

ДЭЛХИЙ ГАРАГИЙН ТУХАЙ

Надад ярьж өгөөч



ДЭЛХИЙ ГАРАГИЙН ТУХАЙ

Надад ярьж өгөөч



Зохиогч Гай Жакус

Нэгдсэн Үндэстний Байгууллагын Боловсрол, Шинжлэх ухаан, Соёлын
Байгууллагаас эрхлэн гаргав.
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

Энэхүү хэвлэлийн дизайн, ашигласан мэдээлэлд аль нэг улс гүрний
эрхзүйн статус, газар нутаг, хил хязгаар, хот суурин болон тэдгээрийн
захиргааны талаар ЮНЕСКО болон аливаа нэгэн этгээдийн үзэл
баримтлалыг тусгаагүй болно.

Эх гарчиг: Explique-moi le climat

© ЮНЕСКО, 2005 (текст ба гэрэл зураг)

© NANE-гийн бүтээл, 2005 (хэвлэлийн эх ба зураг)

ISBN 92-3-103990-3

Зургийг: Тэри Ливиа

Хэвлэлийн эхийг: Сюусан Клайн

Зохиогчийн эрхээр хамгаалагдсан.

www.unesco.org/publishing

Англи хэлнээс хөрвүүлсэн: Ембүүгийн Батчулуун

Хянан тохиолдуулсан: Ембүүгийн Батчулуун

Хэвлэлийн эхийг бэлтгэсэн: Ж. Даваадорж

Дэлхийн байгаль хамгаалах сан (WWF)-гийн Монгол дахь хөтөлбөрийн
газрын санхүүжилтээр орчуулан, нэмэн засварласан хэвлэлт.
2009 он.

Адмон хэвлэлийн компанид хэвлэв

Дэлхийн хүн ам XIX зууны үеэс хойш тасралтгүй өсөж байгаа бөгөөд өнөөгийн байдлаар 6 тэрбум гаруйд хүрээд байгаа билээ. 4 тэрбум гаруй жилийн настай манай дэлхий 6 тэрбум гаруй хүний орон гэр гэлтэй.

Нэгдсэн Үндэстний Байгууллагын Боловсрол, Шинжлэх Ухаан, Соёлын Байгууллага (ЮНЕСКО)-ын Дэлхий судлал ба экологийн хэлтэс нь олон улсын байгууллагуудтай хамтран 1972 онд Олон улсын дэлхий судлалын хөтөлбөрийг үндэслэсэн юм. Энэ хөтөлбөр нь үйл ажиллагаагаа эхэлснээс хойш дэлхий судлалын асуудал (байгаль орчноо хамгаалах, уур амьсгалын өөрчлөлт, далай тэнгисийн эргийн эвдрэл, эрдэс ба усны нөөц, цөлжилт, геологийн асуудлууд болон газар хөдлөлт зэрэг байгалийн гамшиг)-д гол анхаарлаа хандуулан ажиллаж байна.

ЮНЕСКО-гоос Олон улсын геологийн холбоотой хамтарч “Эх Дэлхийн олон улсын жил”-ийг санаачилсан юм. Энэхүү санаачлага нь хүн байгалийн хоорондох харилцан хамаарлын талаарх мэдээллийг нэмэгдүүлэх, тогтвортой ирээдүйг бүтээн бий болгоход судлаачид, эрдэмтдийн анхаарлыг хандуулах зорилготой юм.

“Эх Дэлхий” төсөл нь “Дэлхий судлал нийгмийн төлөө” дэд нэрийн дор 2007 онд албан ёсоор эхэлсэн бөгөөд өнөөг хүртэл үргэлжилж байна.

Хүүхэд, залууст зориулагдсан энэхүү гарын авлага нь дээрх ажлыг түгээн сурталчлах олон улсын арга хэмжээний нэг хэсэг болно.

Роберт Миссотен
*Олон улсын дэлхий судлал хөтөлбөрийн
нарийн бичгийн дарга,
Дэлхий судлал ба экологийн хэлтсийн
Дэлхийн ажиглалтын хэсгийн дарга*

ДЭЛХИЙ ГАРАГ

Та үүнийг
мэдэх үү?

Одод түгсэн
шөнийн
тэнгэрийг
ажиглахад
бидний
дээгүүр
үүлтэй төстэй
цайвар зурвас
үзэгддэг.
Хэрэв үүнийг
дурандвал
тоо томшгүй
одод байгааг
харж болно.
Энэ нь манай
галактикийг
бүрдүүлж
буй оддын
нэг хэсэг
зурвасыг бид
харж байгаа
хэрэг бөгөөд
үүгээр нь
Монголчууд
“Тэнгэрийн
заадас” гэж
нэрлэжээ.

Эйнштейний
томьёо ($E=mc^2$)
нь матери бол
оргүй хоосноос
үүссэн бус,
энергийн
хэлбэр гэдгийг
батална.

* Орчлон ертөнц

Орчлон ертөнцийг 15 тэрбум гаруй жилийн өмнө үүссэн гэх боловч зарим судлаачид үүнээс арай хожуу настай ч гэж үзэх нь бий. Орчлон ертөнцийн үүслийг өнөө хүртэл нарийн тодорхойлоогүй ч “Их тэсрэлтийн онол”-оор тайлбарлах нь ихэд тархжээ. Энэ онол нь олон тэрбум жилийн өмнө болсон их тэсрэлтийн улмаас ялгарсан асар их хэмжээний энергийн улмаас хий болон хатуу хэсгүүд сансар огторгуйд тал бүр тийш түгэн тархаж оддыг үүсгэсэн гэж үздэг байна. Эдгээр одод нь төрөл бүрээр бөөгнөрөн, оддын бөөгнөрөл буюу галактикийг үүсгэжээ. Тэсрэлт болох энэхүү үйл явц тасралтгүй үргэлжилсний улмаас орчлон ертөнц тэлж галактикууд маш хол зайд тархсан байна.

Орчлон ертөнцөд буй үй олон галактикийн нэг нь л манай Галактик бөгөөд бид “Сүүн зам” буюу “Тэнгэрийн заадас” хэмээн нэрлэдэг. Манай Галактикийг бүрдүүлдэг 100 тэрбум оддын нэг болох нарыг бусад ододтой харьцуулбал тийм ч том биш, бараг жижигт орно. Оддыг улаан, шар, цэнхэр гэхчлэн ялгах ба энэ өнгө нь тэдгээрийн ялгаруулах дулаанаас хамаарна. Хамгийн “халуун” од цэнхэр өнгөтэй байдаг бол “хүйтэвтэр” од нь улаан өнгөтэй байдаг. Унтарч буй галын дөл улаан өнгөтэй болдог шүү дээ. Харин нар бол шар одонд тооцогдоно.



“Адаг чуулганы мананцар” бол бидэнд хамгийн ойр орших галактик юм.

Одон орончид болон одон орны физикчдийн баталж байгаагаар орчлон ертөнц нь олон арван тэрбум галактикаас бүрдэх ба галактик болгон хэдэн арваас хэдэн зуун тэрбум одноос тогтоно.

“Галактик” (galaxy) гэдэг нь грек гаралтай үг бөгөөд “гала” нь сүү гэсэн утгатай. Иймд эрт дээр үеэс галактикийг “сүүн гол” буюу “сүүн зам” хэмээн нэрлэж иржээ. Монголчуудын хувьд “Тэнгэрийн заадас” гэж нэрлэх нь олонтаа. Манай галактик зуувандуу хэлбэртэй бөгөөд нарны аймаг түүний зах хавьд оршино.

* Нарны аймаг

Орчлон ертөнцийн үүслээс хойш 10 орчим тэрбум жилийн дараа хийн үүл ба галактикийн доторх оддын тоосонцор, тэдгээрийн таталцал явагджээ. Үүний үр дүнд манай нарны аймаг үүссэн ба 4.5 тэрбум жилийн настай гэж тооцдог.

Нарны аймаг гэдэг нь нар болон түүний тойрон эргэх 9 гараг, бусад жижиг гарагууд, солир, сүүлт од болон элдэв тоосонцор, мананцар, гараг хоорондын орон зайг хамтад нь хэлнэ.

Нарны аймгийн гарагуудыг нарнаас алслагдсан дарааллаар нь авч үзвэл: Буд, Сугар, Дэлхий, Ангараг, Бархасбадь, Санчир, Дэлхий ван, Далай ван, Тэнгэрийн ван зэрэг болно. Эдгээрийг тус бүрд нь маш олон дагуул тойрдог бөгөөд, эх гарагийнхаа хамт нарыг тойрон эргэнэ. Харин одоогоор мэдэгдээд буй олон зуун бага гарагууд өөр өөрсдийн замаар “бие даан” нарыг тойрдог тул том гарагийн дагуулаас ялгаатай. Бага гарагуудын ихэнх нь Ангараг ба Бархасбадь гарагийн хооронд орших тул энэ хэсгийг “Бага гарагийн бүс” хэмээн нэрлэнэ. Бага гарагууд солиртой адилхан чулуун байхаас гадна сүүлт одтой адил мөсөн цөмөөс тогтох нь ч бий.

Наранд ойр орших эхний дөрвөн гараг нь хатуу эрдэс чулуулгаас бүрдэх ба олон шинжээрээ манай дэлхийтэй ойролцоо. Иймд тэднийг “Дэлхий төст гарагууд” гэдэг. Харин Ангаргаас цааш орших дөрвөн гараг хэмжээгээр том ч, нягт багатай. Учир нь гелий ба устөрөгч их хувийг эзлэнэ. Эдгээрийг “Бархасбадь төст гарагууд” гэнэ. Гарагуудын нарыг тойрох зам нь нэг хавтгай дээр орших үүнийг “Шар замын хавтгай” гэж нэрлэнэ.

Та үүнийг мэдэх үү?

Дэлхийн диаметр 12,756 км, нарны диаметр нь 1,400,000 км буюу дэлхийнхээс 110 дахин их юм.

Б и е и й г таталцлын орон хүрээлэн орших ба биетүүдийн хооронд таталцлын хүч үйлчилнэ.

Таталцлын хууль буюу бүх ертөнцийн таталцал нь физикийн үндсэн хууль бөгөөд XVII зуунд Исаак Ньютон анх гаргажээ. Ертөнцийн таталцал нь хоёр биет хоорондоо таталцах ба хоёр биеийн масс их байх тутам таталцлын хүч нэмэгдэх боловч хоорондох зай их бол багасна.

Аливаа зайг хэмжихдээ километр, метр, см гэхчлэн хэмжих нэгжийг ашигладаг болохыг бид мэднэ. Хэрэв дэвтэр дээр зурах бол мм, см-ийг ашигладаг боловч аймаг сумын хоорондох зайг см-ээр илэрхийлэх аргагүй. Иймд "км"-ийг ашигладаг. Үүнтэй нэгэн адил нарны аймгийн хүрээн дотор зайг километрээр илэрхийлэх аргагүй. Ийм ч учраас "одон орны нэгж (о.о.н)" буюу "астрономын нэгж" хэмээх зайн нэгжийг ашиглана. Нэг одон орны нэгж нь 150 сая км-тэй тэнцэх бөгөөд энэ нь нар ба дэлхийн хоорондох дундаж зай юм. Энэчлэн бусад гарагууд нарнаас хэр зэрэг хол зайд оршиж байгааг мөн л одон орны нэгжээр илэрхийлэгдэнэ. Тэгвэл наранд хамгийн ойр орших Буд гараг 0.4 о.о.н зайтай бол хамгийн том гараг болох Бархасбадь гараг 5 о.о.н зайд оршино.

Энэ нь дэлхий нарнаас алслагдсан зайг 5 дахин авсантай тэнцэх хол зай гэсэн үг юм. Харин хамгийн хол гараг болох Дэлхий ван 30 о.о.н хол, Сугар гараг 0.7 о.о.н бол Ангараг гараг 1.5 о.о.н байх жишээтэй. Гарагууд асар их хурдтайгаар, өөр өөрсдийн замаар нарыг тойрон эргэнэ. Нар болон гарагуудын хооронд таталцлын хүч үйлчилнэ. Тэнгэрийн эрхсийн масс нь тэдгээрийн эзлэхүүн ба нягтаас хамаарна. Хамгийн их масстай биеийн татах хүч хамгийн их байна. Өөрөөр хэлбэл масс ихтэй биеийн таталцлын хүч их байна гэсэн үг юм. Хэрэв дэлхийн массыг 1 гэж үзвэл Буд гарагийн масс 0.06, Сугар гарагийнх 0.82, Ангараг-0.11, Бархасбадь-318, Санчир-95, Далай Ван-15, Тэнгэрийн ван-17, харин Дэлхий ван гарагийн масс 0.002 байна. Эдгээрийг нарны масстай харьцуулахад маш өчүүхэн. Учир нь нарны масс дэлхийнхээс 300,000 дахин их юм.

Дээр дурдсанаар нарны аймгийн гарагууд өөр өөрийн замаар нарыг тойрон эргэдэг бол гарагуудыг түүний дагуул тойрч эргэнэ. Буд, Сугар хоёр гарагаас бусад нь ийм дагуултай. Манай дэлхийг нэг дагуул (тэр нь Сар юм) тойрон эргэж байдаг бол зарим нь олон дагуултай. Бархасбадь гарагийн том жижиг дагуул нийлээд 63 байдаг бол гайхам хүрээ бүхий Санчир гарагийн бүх дагуулын тоо 33-д хүрнэ.



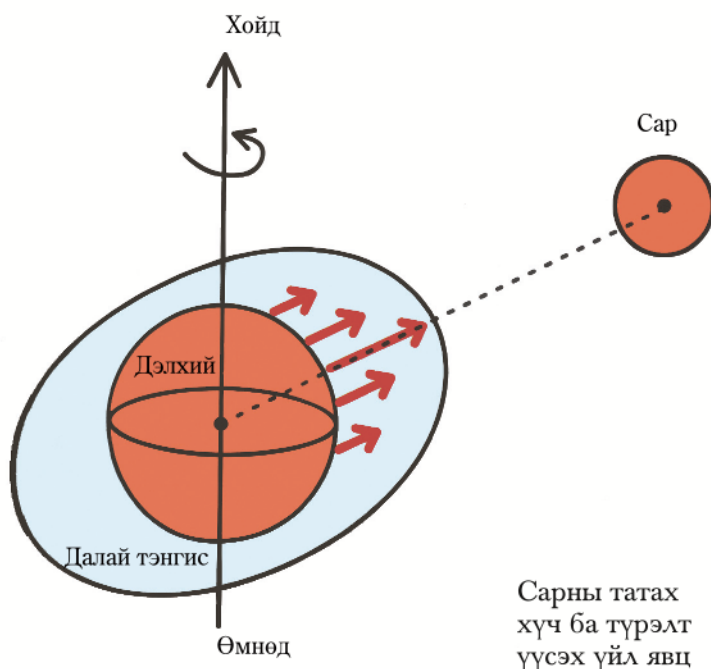
Сар

* Дэлхий ба сар

Дэлхий тэнхлэгээ тойрон 24 цагт нэг удаа бүтэн эргэдэг бол сар дэлхийг 29.5 хоногт нэг удаа бүтэн тойрно. Сарны диаметр нь 3500 км, масс нь дэлхийн массын 80 хуваасны нэгтэй тэнцэнэ. Иймд сар манай нарны аймгийн нэлээд том дагуулын тоонд орно.

Сар нь дэлхийд хамгийн ойр орших тэнгэрийн эрхэс бөгөөд тэдгээрийн дундаж зай нь 384,000 км юм. Энэ нь харьцангуй ойр хэмжээ учир сар ба дэлхийн хоорондох таталцлын хүч их. Иймд дэлхий дээр болох үзэгдэл юмсад сарны нөлөө ч их. Жишээлбэл, хамгийн үзэгдэхүйц нөлөө нь далай тэнгисийн усны татралт, түрэлт юм.

Далайн татралт түрэлтэд нарны татах хүч ч нөлөөлнө. Гэвч энэ нь сартай харьцуулахад өчүүхэн. Учир нь нар хэдийгээр сарнаас хавьгүй том боловч дэлхийгээс асар хол оршдог тул таталцлын хүч нь сул байдаг.



Та үүнийг мэдэх үү?

Далайн усны татралт ба түрэлтийн хоорондох усны түвшний өөрчлөлт нь ойролцоогоор 50 см. Харин нарийн хоолой болон эгц эрэг бүхий газраар ялгаа нь бүр их мэдэгдэнэ. Жишээ нь, Канадын Шинэ Шотландын эрэг болон Английн хоолойд ус түрэх үед далайн түвшин 15 метр хүртэл нэмэгддэг.

** Илүү сарын учир...*

Сар дэлхийг 29.5 хоногт нэг удаа бүтэн тойрно. Энэ хугацаанд үндэслэсэн цаг хугацааны тооллыг Билгийн тоолол гэдэг бөгөөд Монгол болон Ази тивийн бусад улс орнууд өргөн хэрэглэдэг. Бидний цагаан сар нь билгийн тооллын шинэ жил гэдгийг хүн бүр мэднэ.

Харин Аргын тоолол буюу дэлхий нийтээр хэрэглэдэг тоолол нь дэлхий нарыг тойрох хөдөлгөөнд үндэслэн жилийн хоногийг 365 гэж үздэг. Энэ нь дэлхий нарыг нэг удаа бүтэн тойрох хугацаа юм. Харин Билгийн тооллоор буюу сар дэлхийг эргэх хугацаагаар авч үзвэл жил 354 хоногтой (12 сар х 29.5 хоног=354) болж таарах нь. Ингэж тооцвол Аргын тооллоос даруй 11 хоногоор зөрж байна (365-354=11). Ийм зөрөөтэй тоолол хэрэглэж болохгүй тул энэхүү 11 хоногийг 3 жилд нь “хэмнэсээр” “бөөгнүүлэн” 4 дэхь жилийн аль нэг сард нэмж өгнө. Үүнийг “Илүү сар” гэдэг. “Энэ жил өвлийн сар илүү” гэхчлэн ярьдагийн учир энэ ажгуу. Билгийн тооллоор сарыг 29.5 хоногоор тооцох нь тохиромжгүй тул 29 (бага сар) ба 30 (их сар) хоногтойгоор ээлжлэн тоолдог билээ.

Сар дэлхийг тойрон эргэх замыг “цагаан зам” гэх ба дэлхий нарыг тойрон эргэх замыг “шар зам” гэнэ. Цагаан замын хавтгай ба шар замын хавгай нь хоорондоо 5.5⁰-ын өнцөг үүсгэн оршино. Дэлхийн тэнхлэг нь шар замын хавгайдаа эгц босоо бус, 66.33⁰-ын хазгай оршдог. Үүний ачаар дэлхий нарыг жилд нэг бүтэн ойрох явцад хавар, зун, намар, өвөл гэсэн жилийн дөрвөн улирал солигдоно. Хэрэв тийм биш байсан бол дулаан газраа үргэлж дулаан, хүйтэн газраа үргэлж хүйтэн байх байсан билээ. Хэрэв дээрх өнцөг өөрчлөгдвөл дэлхийн уур амьсгалд ихээхэн өөрчлөлт орж, энэ нь улмаар байгалийн болон нийгмийн юмс үзэгдэлд нөлөөлөх билээ. Жишээ нь, манай оронд улирал солигддоггүй дан өвлөөрөө ч юмуу эсвэл үргэлж зун байна хэмээн төсөөлбөл бидний амьдралд ихээхэн өөрчлөлт гарах нь тодорхой.

САР ХОЛДОЖ, ДЭЛХИЙ УДААШИРЧ БАЙНА

Сар, дэлхий хоёр хоорондоо харилцан таталцалд оршино. Түүнчлэн “Дэлхий-Сар” систем болон бусад гарагуудын хооронд ч таталцал үйлчлэх бөгөөд үүнд их хэмжээний энерги зарцуулагдана. Энэхүү энергийн алдагдлаас болж дэлхийн тэнхлэгээ эргэх хурд аажмаар удаашран, сар дэлхийг тойрох эргэлтийн зам ч нэмэгдэж байдаг байна. Дэлхий тэнхлэгээ эргэх нь удаан болохын хэрээр хоног уртсах ба сарны хөдөлгөөн удаашрана. Жишээ нь, 400 жилийн өмнө нэг хоног 22 цагтай тэнцэхүйц урт байсан ба энэ нь одоогийнхоор бол нэг жил нь 400 хоногтой байв. Харин бидний амьдарч буй энэ цаг үед 24 цагийг нэг хоног гэж үздэг шүү дээ. Ингэхэд жилд байх хоногийн тоо нь 365 болно. Гэвч яг нарийндаа 23 цаг 56 минутад дэлхий тэнхлэгээ нэг удаа тойрдог. Энэхүү “алдааг” засахын тулд 4 жил тутамд нэг удаа хоёрдугаар сарыг 29 хоногтой гэж тоолох ба үүнийг “өндөр жил” гэнэ. Өндөр жилийн хоногийн тоо 366 юм. Сүүлийн үед хийсэн хэмжилтээр сар дэлхийгээс жилд 3.7 см-ээр холдож байгаа нь тогтоогджээ.

** Амьдрал оршин тогтнож болох цорын ганц гараг*

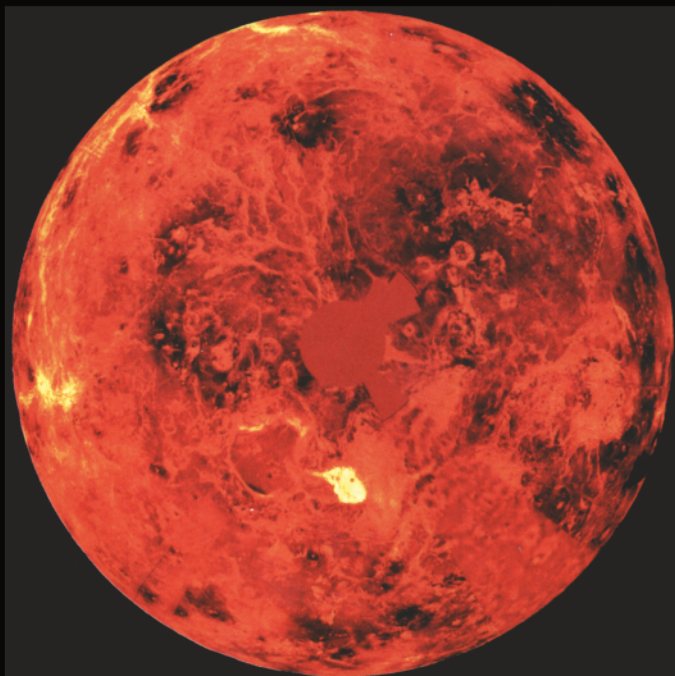
Хэрэв манай дэлхий наранд одоогийнхоос ойрхон (Буд гараг шиг) юмуу эсвэл арай хол (Ангараг гараг шиг) байсан бол дэлхий маань ямар байх байсан талаар та бодож үзсэн үү?

Эсвэл дэлхийн хэмжээ одоогийнхоос арай бага юмуу эсвэл арай том байсан бол?

Эйнштений таталцлын хуулиар үзэхэд таталцлын хүч нь массаас хамааралтай. Тэгвэл жижиг гарагийн хувьд бол таталцлын орны хүч сул байж таарах нь.

Хэрэв манай дэлхийн хэмжээ бага байсан бол таталцал ч бага, үүнээс болоод биднийг хүрээлж буй агаар мандал ч байхгүй, эгээ л саран дээрх шиг байх байжээ.

Харин одоогийнхоос том хэмжээтэй байсан бол бүх амьд биет өчүүхэн жижиг, маш бага масстай болсноос сүйрэлд хүрэх байв. Ингэхлээр дэлхийн одоогийн хэмжээ нь хамгийн “тохиромжтой” хэмжээ бөгөөд манай дэлхийн гадарга хуурай газар болон далай тэнгисээр хучигдан, агаар мандал хүрээлсэн нь амьдрал үүсэж, оршин тогтнох боломж бүрдсэн цорын ганц гараг болоход нөлөөлжээ.



Сугар гараг олон талаараа дэлхийтэй төстэй боловч амьдрал үгүй

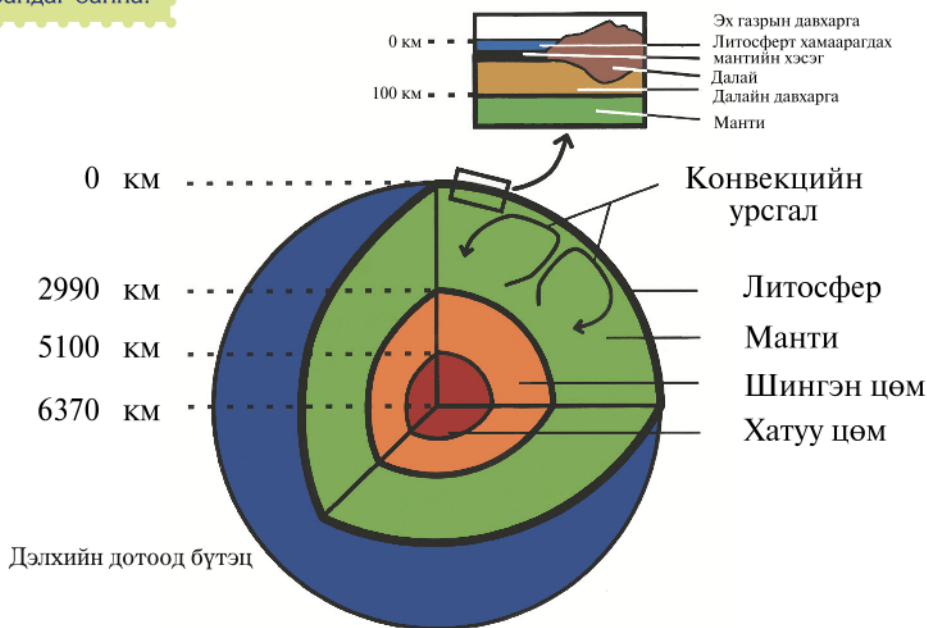
ДЭЛХИЙ ГАРАГ

Та үүнийг мэдэх үү?

Манай дэлхий үүссэн цагаас хойш дэлхийн дотоод хэсэгт үүсэх байгалийн цацраг идэвхижил аажим буурч байгаа ажээ. Үүнээс болж дэлхийн дотоод дулаан нэг тэрбум жилд 100°C -аар багасаж байдаг байна.

Зарим жимсний нэгэн адил дэлхийн бөмбөрцөг нь үелж тогтсон хэд хэдэн давхаргаас бүрдэнэ. Эдгээр нь: чулуулаг бүрхэвч буюу литосфер, манти, цөм юм. Хатуу бүрхэвч болох литосфер нь 100 км зузаан, түүнээс цааш орших манти нь 2990 км хүртэл үргэлжилнэ. Харин дэлхийн цөм нь төмөр зэрэг хүнд элементүүдээс бүрэлдэх ба 6370 км-ийн гүнд хүрнэ. Цөмийн гаднах хэсэг нь шингэн, төв хэсэг нь хатуу төлөвд орших ба даралт асар их, агаарын даралтаас 4 сая дахин илүү болно.

Чулуулаг бүрхэвчийн хамгийн дээд хэсгийг газрын давхарга гэх бөгөөд энэ нь далай ба эх газрын хэсэгтээ зузаанаараа төдийгүй шинж чанараараа ялгаатай.



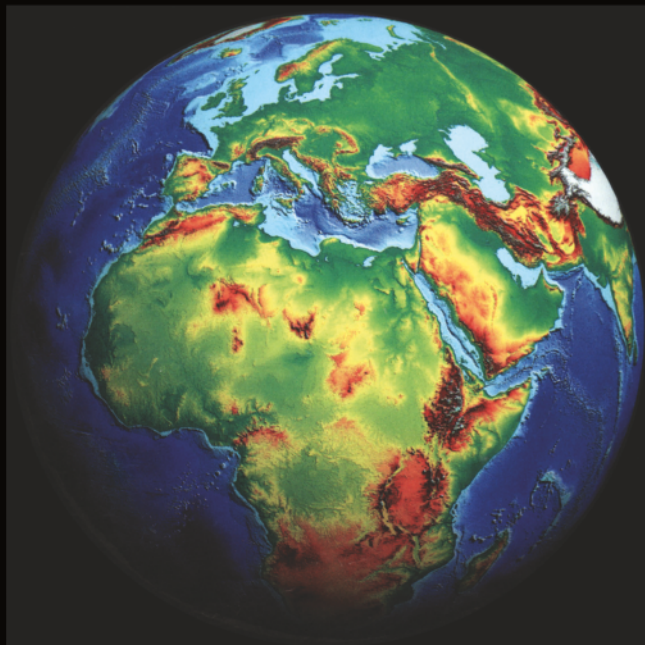
* Газрын гүнд асар том дулааны нөөц бий

Өвлийн цагт газрыг ухаж үзэхэд хөлдүү байдаг. Гэвч энэ нь зөвхөн өнгөн хэсэгтээ л хөлдүү байх боловч гүндээ бол гадаа хичнээн ч хүйтэн байсан “гэсгэлэн” байна. Учир нь хэдий чинээ гүн болно төдий хэмжээгээр температур улам нэмэгдэнэ.

Газрын давхарга төгсөж буй хил дээр температур 1350°C байдаг бол мантийн доод хилд 3500°C, дэлхийн цөмд бол бүр 5500°C хүрнэ. Энэ их дулаан уран зэрэг цацраг идэвхит бодисын задралаар үүсдэг.

Хэрэв дэлхийн гүнд ийм “атомын цахилгаан станц” байгаагүйсэн бол дэлхий яг л сар шиг сөнөсөн ертөнц байх байв.

Дэлхийн гүнд үүсэн бий болсон асар их дулааны улмаас дэлхийн мантид агаар мандалд үүсдэгтэй адилхан дулааны босоо конвекц явагдана. Энэ нь тектоникийн үйл явц үүсэх шалтгаан болно. Өөрөөр хэлбэл, дэлхийн гадна талын хатуу чулуулаг бүрхэвч задран бутарч, хэвтээ чиглэлд зөөгдөн хөдөлж байдаг. Чулуулаг бүрхэвчийн энэ хэсгүүдийг “тектоникийн хавтан” гэж нэрлэнэ.



Дэлхийн гадна талын хатуу бүрхэвч болох чулуумандал нь олон төрлийн эрдэс чулуулгаас тогтоно. Дэлхийн гүнээс ирэх дулааны нөлөөгөөр энэхүү бүрхэвч “хагарч” том, жижиг хэмжээтэй олон хэсэг болон хуваагдсан байдаг. Эдгээрийг “тектоникийн хавтан” гэх ба хавтангууд байнгын хөдөлгөөнд оршино. Газар хөдлөлт, гал уулын ихэнх нь хавтангуудын хил заагаар байдаг.

Манай гарагийн энэ олон янзын дүр төрх нь тектоникийн хавтангийн хөдөлгөөний үр дүн юм.

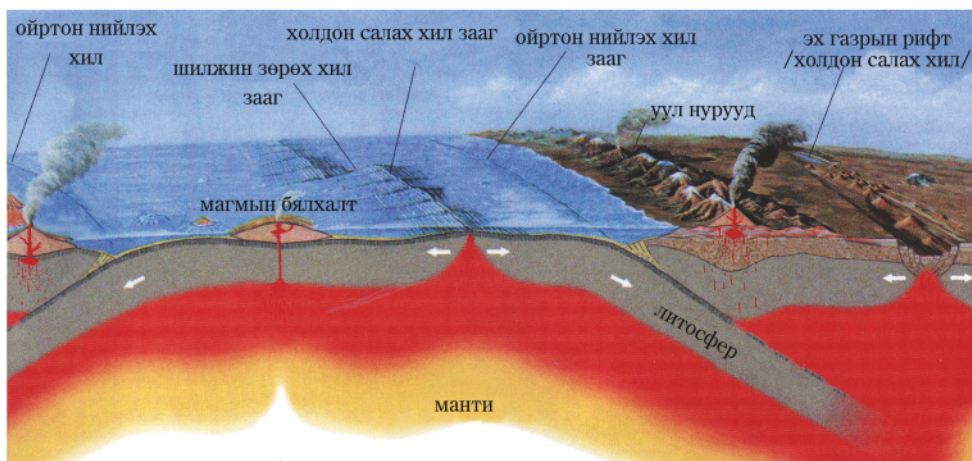
ТЕКТОНИКИЙН ХАВТАН

* Чулуун мандлын хавтангууд

Дэлхийн гадаргыг далай, хуурай газар бүрхдэг хэдий ч гадна талын чулуулаг бүрхэвч нь долоон том хавтанд хуваагдана. Эдгээр нь Евразийн, Африкийн, Энэтхэг-Австралийн, Номхон далайн, Хойд Америкийн, Өмнөд Америкийн болон Антарктидийн хавтангууд болно. Хавтангуудын хил зааг хуурай газар ба далайн хилтэй давхцахгүй. Жишээ нь, Өмнөд Америкийн хавтангийн нэг хэсэг нь уснаас дээш гарч эх газар үүсчээ. Үүнээс гадна олон тооны жижиг хавтангууд ч бий. Тухайлбал, Арабын, Карибын, Назкагийн гэх мэт. Эдгээр хавтангууд бүгд шилжин нүүх хөдөлгөөнд орших ба хил заагаар нь газар хөдлөлийн идэвхжил эрчимтэй явагддаг.

Тектоникийн хавтангууд



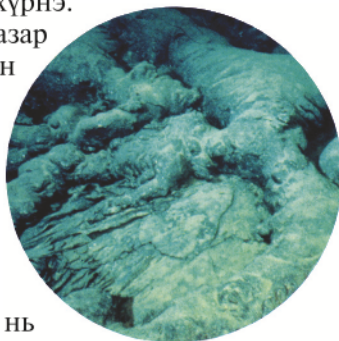


Хавтангууд нь хил заагийн дагууд бие биеэсээ “холдон салах”, хоорондоо “ойртон нийлэх” болон бие биесийн хажуугаар “зөрөх” гэсэн үндсэн гурван төрлийн хөдөлгөөнд оршино.

Хавтангийн хил заагийн гурван үндсэн төрөл


Холдон салах хэлбэр нь далайн дунд хэсэгт элбэг. Хэрэв хоёр хавтан холдон салж байгаа бол дэлхийн гадарга хуваагдан “рифтийн хөндий” үүснэ. Ийм заагаар хүрмэн чулуун магма дээш бялхан гарсаар энэ зааг бүр ч өргөснө. Улмаар доороос өргөгдсөн магма царцах үед далайн ус хоёр хэсэгт хуваагдаж далайн ёроолд уул нуруу үүсэхэд хүрнэ. Энэхүү уулс нь галт уулын гаралтай бөгөөд эндээс газар хөдлөлт үүсэх нь элбэг. Ийм уул нуруудын хамгийн том нь Атлантын далайн гол нуруу юм.

Дэлхийн газрын зургийг сайтар ажиглаарай. Атлантын далайн гол дундуур цайвардуу өнгөөр дүрслэгдсэн байгаа нь энд өндөр уул нуруу оршиж тэр дагууд усны гүн багасаж буйн гэрч юм.



Ийм замаар бүрэлдэх далайн ёроолын давхарга нь бусад хэсгээсээ хожуу настай байх ба ялангуяа далайн гол нурууны хяр дагууд хамгийн залуу хурдас, чулуулаг оршино. Учир нь тэд дэлхийн гүнээс хамгийн сүүлд гарч ирж царцсан байдаг.

Далайн гол нуруудаас усан доор хүрмэн чулуун урсгал үүснэ



Ойртон нийлэх хил зааг: Өмнө дурдсаны дагуу хавтангуудын холдон салах хил заагийн дагуу далайн ёроол шинээр үүсээд л байвал дэлхийн диаметр яагаад нэмэгддэггүй юм вэ гэж бодож болох юм. Учир нь өргөсөж буй энэ хэмжээг “нөхөж” буй нэг үйл явц нь хавтангуудын түлхэлцэн нийлэх явдал юм. Энэ үед нягт ихтэй хавтан нь дэлхийн гүн (манти) рүү шурган орж, нягт багатай хавтан нь дээш өргөгдөх замаар уул нурууд шинээр үүснэ. Үүнийг нийлэхбүс буюу субдукцийн бүс гэж нэрлэнэ. Жишээ нь далайн хавтан ба эх газрын хавтангууд “мөргөлдөх” үед далайн хэсэг нь доош шургаж, эх газрынх нь дээш өргөгдөнө. Учир нь далайн давхаргын нягт ямагт их байдаг.

Эх газрын давхарга нь далайн давхаргаас нягт багатай. Иймд хуурай газрын хавтан дээш өргөгдөнө.

Арлын нум гэдэг нь олон тооны галт уулын арлуудаас тогтох ба эдгээр нь далайн хоёр хавтан түлхэлцэн нийлэх үеэр нэг нь нөгөөгийн доогуур шурган орсноос болж үүснэ. Жишээ нь: Бага Антил, Алеут, Курил, Мариан, Вануату болон Тонгын арлууд ийм үүсэлтэй арлын нумууд юм.

Манти руу шурган орж буй далайн давхарга тасралтгүй халсаар 100-150 км-ийн гүн гэхэд уснаасаа бүрмөсөн “ангижирна”. Энэ нь галт уулын арал үүсгэх нэг шалтгаан болно. Учир нь гүн (манти) рүү шургасан хил заагийн дагуу халуун магма дээш нэвчсээр гадаргад хүрч галт уул байдлаар оргилон гардаг. Иймд далайн хавтан түлхэлцэн нийлэх хил заагаар галт уулын нум үүсдэг байна. Жишээ нь, Бага Антилын арлууд ингэж үүсчээ.

Бага Антилын арлууд: төвд нь Гуаделонпе, доор нь Мартины арал

Далайн ба эх газрын хавтангууд түлхэлцэх үед өргөгдсөн эх газар нь өндөр уул нуруудыг үүсгэдэг. Жишээ нь, Анд ба Кордильер. Энэ хил заагдахь уулс мөн л арлын нумын нэгэн адил галт уулс олонтой.



Төв Андын хамгийн өндөр оргил Хуаскарин (6768 метр)

Хавтангийн хил заагийн гурав дахь төрөл бол шилжин зөрөх хил зааг юм. Энэ нь хоёр хавтан хил заагийн шугамаа даган зөрөх үйл явц юм. Шилжин зөрөх заагт өргөгдөх болон доош шургах явц үүсэхгүй харин ан цав гарч түүнийг даган газар хөдлөлт болох нь олонтаа. Ийм хил заагийн нэг тодорхой жишээ нь АНУ-ын Калифорнд байдаг Сан Андреасын зөрөг юм. Энэ хавьд орших Сан Франциско, Лос Анжелос зэрэг хотууд газар хөдлөлтийн гамшигт олон удаа нэрвэгдэж байсан билээ.



Сан Андреасийн зөрөг

Далайн ба эх газрын хавтан нийлэх хил заагийн дагуу эх газрынхэсэгт галт уулын идэвхижил бүхий өндөр уул нуруу үүсдэг. Үүнийг зарим газар кордильер гэж нэрлэдэг. Жишээ нь, Өмнөд Америкийн баруун эргээр орших Анд нь Назкагийн хавтан доогуур нь шурган өргөгдсөнөөс болж үүсчээ.

* Хавтангийн шилжих хурд

Дээр дурдсан хавтангийн хил заагийн гурван төрлийн аль алиных нь дагуу тектоникийн идэвхижил ихтэй бөгөөд газар хөдлөлт байнга тохиолддог. Хавтангуудын шилжих хөдөлгөөн маш удаан, жилд дунджаар 1 см-ээс 20 см хүрэх боловч олон сая жилийн дотор авч үзвэл энэ нь тийм ч бага хэмжээ биш юм. Жишээ нь, ийм хурдтайгаар холдон салж буй хавтангуудын заагт Атлантын далай үүсэхэд 160 сая жил зарцуулагджээ.

ТОМООХОН УУЛ НУРУУДЫН ҮҮСЭЛ

Хэрэв хавтангийн хил зааг эх газрын дотор оршиж байгаа бол хоёр хавтан түлхэлцэн нийлэх зааг дагуу эх газрын давхаргын нэг зах нь өргөгдөн уул нуруу үүсэж, нөгөө нь манти руу доош сууна. Гэвч эх газрын давхарга хөнгөн учир аль аль нь ихээхэн эвдрэлд орно.

Эх газрын хавтангийн түлхэлцлэл нь нийлэх хил заагийн онцлог хэлбэр юм.

Жишээ нь, дэлхийн хамгийн өндөр оргил Эверест (Монголд Жомолунгма гэх Балба нэрээр нь өргөн хэрэглэдэг бөгөөд өндөр нь 8846 м) уул орших Гималайн нуруу болон Европын Альпын уулс ийм замаар үүсчээ. Гималайн уулс нь Энэтхэгийн хавтан хойшоо шилжиж Евразийн хавтантай нийлж, түлхэлцсэнээс үүссэн гэж үздэг. Энэ үйл явц 50 сая жилийн өмнө эхэлсэн ч өнөөг хүртэл үргэлжилсээр байгаа байна.

Евразийн хавтангийн хилээс хол төв хэсэгт нь оршдог ч Хятадад олон удаа газар хөдлөлтөнд нэрвэгдээд байгаа нь үүний гэрч юм.

Энэтхэгийн хавтан
Евразийн хавтангийн
доогуур шурган орсноор
хойд хэсэгт нь Гималайн
нуруу үүсчээ.

* Магмын бялхалт

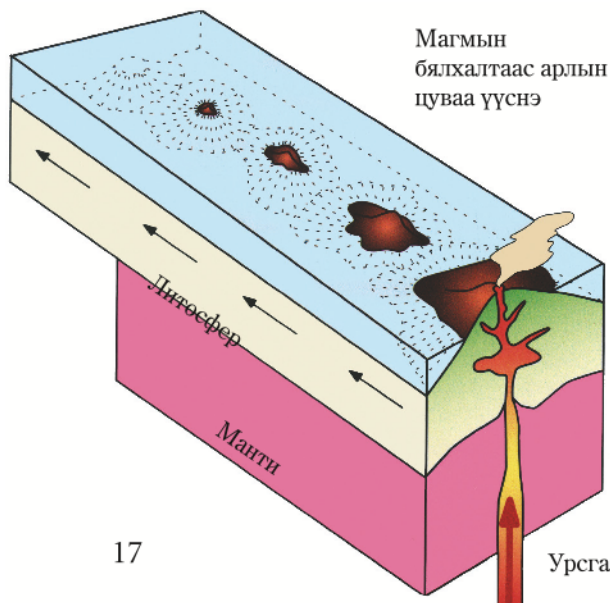
Магмын бялхалт нь мантийн гүнээс үүсэлтэй онцгой үзэгдэл юм. Энэ нь мантийн доод хил буюу 2900 км орчмын гүнээс босоо чиглэлд дээш оргилон ирж буй халуун магмын урсгал юм. Тектоникийн хавтангаас ялгаатай нь халуун булгийн байрлал өөрчлөгдөхгүй, нэг л газраа байх ба заримдаа ихсэж, заримдаа хүч нь суларч байдаг. Эдгээрийн үүсэл нь хавтангийн хөдөлгөөнтэй адил конвекцийн урсгалаас бус, чулуулаг давхаргын гүн дэх галт уулын үйл ажиллагаатай холбоотой болно. Жишээ нь, Хавайн арал дахь Мауно Лоа галт уул.

Дээр үед газрын гүнээс бялхан гарч ирсэн шингэн лаавын урсгал маш том талбайд тархан царцсан байдаг. Жишээ нь, Деканы өндөрлөгт 65 сая жилийн өмнө 1 сая шоо дөр.км хүрмэн чулуун лаав 1 сая км² талбайд тархан царцсан нь Энэтхэгийн хойгийн талбайтай тэнцүү юм.

Түүнчлэн Хавайн арлууд ч ийм халуун лаавын үйл ажиллагааны маш тод гэрч юм. Хавайн арлуудын зарим хэсэг усан доор орших бөгөөд хавтангийн хөдөлгөөний улмаас баруун хойшоо чиглэн “нүүсээр” байгаа ажээ. Мауна Лоа, Килауеа зэрэг Хавайн гол арлууд нь магмын бялхалтын цэгт ойр орших боловч эдгээрээс хол зайд алслагдсан бусад жижиг арлуудын хувьд бол уулс нь элэгдэж, намссаар байна.

Та үүнийг мэдэх үү?

Дэлхийн хамгийн том уулсын систем нь Гималай ч юмуу Анд биш юм. Харин усан доогуур тасралтгүй үргэлжлэх далайн гол нурууд бөгөөд нийт урт нь 7000 км хүрнэ. Эдгээр уулсын нас залуу, эвдрэлд ороогүй, дундаж өндөр нь эргэн тойрноосоо 2500 м өндөр болно.



УС БА АГААР

Дэлхийн гадна талын хоёр бүрхүүл болох агаар мандал ба усан мандал нь хийн болон шингэн төлөвт оршдогийг бид мэднэ.

Эдгээр нь амьдралд хамгийн их ач холбогдолтой бөгөөд хүчилтөрөгч ба усгүйгээр амьдралыг төсөөлөхийн аргагүй.

** Усан мандлын үүсэл*

Ус бол ердийн нөхцөлд шингэн (ус), хатуу (мөс) ба хийн (агаар дахь усны уур) төлөв байдалд нэгэн зэрэг оршиж чаддаг цорын ганц бодис юм.

Усан мандал гэдэгт төрөл бүрийн хэлбэрээр оршдог дэлхийн бүх усыг хамааруулан ойлгоно. Үүнд, далайн уснаас гадна гол мөрөн, нуур, газар доорх ус, өндөр уулын мөнх цас мөс, Антарктид ба Гренланд, туйлын бусад арлуудыг бүрхсэн мөстлөг гээд бүгд багтана.

Усан мандлын нийт хэмжээ нь 1.39 тэрбум шоо дөр.км. Ийм их хэмжээтэй ус нь манай нарны аймагт өөр хаана ч үгүй юм. Энэ их ус хаанаас үүссэн бэ?

Усан мандлыг дэлхийн мантиас үүссэн гэж үздэг. Дэлхий бүрэлдэн тогтох үед дэлхийн мантиас ялгарсан устөрөгч ба хүчилтөрөгч нэгдэн хөрснөөс болж ус үүссэн байна. Одоо ч галт уулын дэлбэрэлтээр гарч ирсэн лаавын найрлагад ус байдаг нь үүнийг гэрчилнэ. Түүнчлэн усны зарим хэсэг сансрын гаралтай ч байж болох талтай. Тухайлбал, сүүлт одны цөм нь мөснөөс тогтдог. Иймд дэлхийн үүслийн эхэн үед дэлхий дээр унаж байсан сансрын биетүүдийн бөмбөгдөлтөөс ч ус бий болсон байж болно.

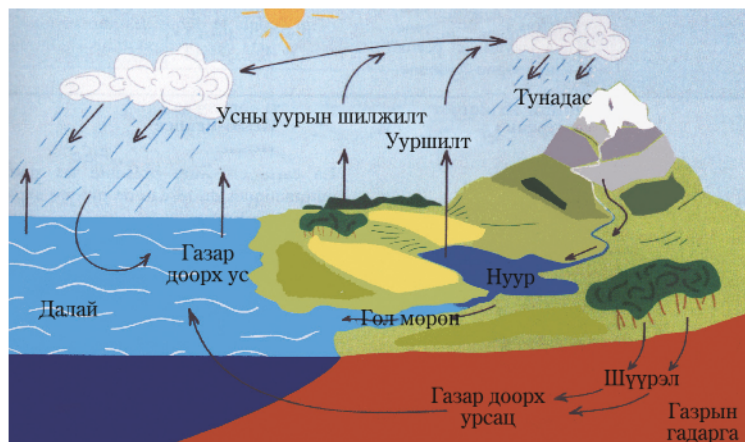
* Давстай ба цэнгэг ус



Усан мандлын үндсэн хэсгийг бүрдүүлэгч далайн ус дэлхийн нийт усны 97.4 хувийг эзлэх бөгөөд энэ нь давстай ус юм. Үлдэж буй 2.6 хувийг эзлэх цэнгэг ус эзлэхүүнээрээ 36 сая шоо дөр.км болдог ч үүний 76 хувь нь мөс хэлбэрээр оршдог. Зөвхөн Антарктидийн мөсөн бүрхэвч гэхэд л дангаараа 26 сая шоо дөр.км болдог бол цаана нь Гренланд, туйлын бусад арлуудын мөс, өндөр уулын цас мөс нь бас л цэнгэг усны тоонд орж байгаа билээ. Ингээд үзэхээр дэлхий дээрх цэнгэг усны нөөц маш өчүүхэн ажээ.

Байгаль дахь усны эргэлтийн тухай хүн бүр л мэддэг. Далай тэнгисийн болон хуурай газраас ус ууршиж, үүл үүсэн, эргэж хур тунадас орох байдлаар эргээд далай болон хуурай газрын гадарга дээр бууна. Тунадас нь гол мөрөн, нуурын үндсэн тэжээл болдог бөгөөд газрын гүнд ч усны эргэлт явагдана. Тухайлбал, хур тунадас, цас, мөсний хайлсан ус газрын хөрс рүү шингэж газар доорх усыг тэжээх боловч эргээд бас ууршилтын замаар алдагдаж байдаг.

Түүнээс гадна ус маш их “ажил хийнэ”. Хөрс шороо газрын гадаргыг эвдэлж элэгдүүлэн, голын усаар зөөгдөн ирэх асар их хэмжээний хурдас чулуулаг (элс хайрга, шавар гэх мэт) далай тэнгис, нуурын ёроолд хуримтлагдана. Эдгээр нь дахин уул нуруу болж өргөгдөх, эвдэрч нурах, усаар дахин зөөгдөж өөр газар хуримтлагдах зэргээр эргэлт тасралтгүй явагдана.



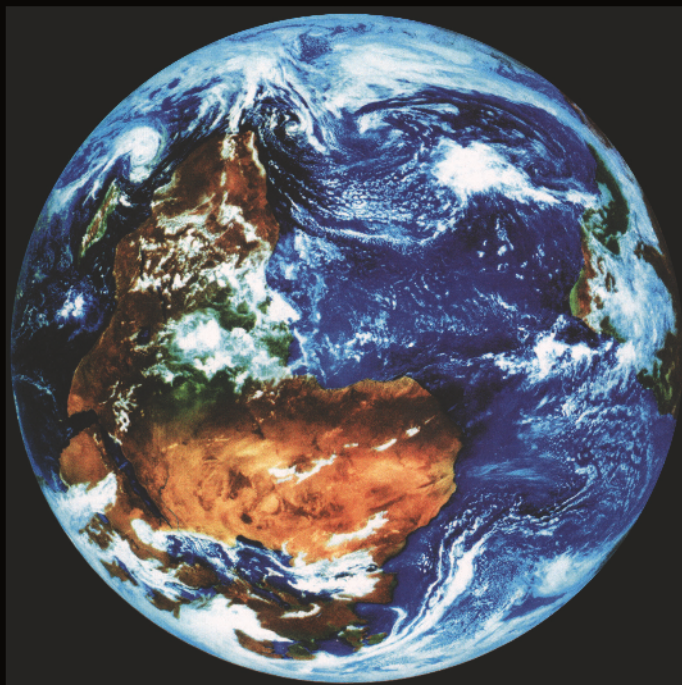
Та үүнийг мэдэх үү?

Хэрэв манай гарагийн бүх мөстлөг хайлвал далайн усны түвшин 60 метр орчим дээшлэх ажээ. Ингэвэл далайн эрэг орчмоор орших олон хотууд (Нью-Йорк, Токио, Бээжин, Калькутта, Бомбей, Кайр, Лондон, Парис, Буйнос-Айрэс гэх мэт) бүхэлдээ болон зарим хэсэг нь усанд автах болно. Гэвч Антарктидийн мөс бүхэлдээ хайлсан үед л энэ нь тохиолдож болох талтай.

Байгаль дахь усны эргэлт

* Далай тэнгисийн ус

Цэнхэр нүдэн гараг



Та үүнийг
мэдэх үү?

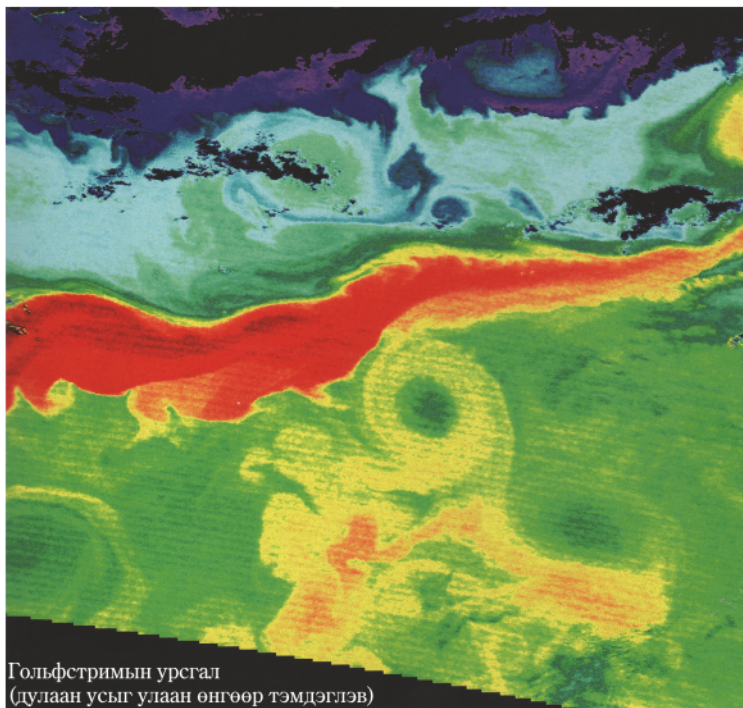
Номхон
далайн баруун
хэсэгт орших
Марианы
хонхор
11,035м гүн
юм.

Далайн усны дундаж давсжилт нэг литр усанд 35 гр давс ууссантай тэнцэнэ. Далайн усанд ууссан давсны 83 хувь нь бид хоол ундандаа хэрэглэдэг давсны ижил, хлорт натри юм.

Далай, тэнгис нь дэлхийн гадаргын гуравны хоёр буюу 71 хувийг бүрхэх ба 361 сая шоо дөр.км талбайг эзэлнэ. Иймээс ч дэлхийг сансрын уудмаас харахад цэнхэр өнгөтэй үзэгддэг. Далайн дундаж гүн 4,000 м боловч хавтангууд нийлэх хил заагийг дагасан гүн, ховил хонхор ихтэй. Тухайлбал, баруун хэсэгт 10000 м-ээс гүн хонхор, ховил элбэг. Үүний нэг нь Марианы хонхор юм.

* Далай бол уур амьсгалыг зохицуулагч мөн

Далайн ус нь нарнаас ирэх цацрагийг өөртөө шингээн дэлхийн гадаргыг хэт их халахаас хамгаалдаг. Түүнчлэн энэ “хадгалагдсан” дулаан нь экватораас туйлын зүг, хүйтэн газар луу зөөгдөх юмуу эсвэл өвлийн цагт дэлхийн бусад газруудыг “дулаацуулах”-д зарцуулагдана. Иймд далай, тэнгис бол дэлхийн уур амьсгалыг зохицуулагч “машин” юм.

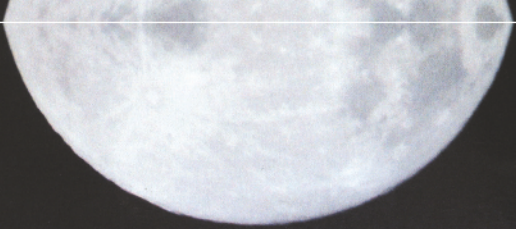


Гольфстрим нь Карибын тэнгисээс эхлэн зүүн хойш чиглэж Европын Баруун эрэг хүрч хойшоо урсана. Энд хамрагдаж буй Францын хойд хэсэг, Исланд, Англи, Норвеги зэрэг газруудын уур амьсгалд Гольфстримын урсгал маш их нөлөөтэй юм. Ялангуяа агаар мандал ба далайн хооронд ус ба дулааны солилцоо явагдана.

Өргөрөг гэдэг нь дэлхийн гадарга дээрх цэгээс экваторын хавтгайтай үүсгэж буй өнцгийг хэлнэ. Экваторын өргөрөг 0° , туйлын өргөрөг 90° болно.

Та үүнийг мэдэх үү?

Дэлхийн хамгийн гүн нуур бол Байгал нуур (1620м) бөгөөд гадаргын талбай нь 31,685 шоо дөр.км. Усны эзлэхүүн нь 23,000 куб км хүрдэг ба энэ нь цэнгэг усны маш их нөөц юм.



** Агаар мандал*

Дэлхийг гадуур нь хүрээлэн тогтдог бүрхэвч болох агаар мандал нь олон төрлийн хийнээс бүрэлдэнэ. Агаар мандалд азот 78%, хүчилтөрөгч 21%, аргон, неон зэрэг хийнүүд 1%, нүүрсхүчлийн хий 0.3%-ийг тус тус эзлэх ба гелии, метан, устөрөгч, метан, озон зэрэг хий маш өчүүхэн. Харин усны уурын эзлэх хэмжээ 0.1-0.4% хүртлэх хэмжээнд хэлбэлзэнэ.

Усны уур нь агаар мандлын доод хэсэгт үүл үүсэх шалтгаан болдог.

Агаар мандлын нийт масс нь дэлхийн массын сая хуваасны нэгтэй тэнцэнэ. Агаарын даралт болон нягт нь дээшлэх тусам буурна. Далайн төвшин дээр 750 км өндөрт агааргүй хоосон зай байх боловч гели, устөрөгч зэрэг маш хөнгөн хийн молекулууд оршиж сансрын уудам руу алдагдаж байдаг. Агаарын массын 50% нь газрын гадаргаас дээш 5 км-т оршино. Энд хүчилтөрөгч, нүүрсхүчлийн хий зэрэг масс ихтэй хүнд хийнүүд зонхилно. Өндөр ууланд гарахад амьсгалахад хэцүү байдгийн учир чухам үүнд оршино. 30 км-ээс цааш агаарын нийт массын үлдсэн 1% нь байдаг.

Агаар мандлын найрлага дэлхий үүссэн цагаас хойш өөрчлөгдсөөр иржээ. Эхэн үедээ азот давамгайлж, нүүрсхүчлийн хий одоогийнхоос маш их байв. Амьдралын үүслийн эхэн үед хөх-ногоон замгууд бий болж байв.

Сансраас авсан энэхүү зураг дээр сар болон дэлхийн агаар мандал хэр зузаан болох нь харагдаж байна.

Ойролцоогоор 3.5 тэрбум жилийн өмнө нэг эст амьд биет үүсэж улмаар нүүрсхүчлийн хийн оролцоотойгоор фотосинтезийн үйл явц эрчимжиж хүчилтөрөгч ялгарах болжээ.

Агаарт хүчилтөрөгч хуримтлагдах явц тасралгүй үргэлжилсээр 400 сая жилийн өмнө анхны эгэл биетэн үүсэж хуурай газар дээр гарчээ. Энэ нь амьд биет дэлхийн дүр төрхийг өөрчилж эхэлсэн нэг жишээ юм. Тухайлбал, шохойн чулууны үүсэл (далай тэнгийн организмуудын хуримтлалаас), шүрэн рифийн үүсэл, бичил биетнүүдийн оролцоотой явагдах элэгдэл гэх мэт. Ийнхүү манай гарагт явагдах үйл явцууд нь амьдрал үүсэх нөхцлийг бүрдүүлсэн бол амьдрал нь эргээд дэлхийн нүүр царайг өөрчлөхөд хүргэсэн байна.

ФОТОСИНТЕЗ

Фотосинтез гэдэг нь ногоон ургамал хөрснөөс усыг, агаараас нүүрсхүчлийн хийг шингээн авч, нарны гэрлийн оролцоотойгоор тэдгээрийг шим тэжээлийн бодис болон хүчилтөрөгч болгон хувиргадаг процесс юм.

Фотосинтезийн нөлөөгөөр агаар дахь нүүрсхүчлийн хий ургамалд шингэж оронд нь хүчилтөрөгч ялгарна.



* Хүлэмжийн хийн нөлөө

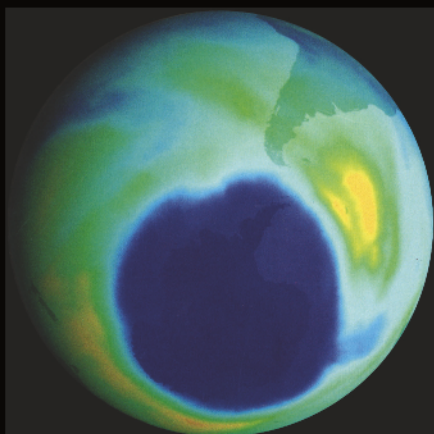


Хүлэмжийн хийн нөлөө

үздэг. Гэхдээ хүлэмжийн хий огт байхгүй бол дэлхийн гадаргаас ялгарсан цацраг тэр чигээрээ сансрын уудам руу алдагдаж, дэлхийн дундаж температур -15°C байх байв. Энэ нь одоогийн бодит хэмжээ ($+18^{\circ}\text{C}$)-нээс даруй 33°C -аар бага юм. Ийм байсан бол дэлхий хөлдөх аюул нүүрлэх байв.

* Озон: Хамгаалагч бүрхэвч

Антарктид дэх озоны доорхойн зураг



Озон нь давхраат мандал буюу стратосферт (20-50 км-ийн өндөрт) маш бага хэмжээтэй орших боловч бидний амьдралд их чухал нөлөө үзүүлнэ. Учир нь нарны хэт ягаан туяанаас амьд биетийг хамгаалдаг. Гэвч төрөл бүрийн шалтгаанаас агаар мандал дахь озон багасах аюулд хүрч байна. Ялангуяа энэ нь дэлхийн өмнөд туйл орчимд илт ажиглагдаж байгаа юм. Үүнд хамгийн их нөлөөтэй нь бидний өдөр тутмын хэрэглээ болох агааржуулалт, хөргөлтийн тоног төхөөрөмж ажиллуулснаас ялгарах хлорт нүүрсустөрөгчийн нэгдлүүд юм.

Озон багасвал нарны хэт ягаан туяа ихсэж арьсны хавдар зэрэг олон өвчин тархах аюулд хүрнэ.

БАЙГАЛИЙН ГАМШИГ

Бид дэлхийн дотоод гүнд асар их энерги ялгарч түүний нөлөөгөөр тектоникийн хавтангийн хөдөлгөөн болон магма бялхах үйл явц үүсэж байдаг тухай өмнө үзсэн. Энэ үйл явцын хамгийн тод илрэх хэлбэр нь галт уулын дэлбэрэлт ба газар хөдлөлт юм.



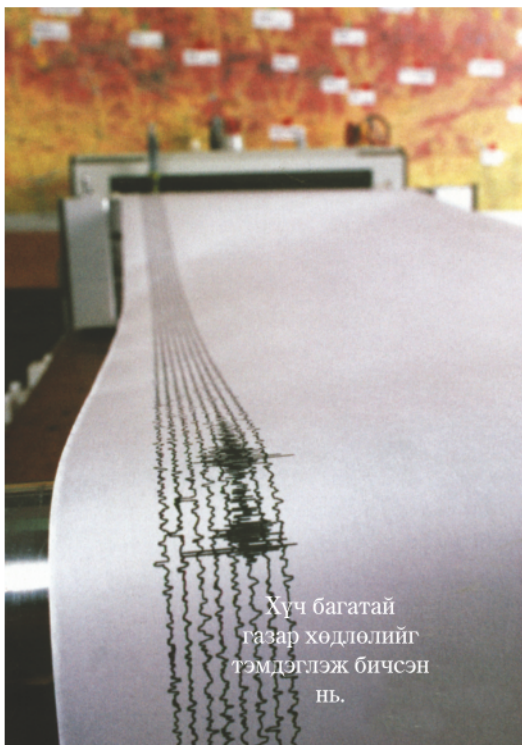
Йеменд болсон газар хөдлөлт (1983 он)

** Газар хөдлөлт*

Газар хөдлөлт нь шилжин нүүж буй хоёр хавтангийн хил заагт тохиолдох ба газрын давхаргын чичирхийлэх хөдөлгөөн юм. Үүний улмаас газрын давхарга эвдэрч зөрөг үүсэн, газрын гулсалт явагдах ба энэ нь хэдэн арван метрт шилжих нь ч бий. Түүнчлэн газрын гадаргад ангал үүсэн, зөрөх, хагарах явдал их гарна. Жишээ нь, 1905 онд манай орны Булнайн нуруунд болсон газар хөдлөлтөөс үүссэн том ангал одоо ч бий.

Та үүнийг мэдэх үү?

Хамгийн өндөр магнитудтай (9.5) газар хөдлөлт 1960 оны 5 дугаар сарын 22-нд Чилийн өмнөд эргийн Лебуд болжээ. Энэ үед гадаад төв орчмын газар орвонгоороо эргэж, 1000 км урт зөрөг үүсэн, асар хүчтэй цунами үүссэн гэдэг.



Хүч багатай газар хөдлөлийг тэмдэглэж бичсэн нь.

Газар хөдлөл үүсэж буй цэгийг голомт хэмээнэ.

Голомтын харалдаа газрын гадарга дээр орших цэгийг гадаад төв буюу эпицентр гэнэ.

Голомтоос ялгаран гарсан энергийн улмаас үүссэн чичирхийлэл нь долгион байдлаар тал бүр тийш тархаж газар хөдлөлт үүснэ. Газар хөдлөлт нь чулуулгийг эвдэлж нураах ба энэ нь дахин хуримтлагдах байдлаар эргэлт явагдана.

Голомтын гүн янз бүр, хэдхэн км-ээс 700 км хүртэлх гүнд оршино.

Дэлхийн геофизикчдийн холбоо газар хөдлөлийг хэмжихэд сейсмограф гэх багажийг ашигладаг. Энэ нь газар хөдлөлтийн голомтын байршил ба орших гүнийг тодорхойлж, хүчийг нь тэмдэглэн бичдэг. Газар хөдлөлийн хүчийг балл болон магнитудаар хэмжинэ.

Балл нь газар хөдлөлийн хүчийг юмсын гадаад шинж байдал, үүссэн хохирол, эвдрэл зэргээр илэрхийлдэг тул төдийлэн нарийн хэмжүүр биш юм. Иймд сүүлийн үед нарийн судалгааны үндсэн гаргадаг газар хөдлөлийн хүчийг тодорхойлдог “магнитуд” гэх хэмжүүрийг өргөн ашиглаж байна.

Газар хөдлөл нь байгалийн аймшигт үзэгдэл гэдэгт хэн ч маргахгүй. Газар хөдлөлөөс болж зөвхөн барилга, байшин эвдэрч, хүн амьтан сүйдээд зогсохгүй гал түймэр (ялангуяа хий дамжуулах хоолой эвдрэх үед) гарах, хөрсний гулсалт үүсэх, үер болох (үерийн далан эвдэрснээс), цунами үүсэх зэрэг олон гамшгийг араасаа дагуулна. Цунами нь далай тэнгисийн ёроолд газар хөдөлснөөс болж үүсдэг хүчтэй долгион юм.

Газар хөдлөлийн хор хохиролыг нарийн тооцоолох боломжгүй ч сүүлийн дөрвөн зууны туршид зөвхөн газар хөдлөлөөс 4 сая гаруй хүн амь насаа алдсан гэсэн тооцоо бий.

* МСК-ийн шатлал

Газар хөдлөлийн хүчийг тухайн газар оронд үүсгэсэн хор хохиролоор нь голчлон тооцдог. Гэвч нарийн хэмжилтэнд бол тэндээс хэр зэрэг их энерги ялгарсаныг нь тооцдог магнитудаар хэмжинэ. Газар хөдлөлтийн магнитудыг геофизикчид судлан тогтоох бөгөөд энэ нь хүн, байгальд гарч буй шинж тэмдэгтэй ч бас тохирно.

Магнитуд нь газар хөдлөлийн эрчимжилтийг ялгаруулж буй энергиэр нь тодорхойлдоогоороо түүний үзүүлсэн хор хөнөөлөөр нь хэмждэг аргаас ялгаатай.

1962 онд МСК-ийн шатлалыг геофизикч Сергей Медведев, Виллиам Спонхойр, Вит Карник нар боловсруулсан бөгөөд тэдний нэрийн эхний үсгээр тэмдэглэгджээ.

	МСК шатлал	Магнитуд (Рихтерийн шатлалаар)	Давтамж (дэлхийн хэмжээнд)
I.	Хүнд мэдрэгдэхгүй	2.0-аас доош	Хоногт 5000
II.	Мэдрэгдэх төдий	3.0	Жилд 50,000
III.	Сулхан мэдрэгдэнэ	4.2	Жилд 10,000
IV.	Сайн мэдрэгдэнэ.	-	-
V.	Бүр сайн мэдрэгдэнэ. Унтаж буй хүмүүс сэрж, юмс чичрэн хөдөлнө.	4.8	Жилд 5,000
VI.	Хүмүүс айж балмагдана, бага зэрэг хохирол учруулна.	5.4	Жилд 1,000
VII.	Нэлээд хохирол учруулна, хана цуурна.	6.1	-
VIII.	Байшин барилга эвдрэнэ.	-	-
IX.	Байшин барилга нэлээд их эвдэрнэ.	6.9	Жилд 100
X.	Барилга ихэнх нь нурж, газарт ангал гарна.	7.3	Жилд 10
XI.	Сүйрэл авчирна. Сайн хийцтэй барилга ч нурна.	8.1	Жилд 1
XII.	Бүгд нуран сүйдэж, газрын өнгө төрх өөрчлөгдөнө.	9.0 ба түүнээс дээш	Зуун жилд 1-2

ГАЗАР ХӨДЛӨЛТ, МАГНИТУД

2004 оны 12 сарын 26-нд болсон 9.3 магнитудын хүчтэй газар хөдлөлтийн голомт Суматрийн эргээс баруун хойш оршиж байсан билээ. Усан дор болсон энэхүү газар хөдлөлтөөс хүчтэй цунами үүсч, 250000 хүн амь насаа алдсан юм. Энэ нь сүүлийн 100 жилд тохиолдсон хамгийн хүчтэй газар хөдлөлтийн хоёр дахь нь бөгөөд 1960 онд Чилд болсон газар хөдлөлт хамгийн хүчтэйд тооцогддог.

8 магнитудтай газар хөдлөлт нь 4 магнитудтайгаас хоёр дахин хүчтэй гэж үзэж болохгүй. Магнитуд 1-ээр ихсэх тутам (жишээ нь: 4-өөс 5 болоход) ялгарулж энергийн хүч нь 30 дахин нэмэгдэнэ. Хамгийн олон хүн амь насаа алдсан газар хөдлөлт нь 1976 онд Хятадад (Таншань) болсон бөгөөд магнитуд нь 7.5 хүрчээ. Энд 655000 хүн үрэгджээ. 1556 оны Хятадын (Шиан) газар хөдлөлт 830000 хүний амийг авсан гэдэг ч 4.5 зууны өмнө болсон тэр үйл явдлыг нарийн мэдэх аргагүй юм.

Манай оронд ч гэсэн хүчтэй газар хөдлөлт болж байсан тохиолдол олон. Жишээ нь, 1957 оны 12 дугаар сард Говь-Алтайн нуруунд болсон газар хөдлөлийн хүч нь 12 балл байсан бөгөөд газрын хөрс гулсан, голын урсгалын хааснаар шинээр нуур хүртэл үүссэн нь ямар хүчтэй болсоныг гэрчилнэ. Энэ газар хөдлөлөөр үүсэн хоёр жижиг нуурыг хожим "Оюут", "Биндэръяа" хэмээн нэрлэсэн билээ. Азаар энэхүү газар хөдлөлийн голомт хүн амьтангүй эзгүй газар болсон билээ.

Суматри аралд болсон газар хөдлөлтөөс хүчтэй цунами үүссэн байна. (2004 он)

* Магма болон галт уул

Галт уулын дэлбэрэлт нь байгалийн аймшигтай бөгөөд гайхамшигтай үзэгдэл. Энэ нь дэлхийн хэдэн зуун км-ийн гүнд орших мантигаас халуун хайлмал магма газрын гадарга дээр гарч ирж байгаа үзэгдэл юм. Магма гэдэг нь мантид оршдог халуун хайлмал чулуулаг бөгөөд галт уулын дэлбэрэлтээр газрын гадарга дээр ил гарч ирсэн хэсгийг нь лаав хэмээнэ. Гэвч мантийн давхарга нь бүхэлдээ хайлмал биш, их гүн дэх өндөр даралтаас болоод чулуулгийн багахан хэсэг нь л хайлмал байдалтай болно. Энэхүү хайлмал хэсэг нь өндөр даралтаас болоод тэлж галт уулын сувгийг даган дээш өргөгдөн асар их хүчтэйгээр цацагдан гардаг.

Та үүнийг мэдэх үү?

Хуурай газар дээр сүүлийн 10000 жилд 1500 галт уул идэвхитэй байв.

Барагцаагаар жилд 50 галт уул дэлбэрч байсан байна. Дэлхийн хамгийн өндөр галт уул болох Чилийн Андын нуруунд оршдог Невадо Оиос дел Саладо (6887м) нь XVI зуунаас хойш идэвхижээгүй байна.



Хавайн арал дахь Мауна Лоа галт уулын лаавын урсгал: ан цавын төрөл

Галт уул
хэдхэн жил
(Мексикийн
Парикутин)-
ээс 500,000
жил (Сицил
арал дээрх
Этна галт
уул) хүртэл
“насална”.

Галт уулын хоёр төрөл бий. Энэ нь ан цавын (“улаан”) ба бамбайн галт уул юм. Ан цавын галт уулын хувьд магма нь шингэн, дэлбэрэлтээр оргилон гарч хол зайд урсах ба амархан царцана. Энэ төрлийн галт уулын лаав нь хар бараанаас улаан, шаргал хүртэл янз бүрийн өнгөтэй байдаг нь түүний температур (1200°C хүрдэг)-аас хамаарна. Хоёр дахь төрөл нь болох бамбайн галт уулын магма өтгөн, дэлбэрэлт нь асар хүчтэй, элдэв чулуу шороо, хийг агаарт цацдаг. Лаав нь хар саарал өнгөтэй, нарийн ширхэгтэй үнснээс авахуулаад том үхэр хад хүртэл янз бүрийн хэмжээтэй.



Пинатубо
(Филиппин,
1991 он) галт
уулын дэлбэрэлт:
бамбайн төрөл

Ан цавын галт уулын дэлбэрэлт нь харьцангуй аюул багатай бол бамбайн галт уулынх нь аюул ихтэй. Жишээ нь, 1902 оны 5 дугаар сарын 2-нд болсон Италийн Мартини галт уулын дэлбэрэлтээр цацран гарсан зүйлс нь хэдхэн секундын дотор Пелейн уулнаас ч цааш гарч байсан билээ. Энэ үеэр Ариун Пиеррейн 28,000 оршин суугч өртсөн юм. Бамбайн галт уулын дэлбэрэлтээр үүсэх мөөгөн хэлбэрийн үүл нь 40 км-ийн өндөрт ч хүрнэ. Ийм галт уулс нь чулуун мандлын хавтангийн нийлэх бүсэд оршдог ба Япон, Индонези, Анд, Төв Америк, Бага Антилын арлуудад элбэг.

Галт уулын дэлбэрэлт аймшигт үзэгдэл мөн боловч газар хөдлөлтийг бодвол аюул нь арай бага. Сүүлчийн дөрвөн зууны туршид галт уулын дэлбэрэлтийн улмаас амь насаа алдсан хүний тоо 250,000 болсон гэж тооцдог. Нөгөө талаар галт уулын дэлбэрэлтээс гарсан үнс нь үржил шимтэй хөрсийг үүсгэдэгээрээ ач холбогдолтой. Учир нь энд амьд биеийн өсөлтийг тэтгэгч элемент болох кали ба фосфор их агуулагдана. Ингэснээр галт уул бүхий газар оронд олон хүн газар тариалан эрхэлж, амьдрах нөхцөл бүрдэнэ. Жишээ нь, Индонезийн Ява аралд тариалангийн талбай их. Түүнчлэн галт уулсын ойр байх халуун булаг, рашаан нь аялал жуулчлал хөгжих үндэс болохоос гадна галт уулын чулуу нь барилгын үнэт материал болно. Галт уулын шил, хүрмэн чулуу зэргийг янз бүрийн зорилгоор ашигладаг. Газрын гүнд магма нэвчсэнээс болж алт, мөнгө, зэс, цагаан тугалга, цайр, мөнгөн ус, алмааз, опал, амелист зэрэг олон чухал төмөрлөг, ашигт малтмал үүсдэг.



Боливийн Анд дахь мөнгөний уурхай

Галт уулын бэл дэх цагаан будааны тариалан (Индонез, Бали арал)



ИДЭВХТЭЙ, СӨНӨСӨН БОЛОН ҮЙЛ АЖИЛЛАГААТАЙ ГАЛТ УУЛ

Та үүнийг
мэдэх үү?

Дэлхийн
хамгийн том
галт уул нь
Хавайн арал
дээр орших
Мауна Лоа
юм. Түүний
өндөр далайн
түвшнээс
дээш 4170м,
суурийн
диаметр нь
250 км болно.

Энэ гурван нэршлийг ялган, салгаж ойлгох нь чухал. Идэвхтэй галт уул гэдэг нь үе үе идэвхижин дэлбэрч байдаг бол үйл ажиллагаагүй галт уул нь одоогоор “унтаж буй” мэт боловч геологийн судлагаагаар хэзээ нэгэн цагт дэлбэрч болзошгүй гэдэг нь тогтоогдсон байдаг. Ийм галт уул хэдэн зуун жилийн туршид ч “чимээгүй” байж болно. Харин дахин хэзээ ч дэлбэрэхгүй болсныг нь сөнөсөн галт уул гэнэ.

Монгол оронд сөнөсөн галт уул олон. Жишээ нь, Булган аймгийн нутагт орших Уран, Тогоо, Бүрхээр болон Дарьгангын Шилийн богд зэрэг нь эрт дээр үед сөнөсөн галт уулс юм. Хэрэв та эдгээр уулсыг үзсэн бол галт уулын өрх тогоо байсныг гэрчлэх хонхор оройтой. Түүгээр ч барахгүй галт уулын дэлбэрэлтээс үүссэн халуун магма болох лаавын урсгал их талбайд тархсаныг ч харж болох жишээ олон. Ялангуяа Архангай аймгийн Тариат сумын нутаг дахь Хорго уулын дэлбэрэлтээс урсан гарсан лаав маш өргөн талбайг бүрхсэн байдаг. Түүнчлэн, Улаанцутгалан орчмоор Орхон голын хөндий тэр чигтээ лааван урсгалаар хучигдаж байсны гэрч тасралтгүй үргэлжлэх барзгар хад болон тогтсон байдаг билээ.

** Байгалийн бусад гамшиг*

Галт уул, газар хөдлөлт нь дэлхийн дотоод энергийн нөлөөгөөр явагддаг байхад дэлхийн гадарга дээр ч олон төрлийн гамшиг үүсдэг. Эдгээр нь усан мандал болон агаар мандалд тохиолддог зуд, ган гачиг, үер, цасан нуранги, цасан болон шороон шуурга, халуун орны хүчтэй циклон буюу хар салхи, хөрсний гулсалт, ус салхинаас үүсэх эвдрэл гэхчлэн тоо томшгүй.

Манай оронд хэдийгээр галт уул дэлбэрэх аюулгүй, хар салхи, газар хөдлөл болох нь ховор боловч гэнэтийн хүчтэй цасан болон шороон шуурга, үер, ган элбэг тохиолддог бөгөөд тэдгээр нь байгалийн гамшигт тооцогдоно.

Төв Америк ба
Флоридагийн
хойгийн хооронд
үүссэн хар салхи
(сансрынзургаас)



АЛИВАА ЗҮЙЛ БАЙНГА ӨӨРЧЛӨГДДӨГ

Дэлхий үүссэн цагаасаа хойш 4 тэрбум жилийн хугацаанд байнга өөрчлөгдсөөр иржээ.

* Хуурай газрын хөдөлгөөн

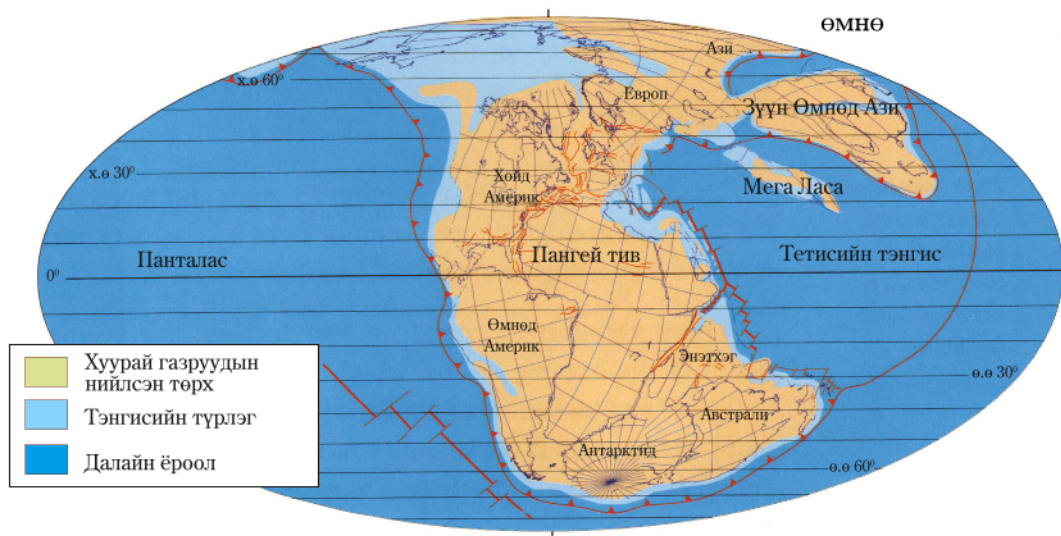
Чулуун мандлын хавтангийн хөдөлгөөний улмаас эх газрууд хэзээ ч нэг байрандаа байдаггүй байнгын хөдөлгөөнд оршиж, шилжин нүүж байдаг. Одоогоос 250 сая жилийн өмнө бүх хуурай газар нэг дор оршиж байсан (“Пангей тив”) гэж үздэг.

Энэхүү өөрчлөлт нь дэлхийн дотоод хүчин болон гадаад хүчний харилцан үйлчлэлийн үр дүнд явагдана. Дэлхийн дотоод хэсэгт температур, даралт их байдаг тухай бид мэднэ. Энэ нь чулуун мандлын хөдөлгөөнийг үүсгэдэг гол шалтгаан болдог бол дэлхийн гадаргыг өөрчлөгч уулын чулуулгийн өгөршил, салхи, ус, мөсний үйл ажиллагаа зэргийг үүсгэгч гол хүч нь нарны энерги юм.

Та үүнийг мэдэх үү?

4.5 тэрбум жилийн тэртээгээс эхлэн нарны энерги багасаж эхэлжээ. Одоо “шар од” гэгдэх нар “улаан од” болон хувирах аж.

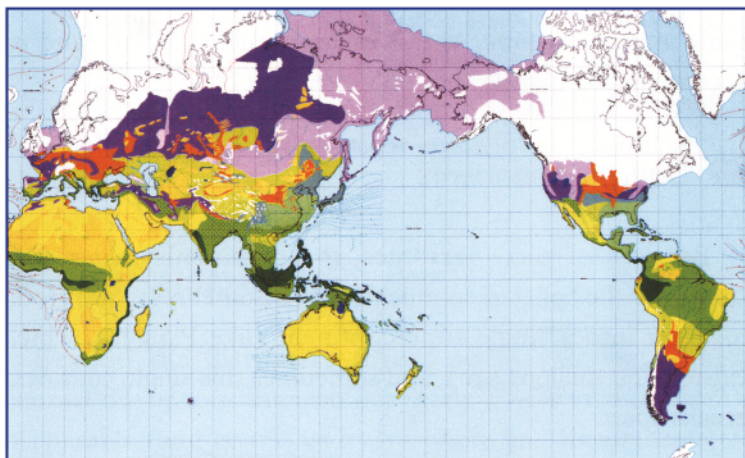
Пангей тив 210 сая жилийн өмнө



Пангейн задрал олон сая жилийн туршид үргэлжилсээр эх газрууд өнөөгийн хэлбэртээ оржээ.

Геологийн судалгаагаар хавтангийн хөдөлгөөн одоо ч үргэлжилсээр байгаа бөгөөд улмаар хуурай газруудын байрлал дахин эртний хэлбэртээ орж нэгдэх ажээ. Гэвч үүнд 500-аад сая жил, түүнээс ч урт хугацаа зарцуулагдах аж.

18,000 жилийн өмнө болсон их мөстлөгийн үеэр далай тэнгисийн усны түвшин 125 м-ийн дор оршиж байжээ (цагаан өнгөөр мөсөн бүрхэвчийг тэмдэглэв).



** Далай тэнгисийн усны түвшин*

Мөсөн бүрхэвч гэдэг нь дэлхийн өмнөд ба хойд туйлд их хэмжээний талбайг хамрах мөстлөгийг хэлнэ. Мөстлөгийн хамгийн их талбайг Гренланд болон Антарктид эзэлнэ.

Дэлхийн далайн усны түвшин геологийн өнгөрсөн цаг хугацааны туршид ихсэж, багасаж өөрчлөгдсөөр ирсэн бөгөөд энэ нь одоогийхоос бүр хэдэн зуун метрийн дээр эсвэл доор оршиж байжээ.

Энэ өөрчлөлтөд хоёр хүчин зүйл нөлөөлсөн байна. Энэ нь далайн ёроолын дундаж гүний өөрчлөлт ба усны хэмжээ ихсэх, багасах өөрчлөлт юм. Далайн ёроол буюу далайн ай савын өөрчлөлт нь чулуун мандлын хавтангийн хөдөлгөөнөөс болдог бол усны хэмжээ нь мөстлөг үүсэх, мөстлөг хайлах зэргээс хамаарна.

* Их мөстлөгийн үе

Хамгийн сүүлчийн их мөстлөг нь Дөрөвдөгчийн үед буюу одоогоос 20,000 жилийн өмнө болсон бадалайн усны түвшин одоогийхоос 125 метрээр доор оршиж байв. Энэ мөстлөг нь Хойд Америкийн ихэнх хэсэг, Европ, Сибирийг 4000 метр зузаан мөсөөр хучиж байжээ. Мөстлөгт Канад, Нью-Йоркийн орчим болон Английн суваг хүртэл хучигдаж байв. Энэ үед үслэг арслан заан, хирс зэрэг амьтад амьдарч байсныг гэрчлэх агуй, хадны сүг зураг олон.

Харин 80 сая жилийн өмнө тохиолдсон мөстлөг нь зөвхөн мөсөөр хучигдаад зогсоогүй чулуун мандлын хавтангийн хөдөлгөөний эрчимтэй үе байсан нь эртний үлэг гүрвэл сөнөж, мөхөх хүчин зүйл болсон байж болох талтай. Энэ үед далайн усны түвшин одоогийнхоос 350 метр дээр байж, одоогийн нам дор газруудыг тэнгис бүрхэж байв.

Манай орны өмнө хэсгийг эзлэх говь нутгийг ч эрт дээр үед далай бүрхэж байсныг гэрчлэх үл мөр олон. Жишээ нь, Өмнөговь аймгийн нутагт орших Хэрмэн цав, Баянзаг зэрэг тунамал чулуулгийн давхраа бүхий онцлог тогтоцтой газрууд олон бий. Түүгээр ч зогсохгүй Монголын говиос олдсон үлэг гүрвэлийн олдвор, чулуужсан яс зэрэг нь мөн л далайн ёроол байсныг гэрчилнэ. 1925 оны үед Монголд ирж ажилласан Эндрюсийн экспедицийн малтлагаар олдсон үлэг гүрвэлийн яс АНУ-ын Нью-Йорк хотын байгалийн музейд олон бий.

Дөрөвдөгчийн үеэс гадна олон хүйтэн үе дэлхий дээр болж томоохон мөстлөгүүд явагдаж байв. Хамгийн эртний мөстлөг нь 2.3 тэрбум жилийн өмнө болжээ. 800 сая жилийн өмнө манай дэлхийг чухамхүү “цагаан дэлхий” юмуу “цасан бөмбөлөг” хэмээн нэрлэж байсан бол онох байв. Учир нь тэр үед мөстлөгийн талбай асар их байсныг судалгаа нотолдог.



Сибирийн
арслан заан

** Хуурай газрын гадаргын хэлбэр*

Хуурай газрын гадарга ч хэлбэрдүрсээ байнга өөрчилсөөр иржээ. Өөрөөр хэлбэл том уул нурууд нэг үүсч, нэг элэгдэн эвдэрч, тал газар болон хувирч байв. Тухайлбал, чулуун мандлын хавтангийн улмаас 70 орчим сая жилийн өмнө үүссэн Альпийн атираат уулс нь одоогийн Европоос Гималай хүртэл үргэлжлэх уулсын систем болон хувирчээ. Одоо ч энэ уулсын өргөгдөл үргэлжилсээр байгаа юм.

Хэдийгээр энэ нь жилд хэдхэн мм-ээр хэмжигдэхүйц аажим удаан, бидэнд анзаарагддаггүй явагддаг ч олон сая жилийн дотор бол их өөрчлөлтөнд хүргэнэ.

Гималайн уулсын
төрх (Балба улс)



Гэвч энэхүү өргөгдлийн зэрэгцээгээр элэгдэл, эвдрэл явагдаж байдаг тул уулсын өндөр нь хэвэндээ үлдэнэ. Ингэхлээр өргөгдөл буюу уулс үүсэхийн хажуугаар элэгдэн нурах үйл явц нь хамт байдаг гэсэн үг юм. Гэхдээ энэ эсрэг, тэсрэг хоёр үйл явцын нэг нь давамгайлж байсан бол юу болох вэ? Тухайлбал, дан элэгдэл, эвдрэл болдог байсан бол 20-30 сая жилийн дараа л уулс үгүй дан тал газар болох байсан билээ. Ийм явдал зарим газар тохиолдож байсны нэг гэрч нь Баруун Европт 300 сая жилийн өмнө Герциний уул үүсэх хөдөлгөөнөөр үүссэн уулс нь элэгдсээр Палезойн эриний сүүлчээр буюу 20 орчим сая жилийн өмнө бараг үгүй болж одоогийн тал газар болжээ.



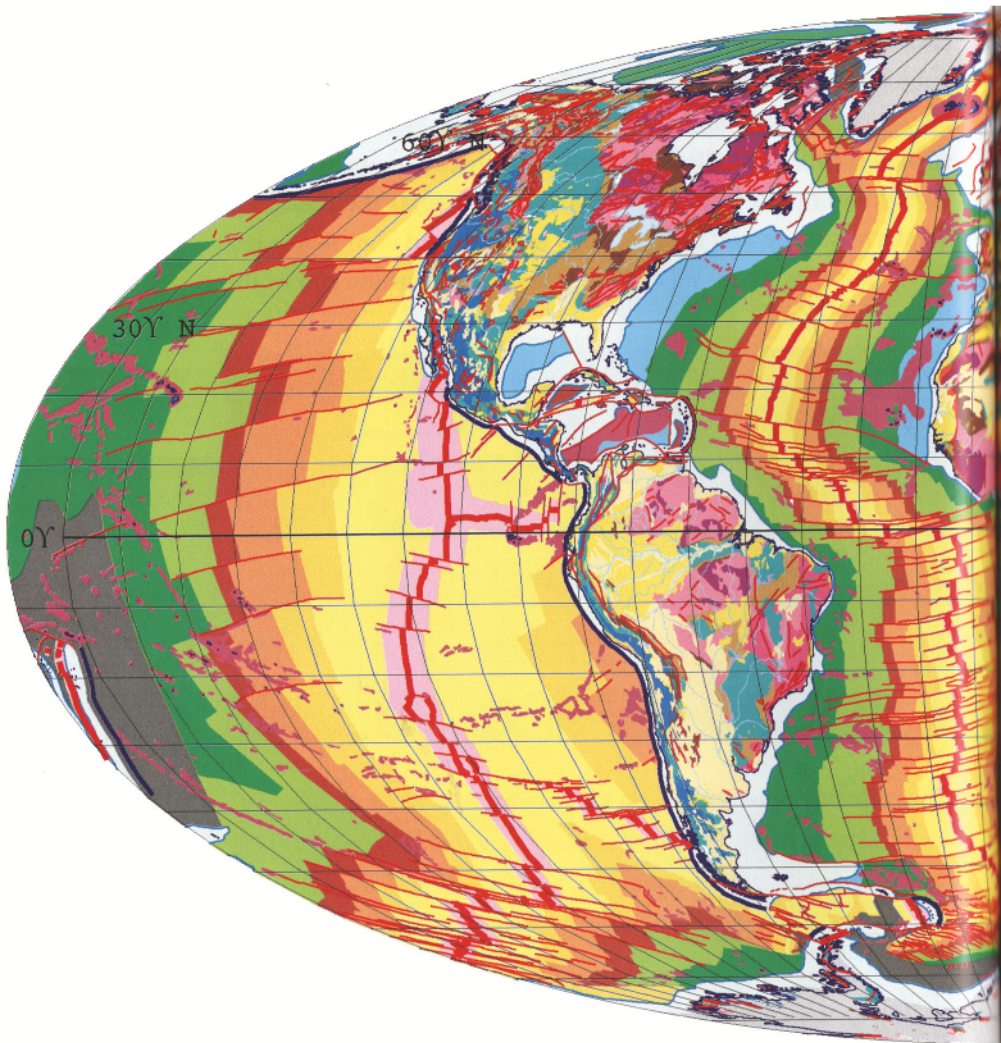
Энд 300 сая жилийн өмнө том уулын нуруу оршиж байв. (Трегастельн эрэг, Франц)

Хуурай газар дээр олдсон хамгийн эртний чулуулаг нь 4 сая жилийн өмнө үүссэн ажээ. Энэ нь Канадад (3.96 сая жилийн настай) болон Гренландад (3.86 сая жилийн настай) олдсон байна.

Гэтэл далайн ёроолд орших хүрмэн чулуу нь хэзээ ч 200 сая жилээс илүү настай байдаггүй. Учир нь далайн ёроолын эртний хэсэг нь хавтангийн ойртон нийлэх субдукцийн бүсэд оршдог.

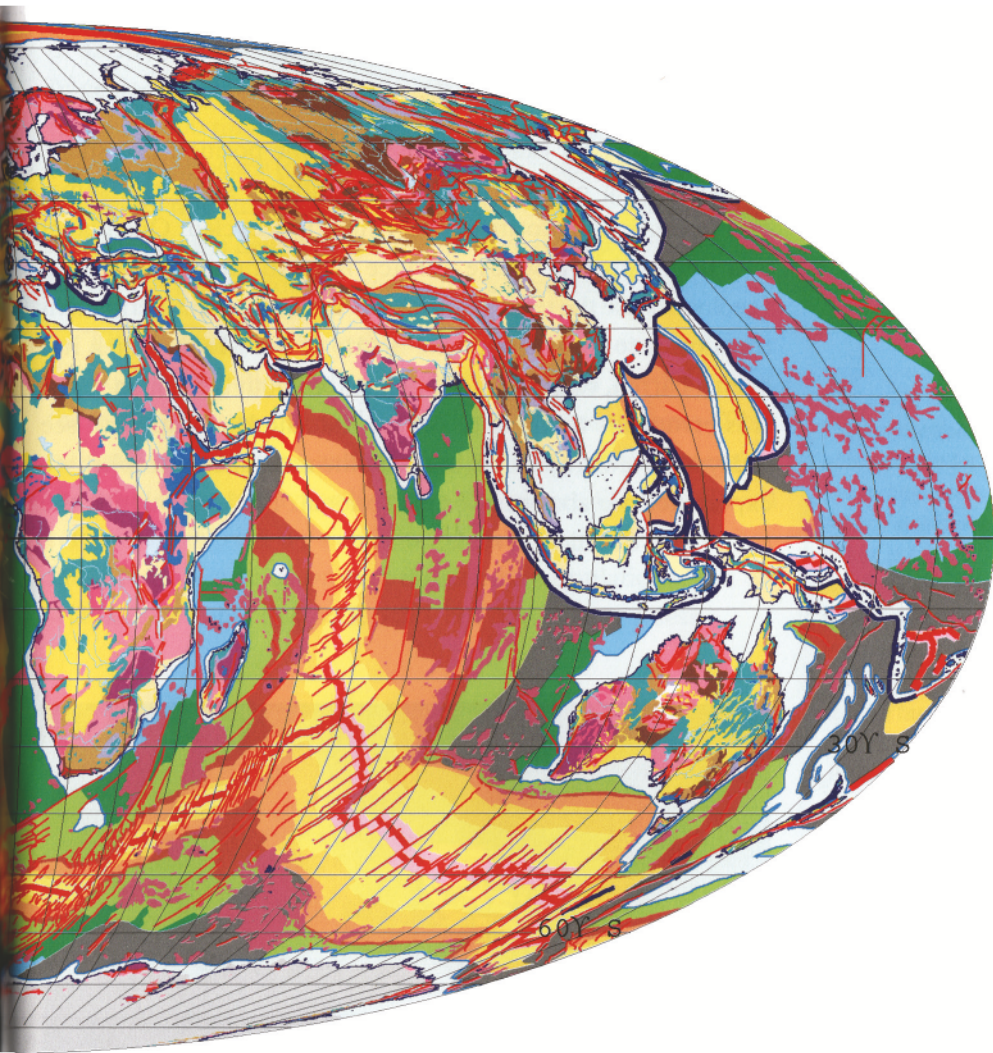
Ингэхлээр хуурай газар улам бүр "хөгширч" байхад далайн ёроол үүний эсрэг ямагт "залуужиж" байдаг гэсэн үг юм.

ДЭЛХИЙН ГЕОЛОГИЙН ЗУРАГ. ДЭЛХИЙ 4. ГЕОЛОГИЙН ЗУРГИЙН КОМ



Чулуулгийн насны ялгааг өнгө өнгөөр ялган дүрсэлжээ. Хуурай газрын гадарга олон янзын өнгөөр дүрслэгдсэн байна. Дэлхийн хамгийн эртний гадарга нь 4 тэрбум жилийн өмнө үүссэн (Канад ба Гренландын өнгийг үз) бол далайн ёроол нь 150 сая жилээс хэтэрдэггүй (Номхон далайн баруун хэсэг ба Энэтхэгийн далайн баруун хэсэг, Баруун Африк ба Хойд Америкийн эргийн дагуух Атлантын далайн ёроолын хэсэг нь цэнхэр өнгөөр дүрслэгджээ).

**5 ТЭР БУМ ЖИЛИЙН НАСТАЙ. (ДЭЛХИЙН
МИСС, ПАРИС ХОТ, 2000 ОН)**



ДЭЛХИЙ БОЛ АМЬД ЕРТӨНЦ

Өмнө дурдсан жишээнүүдээс үзэхэд дэлхий дээрх бүх зүйлс нь байрлал, хэлбэр дүрсээ байнга өөрчилж, шилжин хөдөлж, эргэлтэнд орж байдаг байна. Иймд манай дэлхий бол амьд ертөнц юм. Учир нь дэлхийн гадарга байнгын өөрчлөлтөнд оршдог. Гэтэл сар тийм биш, 2.5 тэрбум жил болж буй сөнөсөн ертөнц юм. Учир нь түүний гадарга өөрчлөгддөггүй, байгалийн үзэгдлүүд нь маш онцгой хүчтэйгээр үүсдэг.

Саран дээр дусал ч ус үгүй, агаарын бүрхэвчгүй, бас тэнхлэгээ удаан эргэдэг тул өдөр, шөнө урт үргэлжилнэ. Иймд өдөр болж буй талдаа асар их халж, шөнө болж буй талдаа хүчтэй хөрнө. Температурын энэхүү өөрчлөлтийн улмаас чулуулгууд нь эвдрэн бутарч, өгөршилд ордог. Мэдээж ийм орчинд өвс, ургамал ургах боломжгүй. Иймээс сарыг яагаад “сөнөсөн ертөнц” хэмээн нэрлэсэнийг ойлгож болно.



Сарны “үнсэн”
гадарга

* Геологийн он тоолол

Хүн өөрийн нэгэн үеэ их л сайндаа зуу орчим жилийнхийг л мэддэг. Гэтэл үүнтэй адил геологийн нэг үе нь дор хаяж нэг сая жил (Ma)-ээр яригдана. Харьцуулбал хүний нэг үеэс 10000 дахин урт байна.

Эндээс үзвэл геологийн он цаг маш урт удаан хугацаагаар хэмжигдэнэ. Гэтэл хүчтэй газар хөдлөл, цунами үүсэх, галт уулын дэлбэрэлт зэрэг нь хэдэн тэрбум жил байсаар ирсэн, цаашдаа ч тохиолдох нь мэдээж.

Судалгаа, шинжилгээ нарийсан үр дүн сайжирсаар байгаа авч, хохирол сүйрэл учруулдаг эдгээр үзэгдлүүдийг урьдчилан тооцоолж мэдэх арга нээгдээгүй хэвээр байна.

Дэлхийн геологийн түүхийг үечлэн хуваасан шатлалыг “Геологийн он тоолол” гэж нэрлэдэг. Энэ нь дэлхий үүссэнээс хойш одоо хүртэлх хугацааг эрин, галав ба үеүд болгон ангилсан тоолол юм (42 дугаар хуудасны зургийг үз).

Луки (3 Ma)



Үлэг гүрвэл (100 Ma)



Трилобите (450 Ma)

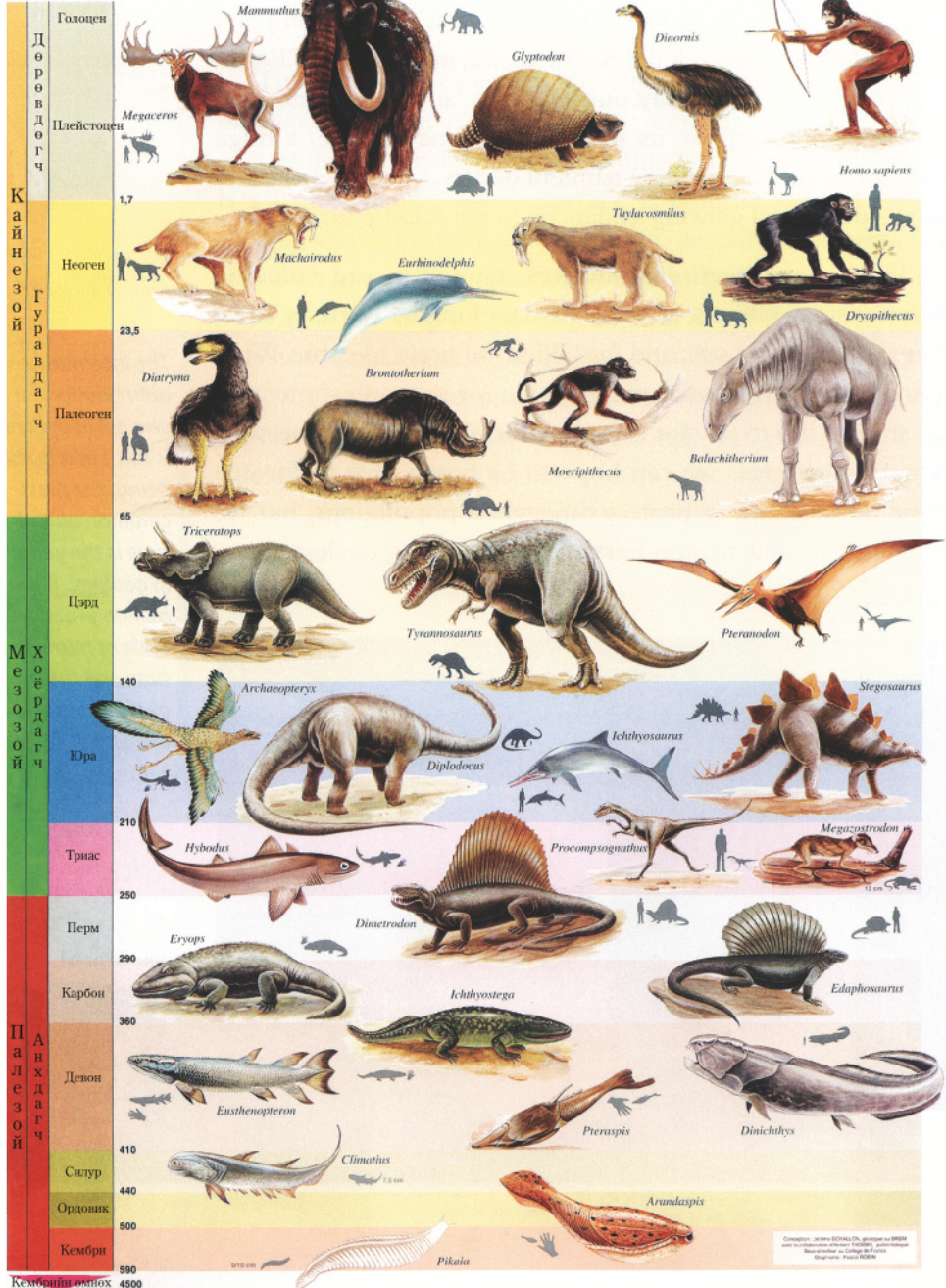


Олон улсын товчлолоор нэг сая жилийг Ma хэмээн бичдэг. Бидэнд цаг хугацааг тоолох хамгийн тохирсон нэгж нь жилээр авдаг бол геологийн хугацаанд сая жилээр авдаг. Ингэхлээр бидний хэрэглэж буй хугацааны нэгжийг геологийн хугацаатай харьцуулахад маш ялгаатай юм.

* Амьд биеийн эволюци хөгжил

ГЕОЛОГИЙН ОН ТООЛОЛ

Эрин Галав Сая жил



Составил: Андрей ДОНИЦКИЙ, г. Иркутск
 илл. подготовил: Андрей ДОНИЦКИЙ, г. Иркутск
 Москва: издательство "Синдигма"
 Магистрант: Павел КОЗЛОВ

Зургаас үзэхэд 3500 тэрбум жилийн өмнө далайд үүссэн нэг эст организм нь манай гарагийн хамгийн анхны амьдрал юм.

Анхны олон эст амьтан ойролцоогоор 650 сая жилийн өмнө үүсчээ. 400 сая жилийн өмнө ургамал ба амьтан уснаас гарч хуурай газар шилжсэн бол 200 сая жилийн өмнө анхны үлэг гүрвэл ба арслан заан устаж үгүй болсон, 55 сая жилийн өмнө 35 сая жилийн өмнө сармагчин, 15 сая жилийн өмнө анхны хүн дүрст сармагчин, 100 000 жилийн өмнө анхны хүн үүсчээ.

** Хүн амын өсөлт*

Хүн хэмээх энэхүү “амьтны зүйл” нь манай гарагийн бараг бүх хэсэгт тархсан бөгөөд Сахарын элсэн цөлөөс Гренландын мөсөн бүрхэвч хүртэл бүх төрлийн байгалийн орчинд, халуун хүйтэн, хуурай чийглэг гэхчлэн бүхий л уур амьсгалын нөхцөлд дасан зохицдог чадвартай юм. Түүгээр ч барахгүй өвсөн ба махан тэжээлтэн хэмээн бусад амьтдыг ангилдаг бол хүн хэмээгч нь бүх л идэштэн ажгуу. Бид өвсөн тэжээлтэн ч мөн, махан идэштэн ч мөн.

Хүн амын өсөлт эхэндээ удаан байсан боловч сүүлдээ хурдассаар одоо хэзээ ч байгаагүйгээр хурдан явагдаж байна.

Францын Шавет болон Ласаус агуйгаас олдсон 35000-аас 18000 жилийн өмнөх шиг агуйд зурж байх тэр үед ердөө л хэдхэн зуун мянгаас хэтрэхгүй тооны хүмүүс л амьдарч байсан байж магадгүй юм.

Бидний амьдарч буй эрин үеийн эхэнд буюу ойролцоогоор 2000 жилийн өмнө хүн амын тоо 250 сая хүрсэн байна. 1820-оод оны үед нэг сая болсон ч өсөлт маш алгуур байв. Харин XX зуунд эрчимжиж 1925 онд 2 тэрбум, 1959 онд 3 тэрбум, 1974 онд 4 тэрбум, 1987 онд 5 тэрбум, 1999 онд 6 тэрбум хүрчээ.

Хэдийгээр манай орон цөөн хүн амтай, дөнгөж 2.7 сая орчим хүнээ аль болох өсгөх бодлого барьж, хөхүүлэн дэмждэг ч дэлхийн олон оронд ийм биш юм. Тухайлбал, Хятад улс олон жилийн турш “нэг гэр бүлд нэг хүүхэд” гэсэн бодлого барьж хүн амын өсөлтөө хязгаарласаар ирсэн бол Энэтхэг, Индонез, Бангладеш зэрэг оронд хэт хурдацтай өсөж буй хүн амын тоо асар тулгамдсан асуудал болсоор байна.



Дэлхий гараг-сүйрлийн ирмэгт

Хүн амын өсөлт, хотжилт, хэрэглээний өсөлт нь урд хожид байгаагүй ихээр өсөн нэмэгдэх болсон нь байгаль орчны бохирдол, байгалийн нөөцийн болон усны хомсдол, цөлжилт, газрын доройтол зэрэг олон асуудалд хүргэж байна. Хүн төрөлхтөн 10000 гаруй жилийн тэртээгээс зэрлэг амьтдыг гаршуулан өсгөж, газар тариалан эрхлэх болсноос энэхүү нөлөөлөл саарах биш, хүний нийгэм хөгжихийн хэрээр улам ихсэж, өөрсдийн орон гэр болсон Дэлхий гарагаа сүйрлийн ирмэг рүү түлхэх боллоо.

Манай гарагийг бүхэл бүтэн амьд систем хэмээн үзэж болох бөгөөд хүн амын хэт өсөлт, "мангас" мэт хэрэглээ нь зөвхөн байгаль орчны бохирдол төдий бус, биологийн төрөл зүйлийн хомсдол, экосистемийн эвдрэл зэрэг дахин сэргээж нөхөх боломжгүй олон тулгамдсан асуудлыг ар араасаа дагуулж байгааг анхаарах цаг нэгэнт болжээ.

Энэ байдлыг сааруулж, орон гэр-дэлхийгээ хамгаалан аврах гол түлхүүр нь "тогтвортой хөгжил" бөгөөд энэ нь товчоор хэлэхэд хойч үеийнхэндээ эрүүл амьдарч аж төрөх орчинг үлдээх явдал юм. Үүний тулд жижигхэн цэнхэр гарагаа хайрлаж, хамгаалахад хүн бүр хувь нэмэр оруулах ёстой.

Нэр томъёоны тайлбар

Астрофизикч: орчлон ертөнцийн түүх болон түүний хэсгүүдийн бүтцийг судалдаг судлаач.

Агаарын даралт: дэлхийн гадаргын аль нэг хэсэг дээрх агаарын баганы жин. Агаарын даралт нь далайн түвшин дээр 10 метр усны баганатай тэнцүү хэмжээний даралт үзүүлнэ.

Базальт буюу хүрмэн чулуу: дэлхийн гадарга хамгийн элбэг тархсан, хар бараан өнгөтэй, галт уулын гаралтай чулуулаг.

Биг Банг буюу Их тэсрэлтийн онол: орчлон ертөнцийн үүслийг их халуун нягт бодисоос гаралтай хэмээн үздэг шинжлэх ухааны онол. Энэ онолоор бол орчлонгийн үүсэл нь 15 тэрбум жилийн өмнө эхэлсэн гэж үздэг. Зарим астрофизикчид орчлонгийн үүслийг өөрөөр тайлбарлах нь ч бий. Гэвч эдгээрийн аль нь зөв болохыг тогтооход орчин үеийн математик, физикийн судалгаа хэрэгтэй билээ.

Эх газрын давхарга: чулуун мандлын хамгийн гадна талын хатуу бүрхэвч. Далайн давхаргыг бодвол боржингийн үе нь хүрмэн чулуулгийн үеэсээ хөнгөн, нягт багатай. Эх газрын давхарга нь хуурай газрыг бүрдүүлэх ба зузаан нь дунджаар 30-40 км хүрнэ.

Конвекцийн урсгал: дэлхийн мантийн давхаргад үүсдэг халуун хайлмал бодисын босоо чиглэл дэхь хөдөлгөөн. Халсан бодисууд мантийн дотор өгсөх хөдөлгөөнд орж чулуулаг давхаргад хүрэх үедээ хөрч, хүндрэн дахин доош суух байдлаар энэхүү урсгал үргэлжилж конвекцийн эргэлтэд оршдог.

Цөм: дэлхийн хамгийн дотор талын хэсэг бөгөөд төмөр, никель болон бусад элементээс тогтоно. Гадаад цөм нь шингэн төлөвд орших ба дотоод цөм нь хатуу төлөвд байна. Шингэн цөм дэхь бодисын хөдөлгөөнөөс дэлхийн соронзон орон үүснэ. Соронзон орны ачаар “нарны салхи” гэгдэх протон, электроны урсгалаас бид хамгаалагдаж, луужингийн зүүний хөдөлгөөнөөр зүг чигээ олдог.

Экосистем: экваторын ой, арктикийн тундр, шүрийн риф, мангрын намаг гэхчлэн тодорхой төрлийн байгалийн орчин дахь амьд биетийн нэгдэл.

Хайлш (Fusion): өндөр температурын улмаас бодис хатуу төлвөөс шингэн төлөвд шилжих үзэгдэл.

Геофизикч: татах хүч, соронзон орон, дулааны урсгал зэрэг Дэлхийн физик шинжийг судалдаг мэргэжилтэн.

Магмын бялхалт: зарим үед мантиас үүсч гадарга руу өгсдөг магмын урсгал бөгөөд тектоникийн хавтангийн хил зааг үүсгэнэ.

Чулуун мандал буюу литосфер: литосфер гэх үгийн утгыг авч үзвэл: lithos буюу “чулуу” sphairos буюу “бөмбөг” гэсэн утгатай грек үг (“чулуун бөмбөг” гэсэн утгатай). Энэ нь дэлхийн хамгийн гадна талын хатуу бүрхэвч болох газрын давхаргаас гадна мантийн дээд хэсгийн хатуу хэсгийг хамтад нь багтаана. Газрын давхарга нь тунамал чулуулгийн үе, боржингийн үе, хүрмэн чулуулгийн үе гэсэн гурван үелэлтэй бөгөөд дотро далайн ба эх газрын давхарга гэж ангилагддаг.

Магма: мантийн давхарга дахь халуун хайлмал бодис. Энэ нь дэлхийн гадарга руу чиглэсэн хөдөлгөөнд орших ба галт уулын дэлбэрэлтээр гадарга дээр ил гарч ирнэ.

Манти: дэлхийн дотоод үндсэн үелэлийн дундах хэсэг. Дэлхийн эзэлхүүний 83 хувийг эзэлдэг. Төмөр, цахиур их агуулдаг. Мантийн температур их учир чулуулгууд хайлж, уян налархай шинжтэй болдог.

Масс: аль ч төрлийн физик биетийн материйн тоо хэмжээг илтгэх хэмжүүр.

Далайн давхарга: эх газрын давхаргыг бодвол хүнд хүрмэн чулуулгаас тогтох литосферийн гадна талын хэсэг бөгөөд энэ нь далайн ёроолыг бүрдүүлнэ. Зузаан нь дунджаар 7-8 км.

Перидотит: төмөр, цахиур, соронзон гүр зэргээс бүрдсэн гүний чулуулаг.

Плитийн тектоник: тивүүд шилжих үзэгдлийг тайлбарласан геологийн онол. 1960-аад оны сүүлээр түгэн дэлгэрсэн бөгөөд өмнө нь эх газруудын байрлал ба далайн ёроол хөдөлгөөнгүй байдаг хэмээн үзэж байв.

Рифтийн хөндий: эх газрын дунд болон далайн хавтангийн холдон салж буй хилийн дагуу үүсэх газрын давхаргын хагарал. Рифтийн хөндийн хамгийн тод жишээ Зүүн Африк дахь Этиопоос Мозамбик хүртэл үргэлжлэх Их Рифтийн хөндий юм. Хэдхэн сая жилийн дотор Их Рифтийн хөндий нь маш их өргөсөн одоогийн Сомали, Кени, Танзани, Мозамбикийн зүүн эргийг дагасан нарийхан тэнгис (Улаан тэнгис шиг) болон хувирна хэмээн үздэг.

Дагуул эрхэс. одон оронд авч үзвэл

дагуул нь аливаа гарагийг тойрон эргэдэг сансрын биет юм. Манай гараг болох Дэлхийн тойрон эргэдэг од нь Нар юм. Дагуулын замнал буюу орбит нь яг тойрог биш, зууван хэлбэртэй. Дэлхийд цорын ганц дагуул байдаг нь Сар юм.

Субдукцийн бүс буюу нийлэх хил зааг: чулуун мандлын хоёр хавтангийн уулзаж буй хил зааг. Энд нягт ихтэй далайн хавтан нь нягт багатай эх газрын хавтангийн догуур манти руу шурган орж, арлын нумыг үүсгэнэ. Субдукцийн бүс буюу нийлэх хил заагаар голдуу нарийн, гүн далайн ховил үүсдэг. Гэвч зарим хэсэг нь элс, шавар гэх зэрэг эх газрын элэгдлээс үүссэн тунамал чулуулгаар дүүрсэн байдаг.

Дулааны энерги: далай, тэнгисийн ус асар их хэмжээний дулаан шингэн “агуулагдаж” агаар мандлыг “халаана”.

Цунами: далайн ёроолд болсон газар хөдлөлтөөс үүсдэг хүчтэй долгион. Далайн гүнтэй пропорциональ хурдтайгаар түгэн тархаж асар хол замыг туулан эвдрэл, сүйтгэл учруулна. Хэрэв далайн ёроол 5000 метрээс гүн байвал цагт 800 км-ийн хурдтайгаар тархана. Далайн эрэг хүрэхдээ долгионы өндөр нэмэгдэж 30 м өндөр хүрдэг нь маш их аюулыг дагуулна.

Нэг эст организм: зөвхөн нэг эсээс тогтдог амьд биет.

Ертөнцийн таталцал: Исаак Ньютоны “бүх ертөнцийн таталцлын хууль”-аар бол бүх биес хоорондоо таталцлалд орших ба хоёр биеийн массын үржвэрийг хоорондох зайнд нь харьцуулсантай тэнцэх хэмжээний хүчээр хоорондоо таталцана.

Манай дэлхийн гадарга хуурай газар болон далай тэнгисээр хучигдан, агаар мандлаар хүрээлэгдсэн нь амьдрал үүсч, оршин тогтнох боломж бүрдсэн цорын ганц гараг болоход нөлөөлжээ.

Хүн амын өсөлт болон хүний үйл ажиллагааны хэт ачаалаас үүдэн олон сөрөг дагавар үүсэж, дэлхийн экосистемийг өөрчлөлтөд оруулж байна.

Бидний орон гэр болсон гайхамшигт энэхүү гарагийн тухай илүү сайн ойлгож ухаарах гол түлхүүр нь эх дэлхийгээ хайрлан хамгаалж, ирээдүй хойч үеийнхэндээ өвлөн үлдээх явдал юм.

Хүүхэд, залуус та бүхэн энэ номноос орчлон ертөнц, гараг эрхэс, эх дэлхий, түүний зүй тогтол, эх дэлхий ба хүн төрөлхтөний хоорондох харилцан хамаарлын талаар мэдлэгийг олж авах болно.



© UNESCO Publishing
1, rue Miollis – 75015 Paris



for a living planet®