

Жерасты суларының сандық және сапалық өзгерісі ,қоршаған ортаның компоненттеріне байланысты және көпжылдық уақыттың айырмашылығына, қималарына тікелей байланысты. Тау жыныстардың инерциалдық белгісі дымқылдану шығындарына, тенденция режиміне, кішісулар және көпсулар серияларына байланысты. Бір сөзбен айтқанда циклдық атайын айтуға болады.

Мұндай циклдық байқау кезінде ,визуалды хронологиялық графиктерден көпжылдық деңгейде және жерасты суларының шығындарын көруге болады және де математикалық нализдердің уақытша түрлерін (автокорреляциондық, спектарлы, периодограмма) көруге ыңғайлы. Қазақстанның кейбір аймақтарында көпсулы және кіші сулы сериалы группалар құрылып, халық игілі сгіне жұмсалуда. Мысалы: Прибалтикадағы грунтты сулардың деңгейі,яғни циклдылығы 5 жыл ,ал жерасты ағындары 2-4 жыл. Ал грунтты сулардың орташа аймақтарында 5-тен 12-14 жылды, жерасты аймағында 2-ден 10-11жылды құрайды. Жерасты суларының циклдылығы геологияның құрышының территориясынен және тереңдігімен түсіндіріледі.

Аз циклды борпылдақ жыныс көптеген терең емес грунт суларының деңгейі,сондай-ақ тереңдікке тәуелді емес жақсы өткізгіштігі жарықшақты – карсты шөгінділер. Жерасты суларының көтеріңгі тереңдіктегі жату деңгейі, сондай-ақ инфильтрациялық жағдайдың төмендеуіне байланысты атмосфералық жабу-шашын, қысқа периодты циклардың жерасты суы режимімен байқалады. Осы сияқты жағдайда 11-жаздық жиі белгіленеді және ұзақ периодты циклар, демек жерасты суының терең жату деңгейі олардың инерциялық және алдын-ала реттеу, тегіс тербеліс ұзарады.Қысқа периодты белгіленген жағдайда (2-3 және 5-6 жаздық) сондай-ақ орта периодты (10-12,19,21-22 және 33-жаздық) жерасты суларының циклдік режимі және жерасты ағынның ұзақ периодты циклға тенденцияның туындауы. Шектеулі жалғасуының арқасында көптеген тіршілікететін бақылаулар әсерінен жерасты суларының режимін тенденциясының туындады, тек қана сызық түрде немесе сызықтық емес трендер. Олар бірлік түрде көрсетіледі, көптеген хронологиялық қатардың бақылауынан сондай-ақ көптеген интегралдық графикте нақты беріледі.

Қорыта келгенде жоғарыда айтылғандай жерасты гидросферасы әр кезде өзгеріп тұрады және нақты табиғи тығыз байланыста дамиды және техногендік факторлар.Қондырылған периодты коректенуде және жерасты суын тастауда,

бірақ жерасты суының терң жату деңгейіндегі аналогтық периодтыққа әкеледі, әртүрлі геодинамикалық процесстер (эрозиялы,карты) және сейсмикалық, вулкандық түрде байқалады. Өзгерістер арасындағы жерасты суларының эксплуатациондық қорларымен шартты түрде белгіленеді және халықты сумен қамтамасыз ету жағдайы қалалардың су алу деңгейі жердің сорлану және батпақтану, экоисистемалық қоректер, эпидемиялық қайталанулар және басқада қоршаған ортаның табиғи процестері.

Жерасты экосистеманың қоректенуі сулардың жату тереңдік деңгейімен анықталады.

Жаңа айтылғандай экосистемалық қоректік көптеген табиғатқа тығыз байланысты және техногендік факторларға (жылулық және ылғалды режим, агротехникалар, ортаның ластану күйі) тығыз байланыста болады. Бірақта тепе-тең жағдайда жерасты суының қиын процесте ролін айтуға болады. Мысалы, біртекті ландшафты жағдайда, геологиялық бірдей құрылым аумағы сол сияқты ауданда экосистеманың әртүрлі тереңдіктегі грунттық сулардың жату деңгейі сипатталады. Осы сияқты экологтардың берген бағасы және сол сияқты гидрогеологтардың қарым-қатынасы . Есептік бағаланулар және сапалы қарым-қатынастар грунттық сулардың жату деңгейі тереңдігінің өзгеруі бірдей уақытта көрші учаскілер, тағы сол сияқты көпжылдық учаскесі үшін және далалық шөптердің қоректенуі, ормандар ауылшаруашылық мәдениетке байланысты. Қорытындысында параболалық экосистемалық қоректік жерасты суының жату терндік деңгейімен қойылды. Оптималды грунтты сулардың жату тереңдік деңгейі параболалық экстремуммен жасап беріп орта периодты вегетациялық оптималды экосистеманың дамуымен анықталады.

Жоғарыда айтылғандай су тұтыну деңгейі тұзды және әртүрлі өсімдіктер бір-біріне онша ұқсас емес , оптималды сулы тұзды жағдайда, жылулық және ауалық жағдайдағы топырақтар сол сияқты аэрация зонасының қуаттылығы әртүрлі мәдениеттер жоғары егінді алу түрімен анықталады. Оптималды грунттық сулардың жату деңгейі мақта өндіру орта вегетацияда 1,2-1,5 метрді құрады, көптеген көкөніс мәдениеті үшін 0,7-0,8-ден 1,2-1,5 метрге дейін, бау-бақшаға -2-3метр.

Жоғары деңгейдегі грунттың сулар күздік бидай мен басқа да өнімдерге тек вегетациялық кезеңде жақсы әсер етеді,әрі қарай кері әсерін береді. Әсіресе сулы аудандардағы топырақтың тұздануы мен аэрация грунттық сулар деңгейінің жату тереңдігінің критикалық орнатулары маңызды. Сонымен қатар,грунттық сулардың минералдануы 1,5-тен 7 г/л-ге дейін лес грунттында критикалық жату тереңдігінде грунттың сулар деңгейі 1,5-3,5 м-ге дейін өзгереді, ал лугово-чернозем және лугово-каштан топырақтарында 2,2 ден- 2,4-м,глубокостолбчатыхсолонцов -2,8-3,2м, ал солонцалық тұздану-4,5м.

Оптималды тереңдіктегі грунттық сулардың деңгейлерінің жоғарылауы немесе төмендеуі 2-3 есе немесе одан да көп өнімділіктің төмендеу, себебі деңгейдің көтерілуі өсімдік тамырының жүйелерінің сулануына әкеледі және оттегінің жетіспеуіне байланысты аздап жансыздануына, ал төмендеу-топырақ құрғауына әкеледі.

Грунттық сулардың терең жату деңгейлері терендіктерінің маусымдық өзгерулері мен ауыл шаруашылық мәдениетінің өнімділігі тікелей жылдан-жылға айтылмайды. Бірақ, грунттық сулардың жату деңгейлер терендігінің өзгерулерінің жанама түрде орташа көп жылдық нормаларына көпсулы жылды қуәландыратын салыстырғанда және дымқылдану аэрация белдемдеріндегі деңгейлеріне сәйкес, өнімділікке тікелей қатысты.

Грунттық сулар деңгейлерінің көктемдік максималды жағдайы және де белгілі бір уақыт аралығындағы вегетациялық кезең (ауыл шаруашылық мәдениетінің дамуы мен оның өсіп-өсуі), оның қолайлы жағдайлардағы өсімдіктің өсіп-өнуі үшін бағалауға қолдануға болады, демек солтүстік айналым пен су құю жағдайларын ойластыру керек.

Аз сулы және көпсулы сериялы жылдардағы белгіленген нақты тенденциялар жиілігі, сонымен қатар трендтердің жерасты суларында терең құйылу шамалары кей кезде бірнеше метрге жетеді, бұл су асты экожүйелері техногендік қатысусыз өзінің өнімділігін өзгертуі мүмкін. Грунттық сулардың жоспары тереңдікке құйылу шамалары жерасты экожүйе өнімділігінің жоспарлы түрдегі өзгерісін, ауылшаруашылық мәдениеттерінің өнімдерін қоса алғанда, сондай-ақ грунттық режимдерді басқару шараларына тиімді, жоспарлауға болады.

**Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [9-14];[15-19]

Қосымша: 1[2-15]

Бақылау сұрақтары:

1. Қоршаған ортаға гидрогеологиялық жағдайлар өзгерістерінің әсер етуіне мысалдар келтіріңдер?
2. Қоршаған орта және жерасты суларының бұзылу күйінің бағаларының концепциясы қандай?
3. Жерасты суларының бұзылу режимінің критериясын атап өтіңіз?
4. Жерасты суларының гидрохимиялық режимінің бұзылу дәрежесінің бағалау негізінде не жатқаның айтып өтіңіз?
5. Белгіленген антропогендік өзгерулерінің негізгі процестерінің характерлері мен бағыттары бойынша жерасты суларының режимдерінің қандай кластарын және типтері, подтиптерің білесіздер?
6. Жерасты суларының режимінің бұзылу дәрежесіне сәйкес қоршаған ортаға әсер ету қарқындылығын негізгі төрт кезенінің атап өтіңіз?

### **15- дәріс Жерасты суларын қорғау бойынша жүргізілетін шаралар.**

Сумен қамтамасыз ету үшін пайдаланылатын жер асты суларының антропогендік ластануын әсерлер (жаңа су беру кезін таңдау, ластанушы кездерден арылу, жер асты суларын ластанудан қорғау бойынша шаралар) немесе алынушы ластанған суды тазалау және қайта өңдеулер қолданылады.

Жер асты суларын ластанудан қорғау бойынша шаралар жерасты сулары сапасын табиғи күйде сақтауға бағытталған – профилактикалық, су тасу горизонтында құрылған ластану ошағының үлкені мен қозғалуына кедергі



келтіруші – локализациондық су тасу горизонтындағы ластануларды жою үшін және жерасты суларының табиғи сапасын қалпына келтіру үшін жүргізілетін - қалпына келтіруші болып бөлінеді.

Тәжірибе жер асты суларын жою бойынша шараларды жүргізу үшін көптеген құралдар керектігін көрсетеді; сонымен қатар жер асты суларының қолдануға жарамсыздығынан және суатқа құю мүмкіндігі болмағандықтан оларды тазалау кезінде кейбір техникалық қиыншылықтар туындайды. Сол кезде жер асты суларын химиялық ластанушылардан тазарту әдістері жеткіліксіз және тазалауға керекті жерасты суларының пайдаланушы қосымша шығындарын талап етеді.

Егер сулы горизонттағы ластау ошағы үлкен көлемде болса ластанушыларды жою мүлдем іске аспайды. Сондықтан жерасты суларының ластанушымен күрес жерасты суларының беткі сулармен тығыз байланысын есепке алатын профилактикалық шараларға бағытталауы керек.

Жерасты суларын ескертуде жалпы түрдегі шаралар негізгі рол атқарады. Олардың қатарына бірінші кезекте суаттармен өзен ластануларын жою бойынша шараларды, өндірістік және тұрмыстық – шаруашылық ағынды суларды тазалау тәсілдерін жетілдіруді, ағынсыз технологияны және өндірістік сумен қамтамасыз ету мен канализациялардың тұйық жүйесін құруды; ағын суларын тасушы коммуникацияны жоюды; кәсіпорындардағы газ түтінді тастандыларды тазалау және жоюды ауылшаруашылық территорияларда тыңайтқыштармен улы химикаттарды; экономикалық тазартулары ақталмаған аса қауіпті ағындарды жер астына тереңге көшу жұмыстарын жатқызуға болады.

Профилактикалық түрдегі шаралар гидрогеолог – мамандардың белсенді қатысуымен іске асуы керек. Мұндай шараларға:

- су горизонтын мақсаттық таңдау, су қақпаның орналасу орны және оның эксплуатациялық режимі, яғни суқақпа қондырғыларының орналасуын және соның, өнімділігін және де суқақпа эксплуатациясының барлық периодына керекті жер асты сулары сапасын сақтауға арналған жер асты суларын денгейін анықтау;

- жерасты суларының мемлекеттік стандарттар талап ететін позициясын қанағаттандыру және су сапасының технико-экономикалық тиімділігін ескере отырып оның нақты және болжамдық сапасын бағалау;

- шаруашылық-ішуге жарамды белгідегі суқақпаның санитарлық күрес зонасының өлшемдерін негіздеу бойынша гидрогеологиялық есептеулер жүргізу;

- суқақпа аудандағы территорияны шаруашылық гидрогеологиялық шарттарға сәйкес келетін санитарлық-техникалық режимдігі санитарлық күзет зонасы шектегін тағайындау жатады.

Берілген арнайы зерттеулерде гидрогеологиялық ұйымдардың қатысуы кезінде ауылшаруашылық объектілер елді мекендер өндірістік кәсіпорындар жер асты суларының ластануына қауіпсіз жерлерде орналасуын есепке алу керек. Геологиялық бақылау әсіресе малшаруашылық және фермалар, ағынды

су және тастандылардың көп мөлшері бар кәсіпорындардың таралу учаскісін таңдауда өте маңызды.

Сонымен қатар сумен қамтамасыз етуге жарамды жер асты суларының табиғи қорғалғандығын және жеке су горизонттарының өзара және беткі сулармен байланысын ескеру қажет.

Ережеге сай, өндірістік сулық кәсіпорындар өзен алқаптарында, аллювиалдық террасаларда, жайылмаларда, сонымен қатар грунттық немесе нашар қорғалған жер асты сулары сумен қамтамасыз ету үшін қолданылатын ауданда салынбауы керек.

Жер асты сулары сапасын қорғау жұмыстарында айтарлықтай жетістікті су горизонты таралауының бүкіл ауданын немесе оның біраз бөлігін қамтитын құрылған аудандық су қорғау зоналары құрылған аудандық су қорғау зоналары қамтамасыз етіледі. Бұл жерде территорияны игеруде анықталған режим, қолданылатын өндіріс эксплуатациясының регламенті, тазалау және ағын суларды ағызу, топырақтардың, ауаның, табиғи сулардың санитарлық күйін қатаң бақылау еңгізіледі.

Техникалық түрдегі арнайы профилактикалық шаралар жер асты сулардан және коммуналдық шығындар, суерігіш шикізаттар мен өндіріс өнімдерінен айыру үшін қолданылады. Профилактикалық-техникалық шаралардың проекциясын, құрылымын, түрін, схемасын таңдау инженерлік-геологиялық ізденістер мен бақылаулар бойынша жүргізіледі, ауылшаруашылық өндіріс кезіндегі жер үсті және жер асты суларының ластану бойынша профилактикасы – өндірістік негізге қойылған және құрамында бактериалдық ластанушылары және органикалық заттар бар.

Су қоймаларға улыхимиялықтармен тыңайтқыштарды төгуді болдырмау үшін транспортировка ережелерін пестицидтер мен тыңайтқыштарды еңгізу мен сақтауды, егістік жерлерінің суарнасындағы су қимасынан 60-100м артық жақын орналасуын бақылау керек.

Өндірістік кәсіпорын ғимараттарынан ағын сулармен технологиялық еретінділердің ағып кетуінен инженерлік қорғаныстың негізгі элементтері болып іргетас пен едендердің сенімді гидроизоляциясы немесе фильтрленген сулар мен ерітінділерді жинайтын қабаттық және сызықтық дренаждарды құру табылады. Ағын суларды, ластанған пульпаны немесе токсикалық ерітіндіні алып жүретін құбырлар трассасы бойында ілеспелі дренаждар қондырылады. Пластық және сызықтық дренаждар өз негізінде саздыбетоннан, асфальттан және басқа да фильтрлемейтін материалдардан тұратын суөткізуші экранды болуы керек.

Өндірістік алаң тұтастай немесе ғимараттың жеке топтары жерасты суларынан тірекке жеткізілген фильтрацияға қарсы қабырға арқылы болады.

Тұндырғыштардан, тұздықтардан және басқа объектердігі ластанған суларды фильтрациялауды тоқтату үшін тығыздалған саздан грунттық-полимерлік қоспалардан, асфальт полимер бетоннан, сазды бетоннан, полиэтилендік қабықтан, битумдық жабындыдан тұратын әртүрлі фильтрацияға қарсы қондырғыларды құрылымы бойынша олар қондырғылар түбінде немесе қойма түбінде оларды бөгеуші дамбалар құрылымында және

ядросында экран түрінде, вертикалдык немесе еңістік фильтрацияға қарсы перделер түрінде болып келеді. Қоймадағы ағынды суларды алу үшін экрандарға қоса көп түрдегі, горизонталдык вертикалдык, құрастырылған дренаждар құрылады. Барлық дренаждармен жиналған ағын сулары сумен қамтамасыз етуші өндірістің айналмалы жүйесінде аккумуляциялануы керек.

Уақытша аврия жағдайлары нәтижесінде немесе ұзақ уақыт бойы болған жерасты сулары көздері әсерінен ластанған учаскілерде бірінші кезекте ластау көзін жою керек.

Су горизонтында ластануды локализациялау кезінде екі негізгі принцип пайдаланылады:

1) суқақпасына бағытталған ластанушы су ағыстары жолында жерасты бөгетін құру;

2) арнайы дренаждық скважина немесе дренаждар арқылы жер асты суларын тарту арқылы құрылатын депрессиондық ворорнкаларға жолымен ластанған жерасты сулары контурын сызу.

Жерасты кедергілері сақиналы немесе сызықты - бағыттық фильтрацияға қарсы әлсіз фильтрациялайтын материалдардан тұратын қабырғалар түрінде болады кей жағдайларда су горизонтына скважина немесе траншея арқылы беру жолдарымен құрылатын фильтрацияға қарсы гидравликалық перделер құруға болады.

Жерасты сулары сапасын қалпына келтіру тек ластанған учаскінің кіші мөлшелерінде іске асады; бұл мақсаттарда сусіңіруші жыныстарды скважина немесе траншея арқылы берілетін таза сумен жуу ұсынылады. Сонымен бірге суды оттегімен немесе ластануы төмендетуге ықпал ететін заттармен тазартуға болады. Дренаждық және фильтрацияға қарсы қорғаушы құрылыстардың орналасу орны гидродинамикалық есептеулер көмегімен анықтаулы керек. Гидродинамикалық есептеулерге жерасты суларына жобаланушы сұрақтар және суды төмендетуші қондырғылар, күшейтілген фильтрация, өзен учаскілері жерін есепке алады.

Күрделі гидрогеологиялық қолайсыз жағдайларда фильтрацияға қарсы қондырғы есептеулерді аналогтық немесе сандық молдеу әдістерімен іске асыру ұсынылады. Қарапайым жағдайларда және проекцияларды бастапқы сатыларында аналитикалық әдістерді қолдануға болады.

Жерасты суларының санитарлық күзеті.

Санитарлық күзет міндеттері. Негізінен жерасты суларының ластану жағдайлары тазаланбаған сулардың өзенге құйылуы, жобалау мен құрылыс нормаларының бұзылушы, сонымен бірге гидротехникалық құрылыстардың эксплуатациясы, негізінен суқойма және каналдарды, жерасты суларының тұздалауытаулық өндірістер кезінде өзенге минералданған және тұзды суларды төгу әсерінен болады.

Жер асты сулары сапасын жақсарту және олардың төмендеуін ескерту үшін санитарлық күзет зонасы құрылған. Тұрмыстық және шаруашылық сумен қамтамасыздандырулар үшін. Санитарлық күзет зонасының талаптарына сай келетін беттік және жерасты сулары күзеті қарастырылады.

Санитарлық күзет міндеттеріне беттік және жерасты сулары қақпаларының қондырлық жүйелерін ластану туралы ескертулер кіреді. Жерасты және беттік суларды ластанудан қорғауды ұйымдастыру бойынша негізгі құжат болып «Шаруашылық белгідегі сумен қамтамасыздандырушы санитарлық күзет кездерін эксплуатациялау және жобалау тәртібі туралы заң» табылады.

Санитарлық күзет зоналары «Шаруашылық белгідегі сумен қамтамасыздандырушы санитарлық күзет кездерін эксплуатациялау және жобалау тәртібі туралы заңға сәйкес санитарлық күзет зонасының үш белдеу – жерасты су қақпалары учаскісінде, сонымен қатар барлық сужүргізу қондырғыларда жерасты суқақпасынан тұтынушының тарату желісіне дейінгі су арынын қоса алғанда. Екінші және үшінші санитарлық күзет зонасының белдеулері жер асты сулары көздерін және олардың эксплуатациялық қондырғыларының ластанудан қорғау жұмыстары жүргізілетін территорияларында орналасады.

Әрбір зонада шаруашылық және халықшаруашылық шаралардың арнайы режимі қондырылады – рекреация, тұриыстық және өндірістік қондырғылар құрылыс. Кейбір кездерде санитарлық күзет шаралары жерасты суларының болып табылатын жер беті суларында да қолданылады.

Жерасты сулары қақпалары, ережеге сай тұрмыстық, құрылымдар мен шаруашылық кәсіпорындары территорияларынан тыс жерлерде орналасу керек. Жерасты санитарлық күзет зонасының бірінші белдеуінің шекарасы орналасады;

1. жер беті ластанушылардың қорғалған жерасты сулары үшін суқақпа шетінен 30м кемешек;
2. ластанудан жеткіліксіз қорғалған жерасты сулары (грунттық) үшін – 50м қашықтықта

Объект территориясында орналасқан топырақтың және жерасты суларының ластану мүмкіндігін қаспағандағы суқақпалары үшін бірінші белдеу зонасы жергілікті санитарлық – эпидемиологиялық қызмет орындарына сәйкес 15-25м төмендейді.

Жер асты суларын жасанды толтырулар кезінде бірінші белдеу шекарасы суқақпадан 50м кем емес қашықтықта және инфильтрациялық қондырғыдан 100м кем емес қашықтықта қондырғылуы қажет. Жер асты суларының жағалық қақпаларының бірінші белдеуінің шекараларына суқақпа және беткі су арасындағы барлық жағалық территориясынан кіргізуге болады. Үшінші және екінші белдеу шекаралары келесі жағдайларға сәйкес орнатылады.

Бұл шекаралар табиғи, климаттық гидрологиялық, сонымен қатар санитарлық шарттарды есепке алулары керек. Жер асты суқақпасының санитарлық күзет зонасының 2-3-ші белдеулерінің шекараларының суқақпа учаскісіне химиялық және микробиологиялық ластанушылар түспейтіндей орналастырады. Ол үшін екінші белдеудің сыртқы шекаралардан қашықтығын су горизонтындағы су қозғалысының уақыты кезінде өздігінен тазарту болу үшін гидродинамикалық түрде анықтау қажет.

Сонымен қатар, кейбір химиялық ластанушылар өте берік және өздігін тазартуға көнбейтігін ескере кеткен жоқ. Бұл жағдайды ластанушының қозғалу

уақытынан шығын ластануды қоспайтын шараларды қарастырған жоқ. Санитарлық күзет зонасының үшінші белдеуінің шекарасын соңғы жағдайда ластану жер асты су қақпасына жепеу үшін гидродинамикалық есептеулер арқылы анықтайды. Өздігінен тазалануға көнбейтін берік ластандырушы жағдайында химиялық ластанушылардан қоғау қозғалыстары мерзімі суқақпаның техникалық эксплуатациясының мерзіміне қарағанда біршама артық қабылданады.

Жер асты суқақпаларынан тұтынушыға сутасылымдар келеді. Оларды санитарлық-қорғау жолақтар болу керек. Грунттық сулар болмаған кезде су тасылымдардың 1000м дейінгі диаметрінде жолақ ені 10м кем болмауы керек және диаметрі 1000м артық болған кезде 20м кем болмауы керек.

Құрамында грунт сулары болған жағдайда санитарлық күзеттің мұндай жолағы 50м кем болмауы керек.

Санитарлы-эпидемиологиялық қызметтегі жергілікті органдармен келісім бойынша күзет жолағы екенің өлшемі қысқаруы керек.

Санитарлық күзет зонасын жобалау кезінде санитарлық зона белдеулері кезінде суқақпа эксплуатация жүйесіндегі ластану қауіпі бар объекттер негізінде құрылады. Жобалау кезінде бұл зоналар жоба құрамына жерасты суқақпаларын қосады. Эксплуатация процессінде сынамаларды сұрыптау және олардың анализдері арқылы санитарлық бақылау іске асады.

Нәтижесінде қосамша санитарлық шаралар жүргізілуі мүмкін.

Санитарлық күзет зонасын жобалау зерттеулер және жоба сатыларына сәйкес жүргізіледі. Санитарлық күзет зонасын жобалау кезінде жер асты суларының шарттары мен ластану мүмкіндігін зерттеп алу қажет, әсіресе: болуы мүмкін немесе бар ластану көзі және оның көрсеткіштері, жер асты суының ластанушы көзден су қақпа жүйесіне дейінгі жолының ұзындығы, фильтрация жылдамдығы; жыныстардың химиялық және биологиялық ластанушыларға қатысты сарғыштық қасиеттері, және де бастапқы ластанудың ұзақтығы және периоды.

Жер асты суқақпалары санитарлық зонасы күзетінің ұстымы жерасты суларының сапасын систематикалық бақылаусыз қажет ететін нәтижелерді бере алмайды. Жер асты сулары санитарлық запасын суқақпа және онымен байланысты қондырғылармен, және қажеттілік жағдайында беттік сулармен бақылау санитарлық күзет зонасының жобасына кіруі тиіс.

Мұндай санитарлық бақылауларды систематикалық түрде жүргізу керек.

Жерасты су қақпасы жүйесінде және де санитарлық күзет учаскілерінде жалпы санитарлық байқауды айына 1-2 реттен кем емес жүргізу керек.

Су қақпалардың жер асты сулары сапасына жағымсыз жер ететін байқап білетін шараларды да атап өткен жоқ.

#### **Қолданылған әдебиет.**

Негізгі: [13-18];[21-26]

Қосымша: 1[2-5]

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Жерасты суларының ластанудан қорғау бойынша жүргізілетін шараларды атаңдар.
2. Жерасты суларының ластанудан қорғау бойынша атқарылатын профилактикалық түрдегі қандай шараларды білесіз?
3. Аудандық су қорғау зонасын құруды қалай түсінесіз?
4. Ағынды сулармен технологиялық ерітінділерді ағып кетуден инженерлік қорғайтын элементтердің мақсатын түсіндіріңіз?
5. Дренаждар не үшін құрылады?
6. Су горизонтындағы ластанушыларды жоюдың мақсаты неде?

### **2.3 Лабораториялық жұмыс жоспары**

Тапсырма 1. Атмосфераның ластануын анықтау

Әдебиет: 2 нег.(3-8).

Бақылау сұрақтары:

1. Атмосфералық ластанудың экологиялық қатерлі мәні?
2. Ауа бассейнінің сапасының критеріі ?

Тасырма 2. Ластану заттарын есептеу параметрлері?

Әдебиет: 2 нег.(8-14).

Бақылау сұрақтары:

1. ПДК –ның концентрациясының зиянды заттарының көбейюінің қауіптілігі?
2. Зиянды көздерінің ара қашықтығын анықтау?

Тапсырма 3. Су қоймасы суының сапасын анықтау

Әдебиет: 2 нег.(14-18).

Бақылау сұрақтары:

1. Су қоймасы суының сапасының гидрохимиялық режиміне өзгеруіне байланысты түсініктеме беріңіз?
2. С Ауыз суының сапасын қалай анықтайды
3. Судың минерализация құрамымен иондық байланысын түсіндіріңіз?

Тапсырма 4 .Су жинағыш қоймасынан өзенге ағынды суларының шығының гео фильтрациялар есептеулермен анықтап беріңіз?

Әдебиет: 2 нег.(18-21)

Бақылау сұрақтары:

1. Шығынның анықтамасын беріңіз?
2. Жерасты суларының инфильтрациялы қоректенуі дегеніміз не?
3. Жерасты суларының шығыны қандай параметрлермен есептеледі?

Тапсырма 5. Жерасты тірек суларының есептеулері?

Әдебиет: 2 нег. (22-25)

Бақылау сұрақтары:

1. Қисық депрессияның ординатасы қандай формуламен есептеледі?
2. Нақты функцияның анықтамасын беріңіз (интеграл Гаусса) ?
3. Деңгейлік өткізгіштің коэффициенті анықтаңыздар?

Тапсырма 6. Жерасты тірек суларының схемасын құрастырыңыз?

Әдебиет: 2 нег.(22-27)

Бақылау сұрақтары:

1. Фильтрациялар коэффициентінің анықтамасын беріңіз?
2. Тау жыныстарының су қанығу коэффициентін анықтаңыз?
3. Жерасты суларының депрессиялық қисығының су тірек кезіндегі суретін салыңыз.

Тапсырма 7. Су алу нүктесіндегі су сапасын өзгеруін есептеу.

Әдебиет: 6 нег.(45-51)

Бақылау сұрақтары:

1. Ластану процесінің анықтамасын беріңіз .
2. Ластану процесінің гидрогеологиялық есептеулердің нәтижесін анықтау.?
3. Ластану процесінің есептеулерінің ерекшеліктері неде?

**2.4 Студенттің өзіндік жұмысын оқытушы көмегімен орындау үшін арналған сабақ жоспары (СОӨЖ)**

№	Тапсырмалар	Әдістемелік нұсқаулар	Өткізу түрі
1	Экологиялық гидрогеологиялық әдістемелері мен есептеулері	Экология және гидрогеология зерттеулерінің әдістерін талдау және зерттеу.	Дискуссия
2	Экологиялық гидрогеология туралы ақпараттарды зерттеу .	Экологиялық гидрогеология туралы ақпараттары жайлы ғаламдық масштабта және ҚР талдау жасалынады.	Дискуссия
3	Экологиялық гидрогеологиялық әдістемелері Экологиялық гидрогеология даму тарихі. мен есептеулері	Экология және гидрогеология зерттеулерінің әдістерін талдауы және зерттеу.	Дискуссия
4	Гидроэкологиялық факторлардың әсері.	Экология және гидрогеология зерттеулерінің әдістерін талдауы және зерттеу.	Дискуссия
5	Экожүйенің құрамы, структурасы және элементтері.	Өртүрлі климаттық аудандардағы экожүйенің характеристикасын	Дискуссия

		мен талдауын жасау	
6	Гидролитосфераның параметрлері мен қасиеттерін қарастыру.	Әртүрлі климаттық аудандардағы экожүйенің характеристикасын мен талдауын жасау	Дискуссия
7	Эколого-гидрогеологиялық карталаудың мақсаттары мен зерттеулері.	Экогидрогеологиялық жағдайлардың типтерінің мен карталау әдістерінің анықтамасы беріледі.	Дискуссия
8	«Арықтық экология-гидролитосфералық бассейн» туралы түсініктеме беріңіз.	Арықтық экология-гидролитосфералық бассейнді құрамы жайлы сұрақтар қойылып жатыр.	Дискуссия
9	Заттардың айналымының сұрақтарын қарастыру.	Судың және заттар үлкен геологиялық айналымының схемасын талдау және жүргізілуі.	Дискуссия
10	Литосфераның геопатогендік және технопатогендік зонасының сипаттамасын беріңіздер	Литосфераның геопатогендік және технопатогендік зонасының негізгі сипаттамалары қарастырылады.	Дискуссия
11	Табиғи ресурстарның суды тұтыну темпінің көбейуінің әлеуметтік-экономикалық аспектілері.	Мелиорация әсерінен гидрогеологиялық жағдайлардың табиғи ресурстардың суды тұтыну темпінің көбейуінің байланысты әлеуметтік-экономикалық жағдайларының өзгеруіне талдау және қарастыру.	Дискуссия
12	Римдік клубтың докладтарының негізгі нұсқаулары.	Римдік клубтың докладтарының негізгі нұсқаулары қарастырылып жатыр.	Дискуссия
13	Қоршаған ортаны қорғау саласында	Қоршаған ортаны	Дискуссия



	халықаралық ұйымдарда. қабылданған негізгі құжаттарды қарастырылып жатыр.	қорғау саласында халықаралық ұйымдарда. қабылданған негізгі құжаттарды қарастырылып жатыр.	
14	Дүние жүзілік мұхиттың сипаттамасы және негізгі физика-химиялық параметрлері	Дүние жүзілік мұхитті сипаты және негізгі физика-химиялық параметрлері қарастырылады.	Дискуссия
15	Жерасты ауыз суының сапасының көрсеткіштерін және сипаттамаларын зерттеу.	Жерасты ауыз суларының сапасының қалыптастыру процестерінің зерттеу әдістерін өндірілуі.	Дискуссия

## 2.5. Оқытушының жетекшілігімен орындалатын студенттердің өзіндік жұмыстары бойынша өткізілетін сабақтардың жоспары (СӨЖ)

№	Тапсырмалар	Әдістемелік нұсқаулар	Әдебиеттер
1	Жерасты суларының өндірістіктегі түрлі сұрақтары Жерасты суларының ластануы талқыланады.	Тапсырма жалпы теоретикалық тұрғыдан қарастырылады.	Нег. 6 [122-127], Қос 8 [3-10]
2	Азық-түлік мәселесінің яғни ластануының қоршаған ортаға әсері. <i>Литер:</i> 3 маңызды (122-124), 6 негізгі (4-10)	Азық-түлік мәселесінің қоршаған ортаға әсерінің іс-шаралары теориялық тұрғыдан түсіндіріледі.	Нег. 3 [122-124], Қос 6 [4-10]
3	Ластаушы заттардың түрлері, ағындағы қалушысы.	Ластаушы заттардың ағындағы анализі.	Нег. 4 [86-96], Қос 8 [33-34]
4	Қатты және сұйық заттардың орналасу орнының қауіптілігі.	Қатты және сұйық ластаушы заттардың сақталу орнының, қоршаған ортаға қауіптілігі және сұрақтарының синтезділігі.	Нег. 4 [125-127], Қос 2 [4-6] [
5	Жерасты суларының ластану көздерінің түрлерін оқып білу.	Жерасты суларының ластану көздерінің типін анықтау, сұрақтарға анализ жасау.	Нег. 4 [146-160], Қос 2 [14-19] [

6	Жерасты суларының сақталу зонасына қажетті параметрлер.	Тапсырма түрлі факторларға, гидрогеологиялық шарттарға сәйкес және теоретикалық қозғалысы негізінде жүзеге асады.	Нег.6 [127-132], Қос 8[46-58]
7	Топырақтардың түрлі ластаушы заттардан қорғау принциптері:	Ластаушы заттардан қорғау картасы оқылады. Дискуссия түрінде өтеді.	Нег.8 [58-65], Қос 1[67-72]
8	Жерасты суларының методикалық ластануын оқып білу.	Жерасты суларының ластануына баға беру.	Нег.6 [40-45], Қос 1[62-75]
9	Аймақтық территорияға байланысты ластану принципінің таксономикалық типі.	Тапсырма жалпы теоретикалық тұрғыдан қарастырылады.	Нег.8 [58-65], Қос 1[67-72]
10	Техногендік жүктемелермен аймақты аудандастыру ерекшеліктері.	Техногендік жүктемелермен аймақты аудандастыру ерекшеліктерінен сұрақтарынан әдебиеттерді қарастыру.	Нег.8 [74-84], Қос 2[47-62]
11	Тік және горизонталдық гидрохимиялық зоналықтарды қалыптасу заңдылықтары.	Гидрогеологиялық жағдайлармен гидрохимиялық зоналықтардың өзгерістерін құрайтын факторлардың анализдері.	Нег.6 [84-85], Қос 2[27-64]
12	Жерасты суларында кездесетін газдардың химиялық құрамының қалыптасуы.	Жерасты суларында кездесетін газдардың зерттеу тәсілін игеру. Жерасты суларында химиялық құрамының қалыптасуындағы рөлі.	Нег.3 [85-90], Қос 1[35-69]
13	Жерасты суларын сапасының техногендік өзгерістерін болжау	Жерасты суларын сапасының техногендік өзгерістерін анализдеу және қарастыру	Нег.6 [90-93], Қос 1[37-54]
14	Жерасты суының ластанған аудандарындағы геологиялық зерттеулердің және ізденістердің мақсаттары мен тапсырмалары	Жерасты суының ластанған аудандарындағы гидрогеологиялық жағдайлардың	Нег.5 [160-163], Қос 1[27-58]

		анализдері мен процесері	
15	Ағынды сулардың ағуымен және технологиялық ерітінділер инженерлік қорғаныс үшін элементерін қолдану.	Тапсырма жалпы теоретикалық тұлғадан қарастырылады.	Нег.8 [254-261], Қос 1[32-45]

## 2.6. Өзіндік бақылауға тестілік сұрақтар

\$\$\$1

Геоэкологияның зерттеу объектілері?

- А) табиғи орта
- В) геологиялық орта
- С) биотаның геологиялық ортаға әсері
- Д) техногенді жүйенің геологиялық ортаға әсері
- Е) табиғи және антропогендік фактордың геологиялық ортаға әсері

\$\$\$2

“Экология” терминін ең бірінші қабылдаған ғалым?

- А) Эрнст Геккель
- В) В.И. Вернадский
- С) Генри Торо
- Д) Ч. Дарвин
- Е) В. Шельфорд

\$\$\$3

Литосфераның экологиялық функциясын зерттейтін геоэкологияның бөлімі?

- А) экологиялық геология
- В) жалпы геология
- С) дүниежүзілік экология
- Д) техногенез
- Е) гидрогеология

\$\$\$4 Геоологиялық орта элементіне кірмейтін:

- А) тау жыныстары және
- В) жасанды (техногенді) грунттар
- С) рельеф
- Д) жерасты гидросферасы
- Е) регрессия

\$\$\$5

Геологиялық ортаны сипаттайды:

- А) геофизикалық өріс
- В) өсімдік сипаттамасы
- С) атмосфера жағдайы
- Д) түтіннің кездесуі
- Е) биоценоз жағдайы

\$\$\$6

Ауто- және синэкология дегеніміз не?

- А) организмдарды зерттейтін экологияның бөлімі

- В) геоэкологияның пәні
- С) биоценоз жағдайының өзгеруін бақылайтын және комплексті әдіс жүйесін бағалайтын болжамды зерттейтін экологияның бөлімі
- Д) антропогеннің қатысын зерттейтін экология бөлімі

\$\$\$7

Экологиялық геологияны зерттеуге объектісі болып не саналады:

- А) Литосфера
- В) Биота
- С) биоценоз
- Д) Биотикалық е процесстер
- Е) фитоценоз

\$\$\$8

Жердің геосферасына не кірмейді:

- А) атмосфера
- В) гидросфера
- С) литосфера
- Д) биосфера
- Е) тропосфера

\$\$\$9

Экожүйенің көлемі өзгере ме ?

- А) жоқ
- В) кейбір жағдайларда
- С) экожүйенің типтеріне байланысты
- Д) болады
- Е) Су экожүйесіне болса ғана

\$\$\$10

Экожүйеге және биогеоценозға тепе-тен деп айтуға болады ма?

- А) ия
- В) жоқ
- С) Бұл экожүйе типіне тәуелді
- Д) Сирек жағдайларда
- Е) Экожүйе лито болған жағдайда

\$\$\$11.

«Тірі зат» ретінде В.И.Вернадский түсінген:

- А) Тірі организмдердің біріктірілуі
- В) Қоршаған орта және «тірі заттардың» құрылымы
- С) зооценоз
- Д) фитоценоз
- Е) биоценоз

\$\$\$12.

Элементарлы биосфера бірлік құрылымы болып табылады:

- А) биогеоценоз
- В) зооценоз
- С) фитоценоз
- Д) биоценоз

Е) фитотоп

\$\$\$13.

Геоэкологиялық қауіптілікке табиғи аномалияға жата ма:

А) жатады

В) жатпайды

С) шартты түрде

Д) Тұрғылықты мекенге жақын болса

Е) Аномалиялық заттың құрамы жатуы мүмкін

\$\$\$14

Экотоп дегеніміз не ?

А) Атмосфералы, химиялық аномалия

В) биот

С) литосфера

Д) өсімдіктер

Е) Өлі табиғаттың элементтерінің бірігуі

\$\$\$15

Экология заңын кім құрастырды?

А) Барри Каммонер

В) Трофимов В.Т.

С) Зилинг Д.Г.

Д) Вернадский В.И.

Е) Эрнст Геккель

\$\$\$16

Қоршаған орта мен тірі организм байланысын зерттейтін ғылым саласы.

А) Литология

В) Биология

С) Геология

Д) Геоэкология

Е) Биот

\$\$\$17

«Биосфера» терминін енгізген зерттеуші

А) Э.Зюсс

В) Сергеев Е.М.

С) Трол К.

Д) Козловский Е.А.

Е) Сәтбаев Қ.И.

\$\$\$18

«Геоэкология» терминінің авторы?

А) Осипов В.И.

В) Вернадский А.В.

С) Сергеев Е.М.

Д) Трол К.

Е) Дарвин Ч.

\$\$\$19

Геологиялық ортаның бақылау өзгерістері арқылы зерттелуі бұл –

- А) Проммониторинг
- В) Литомониторинг
- С) Биомониторинг
- Д) Техногенез
- Е) Медиомониторант

\$\$\$20

Экологиялық геологияға жасайтын бөлім?

- А) экологиялық гидрогеология
- В) экологиялық гидродинамика
- С) экологиялық геохимия
- Д) экологиялық геофизика
- Е) экологиялық геотектоника

\$\$\$21

Педосфера функциячына жататындар:

- А) Топырақтық – тұқымдық
- В) Геологиялық ортаны қорғау
- С) Қоршаған ортаны қорғаудың есептік ұсыныстары
- Д) Биогеоценоздар
- Е) Зооценоздар

\$\$\$22.

«Экологиялық геология» терминін енгізген зерттеушілер:

- А) Козловский Е.А., Жамойда А.И. және т.б.
- В) Сергеев Е.М. және т.б.
- С) Осипов В.И. және т.б.
- Д) Вернадский А.В., Кушев В.Б. және т.б.
- Е) Коммонер Б. Және т.б.

\$\$\$23.

Экологиялық проблемеларды жалпылайтын ғылым саласы:

- А) Экология
- В) Полеонтология
- С) Педология
- Д) Литология
- Е) Инженерлік геология

\$\$\$24.

Плиталар тектоникасының теориясын кім жасады:

- А) А.Вегенер
- В) Коммонер Б:
- С) Кушев В.Б.
- Д) Козловский Е.А.
- Е) Трол К.

\$\$\$25.

Субдукция зоналарында байқалады:

- А) Литосфераның тұрақты жаңалануы
- В) Магманың төмендеуі
- С) Тектоникалық плиталардың жұтылуы

- Д) Өлшенген қалдықтың отыруы
- Е) таужасалу

\$\$\$26.

Литосфераның экологиялық функцияларына кірмейді:

- А) Ресурстық функциялар
- В) Биота тіршілігіне қажетті литосфераның қоры
- С) Минералдық қоры
- Д) Литосфераның геодинамикалық функциясы
- Е) Биологиялық функциясы

\$\$\$27.

Литосфераның ресурстық функциясын зерттейтін қандай ғылымдар?

- А) геология
- В) биология
- С) хронология
- Д) механика
- Е) металлургия

\$\$\$28.

Кез келген тірі организмдер және оның өмір сүру біріккен функцияларының формасы

- А) экожүйе
- В) биотоп
- С) биоценоз
- Д) биосфера
- Е) стратосфера

\$\$\$29

Бірнеше экожүйенің қосындысы, биотаның өмір сүру ортасы болып табылатын жердің күрделі бөлшектік қабығы:

- А) биосфера
- В) стратосфера
- С) гидросфера
- Д) атмосфера
- Е) биотоп

\$\$\$30

Геоэкологиялық табиғи процестерге жатады:

- А) жер сілкіну
- В) жанартаулық жарылыстар
- С) эрозия, дефмеция
- Д) метеориттер
- Е) барлық жауаптар дұрыс

**Өзіндік бақылауға тестілік сұрақтардың дұрыс жауаптары:**

1 – D, 2 – A, 3 – A, 4 – E, 5 – D, 6 – A, 7 – A, 8 – D, 9 – D, 10 – A, 11 – B,  
12 – A, 13 – A, 14 – E, 15 – A, 16 – D, 17 – A, 18 – A, 19 – B, 20 – E, 21 – A,  
22 – A, 23 – A, 24 – A, 25 – C, 26 – E, 27 – A, 28 – A, 29 – A, 30 – E.

## 2.6 Курс бойынша емтихандық сұрақтар

1. Гидроэкология нені зерттейді?
2. «Қоршаған орта»термині нені білдіреді?
3. «Қоршаған орта» компоненттерін атаныз?
4. Жердің қандай геосфералары бар. Оларға анықтама беріңіздер?
5. Био және экосферу терминдерін синонимдер деп атауға болады ма?
6. «Экосистема» деген не? Мысал келтіріңдер .
7. «Биогеоценозы» термині нені білдіреді? Мысал келтіріңдер
8. Географиялық қабаттың геологиялық ортадан айырмашылығы неде? Түсініктеме беріңіз.
9. Геологиялық ортаның негізгі элементерің атап өтіңіз.
10. Планетадағы қандай зат айналымын білесіз?
11. Үлкен геологиялық зат айналымның схемасын көрсет.
12. А.Вегенердің литосфералық тақта гипотезасының мәні неде?
13. Табиғаттағы судың айналымы қандай экологиялық рол атқарады?
14. Жер шарындағы судың тарамды туралы мәліметберіңіз?
15. Қазіргі құрғақ жердің геоморфологиялық бейнесінің құрылымдағы судың ролі қандай?
16. «Гидролитосфера»терминінің анықтамасын беріңіз?
17. Экологиялық-гидрогеологиялық жүйе ретінде нені түсінуге болады?
18. Экологиялық-гидрогеологиялық жүйенің қандай қасиеттері бар?
19. Экологиялық-гидрогеологиялық жүйенің зерттеудің негізгі мақсаты неде?
20. Экологиялық-гидрогеологиялық жүйенің карталауы қандай мақсатта жүргізіледі?
21. Экологиялық тепе-теңдіктің бетімен терминінің қалай түсінесіз?
22. Өзендік экология-гидролитосфераның бассейнінің қасиеттерін келтіріңіз және анықтама беріңіз.
23. Экологиялық процестерді басқаруды қалай түсінесіз?
24. Тау жыныс пен жерасты суына техногенді-экологиялық әсерінің айырмашылығы неде?
25. Өзендік гидролитосфераның бассейн дегеніміз не?
26. Литосфераның экологиялық функциясы ретінде не түсіндіріледі?
27. Геологиялық ортаның қандай экологиялық функциясы бар?
28. Үлкен геологиялық зат айналымның схемасын салып беріңіз.
29. А.Вегенердің гипотезасын негізгі жағдайларын жинақтап беріңіз?
30. Литосфераның геопатогенді және техногенді белдемдеріне сипаттама беріңіз?
31. Геологиялық ортаның геохимиялық және геофизикалық функцияларының колданбалы мәселелері қандай?
32. Т.Р.Мальтуса заңдарының негізгі жағдайлары?
33. Демографиялық факторлардың экологиялық проблемаға байланысы?
34. Табиғи ресурстарды пайдаланудың қарқындылы қандай қоғамдық-экономикалық қауіптілік әкелуі мүмкін?



35. Технократтық оптимизмнің концепциялары неде?
36. Экологиялық алармизмнің концепцияларының негізгі нұсқаулары?
37. Римдік клуб докладтарының негізгі нұсқаулары?
38. Цивилизацияның дамуының пессимистік сценариялы ?
39. Дамудың оптимистік сценариялы?
40. Табиғи ортаны қорғау саласында халықаралық ұйымдармен қабылданған негізгі құжаттардың мағынасын беріңіздер?
41. Қоршаған ортаның тұрақты дамуының концепциясының негізгі нұсқаулықтарын атаңыз?
42. Ұйымдастырғыш индексі дегеніміз не?
43. Гидросфераның анықтамасын беріңіз.
44. Дүние жүзілік мұхит қандай негізгі физикалық-химиялық параметрлермен сипатталады ?
45. Дүние жүзілік мұхитқа қандай себептерден ағыстар пайда болады? Осы ағыстардың типтерін атап өтіңіз.
46. Дүние жүзілік мұхиттің биологиялық өнімділігі немен анықталады?
47. Дүние жүзілік мұхиттің минералдық ресурстары немен көрсетілген?
48. Дүние жүзілік мұхитта өтетін табиғи ресурстардың негізгі геоэкологиялық залалдары қандай ?
49. Дүние жүзілік мұхиттің толқу деңгейінің экологиялық зардаптары қандай ?
50. Ашық және жақын зоналардың ластанудың мәселелері неде?
51. Жерасты суының ластануы неден туындайды?
52. Жерасты суының ластану дәрежесі қандай көрсеткіштермен анықталады?
53. Жерасты ауыз суының сапасы қандай көрсеткіштермен сипатталады?
54. Локалдық және регионалдық жерасты суының ластануының түсініктемесін айтыңыз.
55. Жерасты суының ластануына антропогендік көздері қандай рол атқарады?
56. Әртүрлі өндірістер жерасты суының ластануына қандай қатысы бар?
57. Дәрежесі бойынша қандай қауіпті ластанушы заттардың кластарын атап өтіңіз?
58. Мұнай өндіретін өндірістердің қоршаған ортаны ластануына ерекшеліктері неде?
59. Филтрация өрісі және суару өрісі дегеніміз не?
60. Жерасты суының ластануының көздері қандай типтер мен түрлерге бөлінеді?
61. Жерасты суының химиялық ластануын сипаттап беріңіз.
62. Жерасты суының бактериялық және жылулық ластануын сипаттап беріңіз.
63. Жерасты суының радиоактивтік ластануын сипаттап беріңіз. .
64. Жерасты суын ластанудан қорғау үшін негізгі жақтарын айтып өтіңіз.
65. Ағынды суларды ластанудан қорғауға картаны құрастыру негізінде қандай принциптер жатады?

66. Ластану дәрежесінің категориялары қандай?
67. Жерасты суларының ластануға қандай әдістері бар?
68. Табиғи-техногендік гидрогеологиялық жүйенің шектеулері неден?
69. Техногендік жүктемелердің аймақтық аудандастыру негізгі принциптері қандай?
70. Техногендік жүктемелердің көлемі көрсетілген учаскелерге жасалады?
71. Зонадағы әртүрлі объектілердің жерасты суында приоритеттік ластануларды атап өтіңіз?
72. Кен өндіретін және металлургиялық өндірістердің стоктары немен бай?
73. Пестицидтер, аммиак, мұнайөнімдері, фенолдар, СПАВ, нитриттер, нитраттар, минерализациялау, хлоридтер объектілердің шаруашылығына тәуелді?
74. Тік және горизонталдық гидрохимиялық зоналықтарды қалай түсінесіз?
75. Қандай макрокомпонентер және микрокомпонентердің жерасты суын білесіз?
76. Анаэробтық жағдайда қандай процестер жүргізіледі?
77. Грунттық суларға органикалық заттардың түсу жолдары ?
78. Жерасты суларында кездесетін газдарды атап өтіңіз?
79. Су тасығыш пластағы ластанғыш заттардың миграциясын физикалық-химиялық процестерін атап өтіңіз?
80. Объектілерді жобалауда техникалық-экономикалық негізінің стадиясында қандай жұмыстар атқарылады?

### Глоссарий

**Қоршаған орта** – сыртқы ортада адамдардың табиғат ресурстарына , флора мен фаунасына, жерге, ауаға, суға ара қатынасы.

**Табиғи орта** – жердің төрт сферасың қоршаған ортамен негізгі байланыстырушы.

**Геологиялық орта** – топырақтар және тау жыныстарының жоғарғы қабаттары.

**Қоршаған ортаның сапасы** – қоршаған ортаның құрамы мен қасиеттерінің сипаттамасы.

**Қоршаған ортаның ластануы** – қоршаған ортаға зиянды химиялық және биологиялық заттардың , радиоактивтік материалдардың, өнеркәсіптен шыққан қалдықтардың т.б зиянды заттардың араласуы.

**Су ресурстары** – сол территориядағы жер беті және жерасты суларының қоры.

**Су көздері** – теңіз, өзен, көл, су қоймалары, жерасты су горизонттары.

**Суды қорғау**- судың ысырапталуы мен қоқыстармен ластануын жоюға, тоқтатуға және болдырмауға бағаланған өлшем жүйесі.

**Суды қорғау ережесі**- суды қорғау нормаларының орындалу мақсатында адамның әрекетіне бекітілген талаптар.

**Судың сапасын бақылау**- бекітілген талаптар мен нормалар бойынша судың сапасының көрсеткіштерге сай тексерілуі.

**Жағалаулық су қорғау аймағы** – орталықтандырылған тұрмыстық – ішуге жарамды сумен қамтамасыз етілген су көзі сапасын қайтару және су өткізгіш

құрылымын қорғау үшін ерекше санитарлық-эпидемиологиялық режим қойылатын шекара.

**Су қорғау жолағы** – шектелген тұрмыстық әрекетпен режим орнатылған сулы объектіге және су шаруашылық құрылымдардың су қорғау аймағының шегіндегі ені 20 метрден кем емес шекара:

**Ағынды сулар** – адамның тұрмыстық және өнеркәсіптік пайдалану әрекетінен кейінгі алынған сулар.

**Ластанған су көздері** – жер беті немесе жерасты көздерін ластайтын заттар, микроорганизмдер және жылу көздері.

**Судың қоқыстануы**- су объектісінің бөгде заттармен толтырылуы .

**Судың тартылуы** – жер бетінің ағынының рұқсат етілген минимальды мөлшерден төмен түсуі және жерасты су көздері қорларының азаюы.

**Су тұтынудың тәртібі** - судың тұтынушылармен тәуліктік және сағаттық су шығындарының өзгерісі.

**Қайтымсыз су тұтыну** - су объектісінде қайтарымсыз судың суды пайдалануы.

**Суды пайдаланудың нормалары** - бір адамға көрсетілген судың сапасына немесе шартты бірлікке кететін өндірістің сипаттамасы.

**Жайылма суару** - селді және тағы басқа суларды гидротехникалық құрылғыны пайдалана отырып жасалынатын арна.

**Тұрмыстық - ішуге жарамды жер асты сулары** - өзінің сапасы бойынша табиғи қалыптағы немесе жауапты нормалық талаптан өңделгеннен кейін және өнімнің ішуге және адамдардың тұрмыстық қажеттіліктеріне берілген жер асты суы.

**Өндірістік - техникалық жер асты сулары** - өзінің сапасы бойынша және физикалық қасиеттері бойынша қолданылатын немесе өндірістік - техникалық сумен қамтамасыз ету үшін қолданылатын жер асты суы.

**Кешенді сумен қорғауды басқарудың автоматтандырылған жүйесі** автоматтандырылған жүйе, соған сай басқарма критерийі қабылданған су қорғау

**Су қорғау жолағы** - шектелген тұрмыстық әрекетпен режим орнатылатын сулы объектіге және су шаруашылық құрылымдардың су қорғау аймағының шегіндегі ені 20 м - ден кем емес шекара

**Ағынды сулар** - адамның тұрмыстық және өнеркәсіптік пайдалану әрекетінен кейінгі алынған сулар.

**Ағынды сулардың құрамдық мөлшері** - нормативті - техникалық құжатпен бекітілген ағынды судың және оның шоғырының құрамына кіретін заттар.

**Шоғырдағы ластанған заттардың рұқсат етілген шектеулі мөлшері** - адам денсаулығын қорғау және өсімдікпен хайуанаттар әлеміне әсер ететін зиянды әрекеттерді қайтару мақсатында бекітілген сулы объектідегі ластанған заттардың құрамындағы рұқсат етілген мөлшері және сулы ортаға физикалық фактордың әсері.

**Ағынды суларды өңдеу** - ағынды суларды қажетті қасиеттермен құрамын қамтамасыз ету мақсатындағы өңдеу.

**Ағынды суларды тазалау** - ағынды сулардағы анықталған заттарды жою мақсатындағы өңдеу.

**Ағынды суларды залалсыздандыру** - ағынды сулардағы потагенді және санитарлы көрсетілген микроорганизмдерді жою мақсатындағы өңдеу.

**Нормативтік тазартылған ағынды сулар** - бақылау тұстамасы немесе су қолданушы пункттеріндегі сапа мөлшерін бұзылмауына әкелмейтін сулы объектілерінің тазартылғаннан кейінгі ағынды сулар.

**Суды қайта пайдалану** - ағынды сулардағы объектілерді қолдануды сумен қамтамасыз ету.

**Ағынды сулардың жіберілу мөлшері** - берілген өндіріс сипаттамасындағы бір адамға немесе шартты бірлікке кететін ағындарды судың мөлшері.

**Ластанған су көздері** - жер беті немесе жер асты көздерін ластайтын заттар, микроорганизмдер және жылу көздері.

**Жалпы суды пайдалану** - кез-келген су көзінен ешбір гидротехникалық құрылғыны қолданбай, жеке және заңды тұлғаның суды пайдалануы.

**Арнайы суды пайдалану** - су көзінен арнайы құрылғылар арқылы алып жеке және тұлғалар суды өз қажеттіліктеріне жұмсайтын, гидротехникалық құрылғыны қолдану арқылы суды пайдалану.

**Су объектілеріне жіберілген шектеулі ағынды сулар** - ағынды сулардың жіберілуіне, мөлшеріне және су объектілерінің жағдайларына байланысты берілген тұтынушыға бекітілген су объектілеріндегі ағынды сулардың шығыны.

**Су объектісіне рұқсат етілген белгілі шектеулі бір мөлшерде тастауға рұқсат етілген заттар** бақылаушы пунктте судың сапасының нормасын қамтамасыз ету мақсатында уақыт бірлігінде берілген су объектісіндегі пункттегі ағынды судағы зат мөлшерінің рұқсат етілген режимнің бекітілуі.

**Толықтай орыннан алынған тұстама** - біркелкі орналасуымен бекітетін ағын сулардың арнасына көлденең су құрамындағы заттардың температурасы мен шоғырлану факторлық профилде орналасқан су сапасына әсер ететін ең жақын су көздері.

**Суды пайдаланушы** - Қазақстан Республикасының заңдарында көрсетілгендей жеке және заңды тұлғаларға, жеке өзінің қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін су ресурстарын пайдалану құқығы берілген.

**Суды тұтынушы** - сумен қамтамасыз ету жүйелері мен су шаруашылық ұйымының қызметін пайдаланатын, су объектісінен су тұтынатын жеке және заңды тұлғалар.

**Су шаруашылық ұйым** - суды ұдайы өндіру, су дайындық, ағынды судың су жіберуі және су объектілерін реттеумен байланысқан әрекетті заңды тұлғаға апарып беру.

Медетхан Расылханұлы Заппаров  
Манат Мейрамқызы Альжигитова

## Экологиялық гидрогеология

пәннің оқу-әдістемелік кешені

(5B070600 - Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау  
мамандығы үшін)

Редактор  
Техникалық редактор

Гидрогеология және инженерлік  
геология кафедрa мәжілісінің № 5 хаттамасы « 20 » қазаннан 2010ж.

ГБИ оқу-методикалық  
кеңесі мәжілісінің № 1 хаттамасы « 29 » қазаннан 2010ж.

Басуға қол қойылды \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2010 ж. Пішімі 60x84 1/16. №1  
баспаханалық қағаз. Көлемі \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Тапсырыс \_\_\_\_\_ экз.

---

Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ баспа орталығы. Алматы, Ладыгина  
көшесі 32.