



Уур амьсгалын тухай

Надад ярьж өгөөч

Уур амьсгалын тухай

Надад ярьж өгөөч

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

Proost NV, Turnhout-д хэвлэв.

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.

Уур амьсгалын тухай

Надад ярьж өгөөч



Зохиогч Гай Жакус

Агуулга

| | |
|---|----|
| Уур амьсгал | 6 |
| Дэлхийн уур амьсгал | 18 |
| Уур амьсгал эрт дээр үед | 28 |
| Уур амьсгал ба хүмүүс | 33 |
| Ирээдүйд уур амьсгал ямар байх бол? | 41 |
| Нэр томъёоны тайлбар | 47 |
| Хэрэгтэй хаяг | 49 |



Бид газар хөдлөлт, галт уулын дэлбэрэлт, цунами зэрэг байгалийн аюултай үзэгдлүүд ямар үр дагавар авч ирдэг талаар аль хэдийнээ мэддэг болжээ. Түүнчлэн хар салхи, үер, зуд гэхчлэн уур амьсгал, цаг агаарт хамаарах гамшигийн тухай ч байнга сонсогдох боллоо. Байгалийн төрөл бүрийн гамшигийн талаар сонин сэтгүүл, зурагт радио зэргээс гадна өөрсдөө ч үзэж туулсаар энэ нь бидний амьдралын бараг л нэг хэсэг болсон гэлтэй.

Эрдэмтэн, судлаачид цаг агаартай холбоотой гамшигт үзэгдлүүд нь дэлхийн дулаарлаас болж уур амьсгал өөрчлөгдөж буйн үр дагавар хэмээн үзэх боллоо. Энэ ч үүднээс улс орнууд дэлхийн дулааралд нөлөө үзүүлж буй хүлэмжийн хийг багасгах талаар олон улсын түвшинд хамтарсан уулзалт, гэрээ хэлэлцээр хийх болсны нэг нь 1997 онд Япон улсад болсон Киотогийн уулзалт юм.

Уур амьсгал ийнхүү өөрчлөгдөхөд бид бүгдээрээ л нөлөөлсөн. Ийм учраас юуны өмнө уур амьсгалын талаар тодорхой ойлголттой болж, байгаль орчноо хамгаалах нь яагаад чухал болохыг сайтар ухаарах нэн чухал юм.

Энэ ном нь уур амьсгал гэж юу болох, энэ нь байгаль орчинд хэрхэн нөлөөлдөг талаар ойлгоход танд тусална.

Патрисιο А.Бернал
Далай судлалын засгийн газар хоорондын
комиссын гүйцэтгэх захирал

Уур амьсгал

* Уур амьсгал ба цаг агаар

Аливаа газар орны тухай танилцуулгад ямар уур амьсгалтай болох талаар заавал дурдсан байдаг. Тэгвэл уур амьсгал гэж юу вэ? Үүнийг мэдэхийн тулд “цаг агаар” гэж юу болох, уур амьсгал нь цаг агаараас ямар ялгаатай вэ? гэдгийг ойлгох хэрэгтэй. “Маргааш бороо орох нь ээ, өчигдөр шороон шуурга болсон, өнгөрсөн жилийн 6 дугаар сард их халуун байсан” гэх зэрэг нь бүгд л цаг агаарын тухай ярьж байгаа хэрэг юм. Ингэхлээр цаг агаар нь тодорхой нэг газар орны тухайн үеийн агаарын төлөв байдал юм. Энэхүү төлөв байдлыг агаарын температур, даралт, салхи, хур тунадас зэрэг үзүүлэлтээр илэрхийлэх бөгөөд эдгээрийг цаг уурын элементүүд гэнэ.

Та үүнийг
мэдэх үү?

“Уур амьсгал”
гэдэг нь
грекийн
“клима” (clima)
буюу “Нарны
цацрагийн
тусгал болон
дэлхийн
гадаргын
хооронд үүссэн
өнцөг” хэмээх
утгатай үг
ажээ.



Торнадо

Цаг агаарыг судалдаг шинжлэх ухааныг “цаг уур судлал” гэх бөгөөд энэ нь агаар мандалд явагдах үзэгдлүүд, түүний богино хугацааны хувирал өөрчлөлтийг судална. Цаг уур судлал буюу олон улсад нэрлэдэгээр “метеорологи” нь Грекийн “meteors” гэсэн үгнээс гаралтай. Энэ нь хүчтэй салхи, мөндөр, аянга, цахилгаан, хар салхи зэрэг цаг агаарын аймшигт үзэгдлийг товчоор тодорхойлсон үг аж.

Харин “уур амьсгал” бол цаг агаараас илүү өргөн хүрээтэй ойлголт бөгөөд томоохон газар нутгийг хамарсан, урт удаан хугацааны доторх цаг агаарын ерөнхий төлөв байдлыг хэлнэ.

Уур амьсгалыг судалдаг шинжлэх ухааны салбар нь “уур амьсгал судлал” бөгөөд энэ нь тухайн газар орны уур амьсгалын төлөв байдлын талаарх мэдээ баримтад тулгуурладаг. Цаг агаар болон уур амьсгалыг тодорхойлоход температур, агаарын даралт, салхи, хур тунадас зэрэг элементүүдийг хэмжих ба богино хугацааны хэмжилт нь цаг агаарыг тодорхойлоход, урт удаан хугацааны хэмжилт нь уур амьсгалыг тодорхойлоход хэрэглэгдэнэ.



Парисын одон орон судлалын төв

Цаг уур судлалын анхны алба нь Английн төлөө болсон Крымийн дайны үед Наполеон III хааны санаачлагаар байгуулагдсан гэж үздэг.

Нэг өдрийн дотор (1854 оны 11 дүгээр сарын 14) хөлөг онгоцны сүйрлээр 400 цэрэгээ алдсан Наполеон хаан Парисын одон орон судлалын захирал Урбайн де Берриерт энэ хохирлын шалтгааныг олох даалгавар өгсөн байна. Ле Берриер (1811-77) Европ тивийг бүхэлд нь хамарсан хоёр өдрийн хүчтэй шуурга нь уг сүйрлийн шалтгаан байсныг олж тогтоожээ. Ингэснээр тэрээр орчин үеийн цаг уур судлалын эцэг хэмээн тооцогдох болжээ.

Монгол оронд цаг уурын алба 1930 онд байгуулагджээ. Манай орны цаг уурын төв байгууллага нь Ус цаг уур, орчны шинжилгээний газар бөгөөд аймаг, сумын төв зэрэг суурин газруудад нийтдээ 500 орчим цаг уурын ажиглалтын станц ажиллаж байна. Эдгээр станцуудад 3 цаг тутамд хийгддэг ажиглалтын дүнг төвд нэгтгэн цаг агаарын урьдчилсан мэдээг гаргадаг.

* Дэлхий, агаар мандал болон амьдрал

Та үүнийг мэдэх үү?

Уур амьсгалд нөлөө үзүүлдэг хүлэмжийн хийд нүүрсхүчлийн хий, метан, озон болон усны уур зэрэг хий орно. Өнөө үед нүүрсхүчлийн хий нь агаарын эзлэхүүний 400 ppm* -ээс бага байна. Харин дэлхийн үүслийн эхэн үед хүлэмжийн хий асар их байжээ.

Геологичдын тодорхойлсноор дэлхий нь 4.5 тэрбум жилийн настай юм. Гэвч энд бидний ярьж буй цаг агаар ба уур амьсгал нь дэлхий дээр дөнгөж 500 сая жилийн өмнө үүссэн үзэгдэл юм. Тэр үед дэлхий дээр ирэх нарны цацрагийн хэмжээ одоогийнхоос бага байсан ч дэлхийн температур асар өндөр байжээ. Учир нь тэр үед хүлэмжийн хий дэлхийн агаар мандалд их байсан тул газрын гадаргаас ялгарах дулаан их байв.



Өнөө үед хүлэмжийн хийн нөлөөг уур амьсгалын өөрчлөлттэй холбон их ярих боллоо. Хүлэмжийн хий гэж юу вэ?

Хүлэмжийн хийнүүдийн химийн томьёо:

CH_4 = метан,

NO_2 = азотын давхар исэл,

CO_2 =

нүүрсхүчлийн хий,

N_2O = азотын исэл

CFC = хлорт-нүүрсустөрөгч

Энгийн жишээн дээр тайлбарлая: нартай үед гадаа тавьсан машины цонхоор нарны гэрэл нэвтрэн орж ирэх боловч энэ дулаан нь цонхны шилээр эргэж гадагшилдаггүй. Иймд машин дотор маш их халдаг. Усны уур, нүүрсхүчлийн хий зэрэг дэлхийн агаарын найрлагад байдаг зарим төрлийн хий нь машины цонхтой адил үүрэг гүйцэтгэнэ.

Өөрөөр хэлбэл нарны цацрагийн зарим хэсэг газрын гадаргад шингэж дулаан болон хувираад эргэж агаар мандал руу цацарна. Эргэж алдагдах энэ хэсгийг нь дээр дурдсан хий тогтоон барьдаг тул агаарын температур газрын гадарга орчимдоо нэмэгдэнэ. Ялангуяа дэлхийн үүслийн эхэн үед байгалийн гаралтай хүлэмжийн хийн нөлөө асар их байсан тул агаарын температур өндөр байсан гэж үздэг.

PP-parts per million-саяд эзлэх хэмжээ

Тэрбум гаруй жилийн өмнө дулаан ба гэрлийн нөлөөгөөр далайн усанд амьдрал үүсчээ. Нарнаас ирж буй гэрлийн нөлөөгөөр далайн замагт явагдах фотосинтезийн ачаар нүүрстөрөгч бүхий эрдсээс амьд бодис ялгаран далайн усыг нарны цацрагийн хортой хэсгээс хамгаалж байв. Фотосинтезийн улмаас нүүрсхүчлийн хий багасаж, оронд нь хүчилтөрөгч ялгарах явц эхэлжээ. Энэ үйл явц одоо ч агаар мандалд үргэлжилж байдаг.

Улмаар дэлхийн агаар мандалд 500 сая орчим жилийн өмнө озоны хий үүссэн нь амьдрал бий болоход их нөлөө үзүүлснийг бид мэднэ. Озон хэмээх энэ хий газрын гадаргаас дээш 10-40 км-ийн өндөрт тархах боловч 22-25 км-т хамгийн нягт байна. Озон нь нарны хэт ягаан туяаг өөртөө шингээж түүний хорт үйлчлэлээс амьд бие махбодийг хамгаалж байдаг.

Олон зуун сая жилийн өмнө агаар мандалд нөлөөлж байсан байгалийн хүлэмжийн хий нь үндсэндээ нүүрсхүчлийн хий ба усны уур хоёроос л тогтож байв. Харин хүлэмжийн хийн бусад төрлүүд болох метан, азотын исэл зэрэг нь хүний үйл ажиллагаатай холбоотойгоор хожим үүсчээ. Жишээ нь метан буюу намгийн хийн эх сурвалж нь цагаан будааны тариалан юм.

Та үүнийг
мэдэх үү?

Дэлхий дээр амьдралын анхны хэлбэр нь 3.5 тэрбум жилийн өмнө үүсчээ.

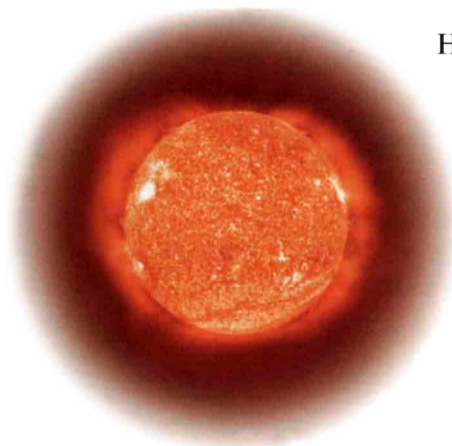
Озон хүчилтөрөгчийн гурван атомаас тогтдог химийн элемент юм.



Цагаан будааны тариалан

* Нар

Нарны гэрэл ба дулаан байгаагүй бол дэлхий дээр амьдрал байхгүй байсан гэдэгт эргэлзэх зүйлгүй.



Нар

Нар бол төв хэсэгт нь 15 сая[°]С хүрэх цөмийн цахилгаан станц л гэсэн үг. Шатаж буй энэхүү “хийн бөмбөлөг”-ийн гадна тал нь 4000-6000[°]С халуун бөгөөд энэ хэсгийг нь гэрэлт мандал хэмээн нэрлэдэг. Чухам эндээс л асар их хэмжээний дулааны энерги дэлхий дээр зөөгдөн ирдэг билээ. Үүний ачаар дэлхийн дундаж температур нь 15[°]С байдаг. Хэрэв нар байгаагүйсэн бол энэ нь -250[°]С байх байв.

Нарнаас ирэх энерги нэгэн хэвийн, тогтмол байдаггүй бөгөөд энэ нь нарны идэвхжилээс хамаарна. Нарны идэвхжил буюу нарны толбо ихсэж, багасах мөчлөг арван нэгэн жил тутамд давтагддаг боловч энэ нь уур амьсгалд төдийлөн мэдэгдэхүйц нөлөө үзүүлдэггүй. Тухайлбал XVII-XVIII зууны үед Европд болж байсан их мөстлөгийн үед нарнаас ирэх цацрагийн хэмжээ дөнгөж 1%-иар л багасаж байсан нь үүний гэрч юм.

“Нарны толбо” гэдэг нь нарны гадарга дээр үүсдэг бараан өнгийн хэсэг бөгөөд энд температур нь бусад хэсгээсээ нэлээд бага байдаг тул ингэж харагдана. Нарны гадаргын бусад хэсэгт 6000[°]С байдаг бол толбо хэмээн нэрлэж буй тэр хэсэгт 4500[°]С байх жишээтэй.

Дэлхий дээр ирж буй нарны энергийн дундаж хэмжээ нь дэлхий нарыг тойрох замын хэлбэр болон тэнхлэгийн хазайлтаас хамаарах авч энэ нь маш урт хугацааны өөрчлөлт юм. Жишээлбэл их мөстлөг болох үе ба мөстлөг хоорондын үе нь 100,000 жил байдаг нь энэхүү өөрчлөлт хэр зэрэг урт удаан хугацаанд үргэлжилдэгийг харуулж байна. Хамгийн сүүлчийн мөстлөг 20,000 жилийн өмнө болжээ. Гэтэл хүн үүссэнээс хойш дөнгөж л нэг сая жил болж байгаа билээ.

** Агаар мандал дахь нарны гэрэл*

Агаар мандал гэдэг нь дэлхийн бөмбөрцгийн гадуур хүрээлэн тогтож буй нимгэн бүрхэвч бөгөөд үндсэндээ 100 км орчим зузаан. Агаар мандалд байх хийн ихэнх нь азот ба хүчилтөрөгч юм. Дэлхий нь нарнаас 150 сая км зайтай орших бөгөөд нарны гэрэл энэ зайг 8 минутанд туулдаг. Учир нь гэрлийн хурд 300,000 км/сек юм.

Нарны цацраг агаар мандлыг туулан дэлхийн гадарга дээр ирэх хүртлээ ойх, хугарах, үүлэнд шингэх зэргээр маш олон янзаар өөрчлөгдсөөр багахан хэсэг нь л газрын гадаргад хүрч шингэнэ.



Солонго

Борооны дараа солонго татахыг үзээгүй хүн үгүй. Цаг агаарын онцгой үзэгдэл болох солонго нь борооны усан дуслуудад нарны гэрэл хугарч буй үзэгдэл юм. Өөрөөр хэлбэл усан дуслууд нь яг л призмтэй адил үүрэг гүйцэтгэж, тэнд хугарсан гэрэл олон өнгөөр солонгорон харагддаг.

Солонгын үндсэн долоон өнгө нь нарны гэрлийн спектрийн өнгө юм. Эдгээр нь улаан, цэнхэр, улбар шар, шар, ногоон, ягаан зэрэг болно.

Та үүнийг мэдэх үү?

Эрт дээр үед солонгыг дэлхийгээс диваажин хүрэх гүүрийг эзэгнэн захирдаг Грекийн бурхан “Ирисийн ороолт” хэмээн нэрлэдэг байжээ.

“Агаар мандал” хэмээх Грек гаралтай үг нь атмос-хий, сфер-бүрхэвч гэсэн утгатай. Иймд хийн мандал, хийн бүрхэвч хэмээн нэрлэх нь ч бий.

Та үүнийг мэдэх үү?

1980-аад онд озоны давхаргад “цоорхой” үүссэнийг анх Английн судлаач Жозеф Фарман нээжээ. Тэрээр судалгааны харьцуулсан хэмжилт хийснээр 1977 оноос озоны давхарга нимгэрч ирснийг тогтоожээ.

Агаар мандлыг дотор нь 4 үе давхаргад ангилдаг. Газрын гадаргад хамгийн ойр буюу доод давхаргыг нь орчих мандал буюу тропосфер гэж нэрлэнэ. Энд агаарын массын 80%, агаарын хийн 90% нь агуулагдана. Үүл үүсэж, тунадас орох зэрэг агаар мандлын бүхий л үзэгдлүүд зөвхөн энэ давхаргад л явагдана. Орчих мандлын хүрээнд агаар газрын гадаргаас эхлэн халах ба өндөр болох тутам агаарын температур 1 км тутамд 6°C -аар буурсаар дээд хил дээр нь -60°C хүрнэ.

Ийнхүү газрын гадаргаас дээш агаарын температурын бууралт зогсох хүртэл тэр өндрөөр орчих мандлын дээд хилийг тогтоодог. Иймд орчих мандлын зузаан туйл орчимд 7 км, экватор орчимд 20 км хүрнэ.

Орчих мандлаас цааш агаарын температур дахин нэмэгдэж эхэлдэг. Энэ үе давхаргыг стратосфер буюу давхраат мандал хэмээн нэрлэдэг. Учир нь энд озон их тул агаарын температур ийнхүү нэмэгддэг. Озон нь нарны хэт яагаан туяаг өөртөө шингээдэг тухай өмнө үзсэн шүү дээ. Иймд давхраат мандлыг заримдаа “озоны давхарга” гэж ч нэрлэх нь бий. Озоны улмаас давхраат мандалд агаарын температур нэмэгдэж дээд хил орчимдоо 0°C хүрдэг. Онгоцны нисэх өндрийн хамгийн дээд хэмжээ нь орчих мандал болон давхраат мандлын хооронд л байна.

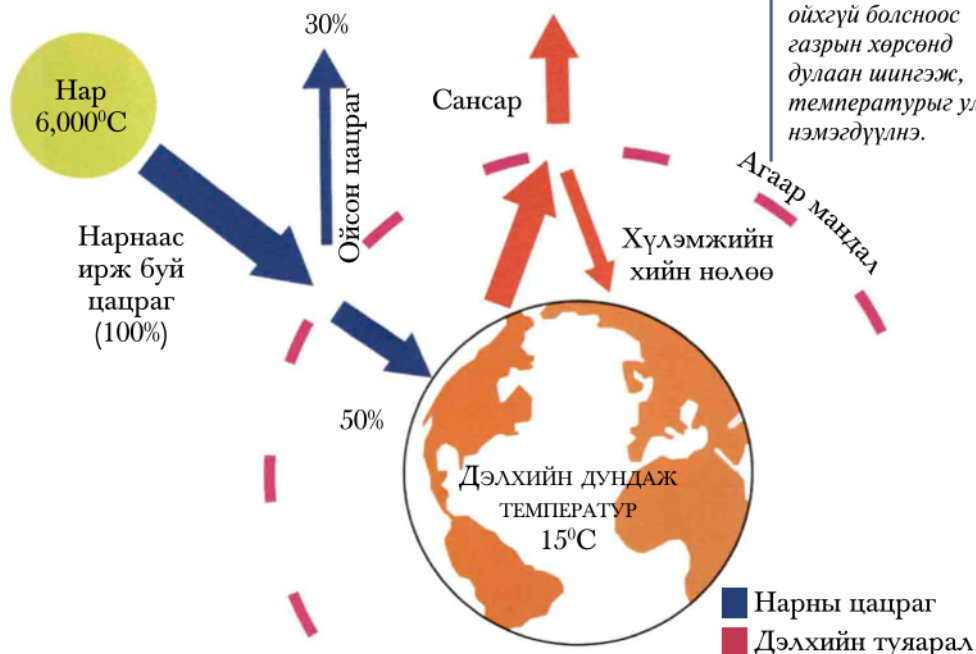
Айсберг-хөвөгч мөсөн уул



Дунд мандал буюу мезосфер нь 40-85 км-ийн хоорондох хэсэг юм. Дунд мандал эхлэхэд агаарын температур 0°C -аас цааш дахин буурч, түүний дээд хил дээр -90°C орчим болдог.

Түүний дээр орших давхаргыг дулаан мандал буюу термосфер хэмээн нэрлэх бөгөөд энэ давхаргын хүрээнд агаар асар их халж 450 км өндөр гэхэд 500°C хүрнэ. Учир нь энд агаарын хий бараг үгүй шахам, нарны гэрлийн нөлөө их байдаг. Энд “туйлын туяа” гэх сонин үзэгдэл ажиглагдахаас гадна солир ихээр унадаг.

Нарнаас дэлхий рүү ирж буй цацрагийн 30 хувь нь сансраас шууд эргэн ойж, үлдсэн гуравны хоёр нь дэлхий рүү чиглэх боловч зарим хэсэг нь үүлэнд, агаарын хатуу хэсгүүд болон усны уурт шингэж, багахан хэсэг нь хуурай газар ба далайн усанд шингэнэ. Ингэснээр цацраг шингээсэн гадаргын температур нэмэгдэнэ. Гэвч дулааныг шингээсэн бие түүнийгээ эргээд ялгаруулдаг тул агаар нь газрын гадаргаас эхлэн халдаг байна. Агаарын температур дээшлэх тусам буурдаг талаар өмнө дурдсаныг санаарай.



Дэлхийн усан бүрхэвчийн хөлдсөн хэсэг нь уур амьсгалд их нөлөө үзүүлдэг. Өндөр уулын мөстлөгийн нийт хэмжээ нь 16 сая км² талбай (Австрали тивээс 2 дахин их) эзэлдэг бол бүрхүүл мөстлөг 20-30 сая км², харин цасан бүрхэвч нь 1-40 сая км² талбай эзэлдэг. Криосфер хэмээн нэрлэдэг энэхүү цас, мөсөн талбай нь уур амьсгал дулаарахад их нөлөөлнө. Тухайлбал температур нэмэгдэхэд цас, мөс хайлж, нарны цацраг ойхгүй болсноос газрын хөрсөнд дулаан шингэж, температурыг улам нэмэгдүүлнэ.

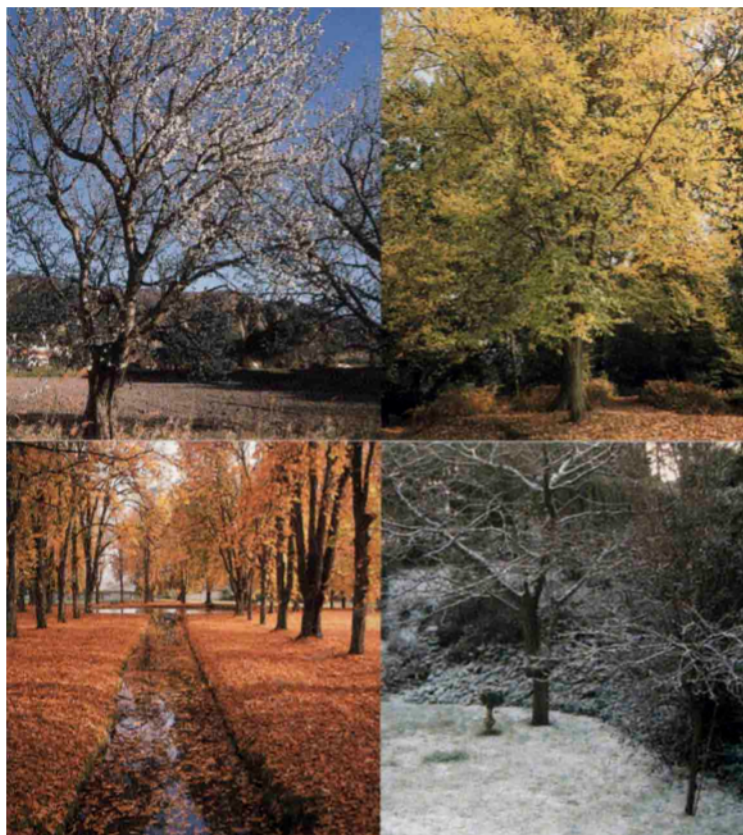
* Улирал

Жилийн улирал солигдох нь дэлхий нарыг тойрон эргэхээс гадна түүний тэнхлэг хазгай оршдогтой холбоотой. Дэлхийн тэнхлэг ойролцоогоор 23° хазгай оршдог.

Та үүнийг
мэдэх үү?

Улирал гэдэг
нь “солигдох”
гэсэн утга
бүхий латин
гаралтай үг
ажээ.

Хэрэв дэлхийн тэнхлэг нарны цацрагт шулуун буюу перпендикуляр оршдог байсан бол тухайн нэг газар орны хувьд нарнаас авах дулаан нь жилийн турш адилхан, улирал солигдохгүй байх байв. Гэвч III сарын 21-нээс IX сарын 22 хүртэлх хугацаанд дэлхийн хойд хагасаараа нар луу хандах тул энд дулаан илүү их ирж, хойд хагасын нутгуудад дулаан байдаг. Тухайлбал манай оронд зун болох үед экватороос хойшлох тутам нарны гийгүүлэх хугацаа уртассаар Норвеги, Орос, Канадын хойд хэсгийн нутгуудад бүтэн хоногийн туршид нартай байдаг. Иймд шөнө дунд ч нартай байна гэсэн үг юм.

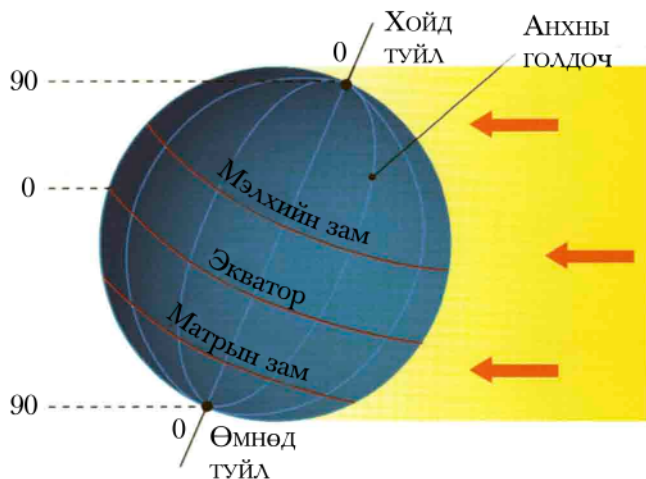


Жилийн
дөрвөн улирал

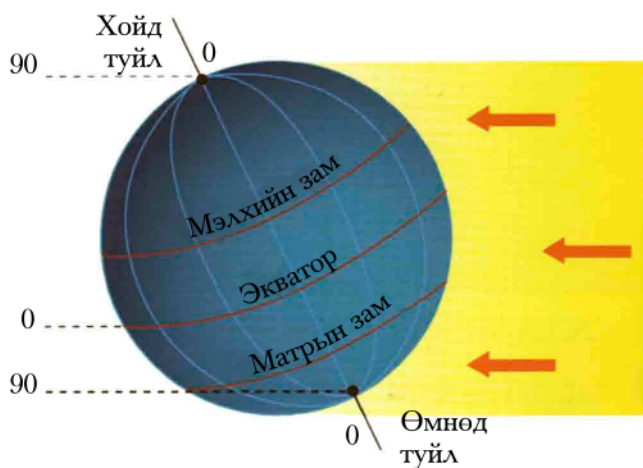
Харин IX сарын 23-наас III сарын 20 хүртэлх хугацаанд үүний эсрэг буюу дэлхийн өмнөд хагас нь нар руу хандсан тул илүү дулааныг хүлээн авна. Өдрийн урт дэлхийн хойд хагасын нутгуудад бага байхад өмнөд хагаст их. Ийнхүү дэлхийн хойд ба өмнөд хагаст улирал эсрэг байдаг байна. Харин III сарын 21 болон IX сарын 23-нд нарны тусгал экватор дээр эгц тусах тул дэлхийн бүх нутагт өдөр шөнө тэнцэнэ.

Энэ өдрүүдийг өдөр шөнийн тэнцлийн өдөр хэмээнэ.

Зуны туйлын өдөр - Дэлхийн хойд хагаст

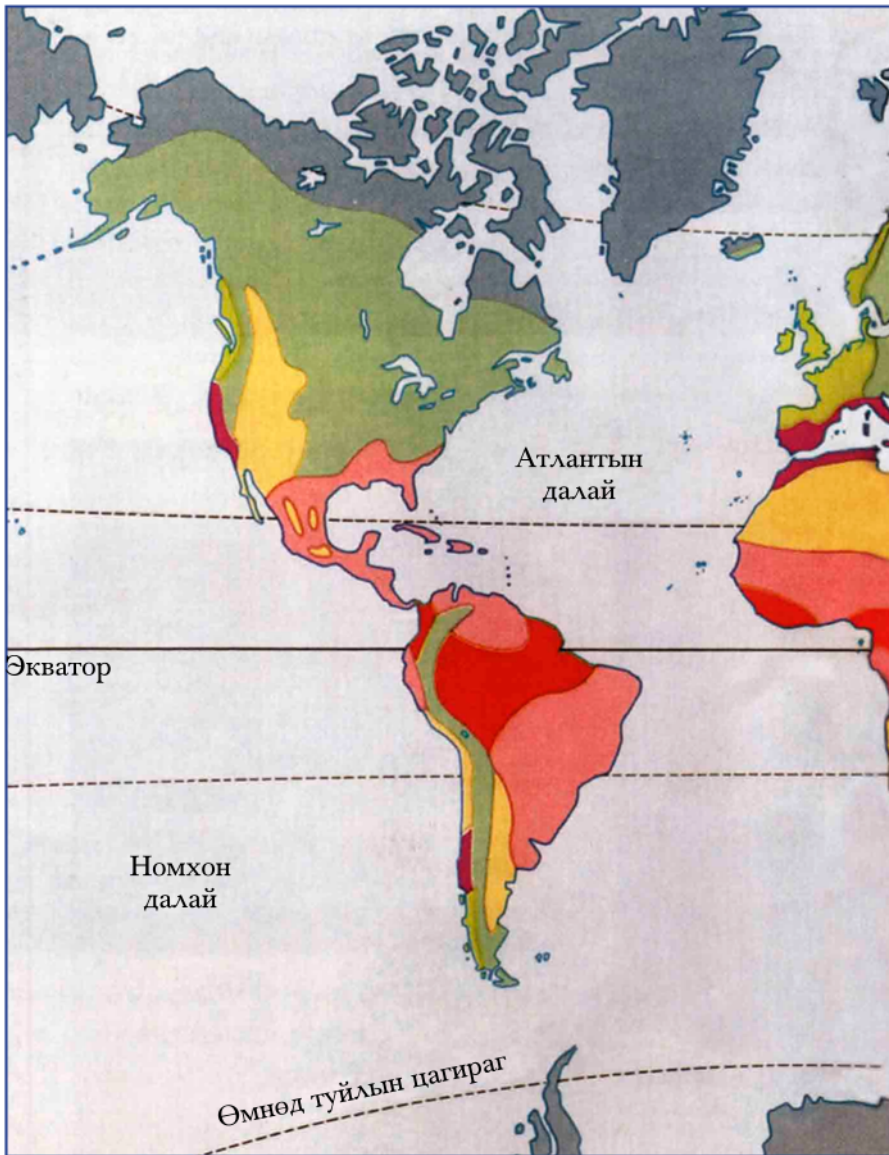





Өвлийн туйлын өдөр - Дэлхийн хойд хагаст



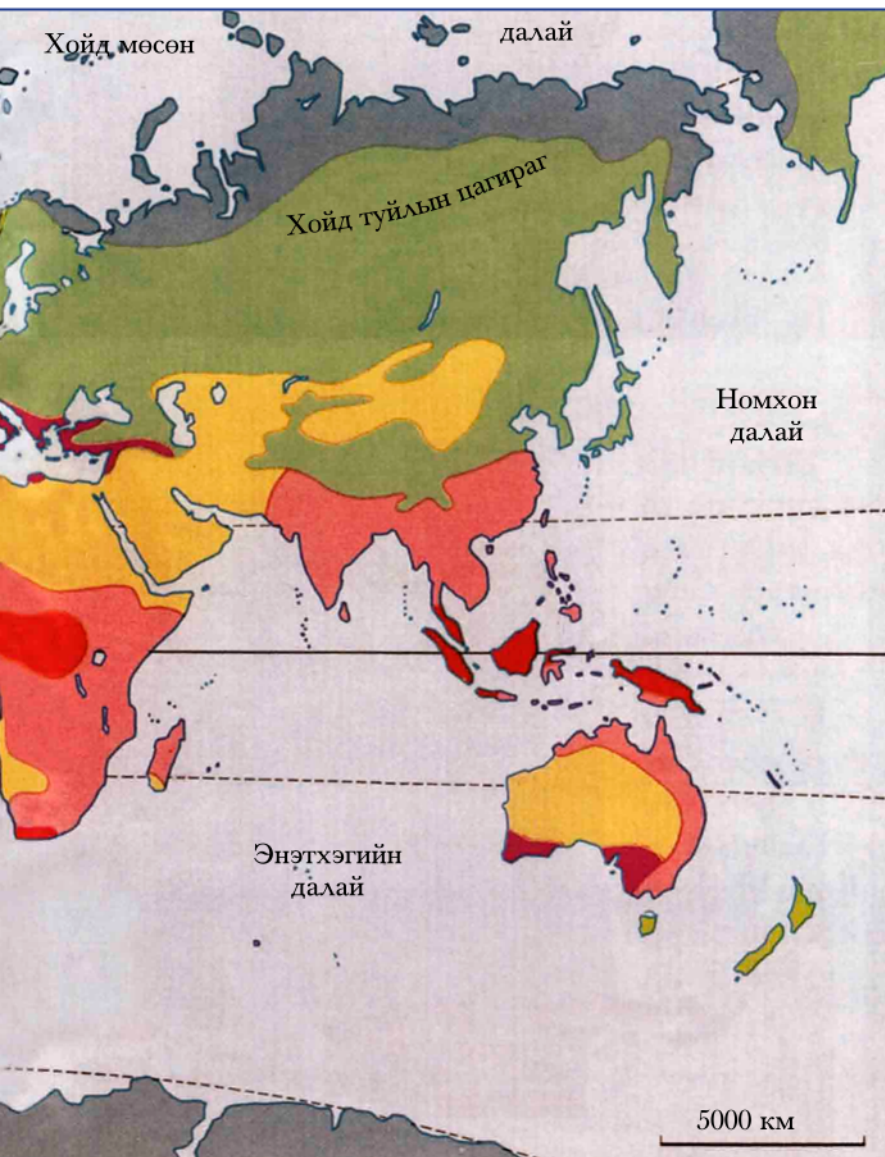
Дэлхийн тэнхлэг нь хойд ба өмнөд туйлыг холбоно.

Экватор гэдэг нь хоёр туйлаас ижил зайд орших дэлхийн бөмбөрцгийг ороосон мэтээр төсөөлөн авсан цагираг юм. Экватортай зэрэгцүүлэн дэлхийн бөмбөрцгийг тойруулан татсан цагирагуудыг зэргэд гэх ба хамгийн урт зэргэд нь экватор юм. Өргөрөг нь тухайн зэргэд дэлхий дээр хаана оршиж буйг заах ба экватораас ямар зайд байгааг нь өнцгөөр илэрхийлнэ. Голдоч гэдэг нь дэлхийн хоёр туйлыг дайруулан татсан мэтээр төсөөлөн авсан шугам юм. Тухайн голдоч дэлхий дээр хаана оршиж буй уртрагаар хэмжих ба энэ нь анхны голдочоос алслагдсан зайг өнцгөөр илэрхийлж буй хэмжээ юм. Анхны голдоч буюу Гринвичийн голдоч нь Английн Лондон хотыг дайрдаг.



-  Далай тэнгисийн уур амьсгал
-  Газар дундын тэнгисийн уур амьсгал
-  Эх газрын уур амьсгал

ур амьсгал



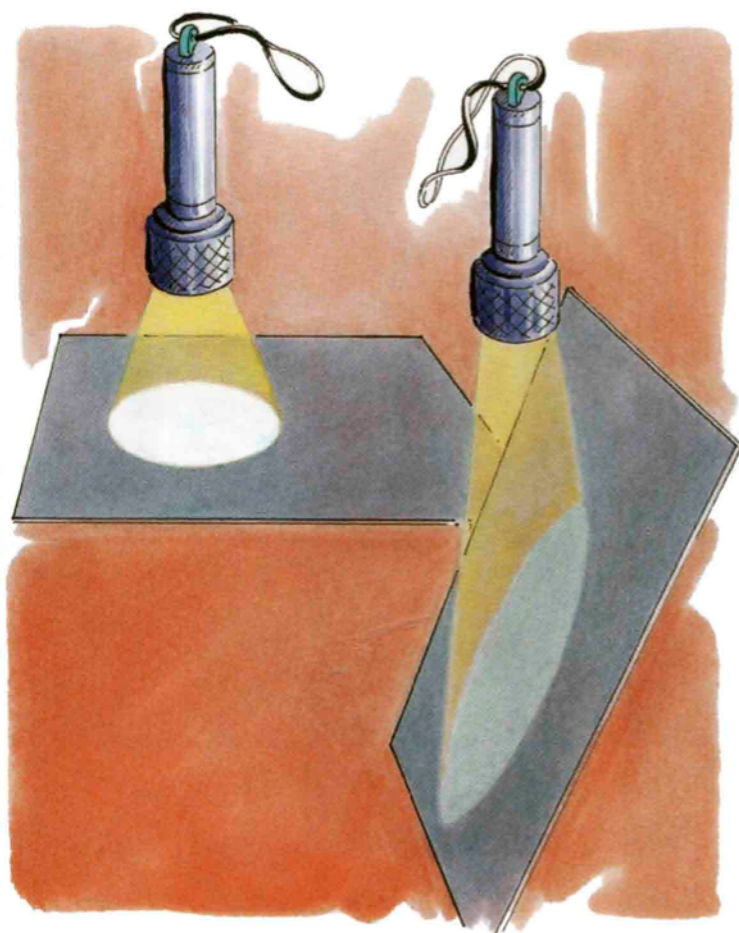
- Халуун цөлийн уур амьсгал
- Тропикийн уур амьсгал
- Экваторын уур амьсгал

Дэлхийн уур амьсгал

** Өргөрөг ба уур амьсгал*

Та үүнийг
мэдэх үү?

Дараах зургийг ажиглая. Хэрэв дөрвөлжин цаасыг гар чийдэнгийн гэрэлд шулуун ба ташуу тусахуйцаар баривал цаасны халах нь ялгаатай байна. Үүнтэй адил дэлхийн гадарга дээр нарны гэрэл шулуун тусаж байвал их халуун, ташуу тусах тусмаа халах нь багасна. Иймд дэлхийн экватораас туйл руу нарны энерги ба дулаан багасдаг.



Антарктидийн Восток станц дээр дэлхий дээрх хамгийн бага температур хэмжигдсэн нь -89.2°C байв. Хамгийн өндөр температур нь Ливийн Аль Азизаях станцад ажиглагдсан нь 58°C юм. Хамгийн хуурай газар нь Чилийн Атакамын цөл дэх Арика бөгөөд энд жилд 0.8 мм тунадас унадаг ба 14 жилийн дотор ганц ч дусал дусаагүй байна. Хамгийн чийглэг газар нь Колумбын Ллоро бөгөөд жилд 13.3 м бороо ордог байна. Монголд жилийн дундаж температурын хамгийн их нь говьд 8.5°C , хамгийн бага нь уулархаг нутагтаа 7.8°C байна. Жилийн хамгийн бага температур I сард -52.9°C , хамгийн их нь VII сард $+42.2^{\circ}\text{C}$ хүрнэ.



Цөл



Ангарктид

Дэлхийн хамгийн халуун газрууд Мэлхийн зам ба Матрын замын хооронд оршино. Учир нь тэнд нарны гэрэл байнга эгц тусдаг. Харин хамгийн хүйтэн газрууд нь дэлхийн хоёр туйл орчимд байх бөгөөд энд үд дунд ч нар дөнгөж тэнгэрийн хаяанд үзэгддэг. Ийм болохоор нарнаас ирэх дулаан ч бага байна.

Эдгээр нөхцлөөс хамааран дэлхийн гадаргыг уур амьсгалын бүсүүдэд хуваадаг. Уур амьсгалын ялгааг хамгийн тод томруун илэрхийлдэг нэг зүйл нь ургамал юм. Учир нь хаана ямар ургамал ургах нь тухайн газрын чийг, дулаан, хур тунадас, салхи, нарны гэрэл гэх зэрэг олон зүйлээс хамаардаг. Эдгээр нь уур амьсгалын бүс болгонд харилцан адилгүй байх бөгөөд бүс дотроо ч ялгаатай байдаг байна. Энд гадаргын өндөр нам, далай тэнгисээс алслагдсан байдал гэхчлэн бусад олон хүчин зүйл нөлөөлнө.

Та үүнийг
мэдэх үү?

Хавайн арал дээр орших Хуйлалай галт уулын орчим жилийн 354 хоног үүлтэй байх ба жилд 11600 мм тунадас унадаг.

** Агаар мандлын солиг урсгал*

Агаар хуурай газар ба далай тэнгисээс эхэлж халдаг. Халсан агаар дээш хөөрөхөд оронд нь өндрөөс хүйтэн агаар уруудан газрын гадарга дээр ирж дахин халах байдлаар үйл явц үргэлжилнэ. Энэ үзэгдлийг солиг урсгал буюу конвекц хэмээн нэрлэнэ. Конвекцийн үр дүнд дулааны босоо хуваарилалт явагдана. Хэрэв ийм үйл явц байдаггүй байсан бол газрын гадарга дээрх агаарын температур 15°C бус харин 30°C байх байжээ.

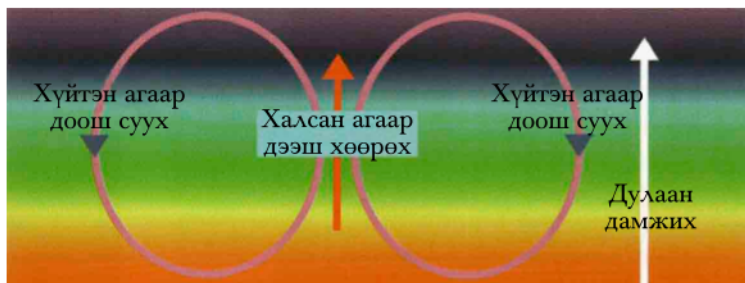
Агаар усны уурыг агуулдаг. Гэвч энэ усны уур нь давсны талст, тоосонцор зэрэг агаарт орших жижиг хатуу хэсгүүдийн нөлөөгөөр шингэн төлөвт шилжин усан дусал үүсгэнэ. Энэ нь үүл үүсэх үйл явц юм. Дулаан, чийглэг агаарт усны уур их агуулагдах ба ийм агаарт үүл үүсэх явц эрчимтэй явагдаж зузаан бөөн үүл үүснэ. Ялангуяа борооны бөөн үүл бол маш зузаан бөгөөд 10 орчим цаг оршин тогтнож, усан дуслууд бүр их болсон үед бороо болон сарнина.

Та үүнийг
мэдэх үү?

Үүл үүссэнээс
хойш
ойролцоогоор
10 минутын
дараа арилдаг.
Харин хагас
сая тонн усыг
агуулдаг
борооны бөөн
үүл 10 цагийн
“настай” аж.



Үүлс



Солиг урсгал буюу конвекц гэдэг нь халсан хий болон шингэн бодис (агаар, ус гэх мэт) дээш өргөгдөх байгалийн үзэгдэл юм.

Английн цаг уурч Луук Ховард 1803 онд үүлийг хэв ши одоо хүртэл хэрэглэгдэж байна. Тэрээр үүлний хэв шинж бүрийг латинаар нэрлэсэн тул аль ч оронд түгээмэл хэрэглэгддэг. Манай оронд энэ нэршлийг монгол оноосон үгээр нэрлэж хэвшсэн ч латин нэршлийг ч бас ашиглана. Тухайлбал өндөрт орших сэвсгэр нимгэн үүлийг сэмжин (cirrus), дунд зэргийн өндөрт байх бөөгнөрсөн зузаан хэлбэртэй үүлийг бөөн (cumulus), хэвтээ чиглэлд үелсэн байдалд үүссэн бол давхраат (stratus) гэхчлэн нэрлэдэг.

Ийнхүү үүлний гурван үндсэн төрөл байвч дотор нь нарийвчлан нийт 10 хэв шинжид ангилдаг. Эдгээр хэв шинжүүд нь голчлон хэлбэр, орших өндөр зэргээрээ ялгагдана. Голдуу 1 км хүртэлх өндөрт борооны давхраат үүл, 1-2 км-ийн өндөрт давхраат, 4-5 км-т бөөн үүл, 5-7 км-ийн өндөрт өндрийн бөөн үүл болон давхраат бөөн үүл, 7-8 км-ийн хооронд өндрийн давхраат үүл, 8-10 км-ийн хооронд сэмжин бөөн үүл үүсдэг. Харин борооны бөөн үүл нь 2-10 км-ийн хооронд үүсэх ба 10 км-ээс дээших өндөрт сэмжин бөөн болон сэмжин үүл оршино.

Үүл ямар нөлөөтэй вэ?

Үүл үүсэн бүрэлдэж эхлэхээсээ аваад л хүлэмжийн хийн үүрэг гүйцэтгэнэ. Учир нь усны уур бол хүлэмжийн хийн нэг төрөл юм. Иймд үүлэн дэх усан дусал, мөсөн талстууд нь дэлхийн гадаргаас цацрах дулааныг тогтоон барьдаг. Үүлтэй шөнө дулаахан байдгийн нууц нь энэ юм.

Нөгөө талаас сансрын уудмаас ирж буй нарны цацраг үүлэнд ирээд буцан ойдог байна.

Үүлийг нэвтлэн нисэх онгоцонд сууж явах үедээ доош харвал зулсан хөвөн шиг л үзэгддэг.

Та үүнийг мэдэх үү?

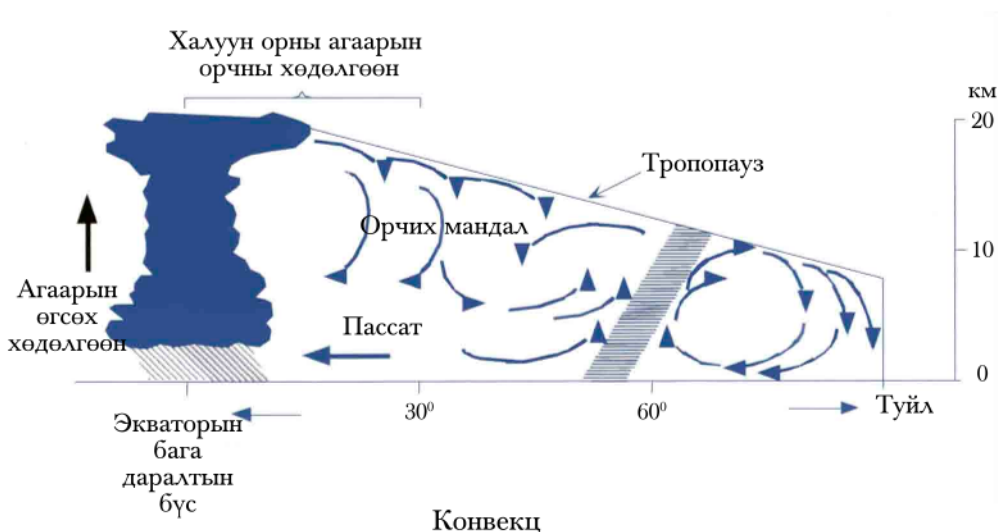
1887 онд Английн цаг уурч Ралф Аберкромви дэлхийн тойрон аялан үедээ үүлс хаана ч адилхан байдгийг олж мэджээ. Үүний дараа Ховардын боловсруулсан үүлний ангиллыг 1891 онд албан ёсоор хүлээн зөвшөөрсөн байна.

* Агаарын орчил урсгал

Агаарын болон далайн урсгалаар дамжин асар их хэмжээний дулаан экватораас туйлын зүг зөөгдөнө. Ингэснээр температурын ялгаа багасдаг хэдий ч Антарктидэд -60°C , Сахарын цөлд 45°C байдаг нь дэлхийн янз бүрийн газар, орон хэрхэн ялгаатай болохыг харуулж байна.

Хэрэв агаарын болон далайн урсгалаар хоёр туйлын зүг ингэж дулаан зөөгддөггүй байсан бол экватор дээр 51°C , туйл дээр -100°C байх байв. Гэтэл экватор дээр дундаж температур нь 27°C , туйл дээр -11°C байдаг байна.

Дэлхийн бөмбөрцөг тэнхлэгээ тойрон эргэлдэж байдаг бөгөөд эргэлтийн хурд нь экватор дээр цагт 1660 км байхад туйл дээр тэгтэй тэнцэнэ. Дэлхий тэнхлэгээ эргэх чиглэл нь баруунаас зүүн тийш чиглэдэг тул энэхүү эргэлтийн улмаас аливаа хөдөлж буй бие хөдөлгөөнийхээ чиглэлээс хойд хагаст баруун гар тийш, өмнөд хагаст зүүн гар тийш хазайдаг. Энэ үзэгдлийг Кориолисийн хүч гэж нэрлэдэг.



Хэдийгээр газар бүр өөр өөрөөр нэрлэгдэх хар салхи (Америкт торнадо, Ази-Номхон далайн бүсэд тайфун, Австралид вилли-вилли гэх мэт) нь их аюул гамшиг дагуулдаг боловч температурын зохицуулалтанд их үүрэг гүйцэтгэдэг аж. Учир нь хар салхи хэт их халсан далайн гадарга дээр эхэлж үүсдэг байна. Иймээс ч бид далайн хар шуурга хэмээн нэрлэдэг. Өөрөөр хэлбэл далайн усны температур 28°C -аас дээш халсан үед усны гадарга дээрх агаарын даралт багасаж, агаарын хүчтэй хуйлраа буюу циклон үүснэ. Ийм тохиолдол экватор орчмын далай дээр үзэгдэх бөгөөд эндээс их хэмжээний чийг, дулаан салхиар дамжин туйлын зүг зөөгддөг.

Жилд ийм хар салхи буюу циклон хэдэн зуун удаа үүсэх ба голдуу хойд өргөргийн 10° орчимд үүсэн 30° - 40° хүртэл “аялна”. Ийм хуйлрааны үед агаарын урсгал гаднаасаа дотогш чиглэх ба ойролцоогоор 20-30 км-ийн диаметртэй, “циклоны нүд” хэмээн нэрлэгдэх төв хэсэгт нь салхины хурд асар их буюу 350 км/цаг хүрнэ. Зах хэсэгт салхины хурд арай багасдаг ч 250 км/цаг орчим байдаг бөгөөд хэр зэрэг аюултай үзэгдэл болохыг харуулж байна.



Монголын говь нутгаар “угалз” хэмээн нэрлэгдэх хүчтэй шороон шуурга үүсдэг ч энэ нь халуун орны хар салхи биш бөгөөд түүнээс хэд дахин бага хүчтэй.

Та үүнийг мэдэх үү?

1954 оноос эхлэн хар салхи болгоныг өөр өөр нэрээр нэрлэх болжээ. Үүний үр дүнд урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээ авах болон мэдээлэл солилцоход тэдгээрийг хооронд нь хольж хутгахгүй байх сайн талтай болжээ. Жишээ нь: Катрина хар салхи гэх мэт.

Халуун орны циклон буюу хар салхи

Пассат гэдэг нь Мэлхий ба Матрын замаас экваторын зүг салхилдаг тогтмол салхийг хэлнэ. Пассат нь дэлхийн хойд хагаст зүүн хойноос, өмнөд хагаст баруун өмнөөс зүүн хойш чиглэнэ.

Үерийн ус

Эль-Нино нь Номхон далайн зүүн эрэг орчим Перу болон Эквадорын эргийн дагуу их хэмжээний бороо орж, үер үүсэх үзэгдэл юм.

Энэ нь 3-5 жилийн давтагдалтайгаар голчлон Зул сарын баярын үеэр тохиолддог тул XIX дугаар зууны үед Перучууд "Есүсийн хүүхэд" гэсэн утгатай Испани үгээр нэрлэжээ.



Одоо энэ үзэгдлийн учрыг аль хэдийнэ тайлсан бөгөөд энэ нь пассат салхины эрч суларсан үед агаарын их, бага даралтын муж ээлжлэн солигдох үзэгдэл юм.

Эль-Ниногийн үеэр циклонд барагтай бол автдаггүй Полонезийн аралд хүртэл хур тунадас элбэг ордог ажээ.

** Өргөргөөс хамаарахгүй зүйл ч бас бий*

Газар нутгийн уур амьсгал ямар байх нь орших өргөргөөс хамаарах боловч тухайн газрын орших өндөр болон далайн тэнгисээс алслагдсан байдал уур амьсгалд нөлөөлнө. Далайн эрэг орчимд эх газрын төв хэсгээс илүү чийглэг тул дулаан их шингэж, эх газрыг бодвол уур амьсгал нь зөөлөн байна. Түүнчлэн далайн дулаан урсгалаар хүрээлэгдсэн газруудын уур амьсгал чийглэг зөөлөн, өвөлдөө хүйтэн биш ч зундаа хэт их халуун болдоггүй.

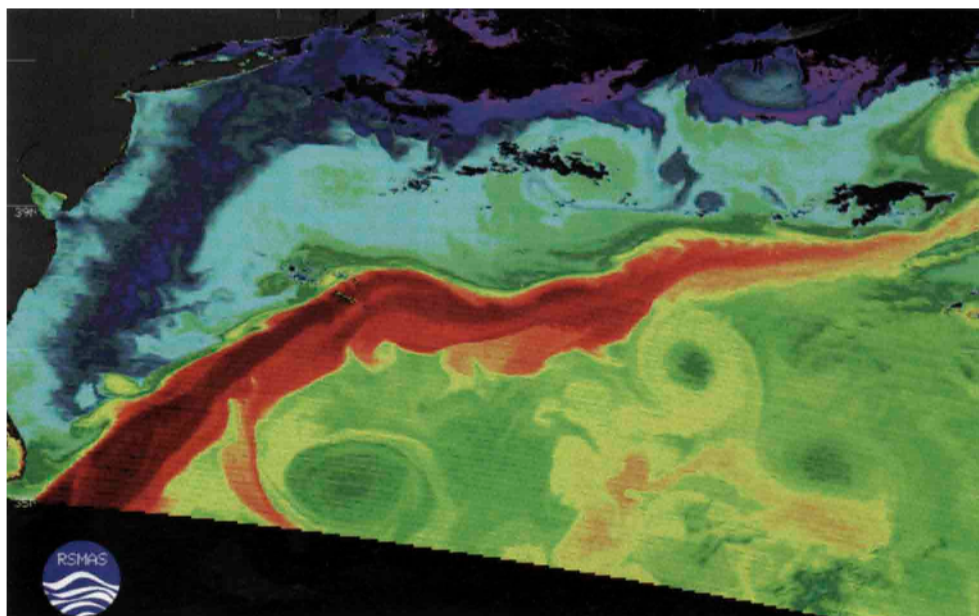
Экватор орчмын далайд үүсэх далайн дулаан урсгалууд нь туйлын зүг дулааныг зөөснөөр дэлхийн дулааны дахин хуваарилалтыг бий болгож уур амьсгалд нөлөө үзүүлнэ.

Далайн урсгалаар маш их хэмжээний ус зөөгдөн шилжинэ. Жишээ нь Гольфстримын урсгалаар нэг секундэд 100-150 сая км³ ус зөөгдөж байдаг нь дэлхийн бүх голын уснаас зуу дахин их юм.

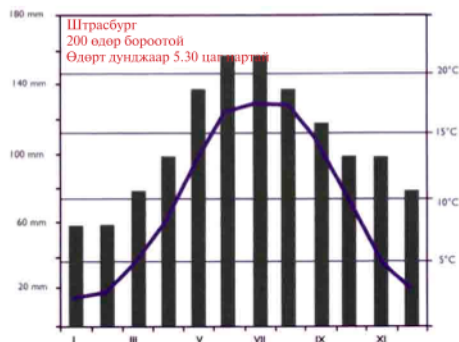
Та үүнийг мэдэх үү?

Атлантын далайд үүсдэг Гольфстримын урсгал нь Номхон далайн Курсиогийн урсгалтай эн тэнцэнэ.

Гольфстримын урсгал



Энэ урсгалын нөлөөгөөр Баруун Европын эрэг орчмын нутгуудын уур амьсгал дулаан байдаг. Ялангуяа Саргассын тэнгисийн усанд хуримтлагдсан их хэмжээний дулаан үүнд их нөлөөлнө. Үүний нэг жишээ нь ижил өргөрөгт орших атлаа Францын Бордо хотын уур амьсгал нь Канадын Кюбек хотынхоос илүү дулаан, зөөлөн байдаг аж. Францын нийслэл Парис ба Улаанбаатар хот бараг ижил өргөрөгт (х.ө 48⁰) орших боловч уур амьсгалын хувьд эрс ялгаатай байдаг нь далай тэнгисийн нөлөө юм.



Уур амьсгалын диаграмм

Та үүнийг мэдэх үү?

Дэлхийн бүх голуудын усны нийт зарцуулга нь нэг секундэд 1 сая шоо дөр.км. Энэ нь Атлантын далайгаас Гибралтарын хоолой руу нийлж буй усны хэмжээтэй тэнцэх боловч Гольфстримын урсгалаар зөөгдөх уснаас 100-150 дахин бага юм.

Уур амьсгалд газар нутгийн орших өргөргөөс гадна өндөр ба далайгаас алслагдсан байдал нөлөөлдөг талаар өмнө дурдсан. Газрын гадаргаас дээшлэх тусам агаарын температур 100 м тутамд 0.6⁰C-аар буурдаг. Ийм болохоор өндөр газар нь нам газраас илүү сэрүүн байна. Ялангуяа чийг их агуулсан дулаан агаар өндөр уулыг давах үед хөрч, тунадас их унах нөхцөл бүрдэнэ. Учир нь чийгтэй агаарын температур буурахад агуулагдаж байсан усны уур нь шингэн төлөвт шилжинэ. Үүнийг усны уурын өтгөрөл буюу конденсаци гэж нэрлэдэг. Конденсаци үүсэж буйн нэг илрэл нь үүл үүсэх явдал юм. Уулархаг газар хур тунадас ихтэй, өвөлдөө цас их унадагийн учир энэ юм.

Харин ууланд тунадас хэлбэрээр чийгээ алдан хуурай болсон агаар уулын нөгөө хажуугаар доош нь уруудахдаа дулаарна. Учир нь агаар өндөр рүү өгсөхдөө температур нь буурдаг бол уруудах үед эсрэгээр дулаардаг. Иймд үе үе уулнаас бүлээн салхи үлээх явдал тохиолдох бөгөөд үүнийг “фён” гэнэ.

Фён салхи нь цаг агаар өөрчлөгдөх нэг нөхцөл болно. Жишээ нь 1983 оны 11 дүгээр сарын 11-нд Канад улсын

Калгарад агаарын температур -17°C байснаа дөрөвхөн цагийн дотор эрс нэмэгдэж 13°C болж байсан тохиолдол тэмдэглэгджээ. Энэ нь 500 км-ийн тэртээх Номхон далайгаас зөөгдсөн дулаан чийглэг агаар Байцат уулыг давах явцад дээрх “фён” салхи үүссэнээс болжээ.

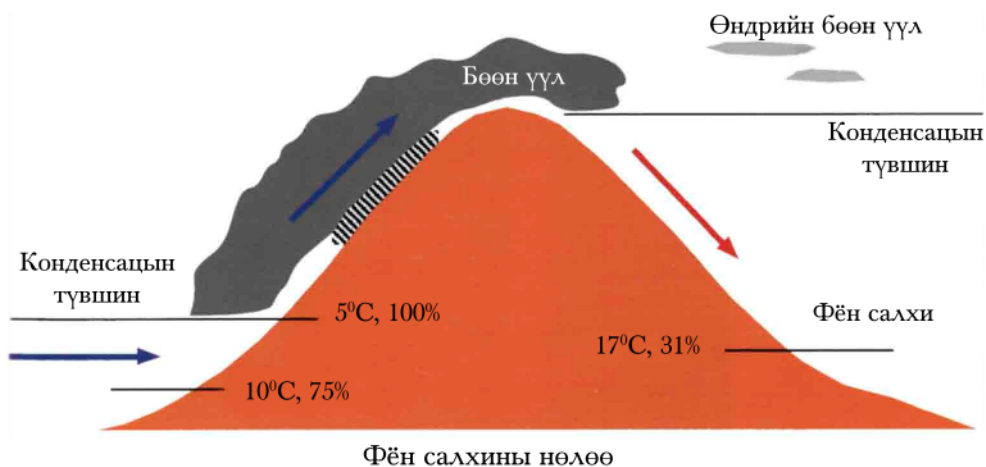
Ази тивийн зүүн өмнөд хэсэгт үүсдэг муссон ч үүнтэй нэн төстэй бөгөөд хуурай, халуун агаарыг дагуулна. Учир нь Номхон далайгаас ирэх чийглэг агаар Гималайн нурууг давах үедээ хүйтрэн чийгийн конденсаци үүссэнээс уулын өмнөд хажууд хур тунадас их орно. Ялангуяа Энэтхэгийн хойд хэсгийн нутгууд муссоны бороонд байнга нэрвэгддэг.

Гималайн өмнөд хажууд чийгээ алдсан хуурай агаар нь ар хажуу руу уруудахдаа бүр ч халдаг. Үүний улмаас Гималайн нурууны ар хэсгээр Такламакан, Тар зэрэг томоохон цөл үүсэхэд хүргэжээ.

Манай Говийн цөл үүссэн ч үүнтэй холбоотой юм. Манай нутгийн өмнө хэсгийг эзлэх говь цөлд жилдээ дөнгөж 50-100 мм тунадас унаж байхад хойд хэсгийн уулархаг энэ нь арай их, 300-350 мм тунадас орно. Хэрэв Гималайн нуруу “хөндөлдөн” оршдоггүй байсан бол Номхон далайн чийглэг агаар саадгүй нэвтэрч ирэх байв.



Муссоны бороо



Уур амьсгал эрт дээр үед

* Сахарын цөл эрт дээр үед

Ойролцоогоор 435 жилийн өмнө Сахар нь өмнөд туйл орчимд оршиж, өнөөгийн элсээр бүрхэгдсэн талбай нь мөсөн хучлагаар бүрхэгдэж байжээ. Одоо Сахарт элбэг байдаг “U” хэлбэртэй тэвшин хөндий, хотос болон Алжирын тэгш өндөрлөг нь тэр үед 20 сая жилийн турш үргэлжилсэн мөстлөгийн ул мөр юм.

Та үүнийг мэдэх үү?

Хуурай газар ба далайн ёроолыг бүрдүүлэх хавтангууд жилд 2-10 см хурдтайгаар шилжин хөдөлж байдаг. Энэ нь 1 сая жилийн дотор 50 км болно. 1912 онд Германы эрдэмтэн А.Вегенер “тив нүүх” тухай таамаглал дэвшүүлсэн нь өнөөгийн “хавтангийн шилжилтийн онол”-ын эхлэл болсон байна.

Цэрдийн галавын сүүлч буюу 65 сая жилийн өмнө Сахарын уур амьсгал одоогийнхоос эрс ялгаатай байв. Африкийн хойд хэсгийн тал газар тропикийн далайгаар хучигдан, Египетийн баруун өмнөд хэсэгт бичил биетэн, замаг үржиж, шохойн чулуу тунан бий болжээ. Уур амьсгал хуурайшсаны дараа салхинд идэгдэн онцгой сонин хэлбэртэй хад чулуу бүхий газрыг эдүгээ “Цагаан цөл” хэмээн нэрлэдэг нь түүний гарал үүслийг хамтад нь илтгэж буй нэр юм.

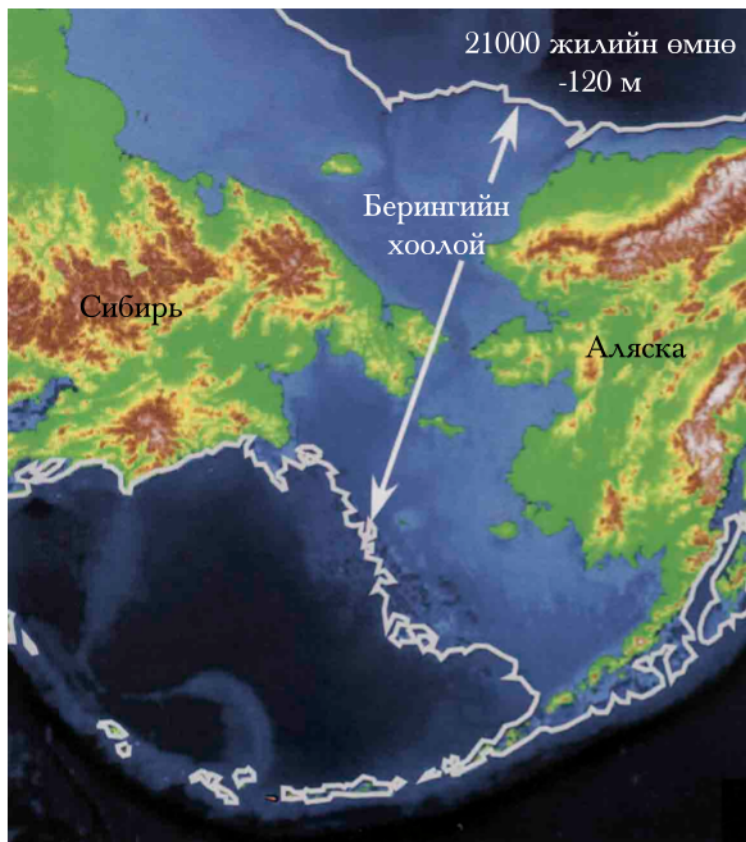


“Цагаан цөл”

* Азиас Америк хүртэл “явганаар”

Бас нэг жишээ авъя. Хэрэв бид 20,000 жилийн өмнөх үе рүү буцаж очвол тэр үед АНУ-ын Нью-Йорк, Европын Манчестр, Стокгольм болон Берлин бүгд л мөстлөгт автан, цас мөсөөр хучигдсан байх байжээ. Тэр үед далайн түвшин одоогийнхоос 120 метрээр доор байсан нь мөс их байснаас болжээ.

Тиймээс ч тэртээ цагт Парисаас Лондон хүртэл, Аргентинаас Фолклендын арлууд руу, тэр ч бүү хэл Азиас Америк руу Берингийн хоолойгоор дамжин “алхаад” хүрч болох байлаа. Энэ мөстлөгийн үед Европд температур одоогийнхоос 6-10 хэмээр хүйтэн байсан нь цаа буга өсөхөд таатай орчинг бүрдүүлж байв.



Берингийн хоолой дахь мөстлөгийн үеийн “гүүр”

Тэртээ балар үеийн уур амьсгал ямар байсныг мэдэхэд бидэнд “тусалдаг” зүйл олон бий. Үүний нэг нь эрт дээр үеийн мөсийг өрөмдөж “мөсөн сорил” хийх явдал юм. Мөс үүсэх явцад агаар бүхий хоосон зай гардаг. Одоо мөсөн бүрхэвчийг хэдэн зуун метрийн гүн хүртэл өрөмдөж, мөс үүсэх үеийн агаарын найрлага ямар байсныг судлан тогтоож байна. Энэхүү судалгаагаар хамгийн эртний мөс нэг сая орчим жилийн өмнө үүсчээ.

Та үүнийг мэдэх үү?

Эрт дээр уур амьсгал ямар байсныг судалдаг мэргэжлийн хүмүүсийг палео-уур амьсгал судлаач гэж нэрлэнэ. Балар эрт үед уур амьсгал ямар байсныг мэдэхийн тулд эртний уур амьсгал судлаачид янз бүрийн арга хэрэглэдэг. Тунамал хурдасны ширхэг, далайн ёроол болон хуурай газар үлдсэн чулуужсан яс, туйлын мөстлөг үүсэх үеийн агаар бүхий зайг судлах гэх мэт.



Мөсний судалгаа

Геологийн цаг хугацаа....

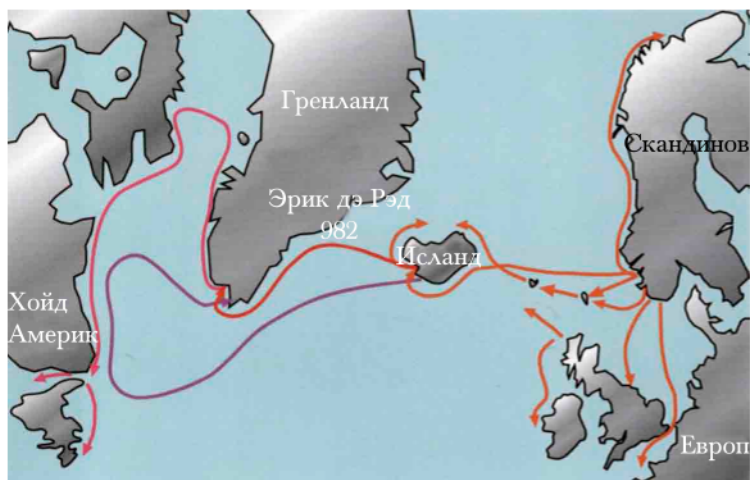
Дэлхий 4.5 тэр бум жилийн настай.

Геологийн цаг хугацаа хичнээн урт болохыг төсөөлөхийн тулд дараах харьцуулалт хийе. Дэлхий өнгөрсөн шөнө дунд үүссэн, одоо үд дунд болж байгаа гэж бодвол:

- хамгийн анхны тунамал чулуулаг 01 цаг 58 минутанд үүссэн,
- эгэл биетэн (замаг) 04:37,
- анхны амьд биет 08:17,
- озоны давхарга 11:40,
- Сахарын цөл өмнөд туйл болж байсан нь 11:50,
- анхны хүн нэг минутын өмнө,
- орчин үеийн анхны хүн нэг секундын өмнө,
- аж үйлдвэрийн эрин болон хүнийн үйл ажиллагаа уур амьсгалд нөлөөлж эхэлсэн нь бүр секундыг мянга хуваасантай тэнцэх хугацааны өмнө л үүсчээ.

* *Викингчүүдийн үе*

Гренланд дандаа ч мөсөөр хучигдсан арал байгаагүй юм. МЭӨ 900-аас 1300 оны хооронд тэндхийн дундаж температур 16°C байжээ (ийм дулаан температурт хойд туйлын мөс хайлах байлаа). 982 онд тэнд анх очсон судлаач Эрик дэ Рэд үнэхээр л “Ногоон газар” (Greenland буюу Гренланд) юм гээд энэ нэрээр нэрлэх болжээ. Үүний дараа Викингчүүд мал хунараа аваачин тэнд суурьшсан боловч XIV зууны дунд үеэс уур амьсгал хүйтэрч амьдрахын аргагүй болжээ. Түүгээр ч барахгүй цасан шуурга болон хөвөгч мөсөн уул Скандинов ба Исландын хоорондох замыг эвдэж, буцах замыг хаасан нь Викингчүүдийн соёл иргэншил мөхөх шалтгаан болсон хэмээн үздэг.



Викингчүүдийн аялалын зам

Үүний дараа “Бага мөстлөгийн үе” тохиолдсон бөгөөд үүний ул мөр нь Альпийн мөстлөг юм. Энэ үед өвөл нь хахир хүйтэн, зун нь чийглэг, богино байжээ.

Хэрэв Францад температур одоогийнхоос 1°C -аар бага байсан бол хойд хэсгээрээ 4°C -аар доош байсан гэсэн үг юм. Энэхүү хүйтрэл нь дэлхийн олон газарт нөлөөлж Аляска, Анд ба Шинэ Зеландын мөстлөг үүсэх шалтгаан болжээ. Бага мөстлөгийн үед буюу 1645-1715 оны хооронд хамгийн хүйтэн байсан нь нарны идэвхжил багассантай холбоотой юм.

** Аж үйлдвэрийн эрин*

1765 онд уураар ажилладаг моторыг анх бүтээж, 1767 онд уураар эргэдэг машин бий болсон нь нэхмэлийн үйлдвэрт үсрэлт авчиржээ. Дараа нь 1825 онд уураар ажилладаг галт тэрэг анх гарсан нь аж үйлдвэрийн хувьсгалын эхлэл байсан юм. Ийнхүү чулуужсан түлшийг шатаах нь ихсэж үйлдвэрийн утаа асар нэмэгдсэн нь дэлхийн дулааралд нэрмээс болж эхэлсэн юм.

Аж үйлдвэрийн эрин эхлэхээс өмнөх 400,000 жилийн дотор агаар дахь нүүрсхүчлийн хийн хэмжээ хамгийн ихээсээ бага хүртэл өөрчлөгдсөн ажээ. Өөрөөр хэлбэл дэлхий анх үүсэх үед нүүрсхүчлийн хий агаарт ихсэж, дараа нь ногоон ургамал үүссэнээр хэмжээ нь багассан байна. Гэвч аж үйлдвэрийн эрин эхэлснээс хойш нүүрсхүчлийн хийн агууламж дахин эрс ихэсжээ. Ингэснээр дэлхийн дундаж температур 0.6°C -аар нэмэгдэж, далай тэнгисийн усны түвшин 20 см-ээр дээшлэн, дулаан ба хүйтэн бүсэд байсан мөстлөг ухрав.



Агаарын бохирдол

Уур амьсгал судлаачид хүлэмжийн хийн улмаас дэлхийн дулаарал бий болж буйг баталж байна. Хүлэмжийн хий нь тодорхой хэмжээ хязгаарын хүрээнд байвал уур амьсгалд ач холбогдолтой боловч хэмжээнээс хэтрэх нь сөрөг үр дагаварт хүргэнэ. Ялангуяа нүүрсхүчлийн хий, метан, болон хөргөлтийн системээс ялгарсан хий агаарт ихэссэн нь дэлхийн дулаарал болоход ихээр нөлөөлж байна.

Уур амьсгал ба хүмүүс

** Энгийн ажиглалтаас хиймэл дагуул хүртэл*

Цаг агаарын төлөв байдал, түүний өөрчлөлтийг урьдчилан мэдэх нь бидэнд ажил төрлөө зохицуулахад тустай. Ялангуяа мал аж ахуй эрхэлдэг манай орны хувьд энэ нь бүр ч хэрэгтэй юм. Хөдөөгийн малчин айл радио хүлээн авагчгүй байх нь бараг үгүй. Учир нь тэд цаг агаарын байдал маргааш, нөгөөдөр ямар болох, бороо хур орох эсэх, салхи шуурга үүсэх тухай мэдээллийг сонсдог. Бусад улс орны хүмүүс ч мөн адил, хот суурин газрын хүмүүс нь хувцас хунараа тааруулж өмсөхөөс авхуулаад загасчид, далайчид, газар тариалан эрхлэгчидэд тэнгэрийн “ааш” ямар байх нь чухал. Одоо хэдийгээр сайн багаж төхөөрөмжийн тусламжтайгаар цаг агаарын байдлыг урьдчилан тооцоолон гаргадаг болсон ч эрт дээр үеэс хүмүүс тэнгэрийн байдлыг шинжин мэддэг байв. Манай ард түмэн ч нэгэн адил “давс чийгтвэл бороо орно”, “мал хотондоо тогтохгүй бол салхи гарахын дохио” гэхчлэн тэнгэр шинждэг уламжлал нь үеэс үед дамжин иржээ.



Сар хүрээлэх

болдог бол сар хотлох үед тэнгэрийн хаяа улайх нь тэнгэр сайхан байхын дохио болдог. Энэ нь агаарын даралт ба чийгшил өөрчлөгдсөнөөс болж буй тул шинжлэх ухааны үндэстэй тайлбарлагдана.

Заримдаа хүмүүс цаг агаарын байдал нь сарны харагдах хэлбэрээс хамаардаг хэмээн боддог нь буруу ойлголт юм. Учир нь сар тэргэл харагдах ба сар харагдахгүй (битүүн) харанхуй байх үе нь дэлхийн бүх газар адилхан байдаг бол цаг агаар нь газар болгонд өөр өөр байдаг. Иймд цаг агаар сарны хэлбэрээс хамаарахгүй. Харин сар хүрээлэх нь тэнгэр муудахын дохио

Эсрэг циклон нь агаарын их даралтын муж бөгөөд үүлгүй, цэлмэг, хуурай цаг агаарыг дагуулдаг. Тухайлбал Монголд өвлийн цагт даралт ихсэн эсрэг циклон тогтдогоос цэлмэг, хуурай, хүйтэн байдаг.

Цаг агаарын төлөв байдлыг үнэн зөв тодорхойлох нь хамгийн чухал бөгөөд үүнд нарийн хэмжилтийн багажуудыг ашигладаг. Агаарын даралт хэмждэг багаж болох барометрийг анх 1640 онд Италийн эрдэмтэн Е.Торричелли зохион бүтээсэн бол Дэвид Габриэль Франгейт 1709 онд спиртэн термометрийг, 1714 онд мөнгөн уст термометрийг тус тус бүтээжээ. Агаарын чийгшил хэмждэг багаж болох гигрометрийг 1780 онд Хорак де Сауссуне, салхины хурд хэмждэг багаж-анемометрийг 1846 онд Томас Робинсон бүтээсэн байна.



Барограф
(агаарын даралтыг
өөрөө бичигч)

Температурыг хэмждэг хэд хэдэн хуваарь бий

Үнэмлэхүй температур буюу термодинамик температурыг хэмжихэд Кельвиний хуваарь ($^{\circ}\text{K}$)-иар ашиглана. Английн физикч Виллиам Тампсон, Лорд Кельвин (1824-1907) энэ шатлалыг зохиожээ. Кельвиний хуваарь температур нь хэзээ ч хасах утгатай байдаггүй бөгөөд Кельвиний тэг хэм буюу үнэмлэхүй тэг хэм хүрэхэд молекулын хөдөлгөөн зогсоно гэж үздэг. Энэ нь -273.16°C -тэй тэнцүү юм. Кельвиний хуваарийг голдуу лабораторт ашиглана.



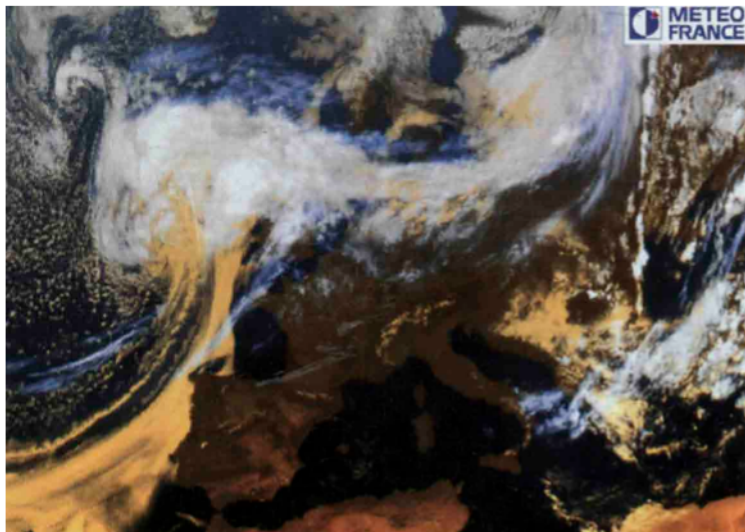
Анемометр
(салхи хэмжигч)

1742 онд Шведийн одон орон судлаач, физикч Андерс Цельсийн зохиосон термометрийн шатлалыг одоо хүртэл ашиглаж байна. Цельсийн хуваарь ($^{\circ}\text{C}$) нь хамгийн өргөн тархсан. Метрийн систем хэрэглэдэг ихэнх улс орон болон манай оронд энэ хуваарийг хэрэглэдэг. Цельсийн хуваариар мөс хайлах температур (0°C), ус буцлах температур (100°C)-ын хоорондох хэмжээг 100 хуваасны нэг нь 1 хэмтэй тэнцэнэ.



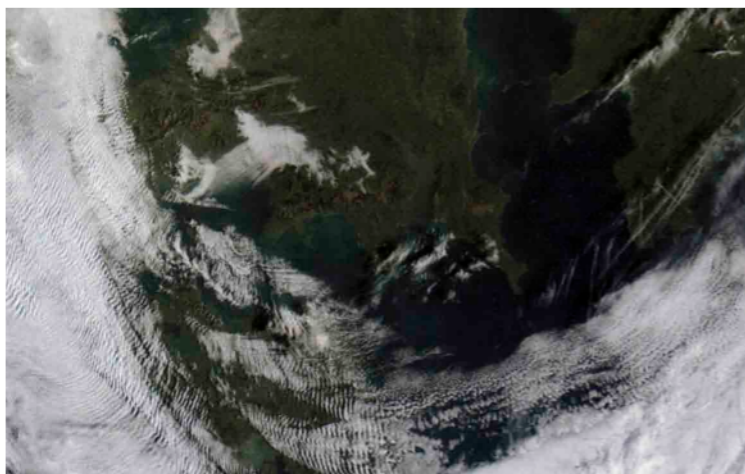
Термометр

Франгейтийн хуваарь ($^{\circ}\text{F}$) нь Англи-Саксоны орнуудад өргөн хэрэглэгддэг. Прус гаралтай Даниель Габриэль Франгейт (1686-1736) мөнгөн усны баганаар температурыг хэмждэг термометр зохион бүтээжээ. Франгейтийн хуваарийг андуурах явдал элбэг. Жишээ нь Цельсийн хуваариар 0°C ба 40°C нь Франгейтийн 32°F ба 104°F -тэй тэнцэнэ.



Европ тив.
Хиймэл
дагуулын зураг

Хэдийгээр цаг агаарын хэмжилтийн багажууд боловсронгуй болсоор байгаа ч орчин үед хиймэл дагуулаас авсан сансрын зургийг их ашиглах болов. Ялангуяа том хэмжээний газар нутгийн цаг агаарын өөрчлөлтийг нэгэн зэрэг судлахад цаг уурын хиймэл дагуулын зураг маш их дэвшлийг авч ирж байна. Сансрын зураг нь үүлшилт, далай ба хуурай газрын гадаргын температур, агаар мандлын дулааны хуваарилалт, салхины чиглэл хөдөлгөөн, хур тунадасны тархалт, далайн урсгалын хурд, чиглэл зэргийн талаар урьд өмнө байгаагүй асар их мэдээллийг өгч байна.



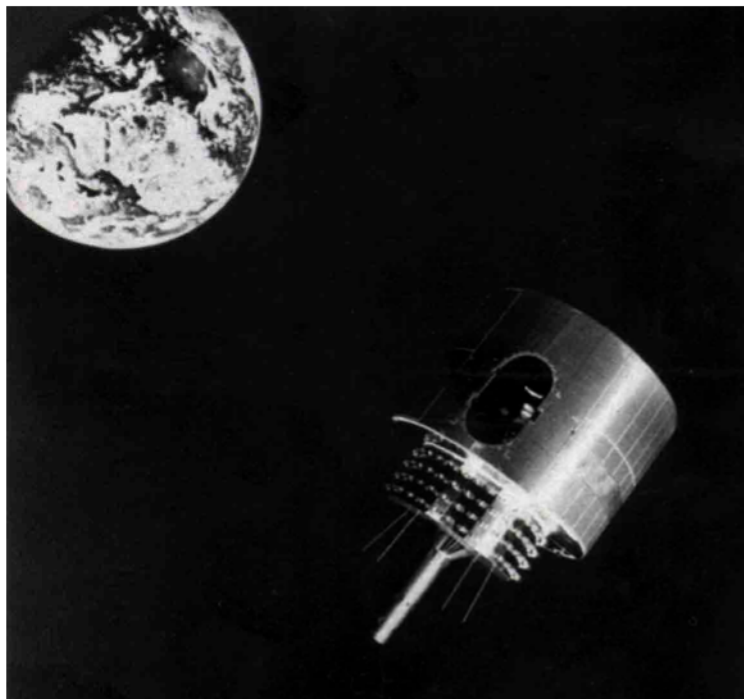
Үүлшилт.
Хиймэл
дагуулын зураг
дээр

Та үүнийг
мэдэх үү?

1765 онд уурын моторыг нээсэн нь хүн төрөлхтөн байгаль орчинд, ялангуяа уур амьсгалын өөрчлөлтөд нөлөөлж эхэлсэн эрин үеийн эхлэл байлаа. “Антропоген” гэсэн нэр томъёо ч энэ үеэс үүссэн ба “антросфер”-ийг “хүний нөлөөллийн бүрхэвч” гэх нь зохистой.

Хиймэл дагуул нь олон янз байдаг. Цаг уурын судалгааны хувьд байнгын болон алсын зайн тандалтын хиймэл дагуулыг ашигладаг.

• **Байнгын хиймэл дагуул** гэдэг нь дэлхий тэнхлэгээ эргэх хурдтай ижил хурдаар дэлхийг тойрч байдаг тул тодорхой нэг л газар байнгын “ажиглалт” явуулах ба ойролцоогоор дэлхийн гадаргын 42%-тай тэнцэх талбайг хамардаг. Түүний орбит буюу дэлхийг тойрох зам нь дэлхийгээс 36,000 км-ийн өндөрт оршино.



Цаг уурын хиймэл дагуул-Метеосат

• **Алсын зайн тандалтын хиймэл дагуул** нь байнгын дагуулыг бодвол доогуур замаар дэлхийг тойрдог. Түүний зам нь 600-1500 км-ийн өндөрт оршино.

Хиймэл дагуулын “дуран” нь физик үзэгдлүүдийн шинж чанарыг тоон сигнал болгон хувиргадаг.

* Дэлхийн дулаарал

Судалгааны дүнгээс үзэхэд нэг жилд 7 тэрбум тонн нүүрсхүчлийн хий агаар мандалд орж байдаг. Үүний ихэнх нь ойн түймэр болон нүүрс, байгалийн хий, газрын тос зэрэг түлшний шаталтаас ялгарна. Түлш шатах үед дулаан болон нүүрсхүчлийн хий зэрэг ялгардаг.



Агаарын
бохирдол

Энергийн энэ эх үүсвэрийг “чулуужсан түлш” гэж нэрлэх нь ч бий. Учир нь нүүрс, байгалийн хий, газрын тос зэрэг нь эртний амьтан, ургамлын үлдэгдэл он удаан жилийн турш газрын хөрсөн дор дарагдан, агааргүй орчинд задралд орсны дүнд үүсдэг. Жишээ нь нүүрс 300,000 жилийн өмнө үүсчээ.

Далай ба хуурай газрын биомасс хүний үйл ажиллагааны улмаас ялгарч буй нүүрсхүчлийн бараг хагас хувийг шингээнэ. Харин хүлэмжийн хийн нөлөөгөөр жилээс жилд агаар мандал дахь нүүрсхүчлийн хийн хэмжээ нэмэгдэж байгаа бөгөөд энэ нь жилд 3 тэрбум тонн хүрнэ.

Дэлхийн хойд хагасын нутгуудаас ялгаруулж буй нүүрсхүчлийн хэмжээ бусад газрынхаас илүү их. Жишээ нь агаарт ялгаруулж буй нийт нүүрсхүчлийн хийн гуравны нэгийг Хойд Америк, мөн гуравны нэгийг Европ эзэлж байхад Африк дөнгөж 3%-аас дээшгүй хэсгийг эзэлдэг. Гэвч энэ нь Африкт санаа зоволтгүй гэсэн үг хараахан биш билээ. Учир нь нүүрсхүчлийн хий агаарын орчил урсгалын нөлөөгөөр “холилдон” дэлхийн гадаргын янз бүрийн хэсгүүдэд бараг адил хэмжээтэй тархсан байдаг байна.

Та үүнийг
мэдэх үү?

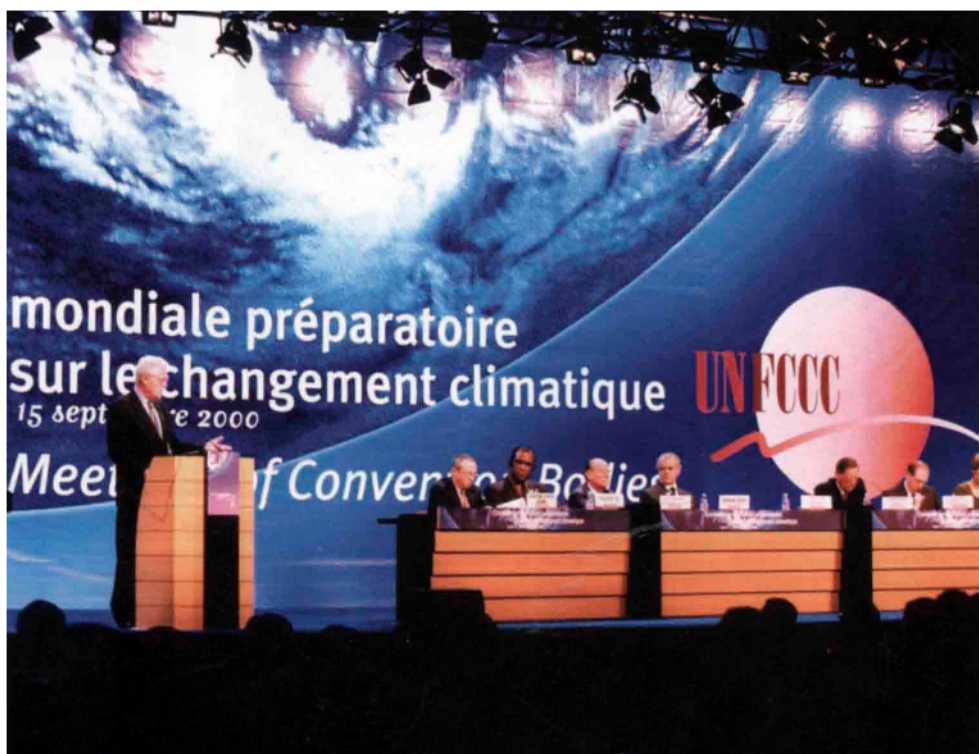
Нүүрс,
байгалийн
хий, газрын
тос зэрэг нь
чулуужсан
түлш юм.

** Киотогийн протокол*

1997 онд Японы Киото хотноо болсон олон улсын хурлаас 2012 он хүртэл хүлэмжийн хийн хэмжээг 1990 оныхтой харьцуулахад 5% багасгах зорилт тавьсан юм. Энэ зорилтод хүрэхийн тулд Киотогийн протоколыг баталсан бөгөөд үүнд нэгдэн орсон улс орнууд тодорхой үүрэг хүлээжээ. Тухайлбал Герман улс хийн ялгаруулалтыг 21%-иар багасгах үүрэг авсан байна. Франц улсын хувьд ихэнх дулааны цахилгаан станцаа атомын цахилгаан станц болгон өөрчилсөн тул нүүрсхүчлийн хий ялгаруулалт нь 1990 оныхоо түвшинд буюу маш бага байгаа аж.

Хөгжиж буй орнуудын хувьд 2012 он хүртэл хийн ялгаруулалтыг багасгах тал дээр тодорхой заалтанд хамрагдаагүй юм.

Монгол улс ч мөн энэхүү протоколд элсэн орсон билээ.



Японы Киото хотноо болсон олон улсын хурал

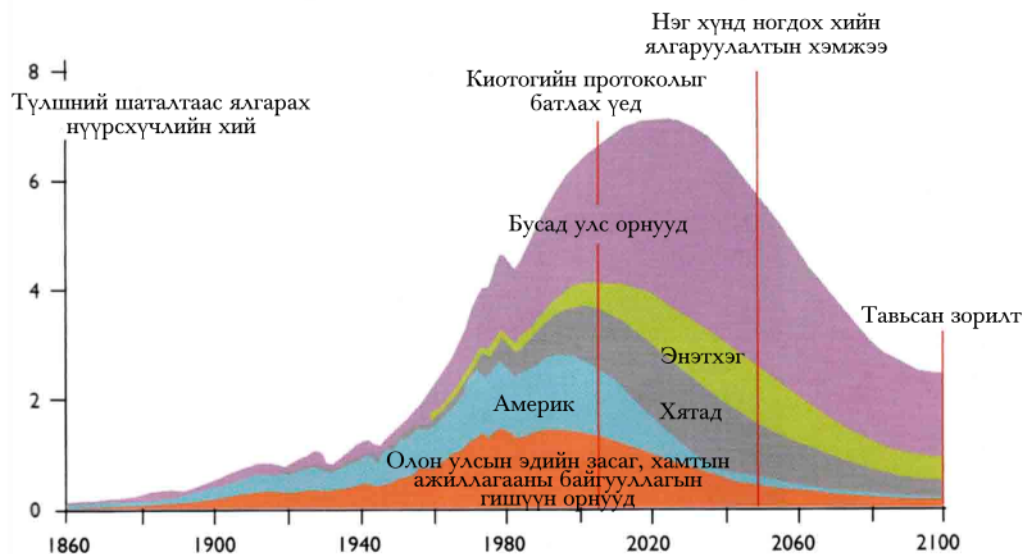
Киотогийн протоколд Оросын Холбооны улс 2004 оны 10 дугаар сард нэгдэн орсноор түүний хэрэгжилтийг сайжруулахад улам түлхэц болж байна.

Түүнчлэн дээрх зорилгод хүрэхийн тулд энэ протоколоос “хийн ялгаруулалтыг худалдах эрх” олгож байхаар шийдвэрлэжээ. 2005 оны 1 дүгээр сараас эхлэн Лондон болон Парисын хөрөнгийн бирж дээр нүүрсхүчлийн хий ялгаруулах эрхийг худалдаалж эхэлжээ. Энэ нь бага нүүрсхүчлийн хий ялгаруулдаг улс орнууд үүргээ биелүүлж чадахгүй байгаа буюу их хий ялгаруулж буй улсад “ялгаруулах эрх”-ээ худалдах үйл явц юм.

Англи, Франц, Япон зэрэг улс орнууд хүлэмжийн хийн хэмжээг ихээр ялгаруулж байгаа улс орнуудад хатуу шаардлага тавьж байгаа билээ.

Европ, АНУ байгалийн шатагч ашигт матмалын нөөцөө олон арван жил хэрэглэж байхад Хятад, Бразил, Энэтхэг зэрэг улс орнууд шатагч түлшээ ашиглахгүйгээр нүүрсхүчлийн хийн ялгаруулалтыг бууруулах тухай шаардлагыг зарчмын хувьд зөвшөөрөхгүй байгаа юм.

Зөвлөмжийн дагуу авах арга хэмжээ нь зөвхөн нүүрсхүчлийн хийг багасгаад зогсохгүй хүлэмжийн хийнд багтдаг бусад таван төрлийн хий болох намгийн хий буюу метан, азотын ислүүд, фторт нэгдлүүдийн ялгаруулалтыг ч мөн багасгах ёстой.



Киотогийн протоколд нэгдэн орсон улсуудын нүүрсхүчлийн хийг ялгаруулах байдлыг тооцоолсон нь

Гэвч хөгжиж буй орнууд Гималайн мөс хайлах, далайн усны түвшин нэмэгдэх, үе үе тохиолдох хүчтэй хар салхи болон муссоны улмаас үер усанд автах зэргээр уур амьсгалын өөрчлөлтийн золиос болсоор байна.



Гималайн мөс хайлсаар байна

Нэмж хэлэхэд түлшний хэрэглээ багасаж буйг батлах арга багатай. Нүүрсийг ашиглаж эхэлснээс хойш 100 жил, газрын тос 50 жилийн дараа л багасаж буй эсэх нь мэдэгддэг. Иймд агаарыг бохирдуулахгүй байх энергийн шинэ эх сурвалжийг олох шаардлага зайлшгүй бий болж байна.

Монголорны хувьд нүүрсхүчлийн хийг ихээр ялгаруулагч гол эх үүсвэр нь эрчим хүч бөгөөд нийт хүлэмжийн хийн ялгаруулалтын 55.7 хувийг эзэлж байна. Харин метан буюу намгийн хийн ялгаруулагчын гол эх үүсвэр нь мал аж ахуй ажээ. Бусад хүлэмжийн хийн хувьд эдгээр нь зөвхөн уламжлалт түлш болох нүүрсний шаталтаас ялгардаг бөгөөд нүүрсхүчлийн хий ба метантай харьцуулахад маш бага хэмжээтэй юм.

Эрдэмтэн судлаачид

Уур амьсгалын өөрчлөлт нь эрдэмтдийн санааг зовоож буй байгаль орчны тулгамдсан асуудлын нэг мөн. 1988 онд НҮБ-аас Дэлхийн цаг уурын байгууллагатай хамтран "Уур амьсгалын өөрчлөлтийн талаарх улс хоорондын хэлэлцээр"-ийг үндэслэсэн ба үүнд дэлхийн 189 орон нэгдэн орсон байна. Эдгээр төлөөлөгчид нь хүний нөлөөгөөр үүсэж буй уур амьсгалын өөрчлөлтийн нийгэм-эдийн засгийн үр дагаварт шинжлэх ухааны үүднээс үнэлгээ өгөх явдал юм.

Ирээдүйд уур амьсгал ямар байх бол?

* Уур амьсгалын өөрчлөлт

Агаар мандал дахь нүүрсхүчлийн хийн хэмжээ жилд 0.5%-иас ч илүү нэмэгдэж байгаа нь судалгаагаар нэгэнт нотлогдсон зүйл. Ийнхүү гэнэт их нэмэгдсэн нь одоогийн уур амьсгалын дулааралд хүргэж байгаа билээ. Дэлхийн дундаж температур 0.6⁰C-аар өсөж, далайн усны түвшин 20 см-ээр нэмэгдэн, дулаан болон сэрүүн бүсийн ихэнх мөстлөг багасаж байна.

1999 оны 12 дугаар сард болсон цасан шуурга, 2003 оны зун Европд болсон аагим халуун, 2004 оны зуны туршид Зүүн Өмнөд Азид гэнэт “зочилсон” хүчтэй муссоны гамшиг гэх зэрэг уур амьсгалын гэнэтийн өөрчлөлтүүд нь чухамдаа дэлхийн уур амьсгалын байгалийн өөрчлөлтөөс ангид үүссэн үзэгдлүүд юм. Хэрэв эдгээр нь 5000 жилийн өмнө тохиолдсон бол одоогийнх шиг их гай гамшиг учруулахгүй байв.

Хүлэмжийн хийн ялгарал ихэссэнээс болж дэлхийн дулаарал болон уур амьсгалын өөрчлөлт бий болж байна.

Та үүнийг
мэдэх үү?

1860 оноос
хойших хамгийн
халуун болсон
гурван он:
1998 (+0.55⁰C),
2002 (+0.48⁰C),
2003 (+0.45⁰C)



2003 онд
болсон халуун
зунаар (Парис
хот)



** Далай тэнгис, ой мод ямар үүрэгтэй вэ? **

Хуурай газар болон усны ургамал фотосинтезээр дамжуулан түлшний шаталтаас үүсэж буй нийт нүүрсхүчлийн хийн дөрөвний нэгийг шингээн авдаг. Ингэснээр уур амьсгалыг сэрүүцүүлэх үүрэг гүйцэтгэнэ.

Ойн түймэр

Халуун орны ширэнгэн ой

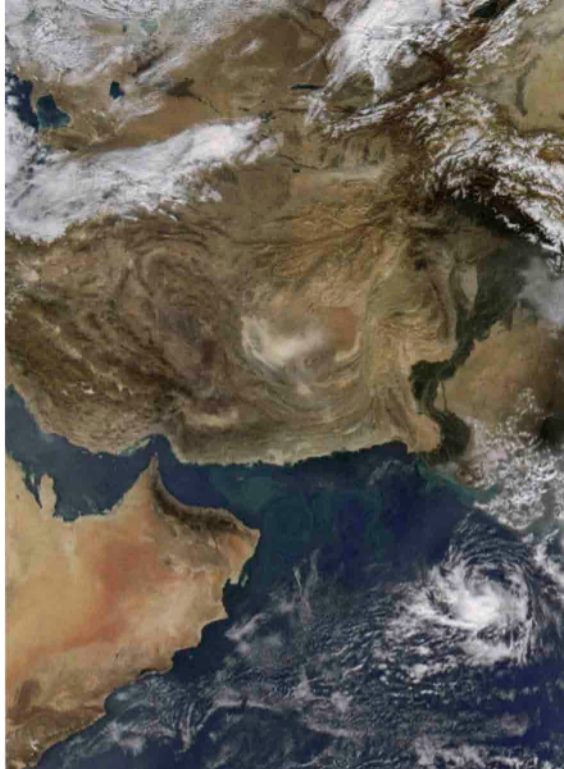
Та үүнийг мэдэх үү?

Нэг жилд Амазонк болон Бразилд хүний нөлөөгөөр устан үгүй болж буй ойн талбайн хэмжээ Исландын нутаг дэвсгэртэй тэнцэнэ. Ингэснээр хүлэмжийн хий ихсэх нэг шалтгаан болдог.



Хөрсөнд үржил шим болон нүүрсхүчлийн хийн агууламж сайн байвал ургамлын фотосинтез ихсэнэ. Ингэснээр агаараас нүүрсхүчлийн хий хуурай газар шингэх үйл явц явагдана. АНУ, Канад, ОХУ зэрэг том гүрнүүд мод ургуулж ойн талбайг нэмэгдүүлснээр ялгаруулж буй хэмжээтэйгээ тэнцэхүйц хүлэмжийн хийгээ шингээж чадна хэмээн үзэж байгаа ч биелэх эсэх нь одоогоор тодорхой биш юм.

Нөгөө талаар хүлэмжийн хий нэмэгдэх нь далайн усны доош суух хөдөлгөөнийг багасгаж байна. Учир нь далай тэнгисийн усны температур нэмэгдсэнээр нүүрсхүчлийн хий уусах нь багасаж, усны нягт мөн буурдаг байна. Ингэснээр далайн гадаргын ус доош суух замаар усны гүнд явагддаг босоо солилцох хөдөлгөөн сулрахад хүрч байна. Уг нь агаараас хүлэмжийн хийг ихээр шингээсэн ус далайн гадаргаас гүн рүү “суух” үйл явц байгальд их ач холбодолтой боловч энэ байдал алдагдсанаас агаар дахь хэмжээ нь улам нэмэгдэхэд түлхэц болж байна. Түүнчлэн далайн ёроолоос шим тэжээл бүхий ус гадарга руу зөөгдөх нь удааширч, энэ нь фотосинтезэд сөргөөр нөлөөлөн нүүрсхүчлийн хий “доош суух” явдлыг багасгаж байгаа зэрэг нь байгаль дахь үйл явц хэрхэн алдагдаж буйн тод илрэл мөн.



Далайн усны хөдөлгөөн,
сансрын зурагт

Дэлхийн нүүрстөрөгчийн нөөц

Агаар мандалд байх хүлэмжийн хийн хэмжээ ихэссэнээс уур амьсгалын өөрчлөлт явагдаж байгаа бөгөөд хамгийн их нөлөөтэй нь нүүрсхүчлийн хий юм. Агаарт 800 тэрбум тонн буюу 800 гигатонн нүүрстөрөгч агуулагддаг.

Агаар дахь нүүрстөрөгч нь хоёр гол эх үүсвэрээс бий болно:

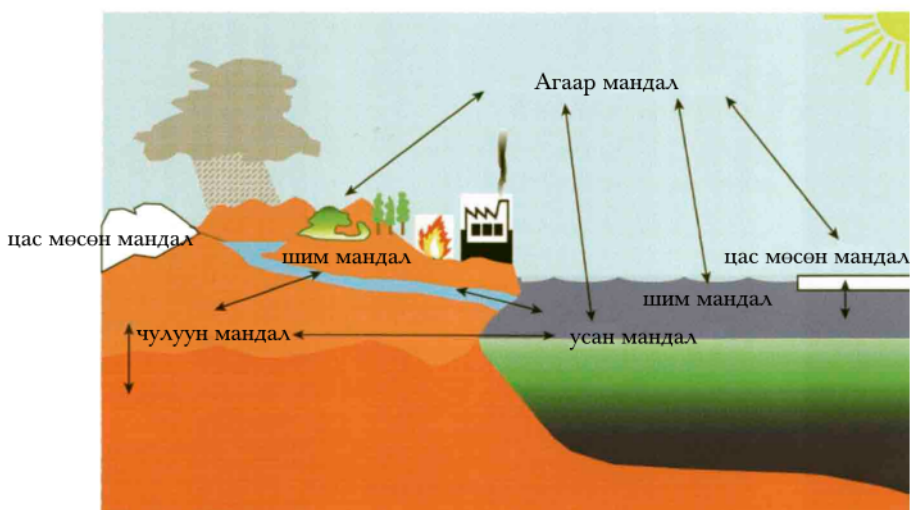
- Далайн усанд агуулагдах нүүрстөрөгчийн хэмжээ нь агаарт байгаагаас 50 дахин их бөгөөд ихэнх нь далайн ёроолд хэдэн зуун жилийн турш оршиж байгаа болно.

- Хуурай газарт агаараас 4 дахин их нүүрстөрөгч оршино. Энэхүү нүүрстөрөгчийн тавны нэг нь хүний үйл ажиллагааны улмаас бий болдог. Хуурай газрын биомасс нь далайн биомассаас 200 дахин их юм.

** XXI зууны уур амьсгалын төлөв байдал*

Хэдийгээр судалгаа шинжилгээ нарийсч, тооцоолох болон хэмжих тоо томшгүй арга зам бий болсоор байгаа боловч уур амьсгалын хандлагыг урьдчилан тодорхойлох нь амар биш асуудал билээ.

Үнэндээ бол энэ нь зөвхөн агаар мандал болон далай, хуурай газрын хоорондох харилцан шүтэлцээг судлах төдий биш, маш олон зүйлсийг тухайлбал ургамал, амьд биет, түүгээр ч үл барам мөсний гарал үүслийг судлах зэрэг асар өргөн хүрээтэй ажил юм.



Дэлхийн мандлуудын харилцан хамаарал

Энэ нь хүн амын өсөлтийн чиг хандлага болон эдийн засгийн нөхцлийг урьдчилан тодорхойлдогоос ихээхэн ялгаатай. Одоогоос 2100 он хүртэлх хугацааны температурын өсөлтийг 2°C ба 6°C -ын хооронд байх болов уу хэмээн үзэж байна. Энэ нь төдийлэн их биш ялгаа мэт харагдавч их мөстлөгийн болон мөстлөг хоорондын үетэй харьцуулахуйц хэмжээ юм.

Сүүлийн 60 гаруй жилд Монгол орны нийт нутгийн агаарын дундаж температур 1.56°C -аар дулаарсан байна. Энэ дулааралт өвлийн саруудад нутгийн хойд болон баруун хэсгийн уулархаг нутагт говь, тал хээрийн бүсийг бодвол илүү илэрч байна. Температурын хамгийн их өсөлт өвлийн улиралд 3.61°C хүрч байгаа бол хаврын улиралд арай бага буюу $1.4-1.5^{\circ}\text{C}$, харин зуны улиралд -0.3°C -аар сэрүүсэх хандлагатай байна.



Хангай

Температурын өөрчлөлт нь орон зайн хувьд адилгүй байна. Тухайлбал өвлийн улиралд уулархаг нутагтаа дулааралт хүчтэй ажиглагдаж байгаа бол говь, тал хээр нутагтаа бага байна.

Хур тунадасны хэмжээ 1940-өөд оноос эхлэн нэмэгдэх хандлага ажиглагдаж байна. Говь цөлд тохиолдох ган, төв болон хойд зүгийн нутгаар борооны үерийн эрчим, давтамж нь уур амьсгалын өөрчлөлтөөс болон нэмэгдэж болзошгүй байна.



Тал хээр



Говь

*Том гол мөрнүүд
далай тэнгист
цутгах үедээ
олон салаалж,
грекийн дельта
үсэг шиг
гурвалжин
хэлбэрийн
үржил шим
бүхий талбайг
үүсгэдэг. Үүнийг
голын садраа
буюу дельта
гээж нэрлэнэ.
Жишээ нь Нил
мөрний адаг
болон маннай
орны Завхан
голын адаг ийм
хэлбэртэй юм.*

Дэлхийн дулаарлаас болоод экватор батуйлын хоорондох дулааны ялгаа багасах ажээ. Усны ууршилтанд их дулаан зарцуулагдахаас гадна бороо их орсноос болж Мэлхийн ба Матрын замын хоорондох нутгуудад уур амьсгал сэрүүсэх төлөвтэй гэж үзэж байна.

Түүнчлэн дулааныг тогтоон барьдаг усны уур агаарт нэмэгдэж, хуурай болон хагас хуурай нутгууд улам хатаж гандан, бороо их ордог газрууд улам чийглэг болох төлөв ажиглагдаж байна.

Дэлхийн дулаарлын өөр нэг гамшиг дагуулах зүйл бол мөстлөг хайлах явдал юм. Хойд туйлд мөс аль эртнээс хайлж эхэлсэн. Гималайн мөс хайлах нь тэндээс эх аван Энэтхэг, Бангладеш, Хятад зэрэг олон сая хүн амтай улс орны нутгаар урсдаг гол мөрдийн ус татрах аюулд хүргэнэ гэж үзэж байна.

Урьдчилсан тооцоогоор мөс хайлснаас болж далай тэнгисийн усны түвшин 2100 он хүртэл 20-100 см-ээр нэмэгдэх ажээ. Ингэснээр тэнгисийн эрэг орчмын газрууд усанд автах, ялангуяа хүн ам ихээр оршин суудаг том гол мөрний адаг хавийн нам дор газрууд хамгийн түрүүнд усан дор орж болзошгүй. Жишээ нь Бенгалийн буланд оршдог Бангладеш улсын хүн амын 15% буюу 17 сая хүн ам энэхүү эрсдэл бүхий нутагт аж төрж байна.



Цунамийн дараа

Эцэст нь тэмдэглэхэд хүлэмжийн хийн улмаас үүсэх дэлхийн уур амьсгалын дулаарлын нөлөөгөөр Эль-Нино, циклон, хар салхи, үер, ган гачиг зэрэг цаг агаарын аюулт үзэгдлүүдийн тохиолдол болон давтагдал эрс нэмэгдэнэ хэмээн эрдэмтэд үзэж байна.

Нэр томъёоны тайлбар

Альбе́до: газрын гадарга болон аливаа биетийн ойлгох чадвар. Хамгийн их нь шинэ орсон цасны альбе́до 92%, хамгийн бага нь хар бараан гадаргынх 5% бөгөөд дэлхийн дундаж альбе́до 30% юм.

Шингээлт: тухайн биет нарны цацрагийг шингээх байдал. Нарны энергийг их шингээсэн биеийн температур нэмэгдэнэ.

Эсрэг циклон буюу антициклон: агаарын их даралтын муж. Антициклонд агаарын урсгал төвөөсөө гадагш чиглэх ба дэлхийн хойд хагаст цагийн зүүний дагуу, дэлхийн өмнөд хагаст цагийн зүүний эсрэг чиглэлтэй байна.

Агаар мандал буюу хийн мандал: дэлхийн бөмбөрцгийн гадна талаар хүрээлдэг хийн бүрхэвч, зузаан нь 100 км хүрнэ.

Туйлын туяа: дэлхийн туйл орчим шөнийн тэнгэрт ажиглагддаг гэрлийн үзэгдэл. Энэ агаарын дээд давхаргад нарны цахилгаан-цэнэгжсэн хэсгүүд ба гэрлийн харилцан үйлчлэлээр шалтгаална. Дэлхийн хойд хагаст Аврорын гэрэл хэмээдэг бол дэлхийн өмнөд хагаст Австралийн гэрэл гэж нэрлэх нь бий.

Биомасс: тухайн газар, цаг үед оршин буй амьд биетийн жин. Ургамлын биомасс, Леман нуурын биомасс, хуурай газрын биомасс гэх зэргээр хэрэглэж болно.

Биосфер буюу шим мандал: дэлхийн бүх амьд биет оршин буй мандал.

Бореал: хойд туйл орчмын нутаг орныг нэрлэсэн үг боловч орос болон манайд голдуу тундр буюу хойд туйл

орчим гэсэн үгээр орлуулсаар иржээ.

Нүүрстөрөгчийн эргэлт: агаар мандлаас хүлэмжийнт хий болон нүүрсхүчлийн хий зөөгдөх үйл явц.

Конденсаци буюу усны уурын өтгөрөл: ус хийн төлвөөс шингэн төлөвт шилжих үзэгдэл. Жишээ нь чийглэг агаар өндөр уулыг өгсөх үед конденсацид орсноор хур тунадас унадаг.

Кориолисийн хүч: дэлхийн тэнхлэгээ эргэх хөдөлгөөнөөс болж үүсэх даялагч хүч. Энэ хүчний улмаас салхи болон далайн урсгалын чиглэл дэлхийн хойд хагаст баруун гар тийш, өмнөд хагаст зүүн гар тийш хазайдаг.

Криосфер буюу цас мөсөн мандал: мөсөөр бүрхэгдсэн дэлхийн гадаргын бүх хэсэг.

Циклон буюу бага даралтын хотос: агаарын бага даралтын муж. Агаарын урсгал гаднаасаа төв рүүгээ чиглэх ба дэлхийн хойд хагаст цагийн зүүний эсрэг, өмнөд хагаст цагийн зүүний дагуу чиглэсэн хуйлраа үүсгэнэ.

Чулуужсан түлш: олон сая жилийн өмнөх ургамал амьтны үлдэгдэл дарагдан чулуужсанаас үүссэн шатах ашигт малтмал. Жишээ нь нүүрс, байгалийн хий, газрын тос гэх мэт. Эдгээр нь дахин сэргээгдэх нөөцөд орох боловч маш урт удаан хугацаа шаарддаг.

Мөстлөгийн ба мөстлөг хоорондын үе: дэлхийн хойд хагасын эх газруудыг бүрхсэн зузаан мөсөн бүрхэвч олон удаа хайлж, ухарч байв. Мөсөн бүрхэвч үүссэн үеийг мөстлөгийн үе гэх ба тэдгээрийн хооронд мөснөөс чөлөөлөгдөж байсан үеийг мөстлөг

хоорондын үе хэмээнэ.

Хүлэмжийн хийн нөлөө: дэлхийн гадаргаас цацарч буй урт долгионт инфраулаан туяаг шингээдэг хүлэмжийн хийн улмаас агаар мандал дулаарах үзэгдэл. Хүлэмжийн хий гэдэгт усны уур, нүүрсхүчлийн хий, намгийн хий буюу метан, хлортнэгдлүүд орох ба эдгээр нь инфраулаан туяаг өөртөө шингээнээр дээрх үр дагаварт нэрмээс болдог.

Мөсөн бүрхэвч: туйл орчмын их талбайг хамарсан мөстлөг бөгөөд одоо Гренланд болон Антарктидийг бүрхэж байна.

Хүн төрхтөн: хүн болон хүнтэй төстэй амьтад.

Солир ба толир: дэлхийн гадарга дээр ирж буй сансрын биет. Энэ нь төмөр, чулуун, холимог байж болно. Хамгийн том нь 1920 онд Өмнөд Африкт олдсон 60 тонн жинтэй солир юм. Дэлхийн гадарга дээр массын нийлбэрээр нь авч үзвэл жил бүр 10,000 тоннтой тэнцэх хэмжээний жижиг солирууд унаж байдаг гэсэн тооцоо бий.

Цаг уур судлал: агаар мандлын үзэгдлүүдийг судалж богино хугацааны (хэдхэн хоногийн) цаг агаарын төлөвийг урьдчилан тодорхойлдог шинжлэх ухаан.

Муссон: улирлаас хамааран чиглэлээ сольж байдаг тогтмол салхи. Ялангуяа Энэтхэгийн далай ба Арабын тэнгист тод илэрдэг, өвөл нь зүүн хойноос, зун нь зүүн өмнөөс үлээнэ.

Озон: хүчилтөрөгчийн гурван атомт энгийн нэгдэл. Нарны цацрагийн хорт хэт яагаан туяаны ихэнх хэсгийг шингээн авдаг.

Фотосинтез: нарны энергийн тусламжтайгаар ногоон ургамалд явагдах нүүрсхүчлийн хий болон бусад эрдэс давсууд нь органик молекул буюу хүчилтөрөгч болон хувирах үзэгдэл.

Гэрлийн хугарал: өөр орчинд орж ирсэн гэрлийн долгионы чиглэл өөрчлөгдөх үзэгдэл.

Спектр: гэрэл призмыг туулан гарахдаа цахилгаан соронзон цацрагийн хугарлаас болж улаанаас ягаан хүртэл олон өнгө болон харагдах үзэгдэл.

Стратосфер буюу давхраат мандал: тропосферийн дээр орших агаар мандлын давхарга. Дээд хил нь ойролцоогоор 50 км-ийн өндөрт оршино.

Дулаарлын багана: гадарга халснаас болж агаар дээш өргөгдөж буй жижиг багана.

Тропопауз: тропосфер буюу орчих мандал ба стратосферийн хоорондох завсрын бүс. Энд агаарын температурын огцом өөрчлөлт ажиглагддаг.

Тропосфер буюу орчих мандал: агаар мандлын хамгийн доод үе давхарга бөгөөд дундаж өндөр нь 12 км орчим байна.

Илүү дэлгэрэнгүй мэдье гэвэл...

ЮНЕСКО

www.unesco.org

ЮНЕСКО-гийн Байгалийн шинжлэх ухааны хэлтэс

<http://www.unesco.org/science/>

Европын холбоо-Байгаль орчны асуултууд

http://europa.eu.int/comm/enviroment/youth/air/arguments2_en.html

Шинжлэх ухааны судалгааны үндэсний төв

[http://www.cnrs.fr/index.html/](http://www.cnrs.fr/index.html)

Дэлхийн цаг уурын байгууллага

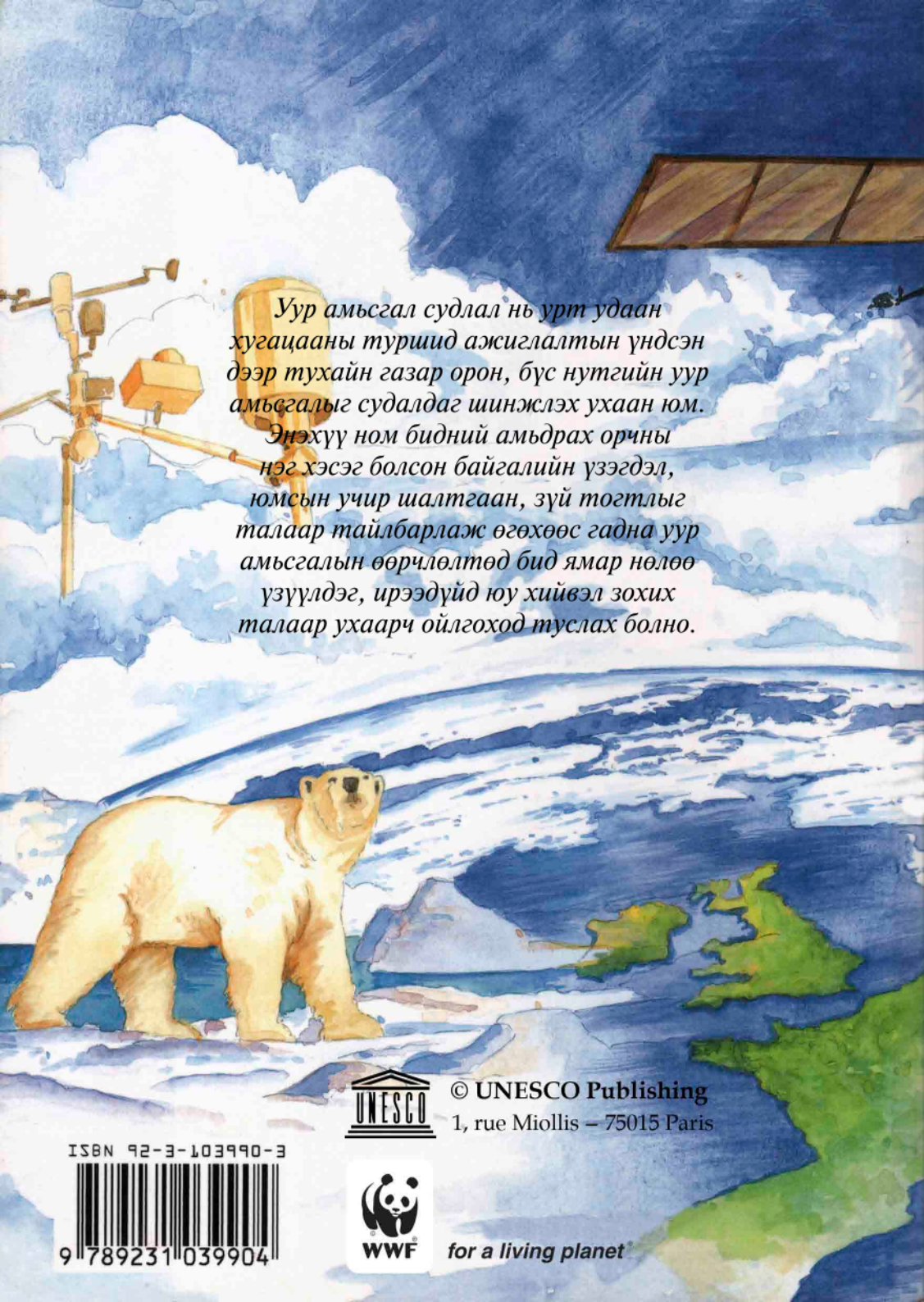
<http://www.wmo.ch/index-en.html>

Парисын одон орны ажиглалтын төв

<http://www.obs-pm.fr/>

Зургийн тайлбар

- х. 4 © Marianne Lemarignier;
- х. 5 © Bibliothèque de l'Observatoire de Paris;
- х. 7 © UNESCO/Georges Malempré;
- х. 8 © Kansas Wind Power;
- х. 9 © J.-M. Walker;
- х. 10 © Guy Jacques;
- х. 12 © Michel Fauré,
© Patrice Lepage;
- х. 17 © UNESCO/Felipe Alcoceba,
© CNRS Photothèque/Laurent Augustin;
- х. 18 © Michel Fauré;
- х. 21 © NASA;
- х. 22 © UNESCO/Michel Guiniès;
- х. 23 © NASA;
- х. 25 © IRD/Michel Dukham;
- х. 26 © Patrick Darphin;
- х. 28 © CNRS Photothèque/Mario Colonel;
- х. 30 © UNESCO/B. Serrailier;
- х. 31 © UNESCO/ André Abbe, © Michel Fauré;
- х. 32, 33, 34 © Météo-France;
- х. 35 © UNESCO/Dominique Roger;
- х. 36 © ECPAD/Documentation française/
Service photographique du Premier ministre;
- х. 38 © UNESCO/Georges Vicas;
- х. 40 © ECPAD/Documentation française/ Jean-Charles Pinheira;
- х. 41 © IRD/François Sodter;
- х. 42 © Yann Arthus-Bertrand/La Terre vue du ciel,
© CNRS Photothèque/Pierre Charles-Dominique;
- х. 43 © NASA
- х. 47 © Э. Солонго, Ю. Энхтүвшин



Уур амьсгал судлал нь урт удаан хугацааны туршид ажиглалтын үндсэн дээр тухайн газар орон, бүс нутгийн уур амьсгалыг судалдаг шинжлэх ухаан юм.

Энэхүү ном бидний амьдрах орчны нэг хэсэг болсон байгалийн үзэгдэл, юмсын учир шалтгаан, зүй тогтлыг талаар тайлбарлаж өгөхөөс гадна уур амьсгалын өөрчлөлтөд бид ямар нөлөө үзүүлдэг, ирээдүйд юу хийвэл зохих талаар ухаарч ойлгоход туслах болно.



© UNESCO Publishing
1, rue Miollis – 75015 Paris

ISBN 92-3-103990-3



9 789231 039904



WWF

for a living planet