

Ер тугрисидаги умумий маълумотлар

Режа:

- 1. Ернинг шакли, улчами ва тузилиши**
- 2. Ернинг иссиклик режими**
- 3. Ернинг зичлиги ва босими**
- 4. Ер пустининг кимёвий таркиби**
- 5. Ернинг пайдо булиши хақидаги гипотезалар**

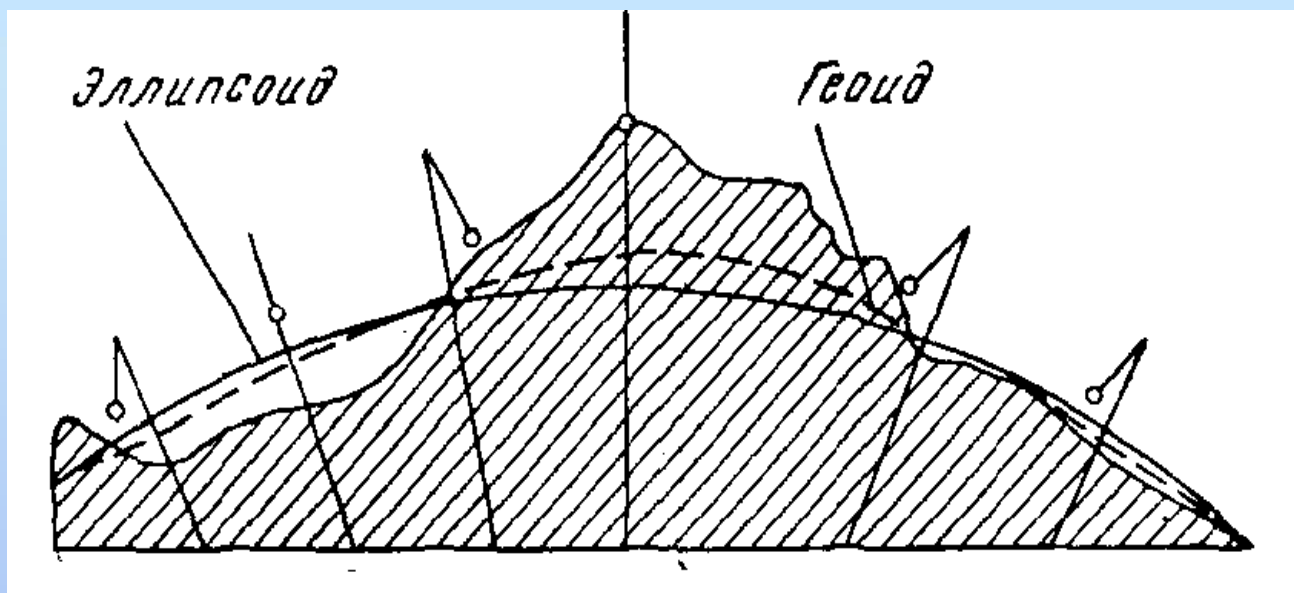
Ернинг шакли, улчамлари ва тузилиши

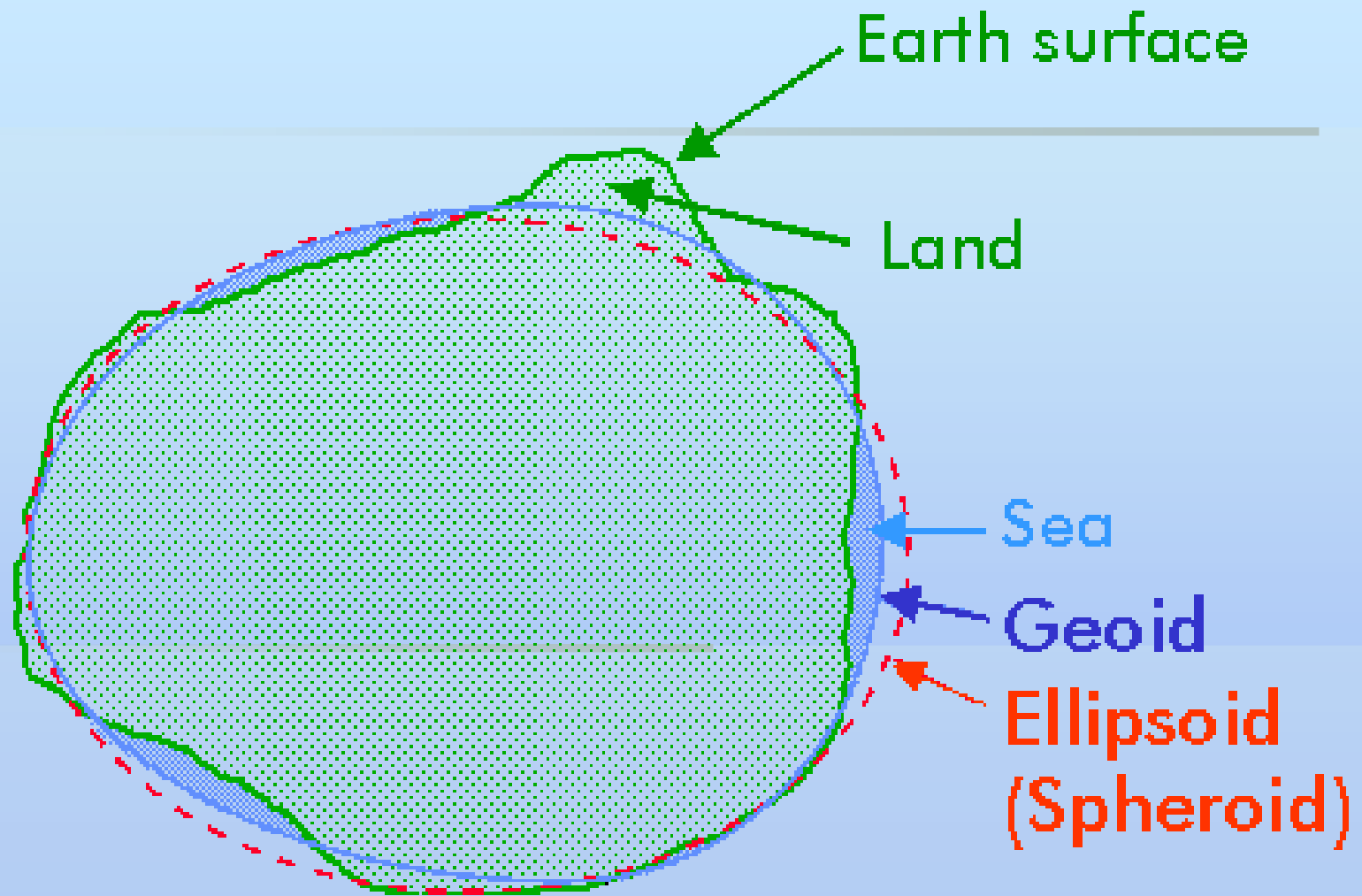
Ернинг шакли ва улчамлари тугрисида хозирги даврдаги илмий тасаввурлар бирданига пайдо булган эмас.

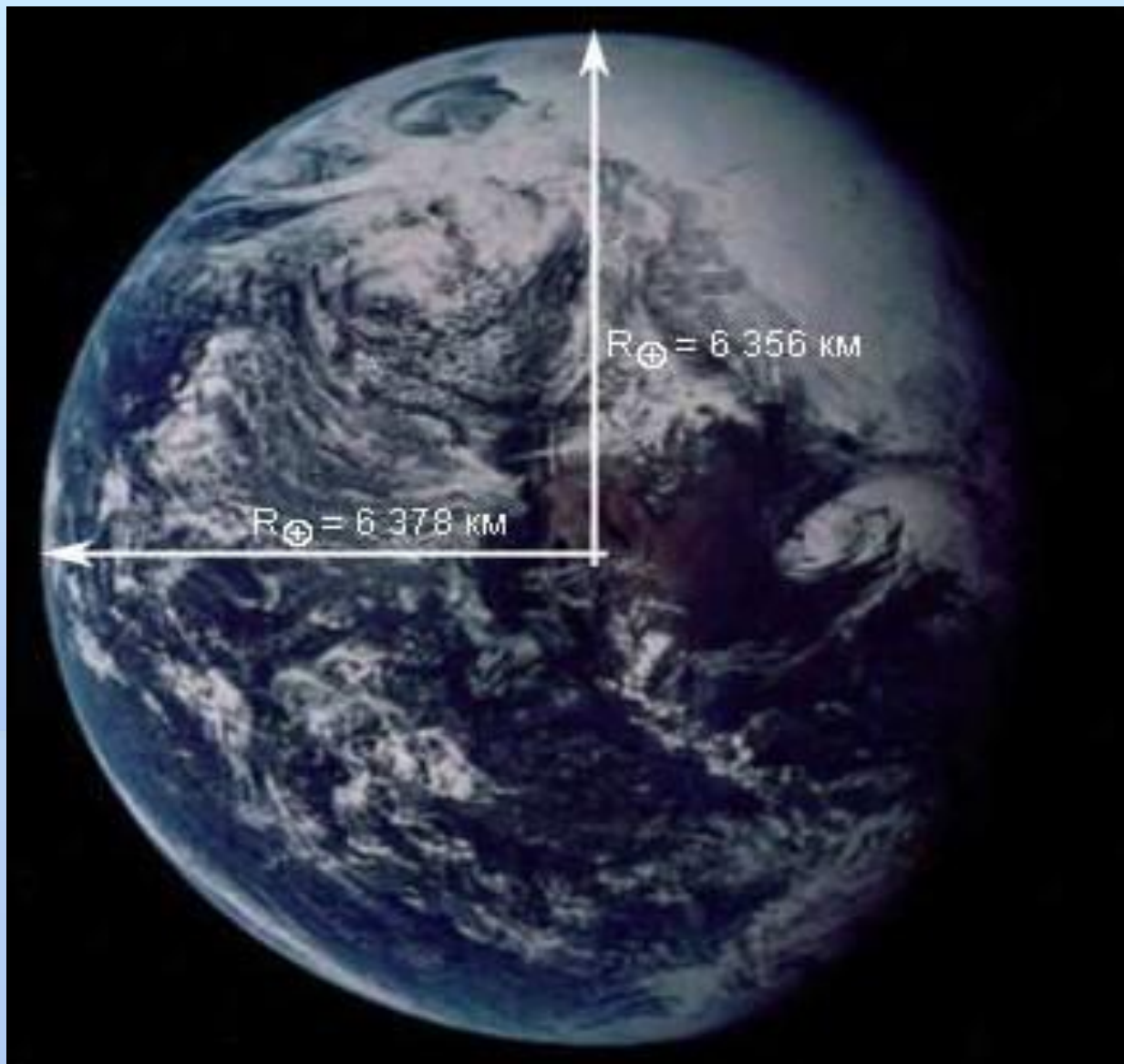
Ер, **шар шаклига** эга деган хулосани биринчи булиб кадимги юнон олими **Пифагор** (эрамизгача булган 580-500-йиллар) айтиб утган. Аристотел эса эрамиздан олдинги IV асрда бу хулосани илмий асосда исбот килиб берди. Кадимги юнон олими Эратосфен Киренский эса (эрамизгача II- аср) биринчи булиб бир мунча аникликда ер шарининг радиусини аниклади.

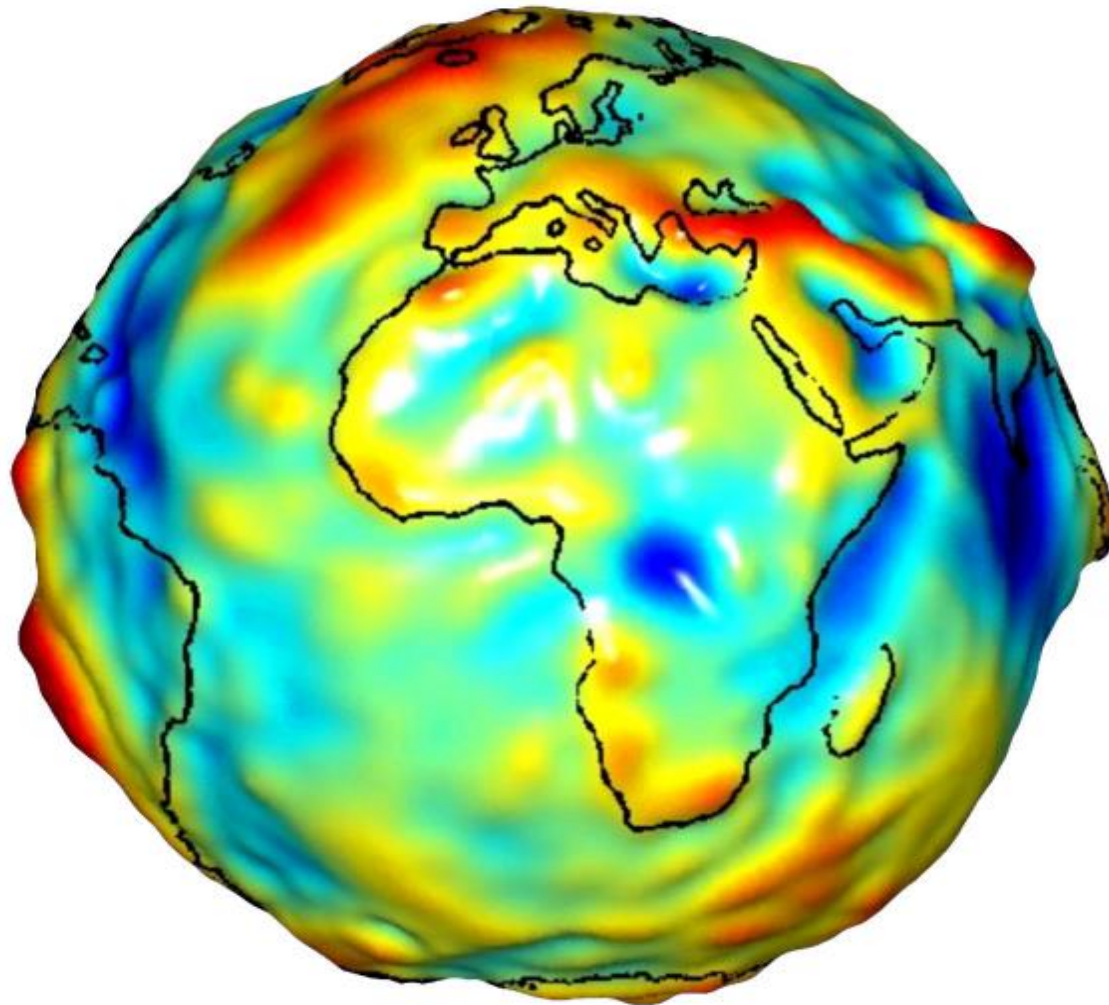
XVII-XVIII аср (1643-1727) оралигида англиялик олим **Исаак Ньютон** ернинг аник **шар шаклида эмас** эканлигини исбот килди. Ньютоннинг хисоблари буйича ернинг уз уки атрофида айланиши окибатида, унинг экваторида ривожланадиган марказдан кочирма кучнинг огирлик кучидан катталиги хисобига, ер кутбда сикилган эллипсоид шаклини эгаллайди.

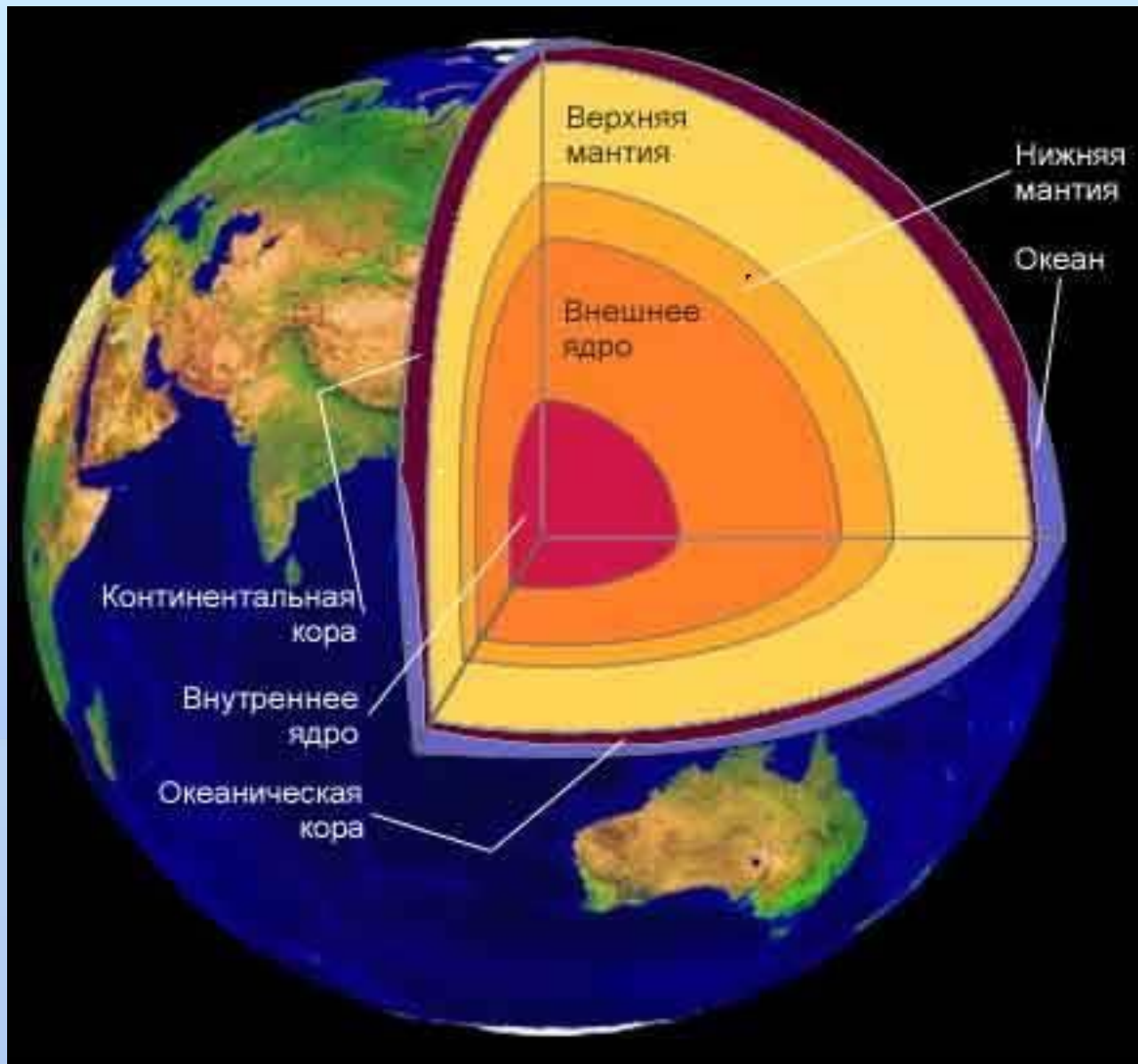
И.Б.Листинг (1873 йил) ернинг шаклини **геоид** деб аташни таклиф килди. Геоиднинг юзаси Дунё океанининг мутлок тинч холатдаги юзаси билан мос тушади. Материкларда эса бу юза фикран утказилган канал, дарё юзалари буйлаб туташтирилади.



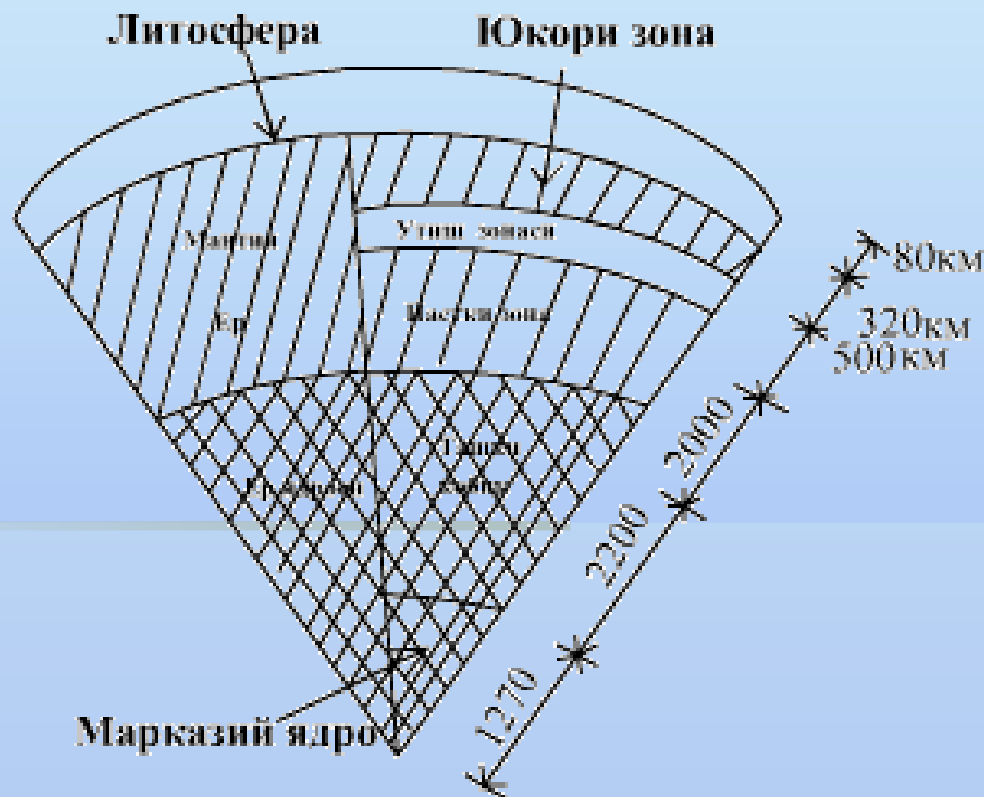








Кейинчалик ернинг шакли ва катталиги катор олимлар томонидан аникланди. Айникса ишонарли маълумотлар **Ф.Н.Красовский** ва **А.А.Изотовлар** томонидан олинган. Уларнинг хисобига кура ер шакли **уч укли эллипсоид** айланасига якин ва унинг кичик (кутбий) уки айланиш уки хисобланади. Ернинг экваториал радиуси **6378,2 км** кутбий радиуси эса **6356,9 км**. Ернинг юзаси **510 100 934 км²** га тенг.



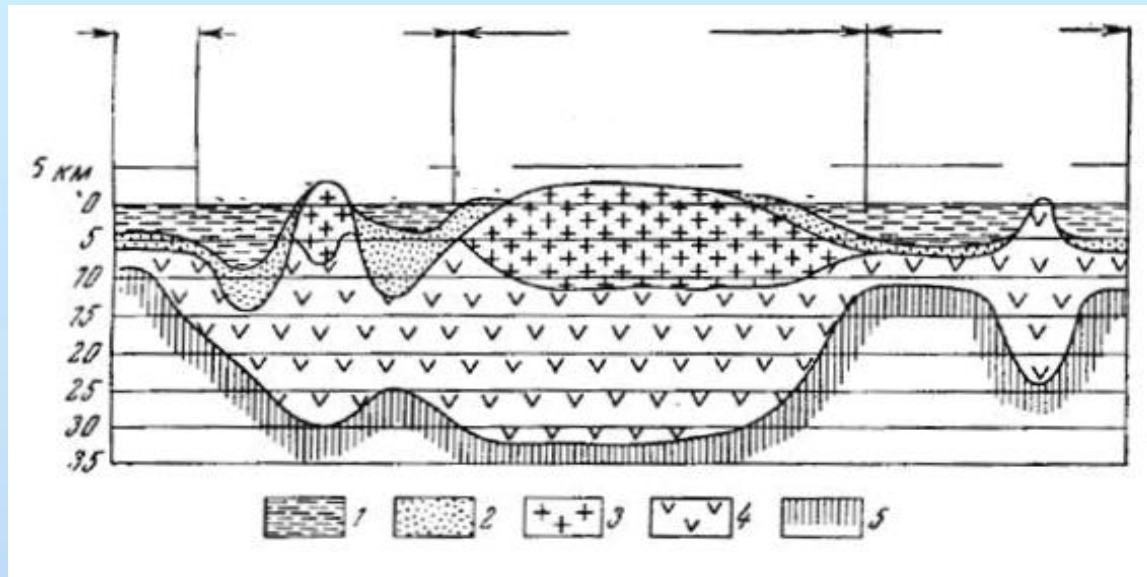
Кишиларнинг амалий фаолияти учун ер шарининг тузилиши 14000 метр чуқурликгача урганилган.

Ернинг колган (катта) чуқурликлардаги тузилиши ва таркиби эса **билвосита усуллар**-сейсмологик, гравиметрик астрономик, геодезик ва геофизик усуллар ёрдамида урганилган.

Литосфера калинлиги ва таркиби жихатидан турли-туман булган Ернинг ички сферасидир. Ер пусти пастдан мантия билан юкоридан атмосфера, гидросфера ва биосфералар билан чегараланган. Унинг калинлиги пасттекисликларда (Рус пасттекислиги) 35-40 километрни кадимги тоғ тизимлари ҳудудларида) 50-65 километрни, ёш тоғ тизмаларида (Гарбий Альп, Помир, Тянь-Шань) эса 80 километрни ташкил килади. Тоғлик тизмаларда ер пусти илдиз хосил килгандай булиб ер пуствогига чуқур ботганга (чукиб турганга) ухшаб куринади.

Атлантика океанининг остида ер пустининг калинлиги 10-15 километр. Тинч океанининг марказий қисмида 4-6 километр (1-жадвал).

Ер пусти, ер юзасидан чуқинди тоғ жинслари (гиллар, кумлар, кумтошлар, шагаллар, гипслар, охактошлар) дан ташкил топган ва калинлиги 15 километргача булиши мумкин.



2-расм. Литосферанинг кўндаланг кесими. 1-сув, 2-чўкинди катлам, 3-гранит катлам, 4-базальт катлам, 5-мантия.

Пастда (суюк) суюлган силикат махсулот - магманинг совушидан хосил булган магматик тоғ жинслари жойлашади. Ер пустининг юкори кисмида магматик жинслардан уларнинг енгил (нордон) турлари "гранит" катламини хосил килувчи жинслар жойлашади.

Гранит катлами тагида хусусияти жихатидан базальтга якин булган тоғ жинслари ётади.

Литосферанинг турли худудлардаги калинликлари

Худудларнинг номи	Калинликлари, км	Худудларнинг номи	Калинликлари, км
Тибет	70	Тинч океанининг шимолий қисми(океан ботиклиги)	8
Тянь-Шань	80	Тинч океанининг марказий қисми	18
Кавказ	50	Атлантика океанининг марказий қисми	16
Европа (текислик)	28		
Шимолий Америка (текислик)	30		

Ер пустидан 2900 километр чукурликгача мантия кавати жойлашади. Бу кават тузилиши, таркиби, хусусияти ва бошка белгиларига караб уч катламга булинади: В катлами 200-400 километр, С катлами 700-900 километр ва Д катлами 2900 километргача чукурликни ташкил этади. Сейсмик маълумотларга кура каватларни ташкил қилган жисмлар айрим локал жойлардан ташқари асосан каттик ҳолатда булади.

Ядронинг чуқурлиги 2900 километрдан ер марказигача (6371 километргача) давом этади. Ядро электр токини утказувчан булганлиги учун катор олимлар уни темир (Fe) ва никелдан ташкил топган деб тахмин қиладилар. Жисмларнинг зичлиги $7-11 \text{ г/см}^3$ оралигида узғариб туради. Ядро 5100 километргача суюқ ҳолатда булган ташқи қобикга ва каттик ички металсимон қобикга булинади.

Ернинг иссиклик режими

Ер маълум микдордаги иссикликни ишлаб чикаради. Ички иссиклик энергиясининг асосий манбаи булиб **радиоактив элементларнинг** парчаланиши хисобланади. Радиоактив элементлар уз-узидан парчаланиб, узидан маълум микдордаги иссиклик энергиясини ажратиб чикаради ва ер пусти жинсларида ва мантиясида энергия тупланиб боради.

Ер юзидан чуқурлашиб борилган сари хароратнинг (кунлик, йиллик, куп йиллик) узгариши камайиб боради ва ер юзидан маълум бир чуқурликда узгармай куяди. Харорат доимий булган ва Куёш иссиқлигининг таъсири булмаи колган бу чуқурлик минтакасини йиллик **харорат доимий булган минтака** дейилади. Бу минтакадаги харорат Ер юзасидаги уртача йиллик хароратга тенг булади.

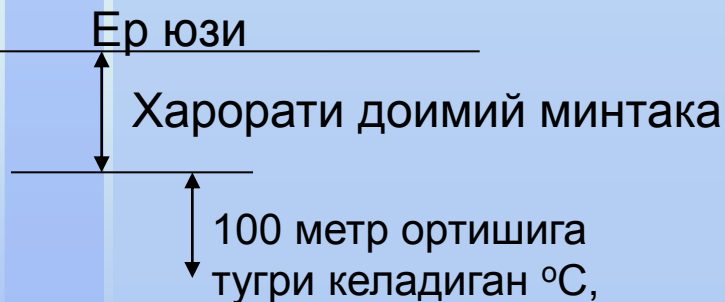
Харорат доимий булган минтаканинг чуқурлиги экваторда 1-2 метр, муътадил иклимли кенгликларда 20-30 метр, кутбда 100 метр ва ундан ортик чуқурликларда жойлашади.

Геотермик градиент деб, харорати доимий минтакадан чукурликнинг 100 метр ортишига тугри келадиган хароратнинг узгариш микдорига айтилади.

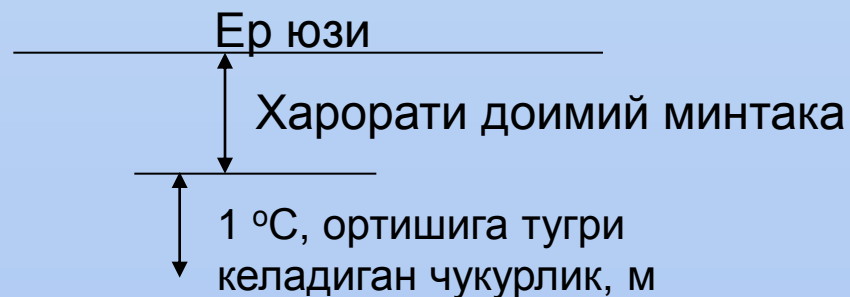
Геотермик боскич эса доимий харорат минтакасидан пастдаги хароратнинг 1 °C ортишига тугри келадиган, чукурликни (метрдаги) курсатади.

Уртача геотермик градиент 100 метрга 3 °C, боскич эса 33 метр деб кабул килинган. **В.А.Магницкийнинг** хисобларига кура, 15-20 километр чукурликгача геотермик боскич уртача 33 метрни ташкил килади. Бу чукурликдан пастда хароратнинг узгариши кескин камайиб кетади ва 100 километр чукурликда харорат 1300 °C, 400 километр чукурликда 1700 °C, 2900 километр чукурликда 3500 °C, 5000 километр чукурликда эса 5000 °C ни ташкил килади.

Геотермик градиент



Геотермик боскич



Ернинг зичлиги ва босими

Ер пустини ташкил қилган жисмларнинг зичлиги $3,3 \text{ г/см}^3$ дан ортмайди. Ернинг чуқур қисмларини ташкил қилган жисмларнинг зичлиги босим ортиши билан ортиб боради. Ер пустининг уртача зичлиги $2,7 \text{ г/см}^3$, ернинг уртача зичлиги $5,52 \text{ г/см}^3$ га тенг.

Олимларнинг ҳисоблашларига кура мантия ва ядро чегарасида 2900 километр чуқурликда ер жисмларининг зичлиги $5,7 \text{ г/см}^3$ га тенг. Шу чегарадан бевосита пастда зичлик кескин ортиб боради ва $9,3-9,7 \text{ г/см}^3$ га етади. Ернинг марказида жисмларнинг зичлиги $12,2 - 12,5 \text{ г/см}^3$ га етади.

Ернинг ички босими чуқурлик ортиши билан ортиб боради ва ер пусти билан мантия чегарасида 13 минг атмосфера, мантия ва ядро чегарасида 1,4 миллион атмосфера ва Ернинг марказида 3 миллион атмосферадан ортади.

Ер пустининг кимёвий таркиби

Ернинг кимёвий таркибини XIX асрнинг 80-йилларида америкалик олим Кларк биринчи булиб уша даврда маълум булган 6000 дон тоғ жинсларини урганиб Ер пустининг кимёвий таркибини курсатувчи жадвал тузди.

Айрим ҳолларда ернинг ичкари қисмидан Si, Ca, Na, K, Al ва радиоактив элементлар унинг пусти томон кутарилади. Ер пустидан унинг ичкарисига эса Fe, Mg, S ва бошқа кимёвий элементлар ҳаракат қилади.

Ер қобиғининг таркиби

Ер қобиғи таркибини аниқлаш учун бутун дунё олимлари томонидан ер юзига чиққан ва бурғулаш қудуқларидан, тоғ жинсларининг ва минералларнинг ишланмаларидан олинган кимёвий таркиби ўрганилади.

Биринчи маълумотлар америкалик олим Ф.Кларк томонидан илмий нашрларда чоп қилинган.

А.П.Виноградов маълумотлари бўйича ер қобиғи таркибига қуйидаги кимёвий элементлар киради: кислород – 47,0; кремний – 29,50; алюминий – 8,05; темир – 4,65; кальций – 2,96; натрий – 2,50; калий – 2,50; магний – 1,87; титан – 0,45; бошқа элементлар – 0,52%

Шундай қилиб ер қобиғининг 99,48% ини 9 та кимёвий элемент ташкил қилади. Бунда кислород таркибининг эллик фоизи миқдорини ташкил қилади (20 километр чуқурликкача), кремний элементи ер қобиғини ташкил қилади.

Ер қобиғида жуда оз учрайдиган элементларни “камёб” ёки “ёйилган” элементлар дейилади.

Ерни ўртача таркиби бўйича метеоритларни таркибини ўрганиб фикр юритиш мумкин. Метеоритлар планеталарнинг бўлинган, синган бир бўлаги бўлганлиги баробарида (ер планетаси космик фазодаги чанглардан ташкил топганлиги учун метиоритлар таркиби ер таркибидан анчагина фарқ қилади. Метиоритлар таркибида – кислород (34,6), кремний (17,8), алюминий (1,4), кальций (1,6) ва темирнинг (25,6), магнитнинг (13,9), никел (1,4), олтингугурт (2,0) кейин ортиб боради. Бошқа элементлар 1,7 % ташкил қилади.

Метеорит моддасининг силикат қисми (никелсиз) Ер қобининг моддасига тўғри келади. Атмосфера, гидросфера, ер пўсти ва ер қобиғи жуда узоқ ва мураккаб жараён натижасида бирламчи моддадан ҳосил бўлади ва хали бу жараён тугагани йўқ.Кристаллик ҳолатдаги минералларда – ионлар доимо маълум бир йўналишда бўлади, структура панжарасини ҳосил қилади.

Аморф минералларда зарраларнинг жойлашишида маълум бир тартиб бўлмайди. Бу ҳолатлар минераллар физик хусусиятларини аниқлашда ёрдам беради.

Анизотроп – кристал жисмларда хар қандай параллель йуналишда физик хусусиятлар доимий.

Изотроп – аморф жинсларда физик хусусиятлари доимий.

Геосфераларнинг кимёвий таркиби

Кимёвий элементлар	Гранит катлами	Базальт катлами	Литосфера, 16-20 км гача	Ернинг умумий кимёвий таркиби
O	47,59	44,24	46,8	27,71
Si	27,72	23,24	27,3	14,53
Al	8,13	8,46	8,7	1,79
Fe	5,01	8,76	5,1	29,76
Ca	3,03	6,51	3,6	2,32
Na	2,85	2,35	2,6	0,38
K	2,60	1,28	2,6	0,14
Mg	2,09	3,73	2,1	8,69
Ti	0,63	0,83	-	0,02
C	0,09	-	-	0,04
S	0,05	0,10	-	0,64
P	0,13	0,20	-	0,11
Mn	0,04	0,25	-	0,07
Cu	-	-	-	0,20
Ni	-	-	-	3,46
Бошқа элементлар	0,04	0,05	1,2	0,14
Бошқа элементлар	100	100	100	100

Ернинг пайдо булиши хакидаги гипотезалар

Ернинг пайдо булиши тугрисидаги дастлабки тасаввурлар жуда кадимдан мавжуд булган. Чунки бу масала улкан амалий ахамиятга эга. Ернинг пайдо булиши хакида тугри тасаввурга эга булмасдан туриб, унинг тузилишини ва унда буладиган жараёнларни тугри тушуниш мумкин эмас.

Немис файласуфи Иммануил Кантнинг гипотезасига (1755й.) кура, бирламчи коинот турли катталиқдаги ва зичлиқдаги каттик, харакатсиз чанг заррачаларидан ташкил топган. Заррачаларнинг узаро тортилиши натижасида улар харакатлана бошлаганлар. Лекин улар зарраларнинг катталиги ва зичлигига боглик равишда турли тезликда харакатланганлар. Зарраларнинг тукнашуви бутун тизимни айланишига ва унинг марказида зарраларнинг тупланишига олиб келган. Зарралар бу марказий кисм атрофида айлана орбитаси буйлаб бир томонга айлана бошлаган. Харакатланаётган зарраларнинг кушилишидан планеталар хосил булган.

Француз математиги Пьер Симон Лапласнинг фикрича (1796й.) коинот киздирилган газсимон жисмлардан ташкил топган ва у уз уки атрофида каттик жисмлар каби секин бир текис айланадиган бирламчи газ туманлигидан иборат булган. Газ туманлиги аста секин совиб сикилиб бориши билан айланиш тезлиги ва марказдан кочирма куч айникса туманликнинг экватор кисмида ортиб борган. Натижада жисмлар туманлик экватори юзасига йигилиб борган ва ясси диск шаклини эгаллаган.

Академик О.Ю.Шмидт гипотезасига кура, Куёш олам бушлигидаги харакати жараёнида газ, чанг булутликларидан иборат булган юлдузлар оралигидаги жисмларни узига тортиб олган. Бу булутликлар водород газсимон, асосий кисми музлардан иборат булган каттик зарралардан ташкил топган.

В.Г.Фесенков, Куёш ва планеталар каттик ясси диск шаклидаги юлдузлар оралигидаги газ-чанг йигиндиларидан (куйкаларидан) хосил булган деб хисоблайди. Аввало катта массага эга булган ва хозирги вақтга нисбатан тезроқ айланадиган Куёш хосил булган.

Марказий йигиндидан ташкаридаги газ-чанг жисмларининг аста-секин зичланиши Куёш тизимининг хозирги вақтда мавжуд планеталарини хосил булишига олиб келган.

