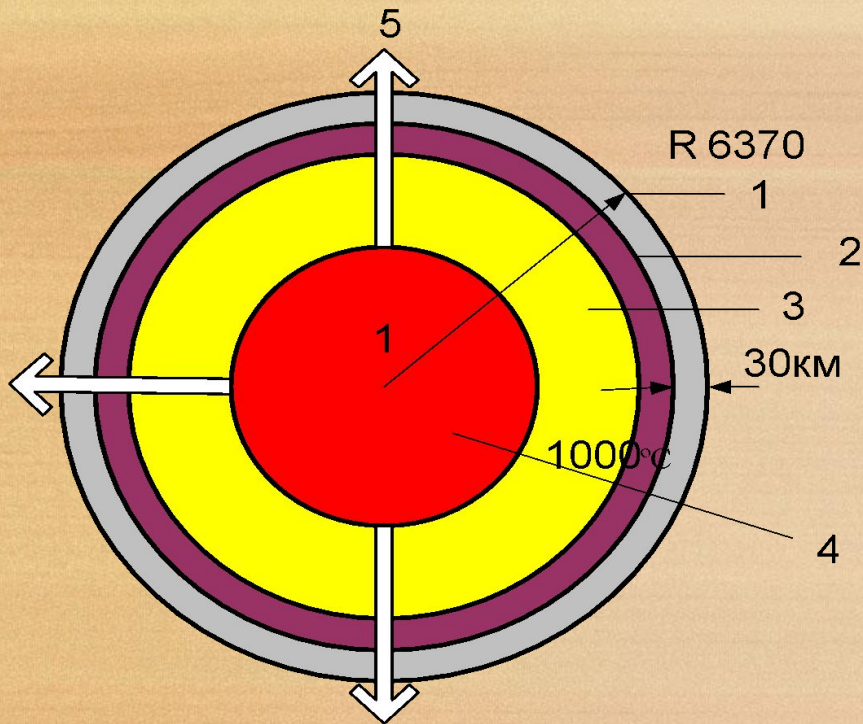


Геотермалдық энергиясы

Кенжешов.Ә.М,СГНП-13 қ.б

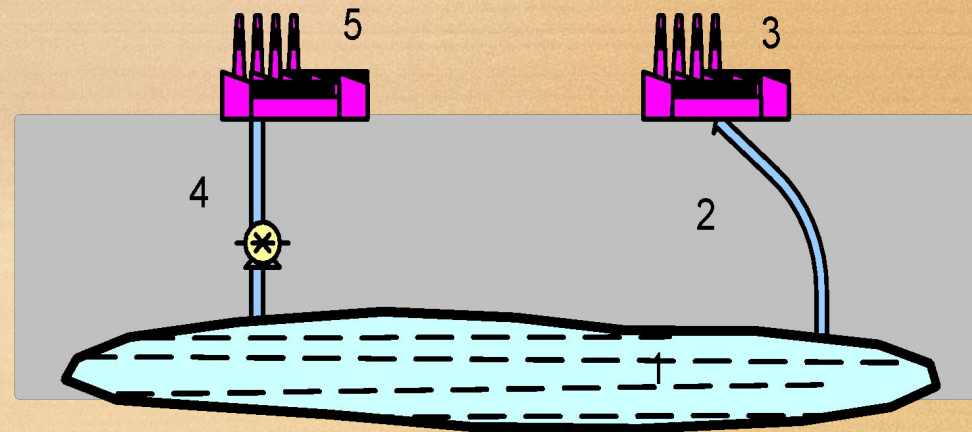
- Геотермалдық энергиясы -бул жылу энергиясы, жүздеген миллион жылдар бойы Жердін ішкі аймақтарынында бөлінеді.Геологиялық-геофизикалық зерттеулер бойынша , Жер ядросындагы температура 3 000-6 000 °C-ка жетеді, планетаның орталыгынан оның бетінің бағытына карай бірте-бірте азаяды. Мың вулкандардың аткылауы, жер қыртысы блоктарынын қозғалысы,жер сілкінісі қуатты Жердін ішкі энергиясы іс-әрекетті туралы куәландырады. Ғалымдардын пікірінше, біздің планетамыздың жылулық өрісі оның жер қойнауындагы радиоактивтік ыдырауымен , сондай-ақ заттар ядросы гравитациялық сүзумен негізделген.

Жердің ішкі құрылымы және геотермалдық энергияның ағыны



4.1-суретте: 1-қызып тұрған ішкі ядро, 2 - сыртқы ядро, 3 - мантия және 4 - қалыңдығы жұқа 30 км жер қабығы.

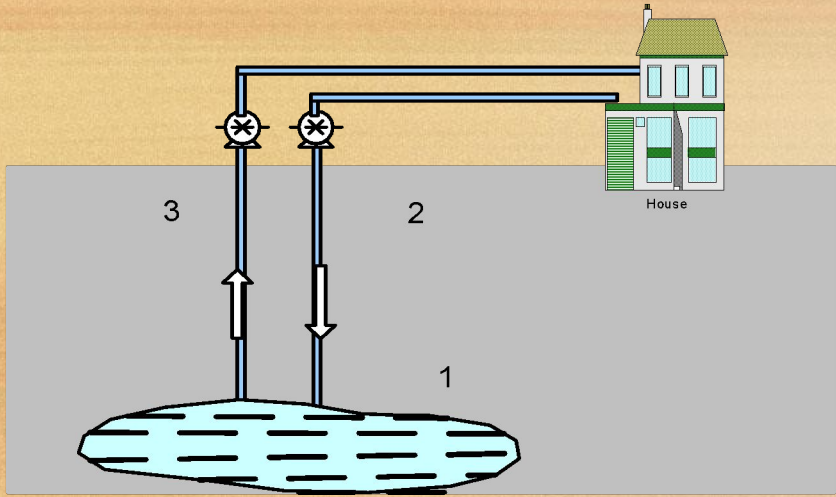
4.2-суретте: Геотермалдық энергия ағынын пайдалану



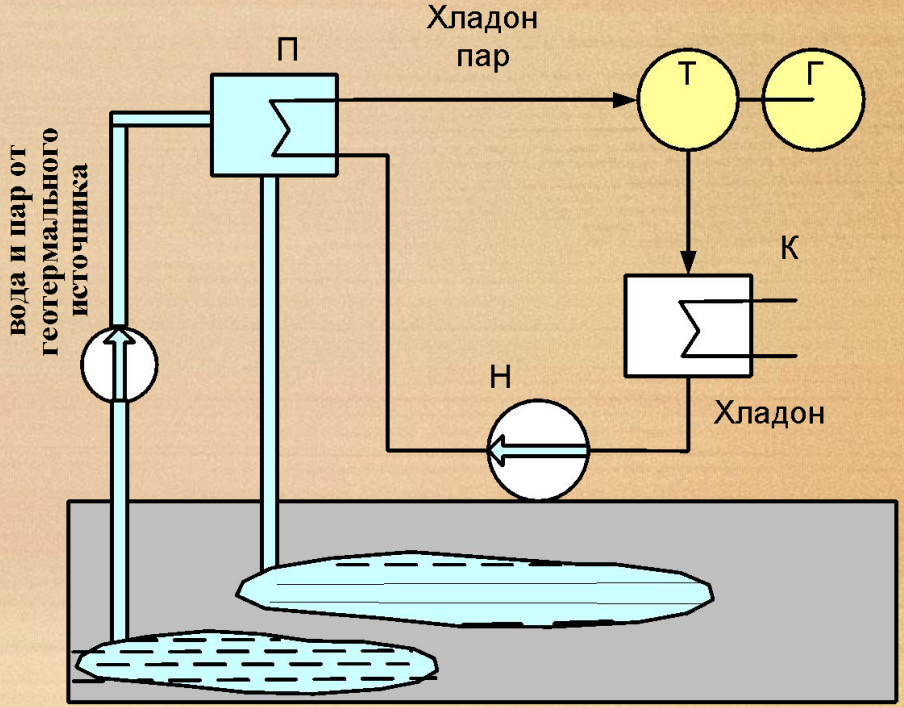
Геотермалды энергияны электр энергиясын өндіру үшін пайдалану, әр түрлі схемаларда жүргізілуі мүмкін :



- 4.4, -суретте бір жұмыс денесімен сумен немесе хладонмен турбиналық цикл бейнеленген. Мұнда: П - жылу алмастырғыш (парогенератор), геотермалды жылу хладонға беріледі, куйдіреді және ерітеді, Т - турбина, Г - генератор, К - конденсатор, Н - сорап. төмен температуралы геотермалды көзін пайдалану кезінде турбинаның судың орнына іс-әрекетке келтіру, сұйықтықтың температурасы өте аз буланып, мысалы, хладон немесе аммиак үшін қолданады. Су ұңғымалары химиялық заттардың жоғары концентрация кесірінен жылу алмастырғыштықта қиындықтар туындайды.
- Тікелей бу циклі схемасы, 4.5 сурет тұрады: бу мен су аралас сепаратор - КС, редуктор - Р, Т - турбина-генератор, конденсатор, Н - сорап. Су бумен геотермалдық көзінен су мен бу сепараторынан өтеді, онда бу судан ажыратылады да турбинаға түседі. Су жер астына қайта оралады. Пайдаланылған пар турбинада бу сұйық түрге айналу, және де конденсат жер астына оралады.

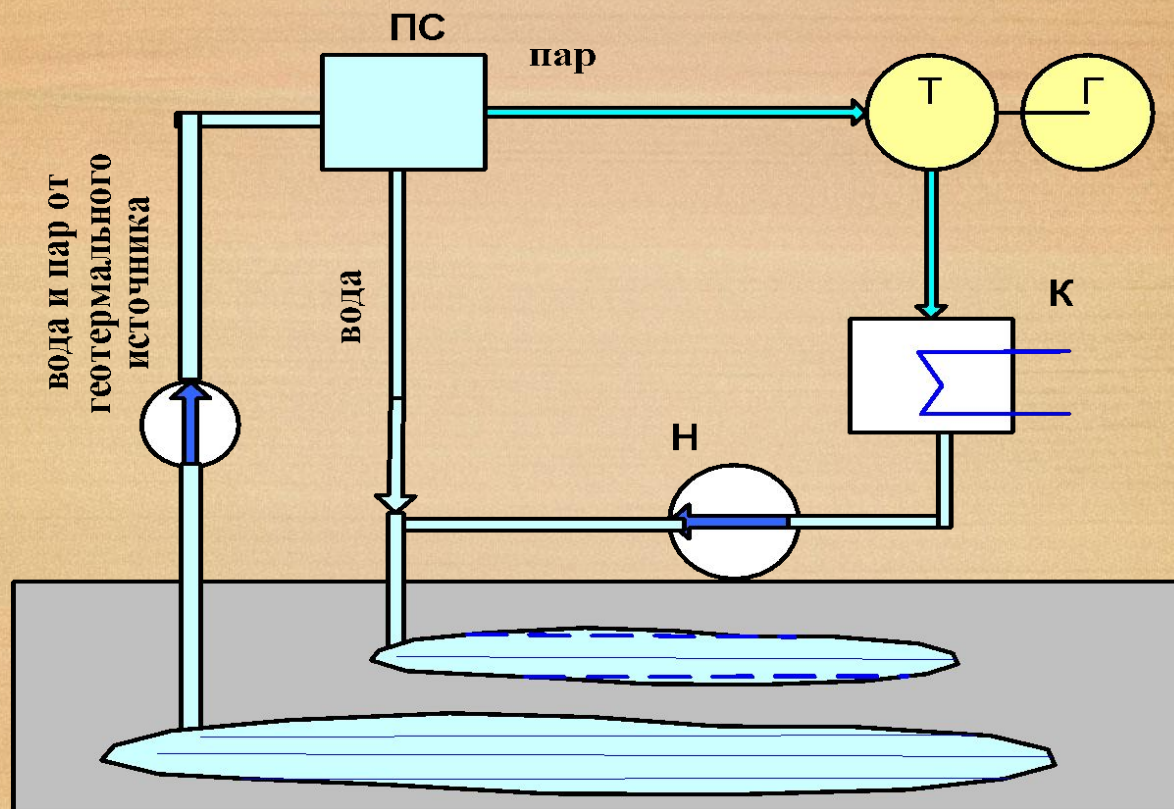


Сур.4.3.Құрғақ тау жыныстарынан жылу алу схемасы



Сур.4.4.Геотермалды энергияны пайдалану бір жұмыс денесімен жылу қозғалтқыштағы электр энергиясын өндіру үшін пайдалану (сумен немесе фреоном)

- Гео ЖЭС құрылысы үшін күрделі шығындар, қазіргі уақытта АЭС-ке кеткен шығындармен тепе-тең болады және 1 кВт орнатылған қуатқа 1500-2500\$-ды құрайды.



4.5-сурет. Геотермалдық энергия электр энергияны өндіру үшін тікелей булау цикліне пайдалану.

- Жер қабығы орасан зор көлемде жылу бөлінетін ядролық және химиялық реакциялар өтетін және 4000°C ға дейін қызатын ядродан жылу алады. Қабықтың сыртқы және ішкі беттерінің арасындағы температура айырмашылығы шамамен 1000°C -ты құрайды. Қабық қатты жыныстардан құралады және жоғары емес жылу өткізгіштіктен тұрады .
- Геотермалдық энергия төмен термодинамикалық қасиеттерге ие. Бұл сапасы (35%) және тығыздығы ($0,06 \text{ Вт/м}^2$), жылу тасымалдағыштық температурасы төмен энергия.

- **Ірі геотермалдық электр станциялары :**
- **Гейзеры - США - 1.596.000 кВт - 22 агрегат – 1985ж. құрылыс**
- **Серро-Прието - Мексика - 620.000 кВт - 9 агрегат – 1987ж. құрылыс**
- **Тиви - Филиппины - 330.000 кВт – 6 агрегат – 1982ж. құрылыс**
- **Макилинг-Банахао – Филиппины - 330.000 кВт – 6 агрегат – 1984ж. құрылыс**
- **Ларделло – Италия - 185.000 кВт – 11 агрегат – 1949ж. құрылыс**
- **Уайракей – Жаңа Зеландия - 140.000 кВт – 8 агрегат – 1978ж. құрылыс**
- **Камоджанг – Индонезия - 140.000 кВт-3 агрегат-1988ж. құрылыс**
- **Паужетская-Камчатка – Россия - 11.000 кВт – 3 агрегат – 1980ж құрылыс.**



Геотермалдық энергия көздерінің алғашқы түрі- табиғи жылу таратушы жер асты бассейндері.



Екінші түрі-ыстық тау-кен
жыныстарының жылуы

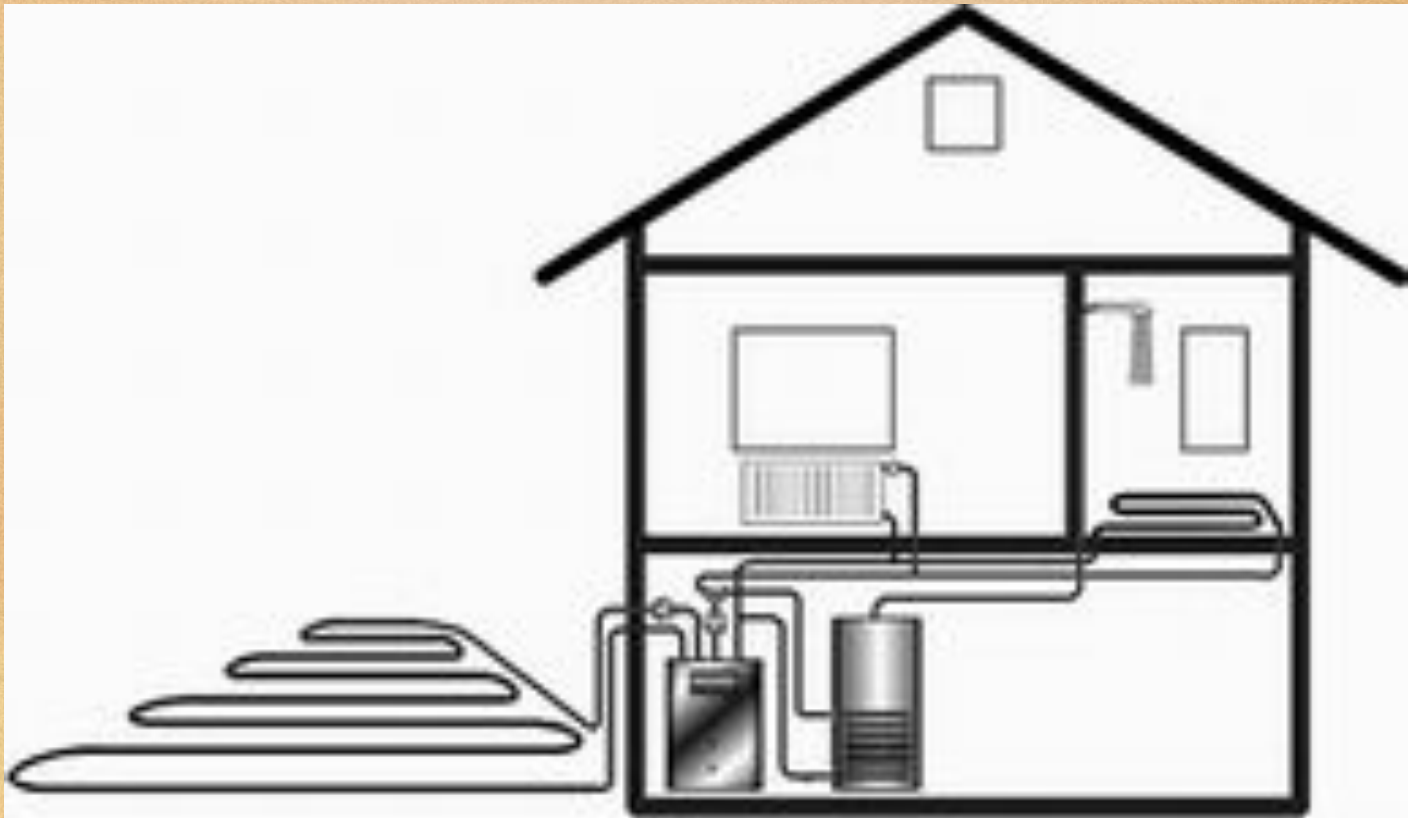


Геотермалды энергияны пайдалану біздің ғасырдың 20-ші жылдарында басталды.

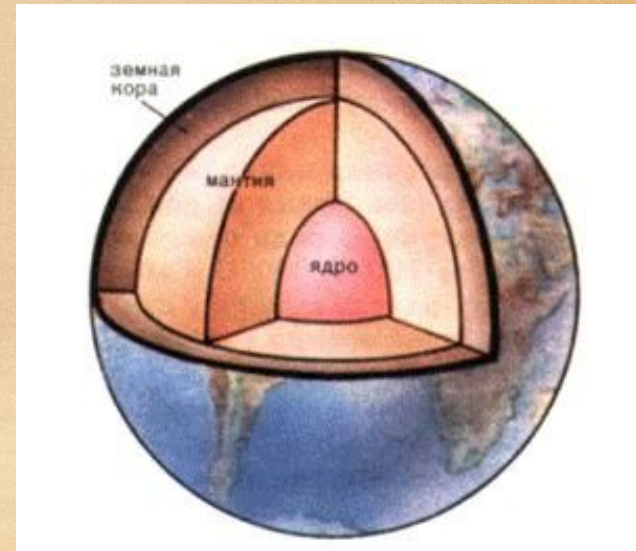
Геотермалдық энергияның ерекше қасиеттері

- Геотермалдық энергияның қорлары шексіз
- Ол өте кең таралған
- Геотермалды энергияны пайдалану үлкен шығындарды талап етпейді
- Экономикалық тұрғыда бұл энергия мүлдем зиянсыз болып табылады

Геотермалдык энергияны электр энергиясын
өндіру, тұрғын үйді жылыжайды және т. б.
жылыту үшін пайдаланады.



Жер қыртысы ыстық тау жыныстарындағы жылулық электр генерациялау мүмкін.



Гейзерлер

Гейзерлер — жер астынан мезгіл-мезгіл фонтан тәрізді атқылап шығатын ыстық бұлақтар. Гейзер Камчатка түбегінде (Ресей), Исландияда, АҚШ-тағы Йеллоустон ұлт паркінде, Калифорнияда, Канадада, Қытайда, Жаңа Зеландияның солтүстік аралында және Жапонияның кейбір жерлерінде кездеседі.

Гейзер – оқтын-оқтын ыстық су мен бу атқылап тұратын су көзі (қайнар, бұлақ). Магма ошағынан үздіксіз жылу келіп тұратын жанартаулық әрекеті тоқтамаған немесе таяуда тоқтаған аймақтарда кездеседі. Гейзердің (исландша geysa – саулау, шапшу) сырт пішіні кішігірім қиылған *конус*, аласа, жайпақ шұңқыр, кейде ор түрінде болуы мүмкін. Атқылау циклінің (оралымының) ұзақтығы тұрақты гейзерді жүйелі гейзер, өзгермелісін – жүйесіз гейзер деп атайды.



Гейзер Камчатка түбегінде (Ресей)



Гейзерден лықсып шығатын, көбінесе, жауын-шашынның жерге сіңуінен пайда болатын су біршама таза, аз минералданған (1 – 2 г/л), температурасы 100 – 1300С, құрамында хлоридтер, карбонаттар, кремнеземдер басым болып келеді. Камчаткада ірі гейзер Кихпиныч жанартауының маңында, Гейзерная өзенінің аңғарында 1941 ж. табылды. Мұнда барлығы жүзге жуық гейзер бар. Ең үлкен «Великан» гейзері ыстық суды 40 м, буды бірнеше жүз метр биіктікке дейін атқылатады. Исландияда отызға жуық гейзер бар. АҚШ-тағы Йеллоустон ұлттық саябағында екі жүзге жуық гейзер бар. Олардың ең ірі екеуі бу мен су әрбір 53 – 70 минут және үш күндік ырғақпен 40 – 42 м биіктікке атқылайды. Жаңа Зеландияда 1904 жылға дейін бүкіл жер жүзі бойынша ең үлкен Ваймангу гейзері әрекет етті. Күшті атқылау кезінде оның суы 450 м биіктікке дейін көтеріліп, әр дүркін сайын сегіз жүз тоннаға жуық ыстық су шығып тұрды. Тереңдегі жанартау ошағынан келетін қызудың әсерінен су ысиды, оның температурасы қайнау нүктесінен (1000С) жоғары болғандықтан, лезде буға айналады. Будың қысымы мен күші зор болғандықтан, үстіндегі суды жоғары шапшытып, жер бетінде ыстық судың үлкен фонтаны пайда болады, бу будақтап шығып жатады. Гейзердің буы мен ыстық суы тұрғын үйлерді, ғимараттарды, көшетханаларды жылытуға және электр қуатын өндіретін қондырғыларда пайдаланылады.



Штроккур гейзері, Исландия



«Великан» гейзері Камчатка



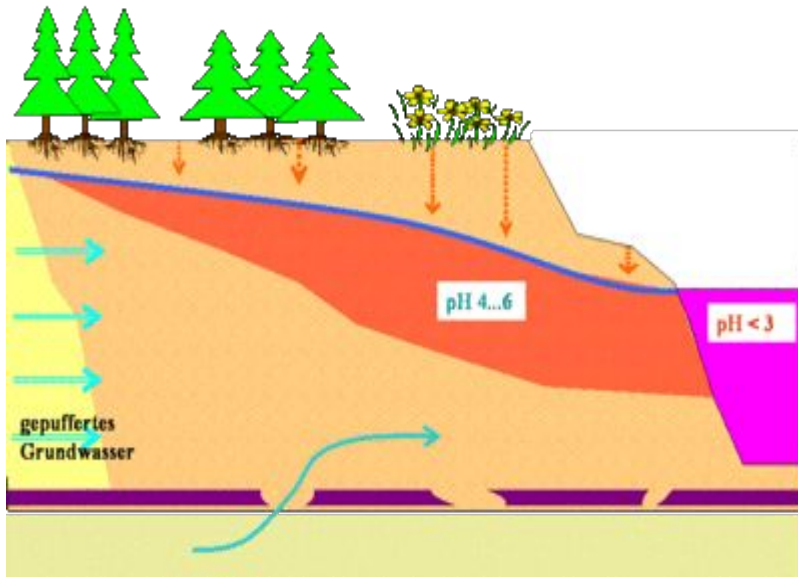
Ваймангу гейзері Жаңа Зеландия



Гейзер, Западные отроги вулкана Кихпинич.

Термалды су

Термалды су - табиғи жағдайлардағы температурасы 20°C -тен жоғары келетін жер асты суларының түрі. Бұлардың температурасы тау жыныстарының құрылымдық, магматогендік, гидрогеологиялық жағдайларымен және литологиялық-петрографикалық құрамымен анықталатын геотермалдық градиенттің шамасына байланысты.



Қазақстандағы термал су

Қазақстан Республикасының палеозойлық құрылымдарының геотермалдық градиенті $1-1,8^{\circ}\text{C}/100$ м-ге тең, артезиан алаптарында $1,5-5,5^{\circ}\text{C}/100$ м-ге дейін жетеді. Жер асты суларының ең жоғарғы температурасы альпі қатпарлығы аймағына жақын орналасқан артезиандық алаптарда байқалады. Қазақстан аумағында 500 м тереңдікке дейінгі жер асты суларының температурасы Каспий маңы, Шу-Сарысу артезиан алаптарының шеткі аймақтарында Торғай, Оңтүстік Балқаш, Зайсан артезиан алаптарында $20-30^{\circ}\text{C}$ -тан, Ертіс маңы, Маңғыстау, Үстірт, Сырдария, Іле артезиан алаптарында $30-45^{\circ}\text{C}$ -қа дейін жоғарылайды. 1500 м тереңдікте Зайсан, Оңтүстік Торғай алаптарында $40-45^{\circ}\text{C}$ -тан Маңғыстау, Үстірт, Сырдарияның батыс жағы алаптарында $70-95^{\circ}\text{C}$ -қа дейін жоғарылайды. Республиканың оңтүстік және оңтүстік батыс жақтарында терең артезиан алаптарының 4000 м тереңдігінде су температурасы $150-170^{\circ}\text{C}$ не одан да жоғары болады. Алпілік не орогендік белдеуде су температурасы $50-55^{\circ}\text{C}$ қа, шығыны 3-5 л/с-ке жететін тұщы Термал суының көптеген бұлақтары бар. Термал су қорларының мол аудандары: маңғыстау, Үстірт, Ертіс маңы, Сырдария, Іле артезиан алаптары. Термал су курорттық жерлерде және мекемелерде емдік қасиеті бар су ретінде, елді мекендерге жылу бер үшін, энергетикалық қондырғыларда және т.б мақсаттарда қолданылады.

Жанартау

Жер қабатының тереңдегі жарылыдары мен жарықтарынан оның бетіне шығатын балқыған тау жыныстары мен ыстық газдардың геологиялық құрамалары. Төбесінде шұңқырға ұқсас кратері не ойысы бар, көбінесе **конус** немесе **күмбез** тәріздес болып келетін геологиялық түзілім. Ол тереңдік магмалық ошақтардан жер бетіне **лавалар**, **ыстық газдар** мен **булар**, сондай-ақ тау жыныстарының сынықтарын атқылап тұратын жер қыртысындағы каналдар мен жарықтардың үстінде пайда болады. Жанартау жылына жер бетіне 5 – 6 км³ жанартаулық материалдар шығарады, оның 80%-ы су асты жанартауларына, 20%-ы құрлықтағы жанартауларға тиесілі.

Орналасуына байланысты:

Су асты жанартауы: 3 – 4 км

тереңдіктегі **лавалық** жарықтардан тыныш күйде

шығып жатады, бірақ оларды тікелей бақылау

мүмкін емес. Жер үсті жанартаулары атпа

өнімдерінен құралады, ол орталық кратері бар конус

пішінді тау түрінде болады.



Ең ірі жанартаулар

Жанартау атауы-Орналасқан орны-Аймақ

Охос-дель-Саладо-Чили Андылары-Оңтүстік Америка

Льюльяльяко-Чили Андылары-Оңтүстік Америка

Сан-Педро-Орталық Андылар-Оңтүстік Америка

Котопахи-Экваторлық Андылар-Оңтүстік Америка

Килиманджаро-Масаи таулы үстірті-Африка

Мисти-Орталық Андылар-Оңтүстік Америка

Орисаба-Мексиканское нагорье-Солтүстік және Орталық Америка

Попокатепетль-Мексикалық таулы қыраты-Солтүстік және Орталық Америка

Сангай Экваторлық Андылар-Оңтүстік Америка

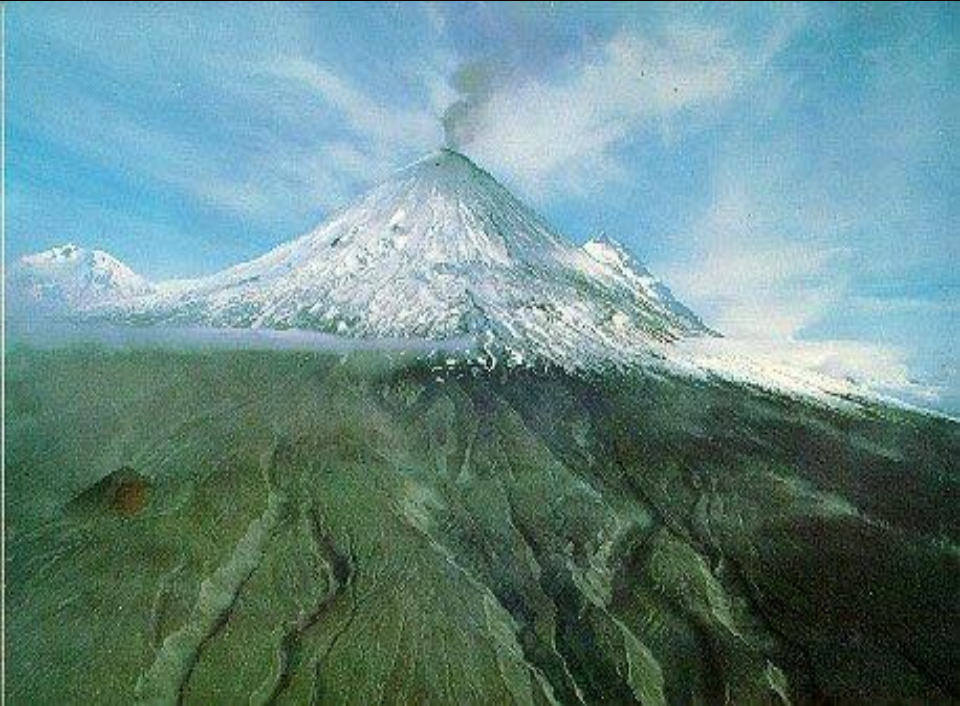
Толима-Северо-Западные Анды-Оңтүстік Америка

Ключевская сопка-п-ов Камчатка-Азия

Рейнир-Кордильер-Солтүстік және Орталық Америка

Тахумулько-Орталық Америка-Солтүстік және Орталық Америка

Мауна-Лоа-Гавай аралдары-Австралия және Океания



Көңіл бөліп тыңдағандарыңызға рахмет!

Спасибо за внимание!

Thanks for your attention!

<https://www.youtube.com/watch?v=hk2ZlO9YpvQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=rFRYbmLj2HY>