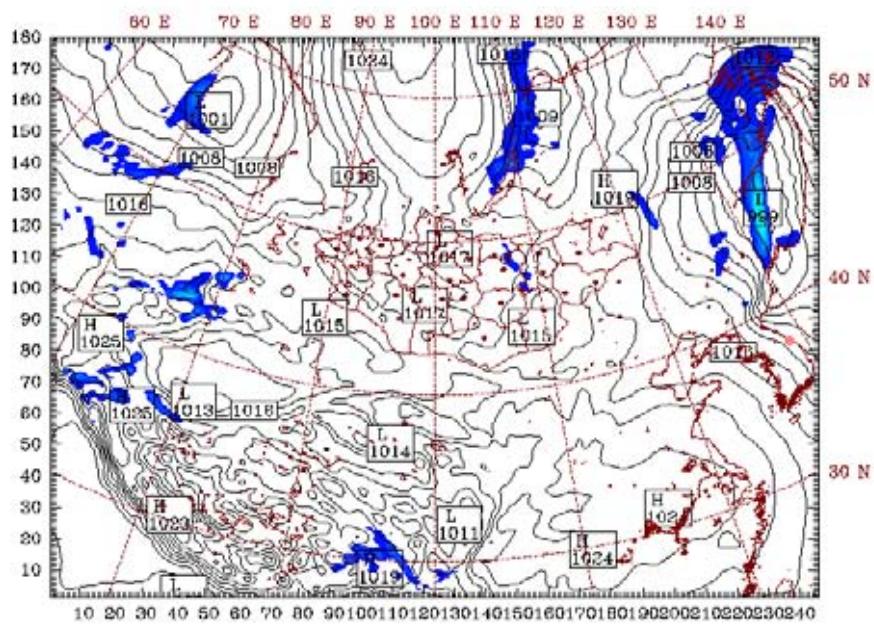


別冊 3 気象予報

- ・ 短期予報（1日2回）
- ・ 長期予報（年2回）
- ・ コンピュータによる典型的な天候や異常気象に係る事例集

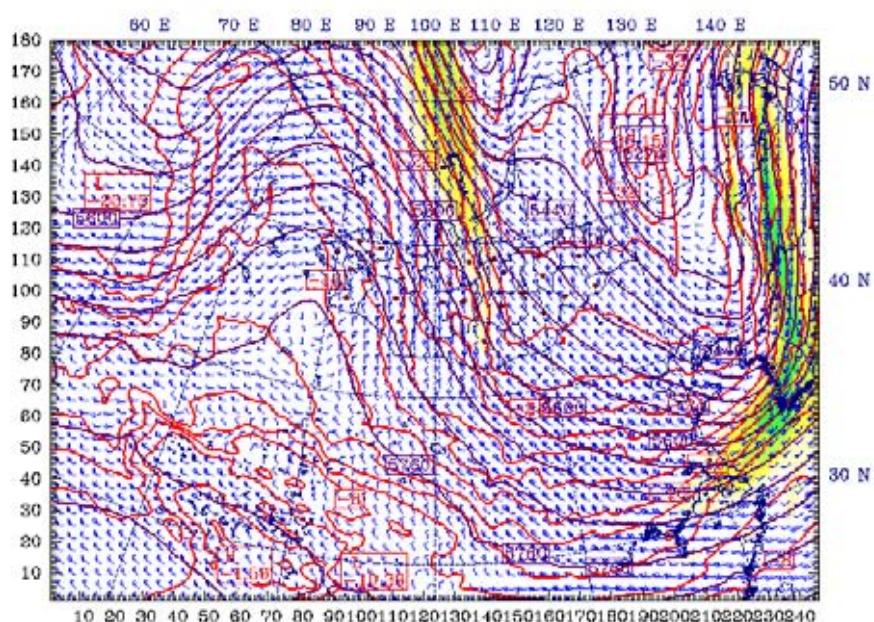
Dataset: R1 RIP: rain-18
Fest: 24.00

Init: 1200 UTC Tue 22 Apr 08
Valid: 1200 UTC Wed 23 Apr 08 (2000 LST Wed 23 Apr 08)



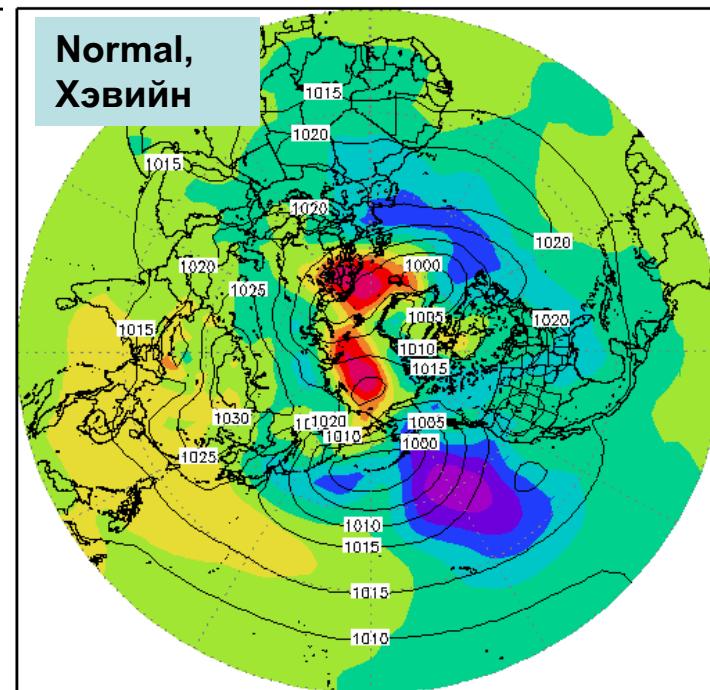
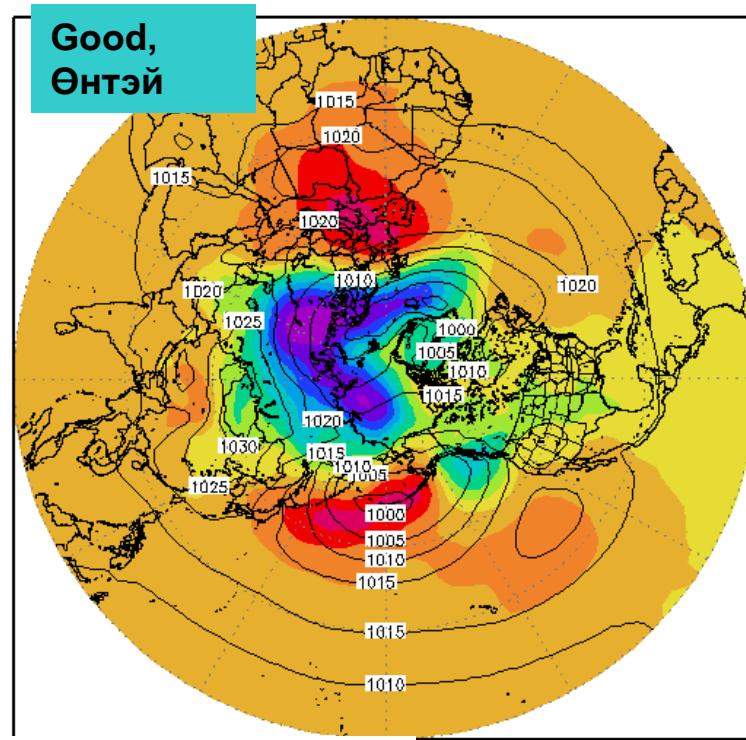
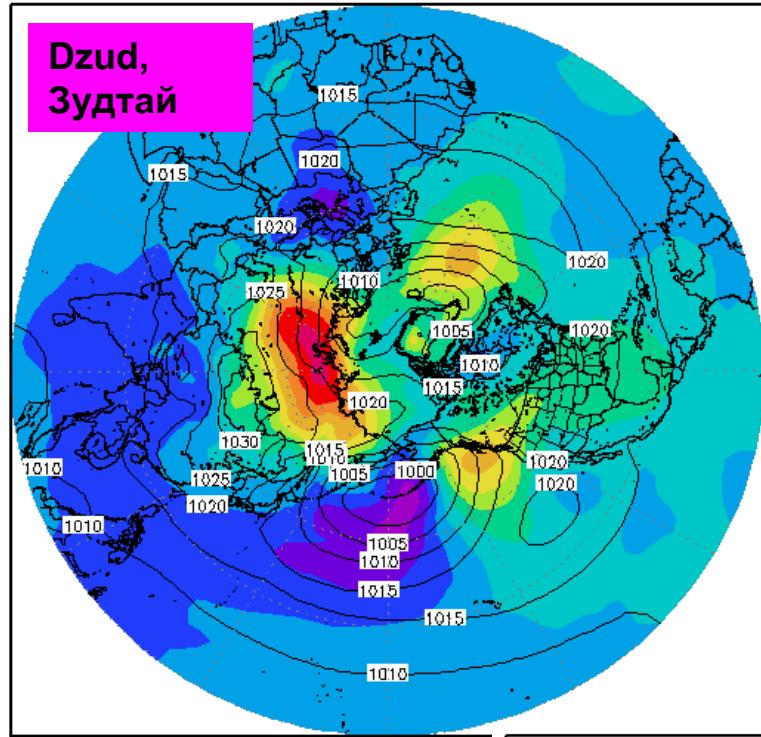
Dataset: R1 RIP: wind5-18
Fest: 24.00

Init: 1200 UTC Tue 22 Apr 08
Valid: 1200 UTC Wed 23 Apr 08 (2000 LST Wed 23 Apr 08)



WINTER WEATHER OUTLOOK in 2008-2009

Forecast research laboratory
Forecast section
Institute of Meteorology and Hydrology



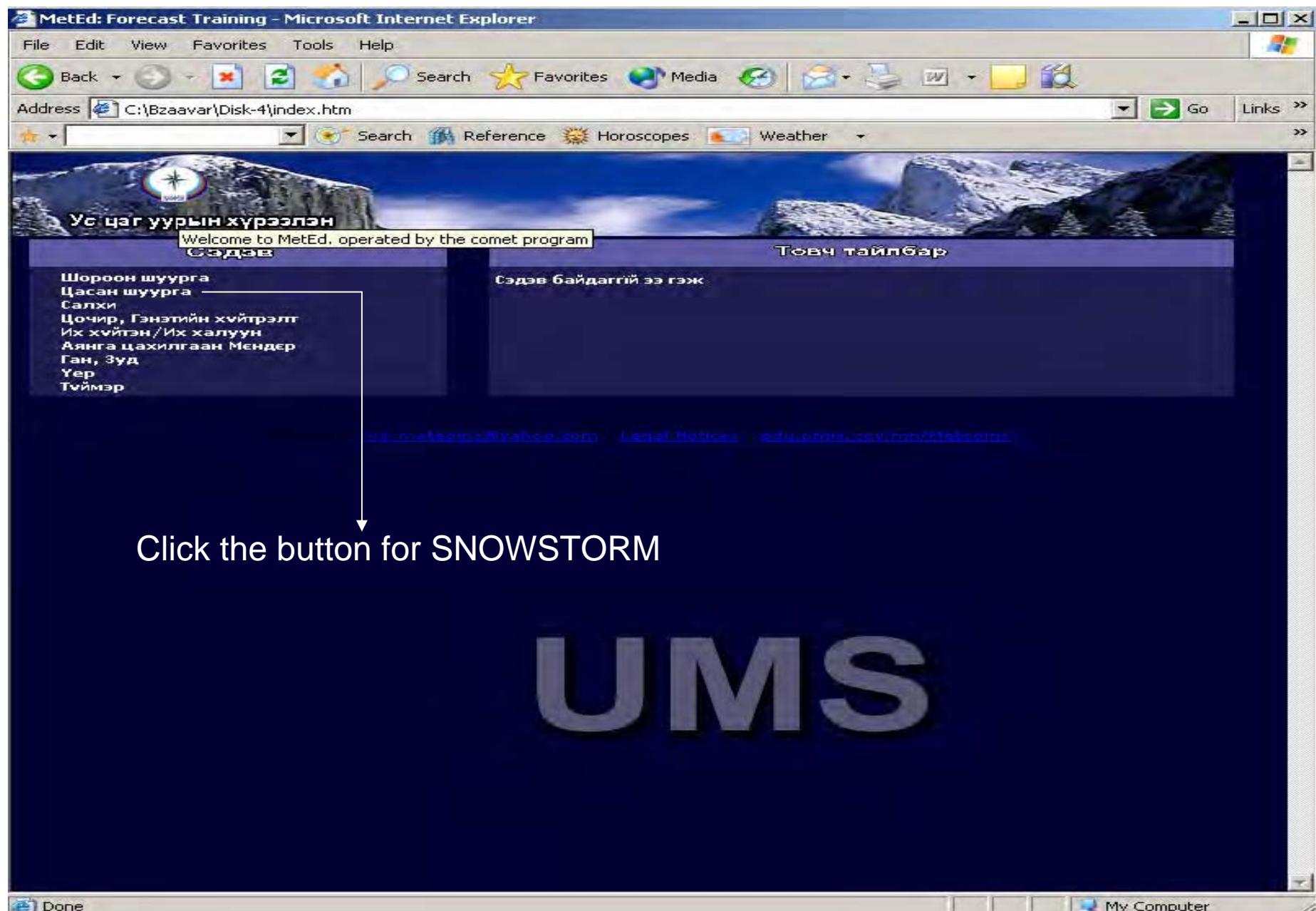
SLP Anomaly in Winter

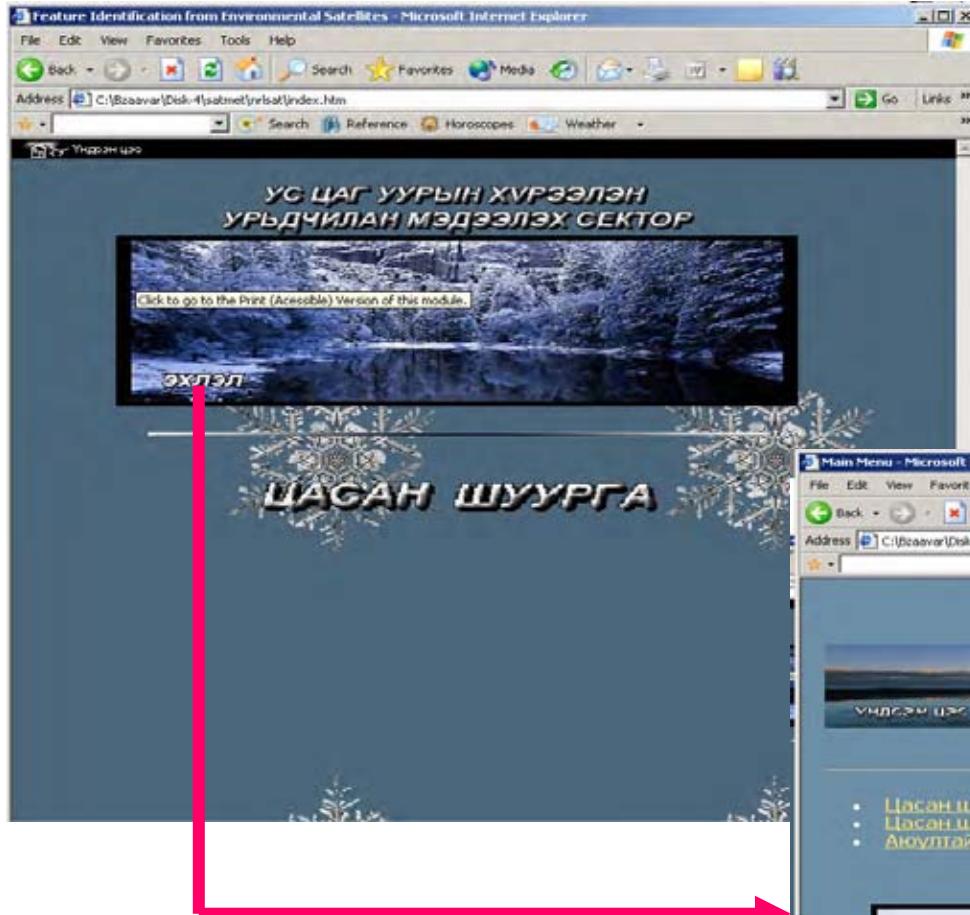
Basic design of HAND-BOOK for the
typical weather phenomena

Case on SNOWSTORM
/Sample of Website/

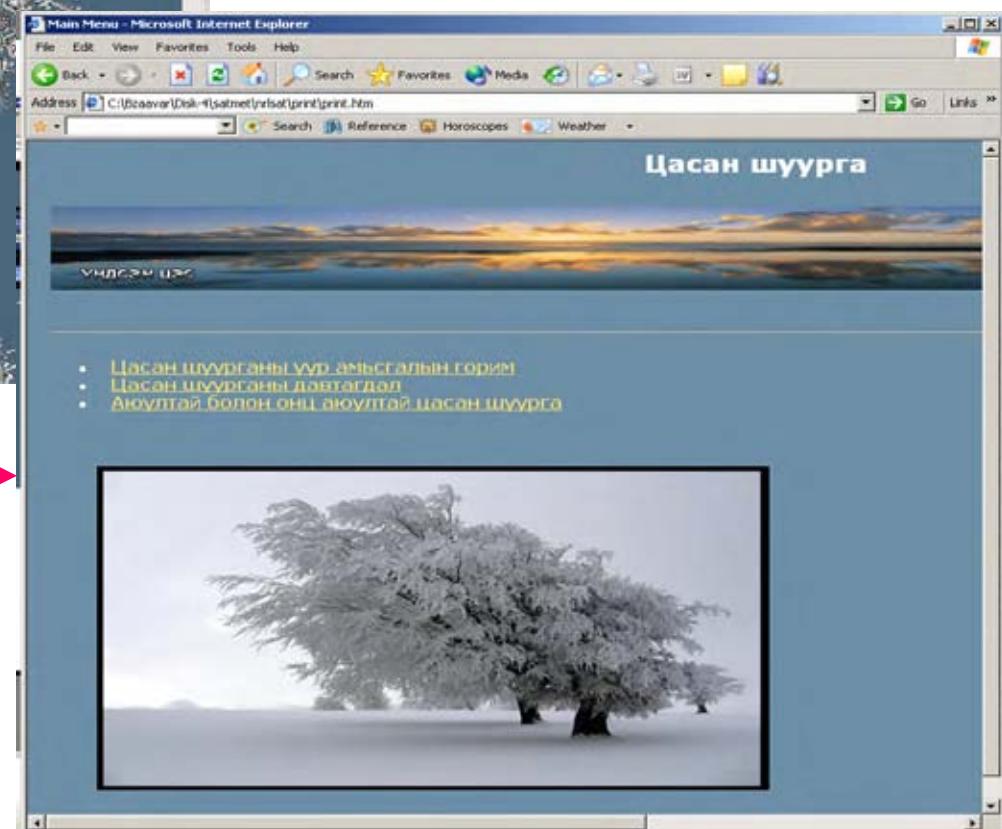
2006
NAMHEM

MAIN MENU



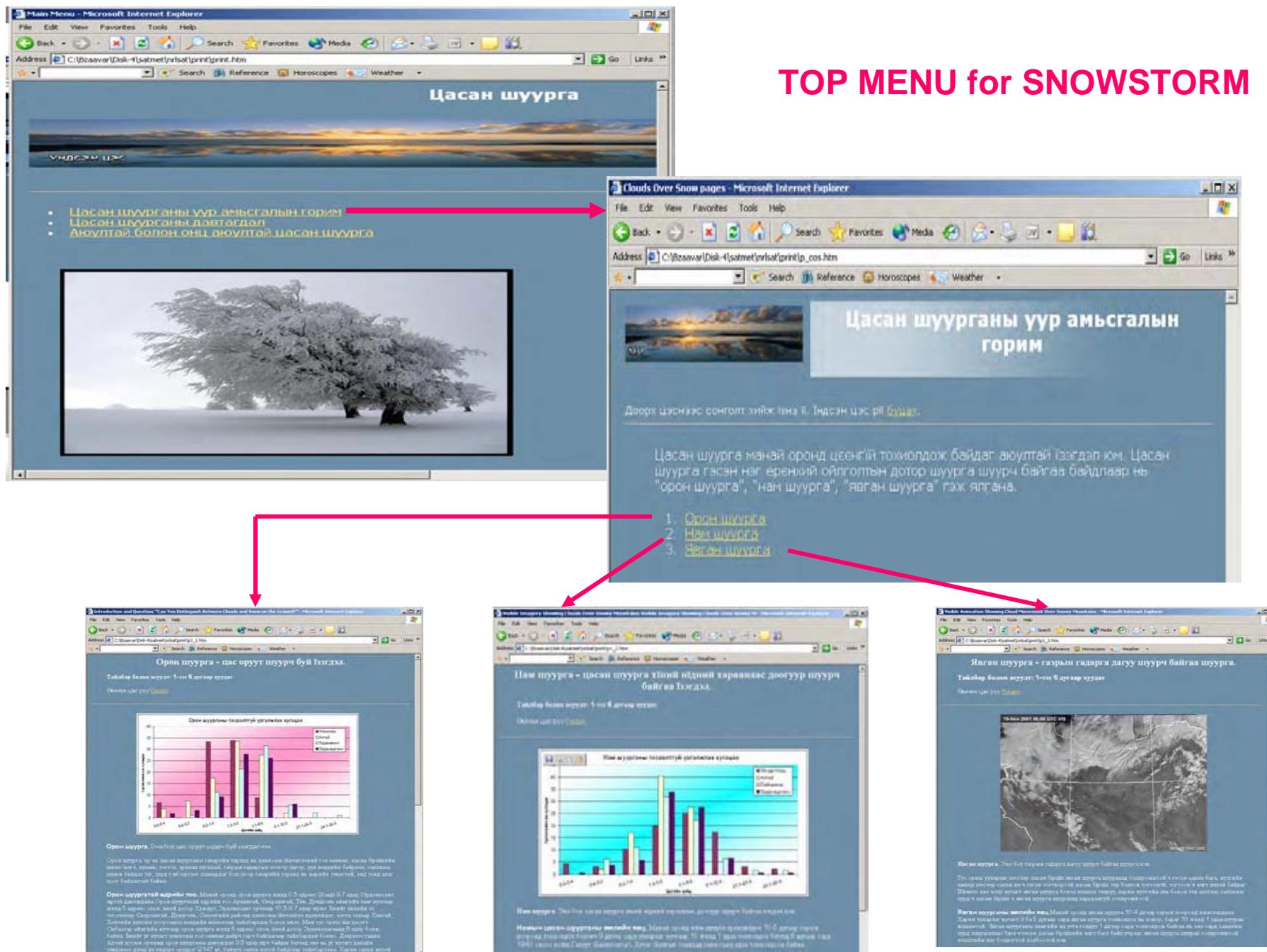


TOP MENU

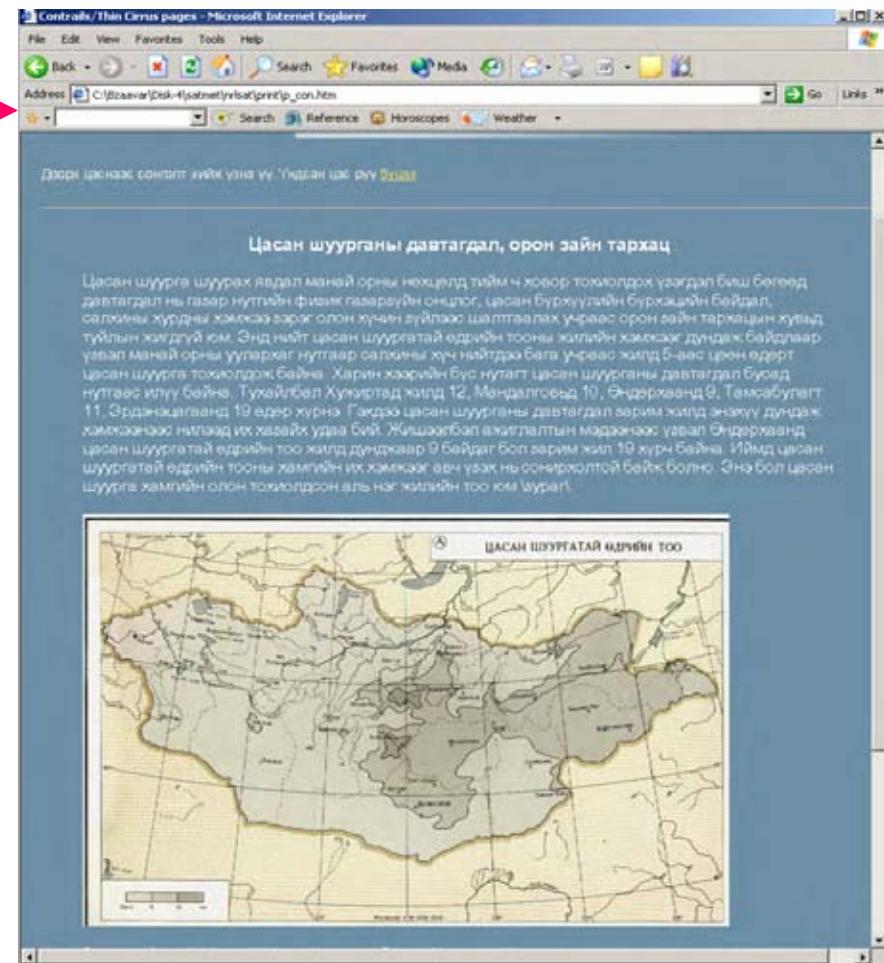
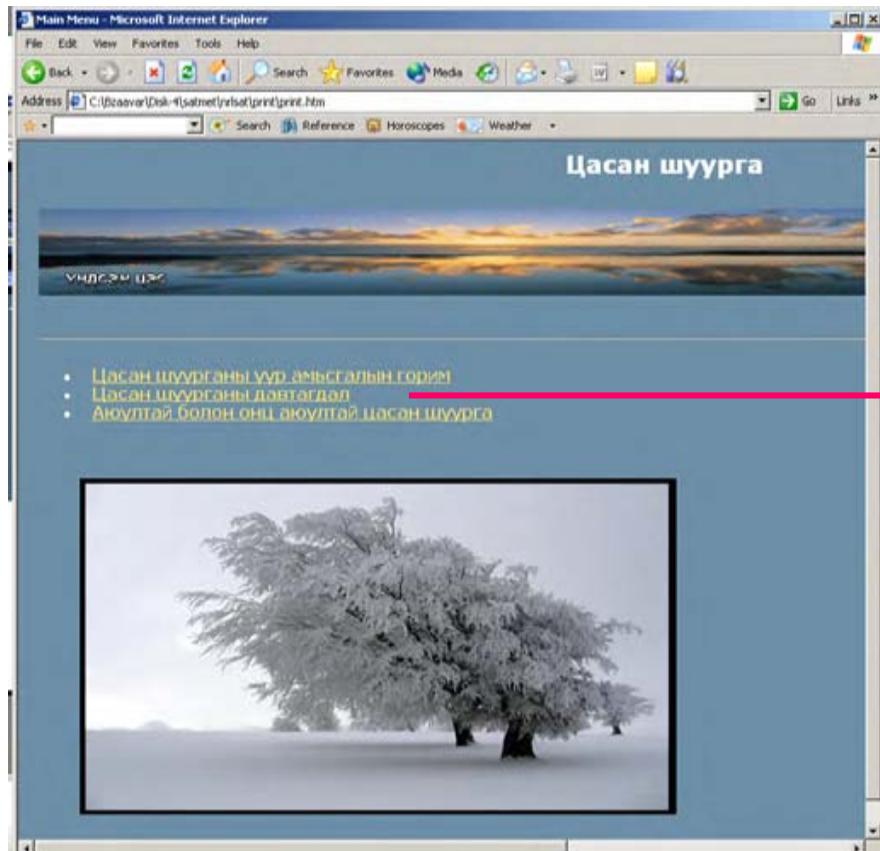


beginning

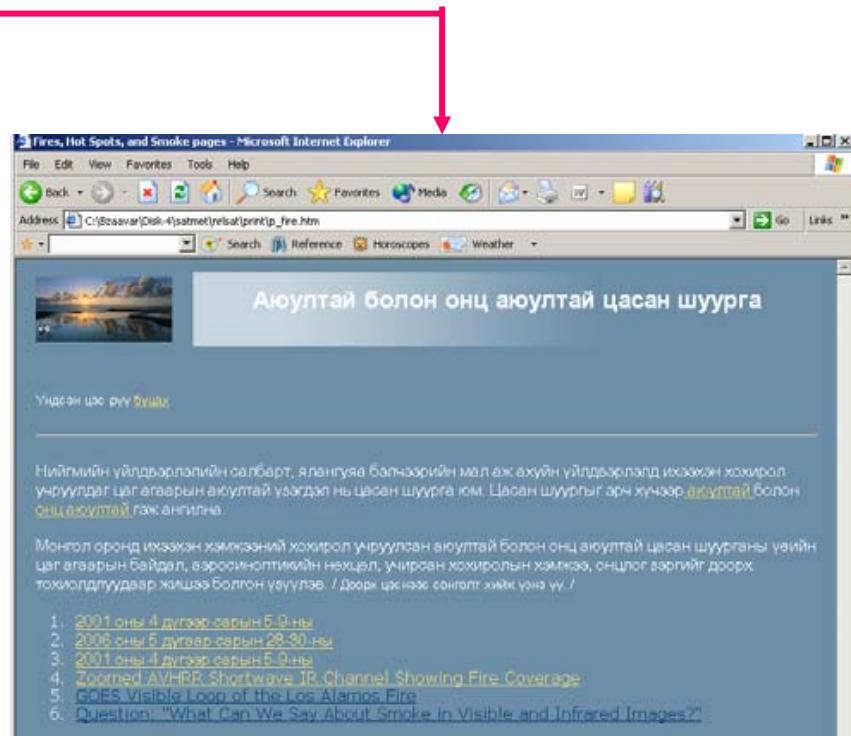
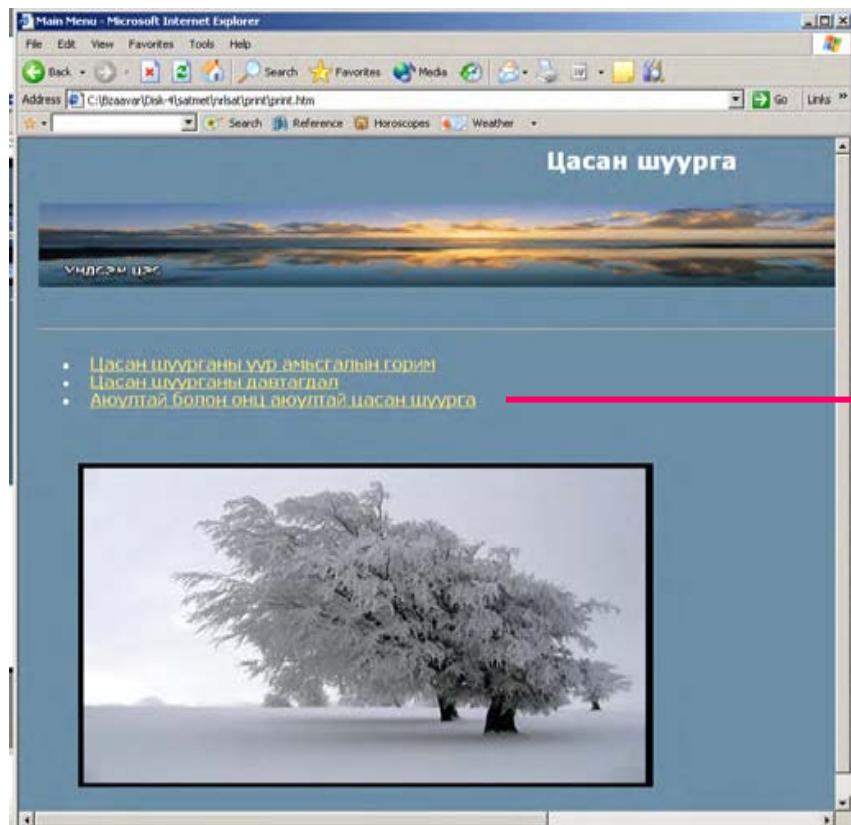
TOP MENU for SNOWSTORM



TOP MENU



TOP MENU



TOP MENU

Аюултай болон онц аюултай цасан шуурга

Чинхийн цасан шуурга

Нийгмийн үйлдвэрлэлийн салбарт, ялангуяа балбарийн мал аж ахуйн үйлдвэрлэлд ихэзжэн хөхирол үрүүлдэг цаг аварын аюултай узгдэл нь цасан шуурга юм. Цасан шуургыг эрч хүчээр [аюултай болон цасан шуургийн](#) гэж ашиглана.

Монгол оронд ихэзжэн хэмжэний хөхирол үрүүлсан аюултай болон онц аюултай цасан шуургын чадлыг баталж, эвропийнтийн нийцэл, үчирсан хөхиролын хэмжээ, онцлог зөргийг доорх тохиолдлуудар жишээ болгон үзүүлэв. / Дроорх цасан шуургийн хийх унаа үү. /

1. 2001 оны 4 дугаар сарын 5-9-ны
2. 2006 оны 5 дугаар сарын 28-30-ны
3. 2001 оны 4 дугаар сарын 5-9-ны
4. Zoomed AVHRR Shortwave IR Channel Showing Fire Coverage
5. GOES Visible Loop of the Los Alamos Fire
6. Question: "What Can We Say About Smoke In Visible and Infrared Images?"

#	Ажлын зөвлөлийн нэр	Орчин айраг, горхуул дээр	Цэргийн түүчин
1.	Саламонийн хүчирхэг	20 км ба тавын иэ	Хүчин замарчийн
2.	Цэвэр шуурга	Саламонийн хүчирхэг 16 км ба тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг 2000 кмээгээ зөвлөжээ. Три Габриэль хүчирхэг 10 км ба тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг 15 км ба тавын иэ	Хүчин замарчийн
3.	Борго	60 км ба тавын иэ	97 км ба тавын иэ
4.	Дэлхийн цэвэр хүчирхэг	10 км ба тавын из тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг 10 км ба тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг 15 км ба тавын иэ	Хүчин замарчийн
5.	Адад борго	30 км ба тавын иэ	2 шаг ба тавын иэ
6.	Мондор	Гэсэн 10 км ба тавын иэ	Хүчин замарчийн
7.	Хийн борго (зийн борго ий)	Ажлын температур -40°C ба тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг 10 км ба тавын иэ	Хүчин замарчийн
8.	Цэвэр шүүрхийн хүчирхэг	Хийн борго (зийн борго ий)	Хүчин замарчийн
9.	Уулзэр	Тийм мөрнийг үзүүлж тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг 10 км ба тавын иэ	Хүчин замарчийн
10.	Үүрээ бор	Хийн борго (зийн борго ий)	Хүчин замарчийн

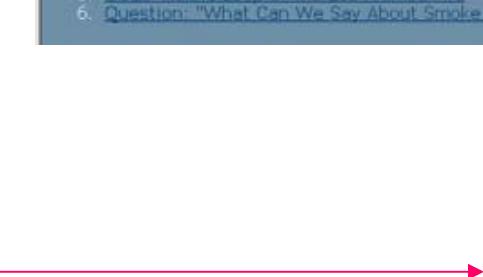
#	Шиг ажлын зөвлөлийн нэр	Орчин айраг, горхуул дээр	Түүчин түүчин
1.	Саламонийн хүчирхэг	16 км ба тавын иэ	20 км ба тавын иэ
2.	Цэвэр шуурга	Саламонийн хүчирхэг 12 км ба тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг 2000 кмээгээ зөвлөжээ.	20 км ба тавын иэ
3.	Ширинэхэвчийн хүчирхэг	Саламонийн хүчирхэг 10 км ба тавын иэ	20 км ба тавын иэ
4.	Борго	30 км ба тавын иэ	12 км ба тавын иэ
5.	Цэвэр борго	30 км ба тавын иэ	3 км, тавын иэ
6.	Адад борго	30 км ба тавын иэ	2 шаг ба тавын иэ
7.	Мондор	7 шаг ба тавын иэ	Хүчин замарчийн
8.	Уулзэр	Гэсэн тавын иэ	Хүчин замарчийн
9.	Хийн борго (зийн борго ий)	Ажлын температур -17°C ба тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг 10 км ба тавын иэ	Хүчин замарчийн
10.	Дэлхийн хүчирхэг	Хүчин замарчийн хүчирхэг	Хүчин замарчийн
11.	Од, ширинэхэвчийн хүчирхэг	Ажлын 4-9 тавын иэ	Хүчин замарчийн
12.	Хийн борго (зийн борго ий)	Саламонийн хүчирхэг 8 км ба тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг 20- 30 км ба тавын иэ	2 шаг, тавын иэ
13.	Борго мондор	Цэвэр борго (зийн борго ий)	7 км, тавын иэ
14.	Тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг	Цэвэр борго (зийн борго ий)	Хүчин замарчийн
15.	Изийн борго	Ажлын замарчийн хүчирхэг Нийт, тавын иэ, ширинэхэвчийн хүчирхэг 40-50 км ба тавын иэ	Хүчин замарчийн

Table of criteria of extreme event end hazardous wherter phenomena

TOP MENU

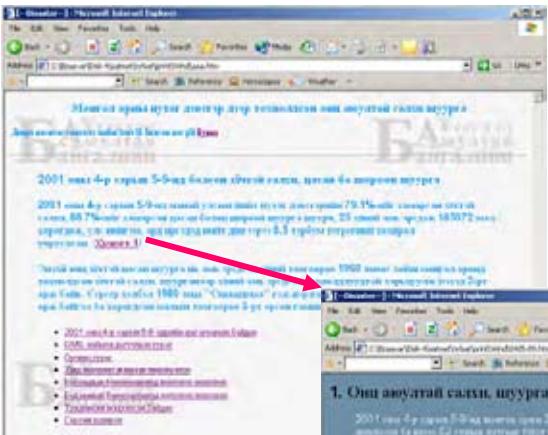
The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window with the title "Fires, Hot Spots, and Smoke pages - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the path: C:\Bazaar\Disk-4\satmet\nrlsat\print\p_fire.htm. The main content area displays a news article in Russian. The headline reads "Аюултай болон онц аюултай цасан шуурга" (Forest fire and smoke). Below the headline, there is a small image of a forest fire. The text discusses a forest fire in 2001, mentioning the date as April 5-9. A red box highlights the date "2001 оны 4 дугаар сарын 5-9-ны" (April 5-9, 2001). The text also mentions "GOES Visible Loop of the Los Alamos Fire" and "Question: 'What Can We Say About Smoke'".

Date of case

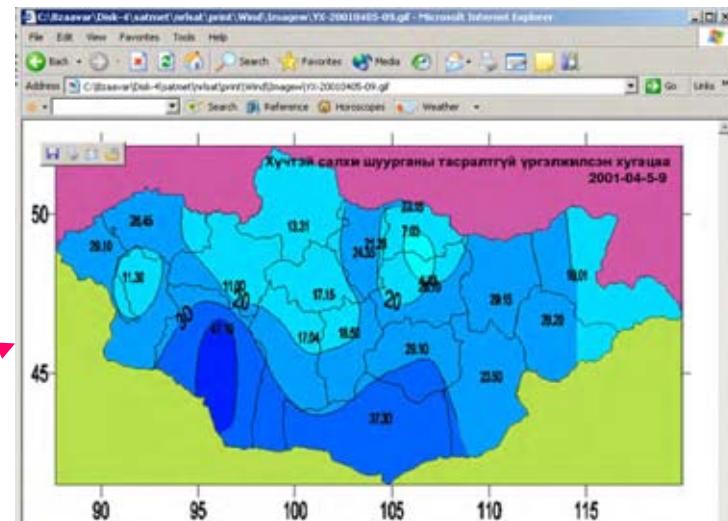
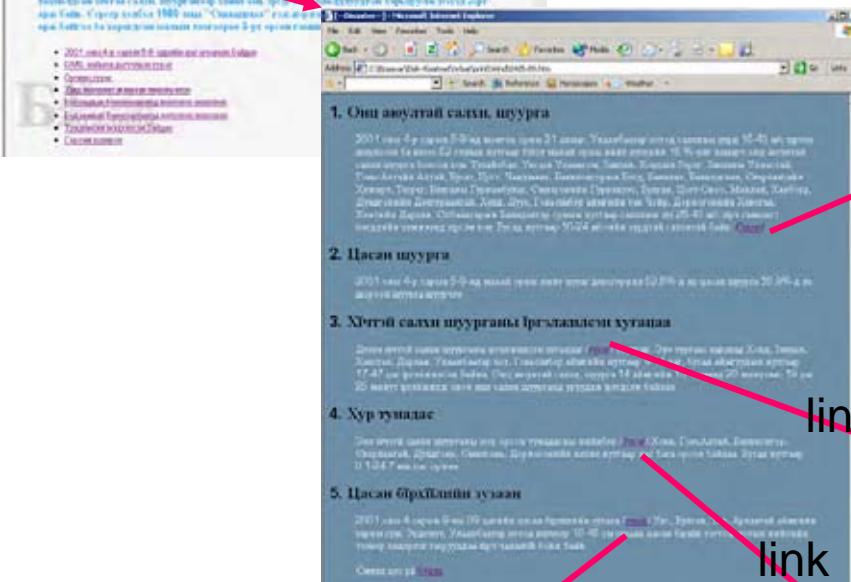


Case of 5-9 april
2001

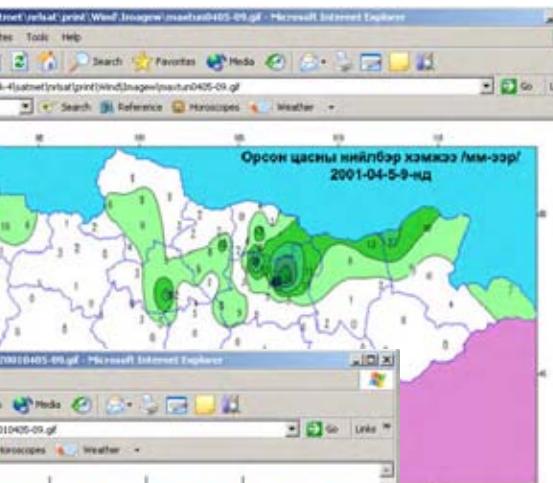
The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window with the title "Disaster - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the path: C:\Bazaar\Disk-4\satmet\nrlsat\print\Wind\aaa.htm. The main content area displays a detailed report on the 2001 forest fire in Mongolia. The headline reads "Монгол орны нутаг дэвсгэр дээр тохиолдсон онц аюултай салхи шуурга" (Forest fire in the Mongolian territory caused by lightning). Below the headline, there is a section titled "Дэврх цэвэрээ сонгогдсан хийн түйн И. Бадзийн цээрийн бунац" (Report by I. Badzayn, head of the Mongolian Meteorological Service). The text provides specific details about the fire, including the date (April 5-9, 2001), location (Mongolia), and impact (79.1% of the affected area was burned). It also lists several factors contributing to the fire, such as lightning strikes, dry weather, and high temperatures. A red box highlights the date "2001 оны 4-р сарын 5-9-нд болсон хүчтэй салхи, цасан ба ширеен шуурга" (Forest fire in April 5-9, 2001, caused by lightning).



TOP MENU



link



TOP MENU

Монгол орны нутаг дэвсүр дээр төхөндсөн онц зоултай салхи шурга
Дорх хөгжлийн тиймийн үзүүлэлтүүдийн түүхийн бичиг

2001 оны 4-р сарын 5-9-нд болсон хүчтэй салхи, цэсан ба шороон шуруга

2001 оны 4-р сарын 5-9-нд мянган улсын нийт нутаг дэвсүрүүдийн 79.1%-ийг хамарсан хичээн галсан, 88.7%-ийг хамрсан цагсан болон шороон шургуу шүүрч, 23 эмийн эрэгтэй 185072 мал хөргөдөж, улс нийтийн ард иргэдийн нийт дэвсүрүүдийн 8.5 тэрбум тутмын түүрүүслэн үзүүлсэн. [Хүчтэй!](#)

Энэхүү онц хүчтэй цагсан шуруга нь амь зүрдээн хийн төгөөрөө 1960-аад төхөндсөн хүчтэй салхи, шурганаар хийн амь зүрдээн төхөндсөнүүдэд орна байв. Эсрэг хүльээ 1980 оны "Сисисцэма" тажиралдсан хүчтэй бийгийн ба хорогдсон мянган төгөөрөө 3-р орсон гашшигийн түүдээд

- 2001 оны 4-р сарын 5-9-ндийн цагсан хичээн байсан
- GMS хиймэл дагуулын түүх
- Орчны түүх
- Хийн погодын хичээн температур
- Бод мянган бичирхөөнчийн погодын хичээн
- Бод мянган бичирхөөнчийн погодын хичээн
- Улаанбаатарын мөрнийн байсан
- Гарсийн хичээн

Cloud images with animation

2001. 04. 05. 10 УБЦ CLICK ON! FOR ANIMATION



GMS хиймэл дагуулын ёлний зураг

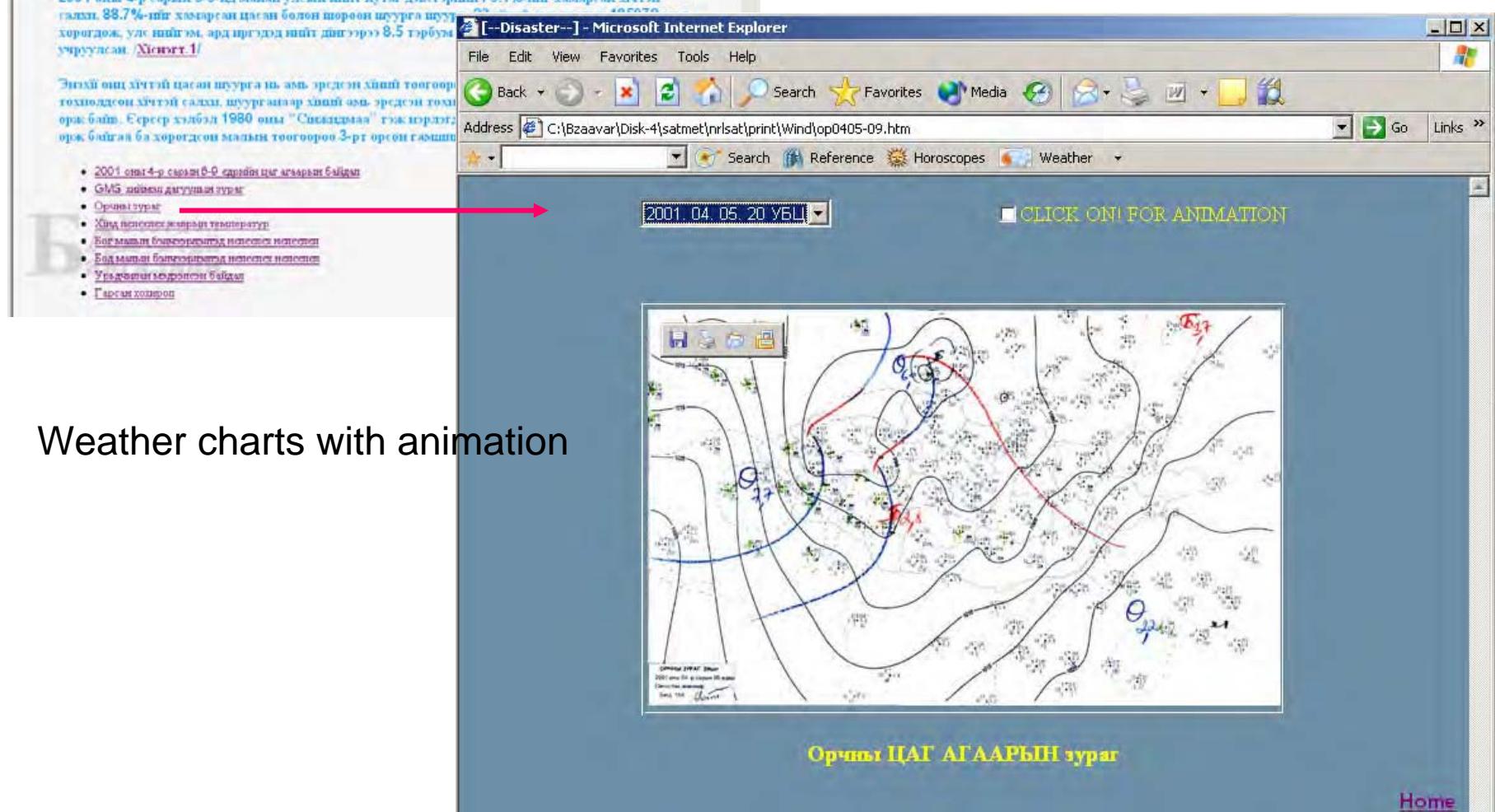
Синих цэс рибүүцах

TOP MENU

Монгол орны цутаг давсгэр дүүр тохиждсон онц зөвлөлтэй салхи шуурга
Дөврүү цээжээс сонгахад энэхүү И. Бодлогын цээрийн бунаас

2001 оны 4-р сарын 5-9-нд болсон хүчтэй салхи, цэсан ба шороон шуурга

2001 оны 4-р сарын 5-9-нд манай улсын ийн цутаг давсгэрши 79.1%-ийг хамарсан хүчтэй
галын 88.7%-ийг хамарсан цасын болон шороон шуурга шүүр
хөргөж, улс ийнгээм, эрдигүйддэд ийнц дэвсгэрээ 8.5 тэрбум
учруулсан. [Хүснэгт 1](#)



Weather charts with animation

TOP MENU

Монгол орны нутаг дэвсгэр дүр тохиждсон онц зуултай салхи шуурга
Дөврөн цэвэрзүйн тийшээний Н. Бадамжаргалын бүтэц

2001 оны 4-р сарын 5-9-нд болсон хүчтэй салхи, цасан ба ширеен шуурга

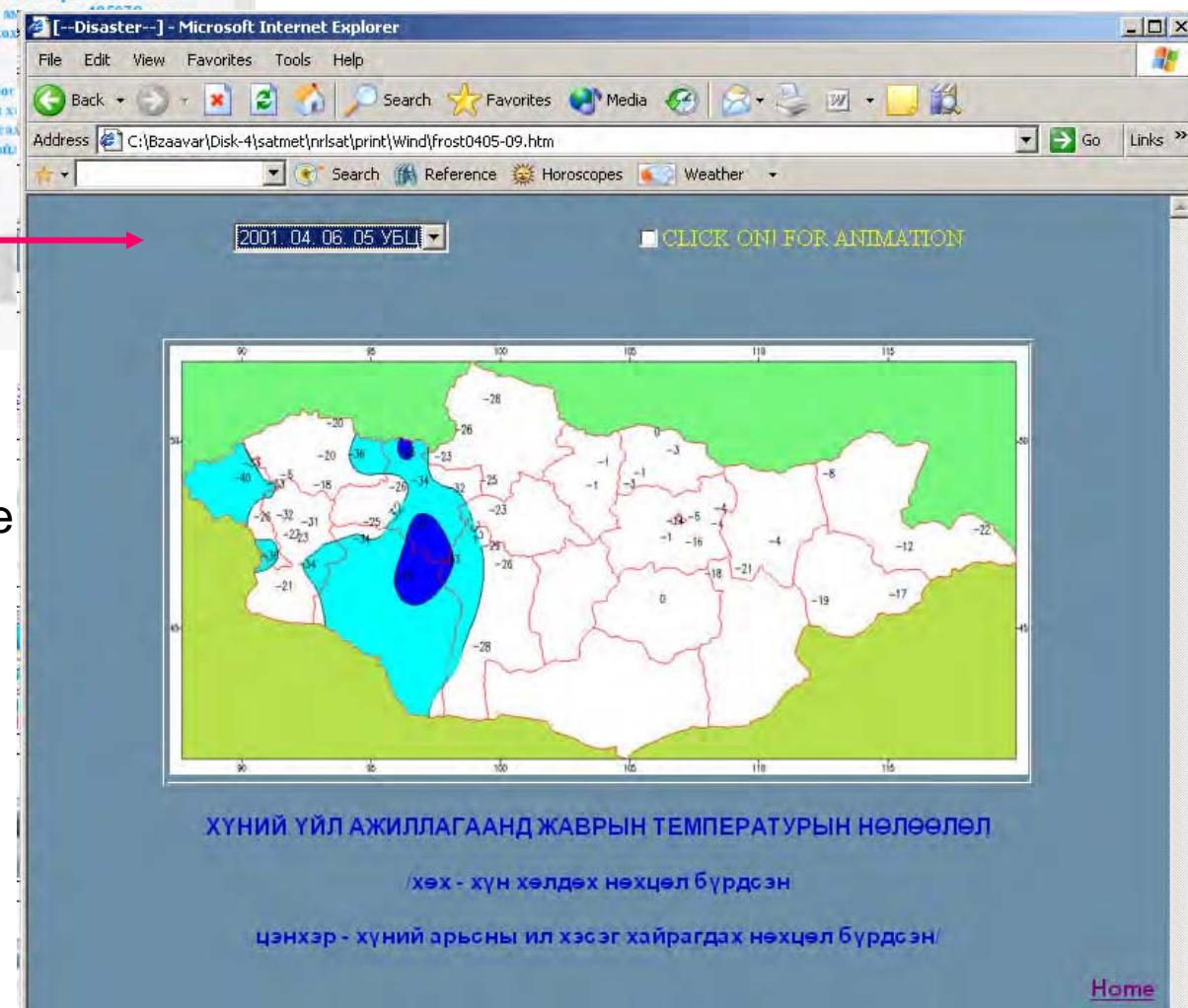
2001 оны 4-р сарын 5-9-нд мянган улсын нийт нутаг дэвсгэрши 79.1%-ийг хамарсан хичээн гэхэд, 88.7%-ийг хамарсан цэлийн болон ширеен шуургыг шуурч, 23 хүчтэй тохиждсан хичээнд, улсын нийт дэвсгэрээр 8.5 тэрбум төгрөгийн хувьнуулсан. [Хичээнт 1/](#)

Энэхүү онц хүчтэй цасан шуурга нь амь зредээн хийн тооговороо 1960 онд тохиждсан хүчтэй салхи, шуургынайр хийн омын зредээн тохиждлуудад хорхордаж байв. Ерөөр хэмбээл 1980 оны "Сибирьдэй" гэж нариандсан хүчтэй салхийг бий болгож ба тохиждсан мянган тооговороо 3-рт орсон замшигт бийгээд байв.

- 2001 оны 4-р сарын 5-9-нд болсон хичээн байвд
- GMS нийтийн дигиталын пулт
- Орчин чуулж
- Хийн ислийн эхийн температуруу
- Биеийн эхийн температур
- Биеийн эхийн температур
- Улаанбаатарын байвад
- Гарсны холбогдуулалт

Effective temperature

5-9 april 2001



TOP MENU

Монгол орны нутаг дэвсгэр дээр тохиждсон онц зоуултai салхи шуурга

Дорж цэвэснийгээ тийн И. Бодлогыг бичээ

2001 оны 4-р сарын 5-9-нд болсон хүчтэй салхи, цасан ба ширеен шуурга

2001 оны 4-р сарын 5-9-нд манай улсын нутаг дэвсгэртэй 79.1% галхи, 88.7%-ийг хамгарсан цасан болон ширеен шуурга шуург, 23 хийн хоригдож, удаа шийгэж, эрдэгээдийн нийт дэвсгэрээр 8.5 тэрбум төгрөгийн учруулсан. [Хийгээд!](#)

Энэхүү онц хүчтэй цасан шуурга нь амь зөрдэн хийн тоогоороо 1960 он тохиждсон хүчтэй салхи, шуургандар хийн амь зөрдэн тохиждадуудад д'орж бийн. Есөөр хэвлэл 1980 оны "Сисэцээрээ" гэжирдэгэн хүчтэй орж бийгээ ба хоригдсон малын тоогоороо 3-рт орсон гамшигт бийдээ.

- 2001 оны 4-р сарын 5-9-нд болсон цаг агаарын байдлын
- GMS-ийн мөнгөн дагуулж үзүүлэх
- Орчин түүрээ
- Хийн цэвэсний жижигийн температур
- Богд мянган бичигчийн тохиолдлын нийтийн
- Бод мянган бичигчийн тохиолдлын нийтийн
- Үзүүлэгчийн хөдөлжиний байдал
- Гарсан хөтөрөн

2001 оны 4-р сарын 5-9-нд болсон цаг агаарын онц зоуултai хүчтэй салхи цасан ба ширеен шуургааг урьдчилсан мэдээлэгэн байдал

Мэдээ гаргассан дээр, цаг бүтээцаа	Мэдээний нэр	Мэдээний агуулга
IV/5 00 нас	Цаг агаарын зоуултai тохиолдснаас хувьсатсан нас	Сииседэр Залмын-Санжий, Хөвд, Говь-Алтайн нутгаар салхи баруун сүнисэс секундад 18-20 метр түрч ширгэсэн.
IV/5 14 нас	Цаг агаарын зоуултai тохиолдснаас хувьсатсан нас	Сиисэ шине Балжиний, Хөвд, Говь-Алтай, Сисэцээрээ нутаг, Усмын сүнисэд хөтөр, мэргэшээр Говь-Алтай, Сэргэхийн, Сүнисээ, Дундговь, Дорнговь, Сабахтерлийн нутаг, Хангас, Арилангий, Тав, Хэнтий, Дорнодын сүнисэд хөтөр салхи баруун сүнисэс хойш эргж секундад 18-20 метр таримад 24 метр түрч ширгэсэн.
IV/6 00 нас	Цаг агаарын зоуултai тохиолдснаас хувьсатсан нас	Сииседэр Тав болон Зийн Говьийн зоуулдуудын нутгаар салхи баруун сүнисэс хойш эргж секундад 18-20 метр Говь-Талын зоуулдуудын гарын нутгаар 24 м/s түрч ширеен болсон цасан шуурга шуурга.
IV/6 14 нас	Цаг агаарын зоуултai тохиолдснаас хувьсатсан нас	Сиисэ шине Зийн Говьийн зоуулдуудын нутгаар, мэргэшээр баруун зоуулдуудын нутгаар, Өв-өд Тав болон Говьийн зоуулдуудын нутгаар салхи баруун сүнисэхийн эрэжж секундад 18-20 метр таримад 24 метр түрч цасан болсон ширеен шуурга шуурга.
IV/7 00 нас	Цаг агаарын зоуултai тохиолдснаас хувьсатсан нас	Сииседэр Балжиний, Хөвд, Улаан, Залжийн, Говь-Алтай, Дорнодын нутгаар салхи тийн сүнисэс хойш эргж секундад 18-18 метр таримад 24 метр түрч ширеен шуурга шуурга.
IV/7 15 нас	Цаг агаарын зоуултai тохиолдснаас хувьсатсан нас	Сиисэ шине баруун зоуулдуудын нутгаар, болон говийн зоуулдуудын нутгаар хөтөр, мэргэшээр баруун зоуулдуудын нутгаар, тийн нас, тийн болон говийн зоуулдуудын нутгаар, салхи баруун сүнисэс хойш эргжж секундад 18-20 метр таримад 24 метр түрч ширеен цасан шуурга шуурга.
IV/8 00 нас	Цаг агаарын онц зоуултai тохиолдснаас хувьсатсан нас	Сииседэр Хөхтөл, Бүгднээс, Залжийн, Арилангийн тийн хөтөр Сэргэхийн нутгаар түчийн түрчийн шуурга шуурга.
IV/8 05 нас	Цаг агаарын зоуултai тохиолдснаас хувьсатсан нас	Сииседэр Залжийн, Говь-Алтайн тийн хөтөр, Хөхтөл, Бүгднээс, Тав, Арилангийн, Сэргэхийн, Сүнисээ, Дундговь, Дорнговь, Хэнтий, Сабахтерлийн нутгаар салхи баруун сүнисэс хойш эргжж секундад 18-18 метр түрч ширгэсэн.
IV/8 15 нас	Цаг агаарын зоуултai тохиолдснаас хувьсатсан нас	Сиисэ шине Тав болон Говийн зоуулдуудын нутаг, Зийн зоуулдуудын баруун хөтөр, мэргэшээр болон Говийн зоуулдуудын нутаг, Зийн зоуулдуудын баруун хөтөр, мэргэшээр Говийн зоуулдуудын нутаг, Тийн зоуулдуудын салхи, Зийн зоуулдуудын баруун хөтөр, мэргэшээр Говь болон Зийн зоуулдуудын нутаг салхи баруун сүнисэс хойш эргжж секундад 18-20 метр таримад 24 метр түрч ширгэсэн.
IV/9 00 нас	Цаг агаарын онц зоуултai тохиолдснаас хувьсатсан нас	Сииседэр Сэргэхийн, Тав, Хэнтий, Сабахтерлийн, Дундговь, Дорнговь, Хэнтий, Сабахтерлийн зоуулдуудын нутгаар салхи хойш эргжж секундад 18-18 метр түрч ширгэсэн.

[Home](#)

Шинэчилсэн огноо: 01-07-2002 Хөрөнгө танцад энэ хуудасын талбар ямар нийт асуулт байвал дараах хэмжэээр холбоо баривна уу jamt@magisnet.mn

Warning and alert
information 5-9 april
2001

TOP MENU

№	Аймаг	Хи-		Мал		Шатсан тэр	Бусад хохирол					Хохирол урьдчилсан байдлаар (Сая-төгр)	Орон нутгийн хэмжээ ирийн байдал (Сая-төгр)	УБОК-осс изийн дамжуулж (Сая-төгр)
		Амь зэрэдээн	Хөлдэж осгосон	Шуурганаар уруудсан	Үрүүдаж алга болсон		Эндэр хичдэлийн шон	Уурын зуухын ялан	Холбооны шон	Гэр	Хашаа			
1	Увс	8	1	9846	21566		68		62	179	516	62,0	64,6	37,4
2	Баян-Сүльжий			2694								59,3	76,2	
3	Сүхбаатар							4		18	10	50,1	50,1	3,6
4	Хөвсгөл	1	4	2894			5			1		22,3	22,3	
5	Архангай	8	11	60000		18	39		108	500	97	20,6	300,7	48,6
6	Булган	1		30360	21331		9					16,0	922,5	
7	Сүннеговь			568	1759		1	1	15	10	57	11,5	19,2	12,0
8	Ховд			2620	560					16		9,6	9,6	3,6
9	Төв	2	1				3					7	5,0	5,0
10	Говь-Алтай			18630	2860					16	84	4,1	4,1	
11	Хэнтий						4					2,8	2,8	
12	Сэврхангай			31326					8	22	158	1,7	1,7	4,4
13	Завхан	3	3							6		1,2	1,2	1,2
14	Баянхонгор			36500	9000				27	9		231,6	351,8	10,0
15	Дундговь			621	15212		9				102	6,6	5,8	
16	Дорноговь			514	10040					1		6,3	6,3	
	Бэгд	23	22	166072	82326	18	138	5	220	780	1031	511,3	1848,1	122,0

Table of economic loss and damage from 5-9 april 2001

TOP MENU

№	Аймаг	Хи-		Мал		Шатсан тэр	Бусад хохирол					Хохирол урьдчилсан байдлаар (Сая-төгр)	Орон нутгийн хэмжээ ирийн байдал (Сая-төгр)	УБОК-осс изийн дамжуулж (Сая-төгр)
		Амь зэрэдээн	Хөлдэж осгосон	Шуурганаар уруудсан	Үрүүдаж алга болсон		Эндэр хичдэлийн шон	Уурын зуухын ялан	Холбооны шон	Гэр	Хашаа			
1	Увс	8	1	9846	21566		68		62	179	516	62,0	64,6	37,4
2	Баян-Сүльжий			2694								59,3	76,2	
3	Сүхбаатар							4		18	10	50,1	50,1	3,6
4	Хөвсгөл	1	4	2894			5			1		22,3	22,3	
5	Архангай	8	11	60000		18	39		108	500	97	20,6	300,7	48,6
6	Булган	1		30360	21331		9					16,0	922,5	
7	Сүннеговь			568	1759		1	1	15	10	57	11,5	19,2	12,0
8	Ховд			2620	560					16		9,6	9,6	3,6
9	Төв	2	1				3					7	5,0	5,0
10	Говь-Алтай			18630	2860					16	84	4,1	4,1	
11	Хэнтий						4					2,8	2,8	
12	Сэврхангай			31326					8	22	158	1,7	1,7	4,4
13	Завхан	3	3							6		1,2	1,2	1,2
14	Баянхонгор			36500	9000				27	9		231,6	351,8	10,0
15	Дундговь			621	15212		9				102	6,6	5,8	
16	Дорноговь			514	10040					1		6,3	6,3	
	Бэгд	23	22	166072	82326	18	138	5	220	780	1031	511,3	1848,1	122,0

УЛСЫН БАЙНГЫН ОНЦГОЙ КОМПІСС

Basic design of HAND-BOOK for the
typical weather phenomena

Case on SNOWSTORM
/Sample of Website/

- We are doing basic desing of HAND-BOOK for the snowstorm 28-30 may 2006 and other typical weather phenomena is being done same as case on Snowstorm

/Amarjargal end Batjargal/

別冊 4 天気翻訳手法

- ・領域数値予報モデルプロダクトを用いた降水量予報に係るガイダンスの提案

Suggestion for the Precipitation Guidance of MMR

2008/05/23 Ritsuko Kanohgi(Sasaki), JWA

1. Suggestion of precipitation guidance

The Mongolian MM5 precipitation result doesn't have enough accuracy so far. Our recommendation is to use MM5 output precipitation directly for precipitation guidance, but it seems that there are some difficulties for the moment. On the other hand, the precipitation guidance using neural-network system with ECMWF input data doesn't work well because of the lack of precipitation as explanatory variables. The horizontal grid resolution of 2.5 degrees of ECMWF also makes it difficult to figure local precipitation area.

To achieve the aim of developing precipitation guidance, we suggest that you use JMA-RSMC data. The archive of Asian data supplied twice daily might be convenient for you.

-----Outline of JMA-RSMC data of Asia -----

Area: 20S-60N, 60E-160W

Resolution: 1.25 x 1.25 deg.

Initial Times: 00, 12 (UTC)

Data interval: 6hours

Level & Element to collect to make precipitation guidance

Surface P, U, V, T, T-Td, R

1000hPa Z, U, V, T, T-Td

925hPa Z, U, V, T, T-Td, w

850hPa Z, U, V, T, T-Td, w

700hPa Z, U, V, T, T-Td, w

500hPa Z, U, V, T, T-Td

400hPa Z, U, V, T, T-Td

300hPa Z, U, V, T, T-Td

We use RH (Relative Humidity) and Q (Specific Humidity) using T-Td. → see Note 1

RSMC data of Asia supplies data at 6 hours interval for 84 hours. These Figures are examples of forecasting routine.

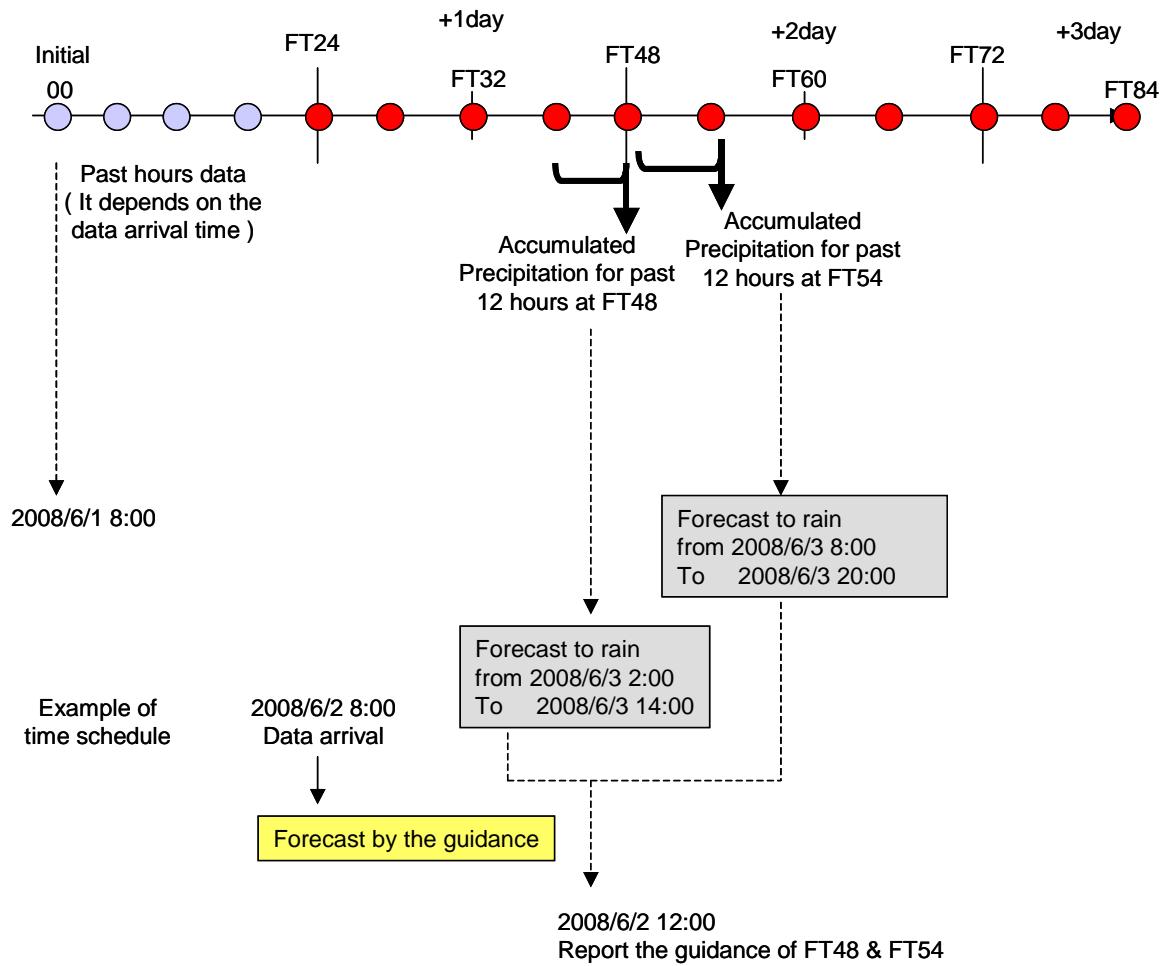


Fig.1 Example of forecasting routine using 00UTC data

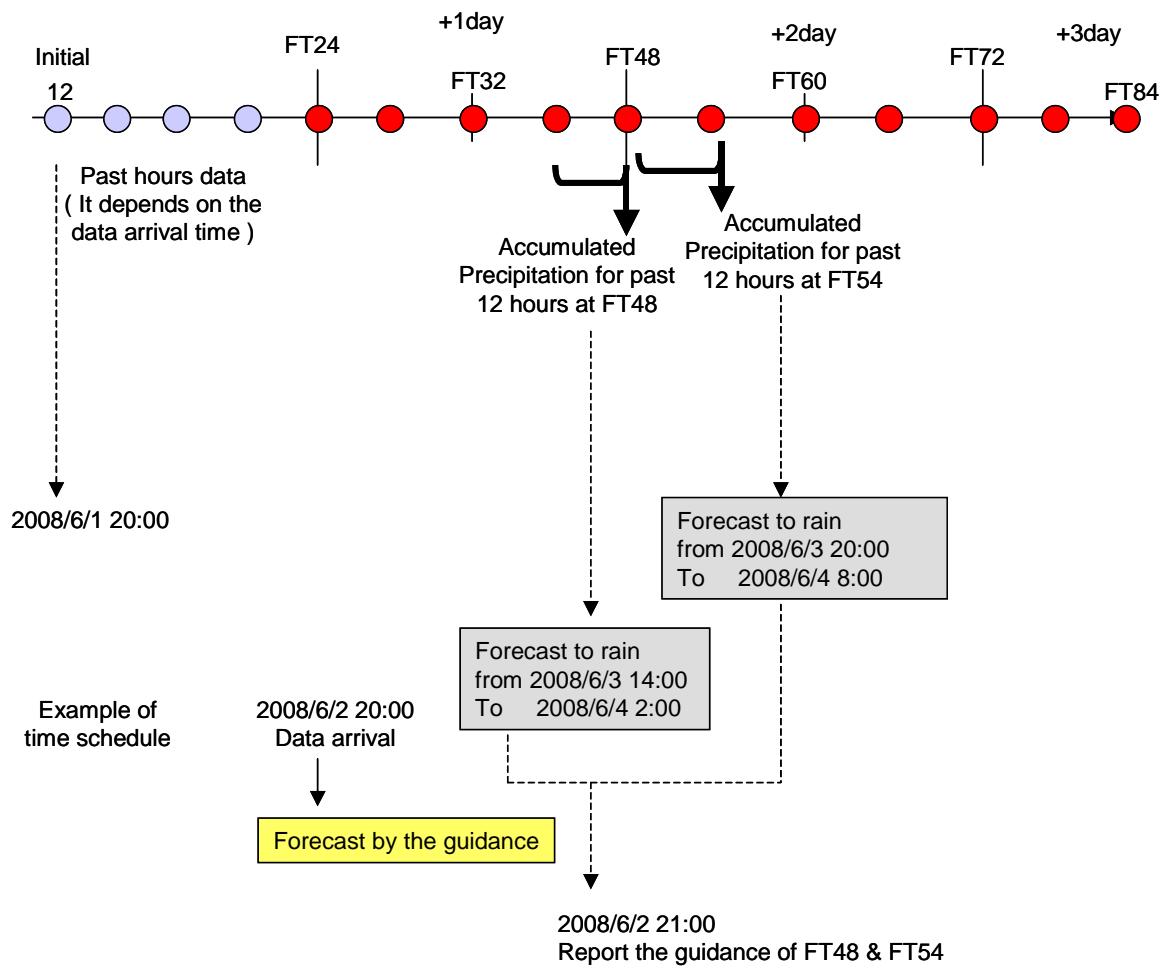


Fig.2 Example of forecasting routine using 12UTC data

To develop Mongolian precipitation forecast...

1. Compare observed precipitation and MM5 precipitation output at some stations

- It's important to check MM5 ability. If MM5 failed to predict precipitation largely, you should check its distribution map and find the reason why.
- Predicted precipitation from high-resolution models sometimes occurs spatial and temporal phase error. It's better to make spatial averaged precipitation to prevent spatial phase error.

2. Compare observed precipitation and RSMC precipitation (1.25deg.) output at some stations.

- Original horizontal grid resolution of global RSMC is about 20km and it might be able to represent precipitation area at some level. If the accuracy of RSMC precipitation is enough, you don't have to make special guidance.
- After you collect those data for 1 year, please check the prediction error in case of hit (RSMC precipitation > 0mm and Observation > 0 mm). If you can find some bias between two, you should add bias (or multiple the ratio) to RSMC precipitation. It's a kind of simple precipitation guidance.

3. Make precipitation guidance with RSMC data

- You have already tried to make precipitation guidance by neural network system. Add precipitation and some other data (such as lower level omega) to explanatory variables and try to make new guidance with neural network system.

I think the practical stage of the precipitation guidance is upper one.

- JMA is operating precipitation guidance by Kalman filter. They use diagnostic elements as explanatory variables such as EHQ. The introduction of it is shown in the next page.

After you developed the guidance, please compare with RSMC precipitation and MM5 precipitation.

2. Example of JMA precipitation guidance

(1) Explanatory variables

It's necessary to collect input data for guidance equations, both model output data and observed precipitation data. JMA precipitation guidance uses the following diagnostic values from GPV. Let's check "GSM (rough grid size model)" column (RSM is 20km. Grid model).

Table of Predictor

Code	Content	RSM	GSM
NE50	500hPa NE-SW component		
NW50	500hPa NW-SE component		
NE85	850hPa NE-SW component	○	
NW85	850hPa NW-SE component	○	
NW8Q	850hPa NW-component × Q*low		○
SE8Q	850hPa SE-component × Q*low		○
NE8Q	850hPa NE-component × Q*low		○
SW8Q	850hPa SW-component × Q*low		○
SW5Q	500hPa SW-component × Q*low		
NW8P	850hPa NW-component		
SE8P	850hPa SE-component		
NE8P	850hPa NE-component		
SW8P	850hPa SW-component		
SSI	Showalter's Stability Index	○	
PCWV	Precipitable water × V850 × ω850	○	
QWX	$\Sigma (\omega \times Q \times Hu \times dp)$	○	○
EHQ	$\Sigma (\Delta Hu \times Q \times DWL)$	○	○
ESHS	$\Sigma (Q \times DWL) \swarrow \Sigma (Q^*)$		
OGES	Orographic ascending speed × $\Sigma (Q \times DWL)$	○	○
HOGR	Orographic ascending speed × Hu		
RH85	Hu850		
DXQV	Precipitation index on winter pattern	○	○
FRR	Precipitation by the model (RSM,GSM)	○	○
CFRR	Converted value of FRR		

NE-SW component can be plus and minus, but NE-component can be only plus.

Q*low : saturated specific humidity averaged in low levels

Q : specific humidity

Hu : relative humidity

DWL : depth of wet layer

(a) NW8Q 850hPa NW-component \times Q*low

(b) SE8Q 850hPa SE-component \times Q*low

(c) NE8Q 850hPa NE-component \times Q*low

(d) SW8Q 850hPa SW-component \times Q*low

Because Japanese predominant wind direction is NW in winter and SE in summer. JMA defined these diagnostic elements. If you apply these elements to Mongolia, you should think W, E, S, N wind component instead of NW, SE, NE, NE.

- W8Q -> 850hPa westerly wind component \times Q*low
- E8Q -> 850hPa easterly wind component \times Q*low
- S8Q -> 850hPa southerly wind component \times Q*low
- N8Q -> 850hPa northerly wind component \times Q*low

Q*low is saturated specific humidity averaged in low levels

(e) QWX $\Sigma (\omega \times Q \times Hu \times dp)$

ω : Upward flow (Downward flow = 0.0)

Q: Specific Humidity

Hu: Relative Humidity

Dp: Depth of layer (thickness)

Calculate " $\omega \times Q \times Hu \times dp$ " at each level and accumulate from 1000hPa to 300hPa.

(f) EHQ $\Sigma (\Delta Hu \times Q \times DWL)$

-> see "note2"

(g) OGES Orographic ascending speed $\times \Sigma (Q \times DWL)$

-> see "note3"

(h) DXQV Precipitation index on winter pattern

This element is for Japanese winter precipitation system. If you apply it to Mongolia, you don't have to think it.

(i) FRR Precipitation by the model

Note1: Td → RH, Q

Sample program

```
c
c      convert Td --> RH, Qst, Q
c      Td: Dew point temperature (C)
c      T : Temperature (C)
c      P : Pressure (hPa)
c
c      Qst : Saturated Specific Humidity (kg/kg)
c      Q   : Specific Humidity (kg/kg)
c      RH  : Relative Humidity (%)
c
c      parameter (tk=273.16)

c ----- input data -----
t=10.0
td=8.0
P=750.0
c -----
c
t=t+tk
td=td+tk

ETd= efromt(td)
Et = efromt(t)
c
rh=ETd/Et
Qst=tetns(t-tk, p)
Q =rh* tetns(t-tk, p)
rh=rh*100.
write (*,*) 'RH=' , rh , Qst, Q
c
stop
end

function efromq(p, q)
c ****
c * subroutine purpose: given the specific humidity (in units of kg    *
c * per kg) and pressure (in units of hPa) as input, this external    *
c * function calculates the equivalent vapor pressure (in units of    *
c * hPa).  the reference for the algorithm is listed below.           *
c * p      - pressure ( units of hPa)                                *
c * q      - specific humidity ( units of kg/kg )                   *
c *          *
c * outputs:                                                       *
c *   efromt - vapor pressure returned, ( units of hPa )            *
c ****
```

```

parameter          (wratio=0.622)
parameter          (onemmw=1.0 - wratio)

efromq=q*p/(wratio + (onemmw*q))

return
end

function efromt(t)
c ****
c * subroutine purpose: this function calculates the saturation *
c * vapor pressure for a given input temperature. *
c *
c * method: this algorithm uses a sixth order polynomial equation *
c * accurate to within 1 per cent over the range -50 deg c to *
c * + 50 deg c. the clausius clapeyron equation is used *
c * outside that range. *
c *
c * inputs: *
c *   t      - temperature ( degrees kelvin ) *
c *
c * outputs: *
c *   efromt - vapor pressure (hPa) for temperature t *
c *
c ****
parameter          (eat0c=6.11)
parameter          (rsubv=461.5)
parameter          (zeroc=273.16)
c common
dimension          a(7)
data      a    / 6984.505294,
1           -188.9039310,
2            2.133357675,
3           -1.288580973e-2,
4            4.393587233e-5,
5           -8.023923082e-8,
6            6.136820929e-11 /
c *** defined statement function for computation of vapor pressure
vap(temp)=a(1) + temp*(a(2) + temp*(a(3) + temp*(a(4) + temp
1           *(a(5) + temp*(a(6)+a(7)*temp)))))

c *** defined statement function for the latent heat
heat(temp)=(2.5e+6 - 2274.0*(temp - zeroc))
if(abs(t-zeroc).lt.50.0) then
  efromt=vap(t)
else
  efromt=eat0c*exp((heat(t)/rsubv)*((1.0/zeroc) - (1.0/t)))
end if
return
end

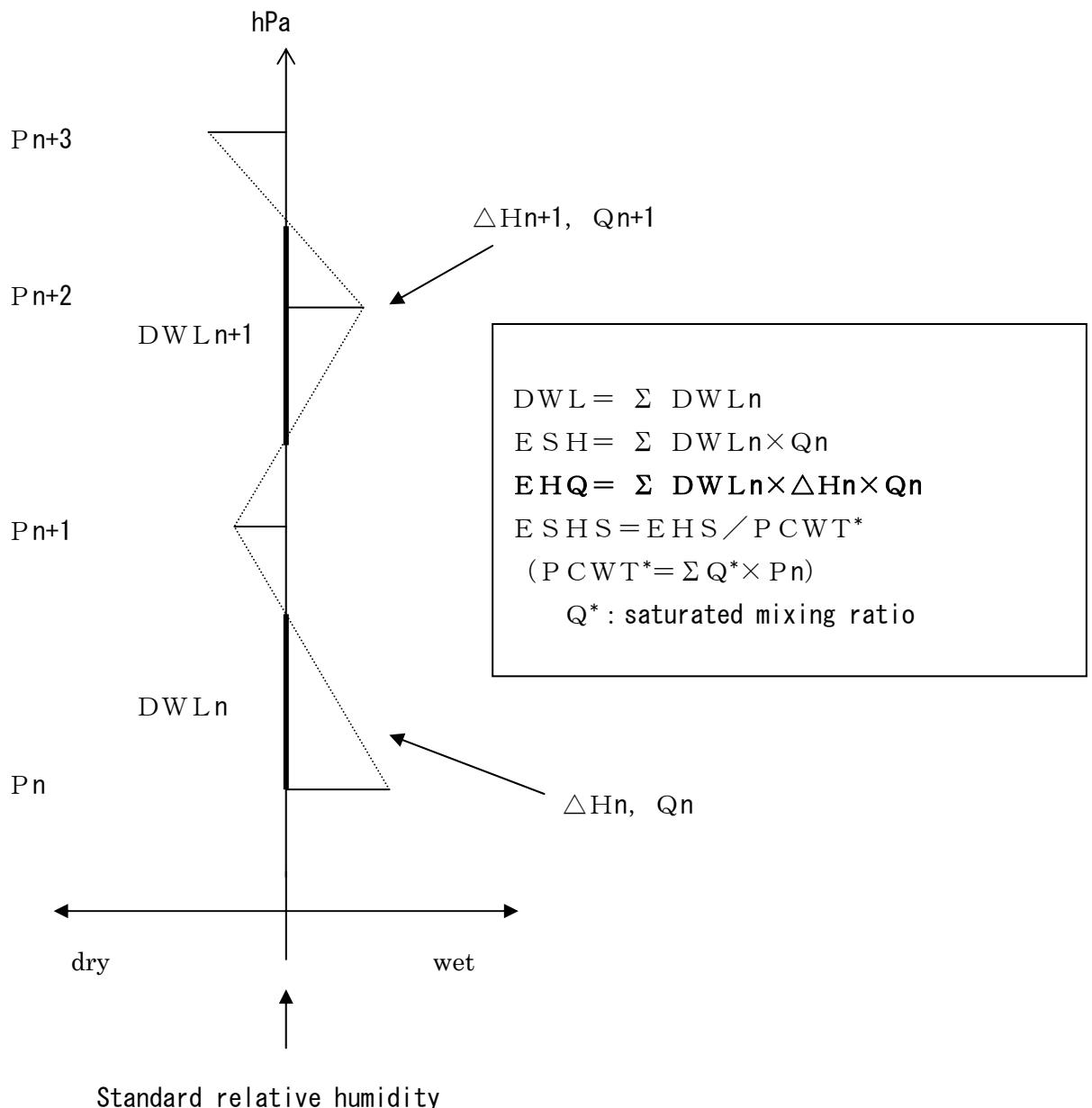
c ****

```

```
c *
      function tetns ( t, p )
c
c   @ Saturated specific humidity (kg/kg) @
c
c     a = 17.27
c     b = 237.3
c
c     es    = 6.11*exp( a*t/( b+t ) )
c     tetns = 0.622*es/ p
c
c   return
c   end
```

Note2: EHQ

Conceptual chart about EHQ ESHS

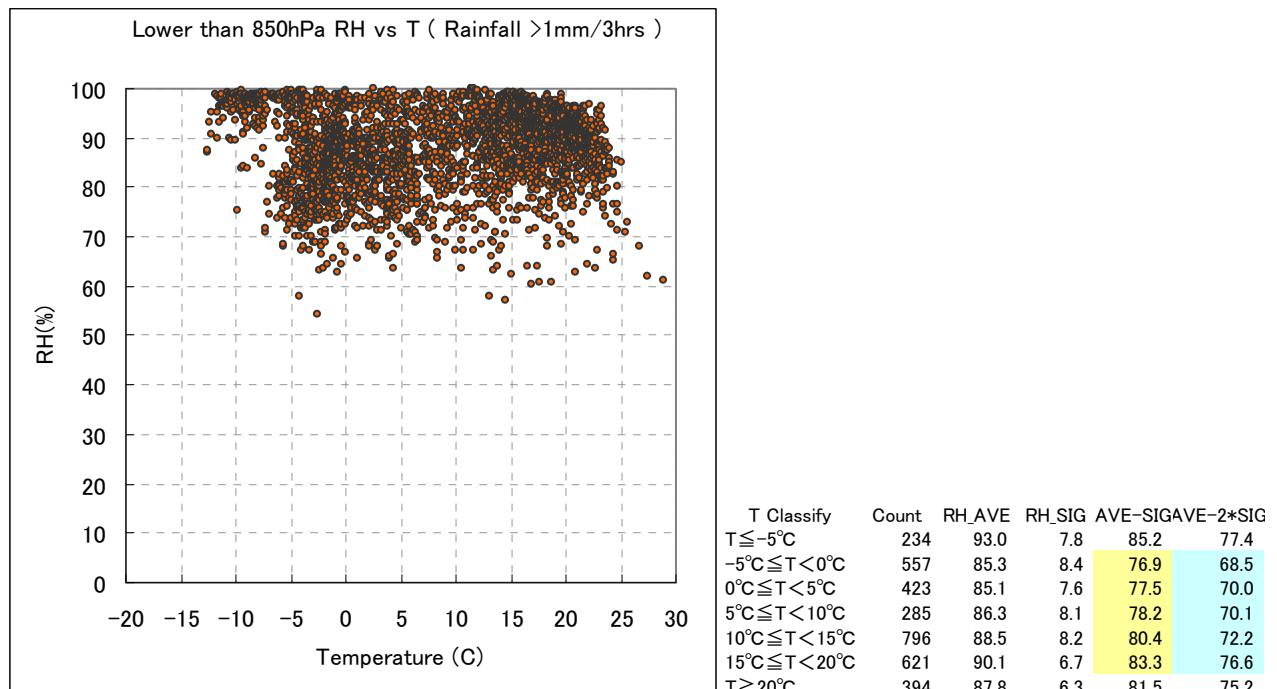


Standard relative humidity is the threshold whether air is wet enough to make cloud or not. It depends on temperature. The function to calculate it is in subroutine program.

$$EHQ = \sum DWLn \times \Delta Hn \times Qn$$

DWLn: Depth of wet layer

Depth of wet layer means the thickness that exceeds standard relative humidity. Standard relative humidity (SRH) is defined that RH when water vapor can condense as cloud. SRH is a function respect to temperature.



This figure is T-RH graph when it rains at one station for 1 year. According to statistics, I set standard relative humidity with "AVE-sigma".

You should calculate depth of wet layer for each layer (DWLn), and add them from 1000hPa to 300hPa (=DWL).

DWL means depth of cloud and it has high relationship with precipitation.

$\triangle Hn$: Averaged relative humidity in the wet layer

When you check if the target layer is wet layer or not, you can also calculate Hn .

Qn : Specific humidity in the wet layer

When you check if the target layer is wet layer or not, you can also calculate Qn .

Note3: OGES and HOGR

OGES and HOGR are related to orographic ascending speed. You need an orographic gradient data (OG) at every grid in order to calculate these predictors. We have the OG calculated by 2km mesh topographic data in JMA. Our OG is calculated from 4 direction (N,E,S,W), and the gradient from any direction is estimated by these 4 direction's gradient.

The followings are wind components, specific humidity and relative humidity in low level.

$$ULOW = 2*U1000 + 2*U850 + 1*U700) / 5$$

$$VLOW = 2*V1000 + 2*V850 + 1*V700) / 5$$

$$QLOW = 1*Q1000 + 2*Q850 + 1*Q700) / 4$$

$$HLOW = 1*Rh1000 + 2*Rh850 + 1*Rh700) / 4$$

Wind speed (VLOW) and wind direction (DLOW) in low level are calculated by ULOW and VLOW. Orographic gradient (GRAD) is estimated using OG and DLOW. Then orographic ascending speed (OGS) and Orographic Index (OGR) is defined bellow.

$$OGS = VLOW * GRAD$$

$$OGR = OGS * QLOW$$

OGR is useful itself as a predictor of precipitation guidance. But we are using another predictor OGES and HOGR defined as below.

$$OGES = OGR * ESH$$

$$HOGR = OGS * HLOW$$

OGR can be a trigger of precipitation, but OGR include only low level's water amount. So, total water amount is considered in OGES as ESH. Explanation of ESH is written in another paper.