

СВМ геологичдод зориулсан ахисан түвшний сургалт

Хураагуурын шинж
чанарын үүсэл:
Хүлэрээс нүх сүв

Улаанбаатар, Монгол

2022-06-15



Тим А.Мур, Сайфер Консалтинг ХХК-ны Үйл ажиллагаа
хариуцсан захирал

Cipher Doc#: 22-422

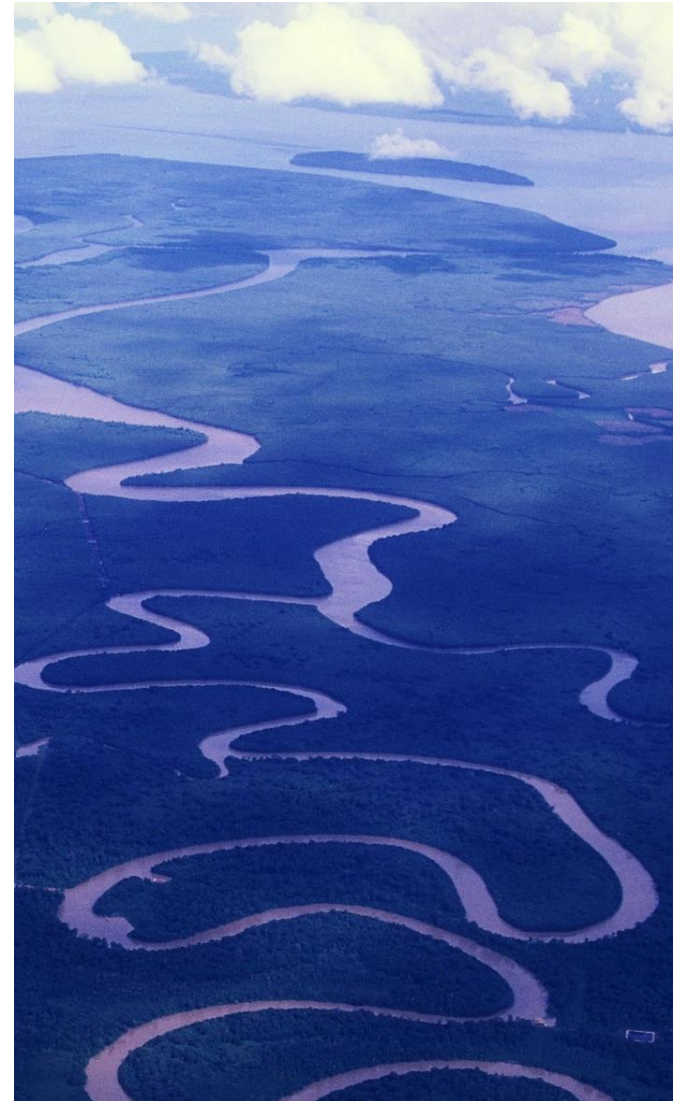
Сургалтын хуваарь

Advanced Training for CBM Geologists

from	To	total time (hr:min)	Topic
9:00	9:15	0:15	Opening Remarks & Introduction
9:15	10:45	1:30	Origin of Reservoir Properties: from Peat to Pores 
10:45	11:00	0:15	Questions/Discussion
11:00	11:15	0:15	Coffee Break
11:15	12:45	1:30	Unconventional Hydrocarbons and Geological Models
12:45	13:00	0:15	Questions/Discussion
13:00	14:00	1:00	LUNCH
14:00	14:45	0:45	CBM Drilling Equipment & Methods
14:45	15:00	0:15	Questions/Discussion
15:00	16:00	1:00	Coal & Rock Review - What and How to Characterise
16:00	16:15	0:15	Questions/Discussion
16:15	16:30	0:15	Coffee Break
16:30	17:30	1:00	Measuring Gas
17:30	18:00	0:30	Critical CBM Reservoir Properties: Know where to Place Your Efforts
18:00	18:15	0:15	Questions/Discussion
18:15	18:30	0:15	Closing Remarks

NOTE: Times are in UB, Mongolian Times

- Хүлэр дэх процессууд
- Хурдас хуримтлалын системүүд
- Хүлэрийн төрөл нүүрсний төрөлд нөлөөлөх нь
- Нүүрсэн дэх хамаарал



Нүүрсний гарал үүсэл



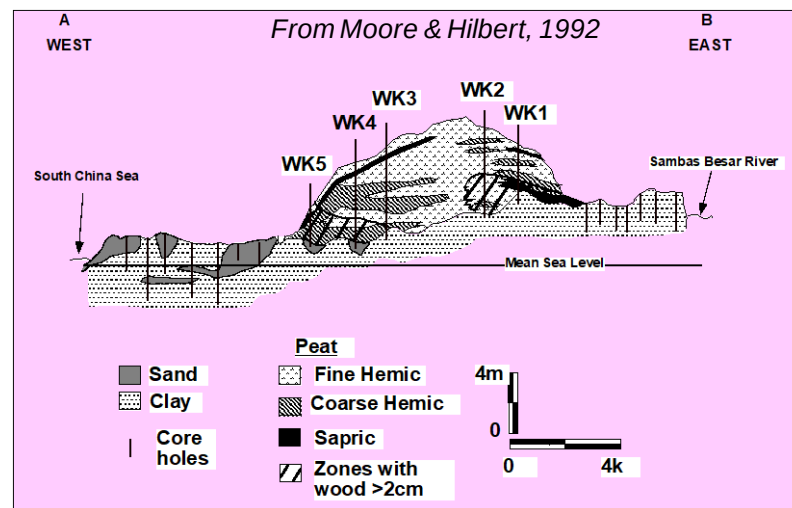
НҮҮРС ХҮЛЭРЭЭС үүсдэг



ХҮЛЭР олон 1000 жил хуримтлагдсан УРГАМЛЫН материалуудаас үүсдэг

Хүлэрт намаг заримдаа 1000, 1000н км² талбайг хамарсан том хэмжээтэй байж болно.

Индонезид цаг уурын таатай байдал нь маш зузаан хүлэрийн хуримтлал үүсэх нөхцөл бүрдүүлсэн ба газрын гадаргуу нь ихэвчлэн өргөгдсөн байдаг.



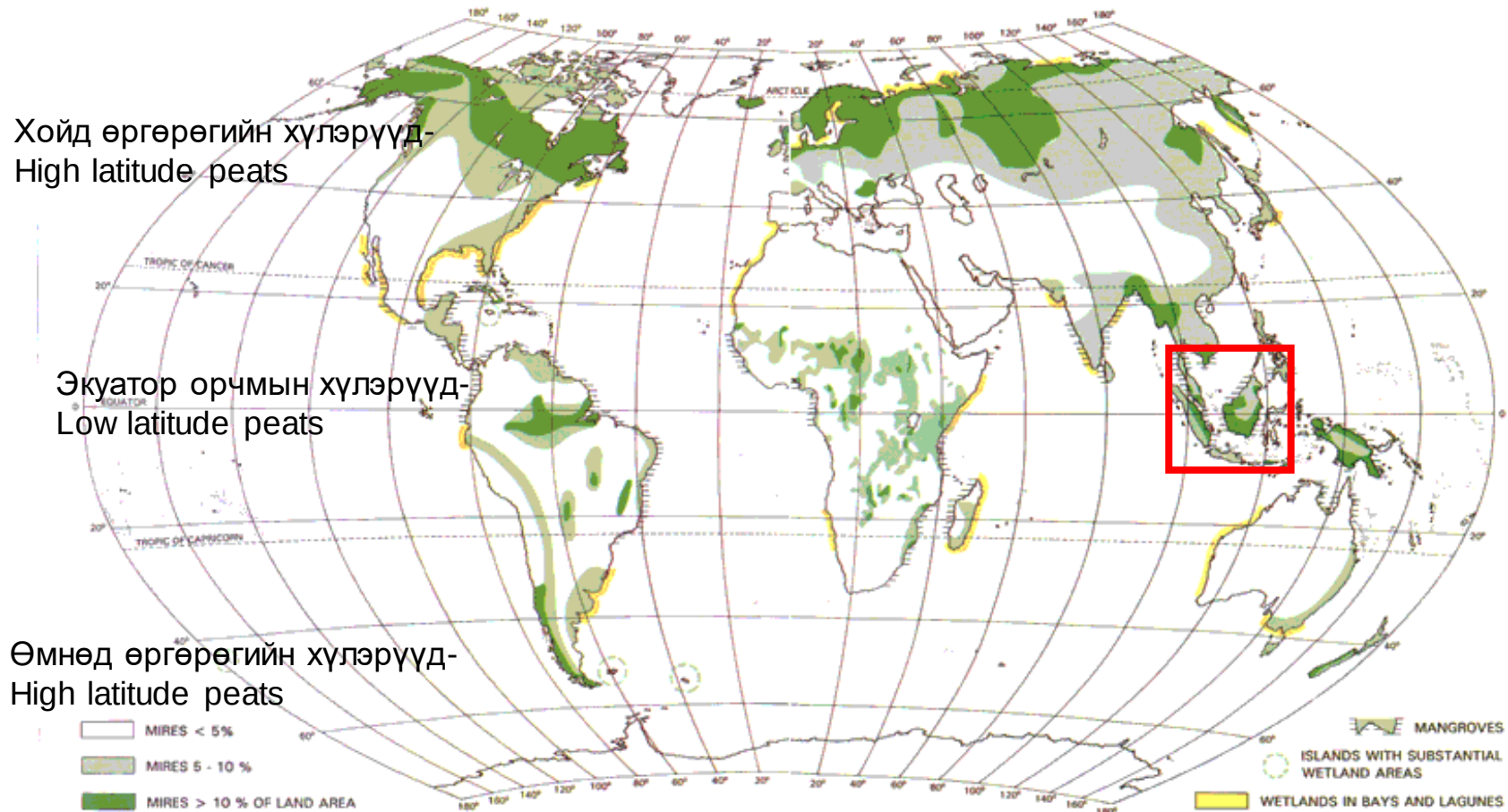
Нүүрсний гарал үүсэл

*Хүлэрт намаг нь голын
меандарласан
сувгуудаар тасалдах ба
эдгээр меандрууд нь цаг
хугацаа өнгөрөхөд
хүлэрийг хучин,
заримдаа тасална.
Хэдийгээр тэгж
санагддаггүй ч гэсэн
нүүрс үүсэх систем бол
динамик байдгаас үүссэн
нүүрсний геометр
хэлбэр дүрс нь нийлмэл
байна.*



Зургийг Joan S. Esterle, зөвшөөрөлтэй ашиглав.

Хамгийн сүүлийн Мөстлөгийн үеийн далайн түвшний нэмэгдэлтээс үүссэн 6000 – 10,000 Y.B.P.



Global occurrence of peat accumulating mires
(source: <http://www.peatlandsni.gov.uk/formation/global.htm#globalmap>)

Нүүрсний гарал үүсэл

Хүлэр нь (цаашлаад нүүрсний давхарга нь) үүссэн цаг уурын нөхцөл, хурдас хуримтлалын орчин, сав газрын гүнзгийрэх-доошлох хурд (basin subsidence rates) зэргээс хамааран шинж чанараараа ялгаатай.



Хүлэр яагаад үүсдэг вэ?

Ургамал ургах нь задрахаасаа илүү хурдан явагддаг.

2 гол хүчин зүйл байдаг:

- **Физикийн**

- **Химийн**

Физикийн

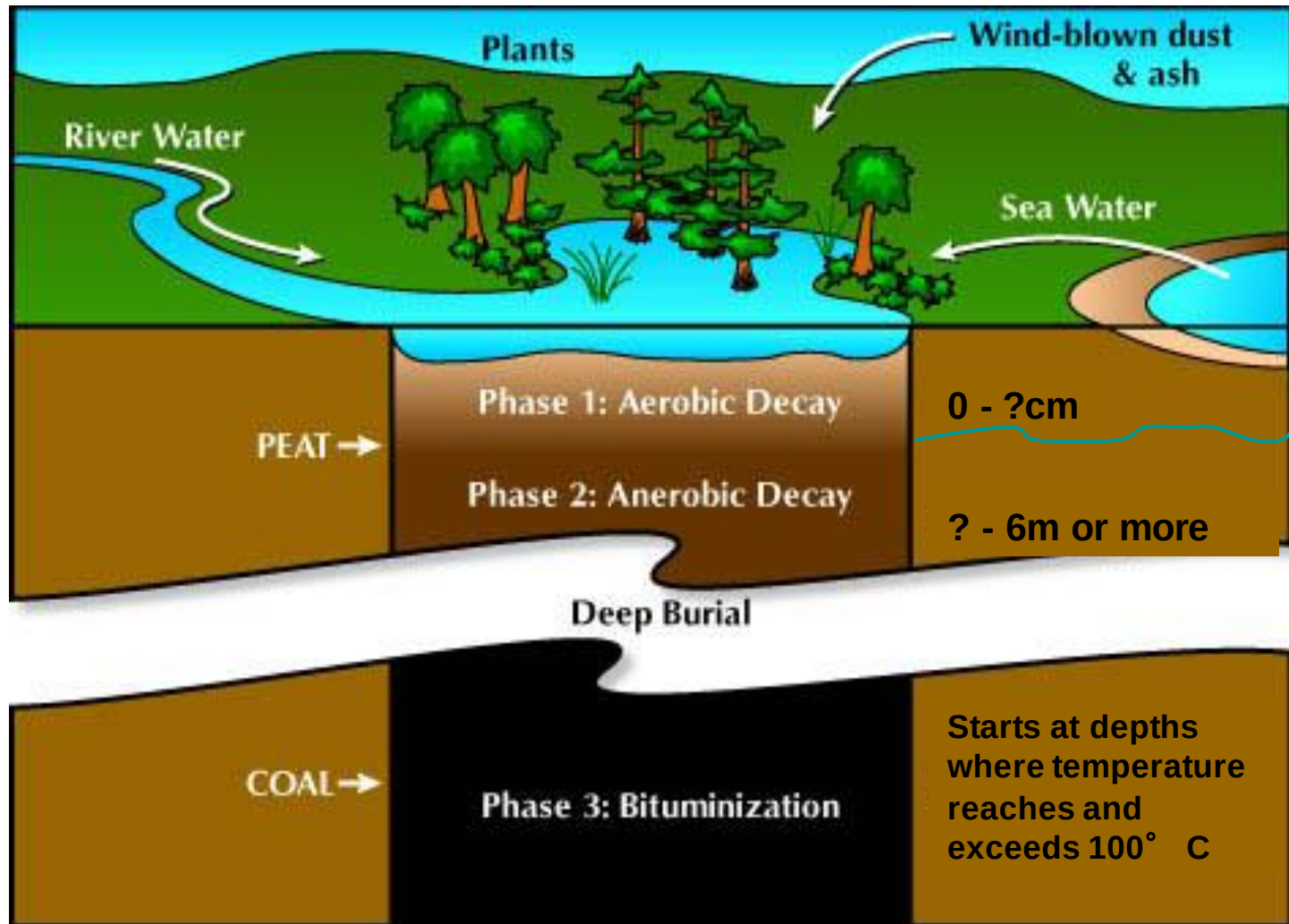
- Тунамал хурдаснаас хамгаалагдсан байх
- Бороо их орох — маш их!
- Сав газрын гүнзгийрэх хурд хэт хурдан, эсвэл хэт удаан биш

Химийн

- Хүчилтөрөгч багатай
- Бага pH

Нүүрс үүсэхэд нөлөөлөх 3-шатны үйл ажиллагаа

Хуримтлал дарагдал
Температурын боловсролт



Усны түвшин улирлын шинж чанартай өөрчлөгдөж, удаандаа өөрчлөлт оруулдаг.

Хүлэр хуримтлал : Ургамал ургах, үхэх, задрах, гэхдээ бүхэлдээ биш



Малайзын Саравак дахь Барам голын
эргэн тойрны орчин үеийн модны
хүлэрийн зураг
J. Esterle, 1990

Физикийн задрал – ургамлын эд эсүүд, хэлтэрхийнүүд шавьж, мөөгөнцөр, бактерийн тусламжтай задрах

Химийн задрал -

Ялзмаг үүсэх- лигнинээс ялгарсан чийглэг хэсэг болон задралын бүтээгдэхүүнүүд (фенол) ялгарах (аромат гидроксильн нэгдлүүд)



Ялзмагийн сав



Шинэхэн хаягдал



Эцсийн бүтээгдэхүүн

Хүлэрийн хуримтлал : Тэнцвэр

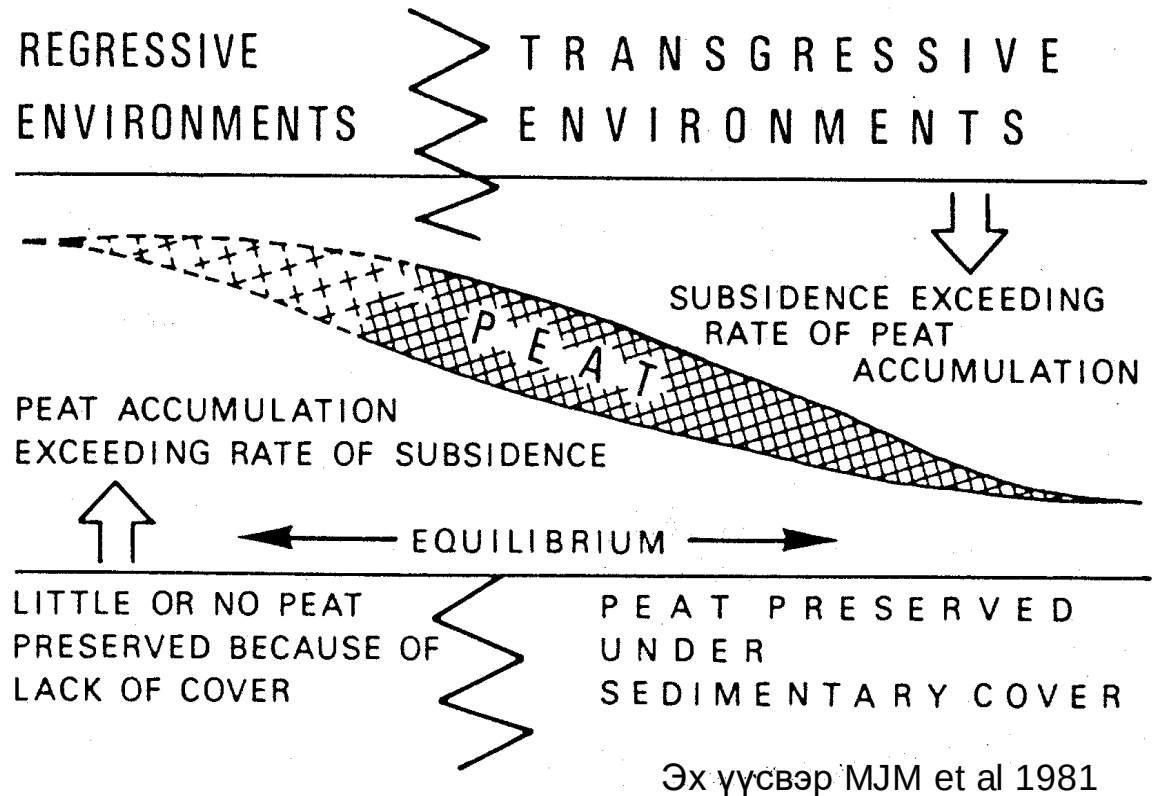
Уур амьсгал: бороо ихтэй эсвэл чийглэг орчин байснаар ургамлын ургалтыг дэмжих (тропикийн эсвэл дундаж, хүйтэн цаг уур байж болно)

Аажим гүнзгийрэх сав газар: хүлэрийн зузаан хуримтлал үүсэх болон гүехэн усанд дарагдах боломжийг олгоно.

Тунамал хурдас багатай: эргэн тойрны голын урсгалаас хүлэрт намаг руу тунамал хурдас маш багаар эсвэл бараг орохгүй байх.

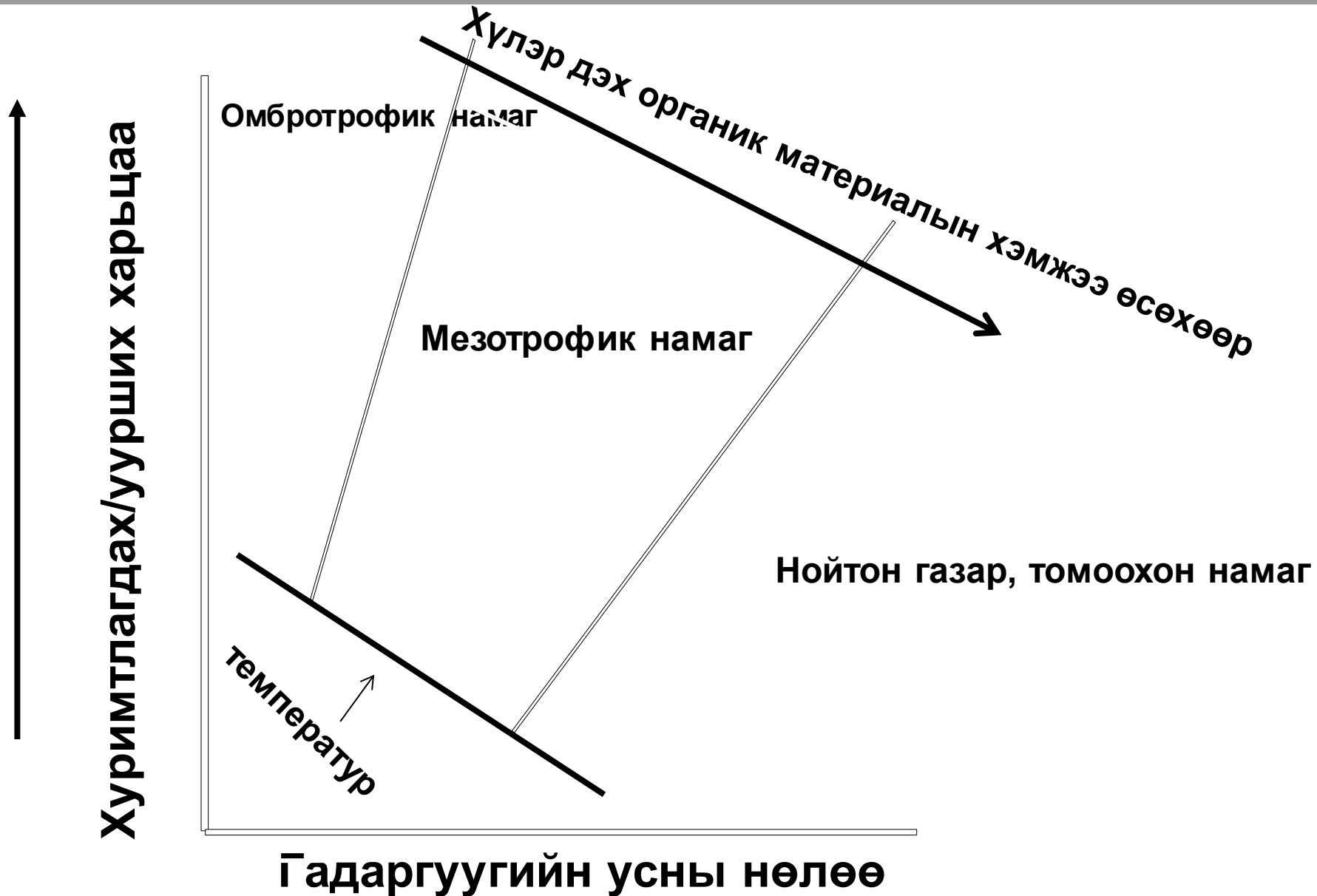
Ангижрих орчих:

Хөдөлгөөнгүй, эсвэл бараг хөдөлгөөнгүй устай байсан нөхцөлд ургамлын үлдэгдэл исэлдэхгүй байх боломжтой

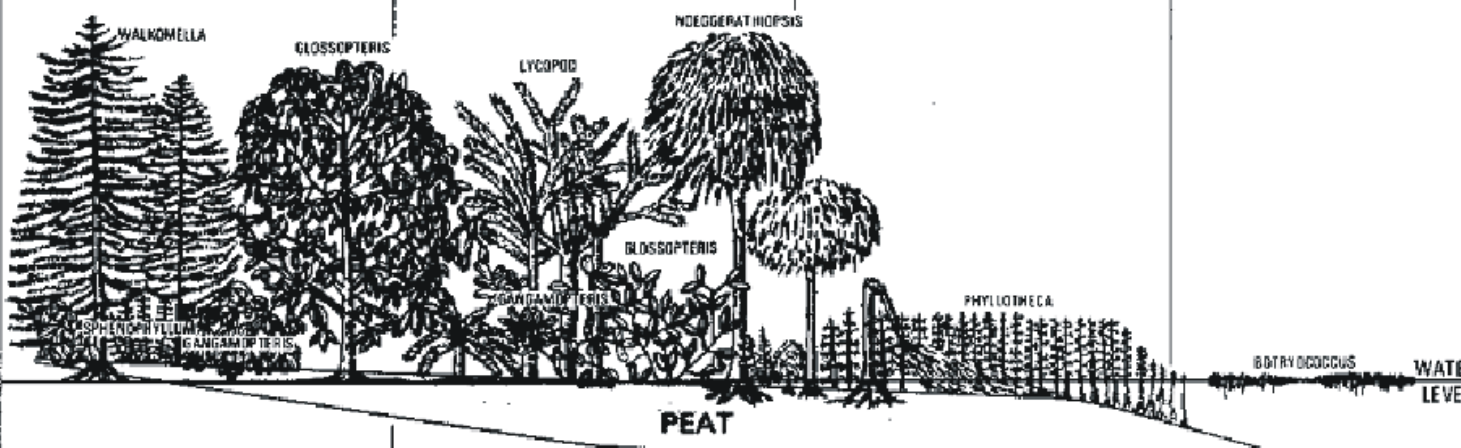


Зузаан хүлэр үүсэхэд шүрэн рийф шиг хүлэрийн хуримтлалын хурд нь сав газрын гүнзгийрэх хурднаас илүү байх ёстой.

Хүлэрийн ангилал



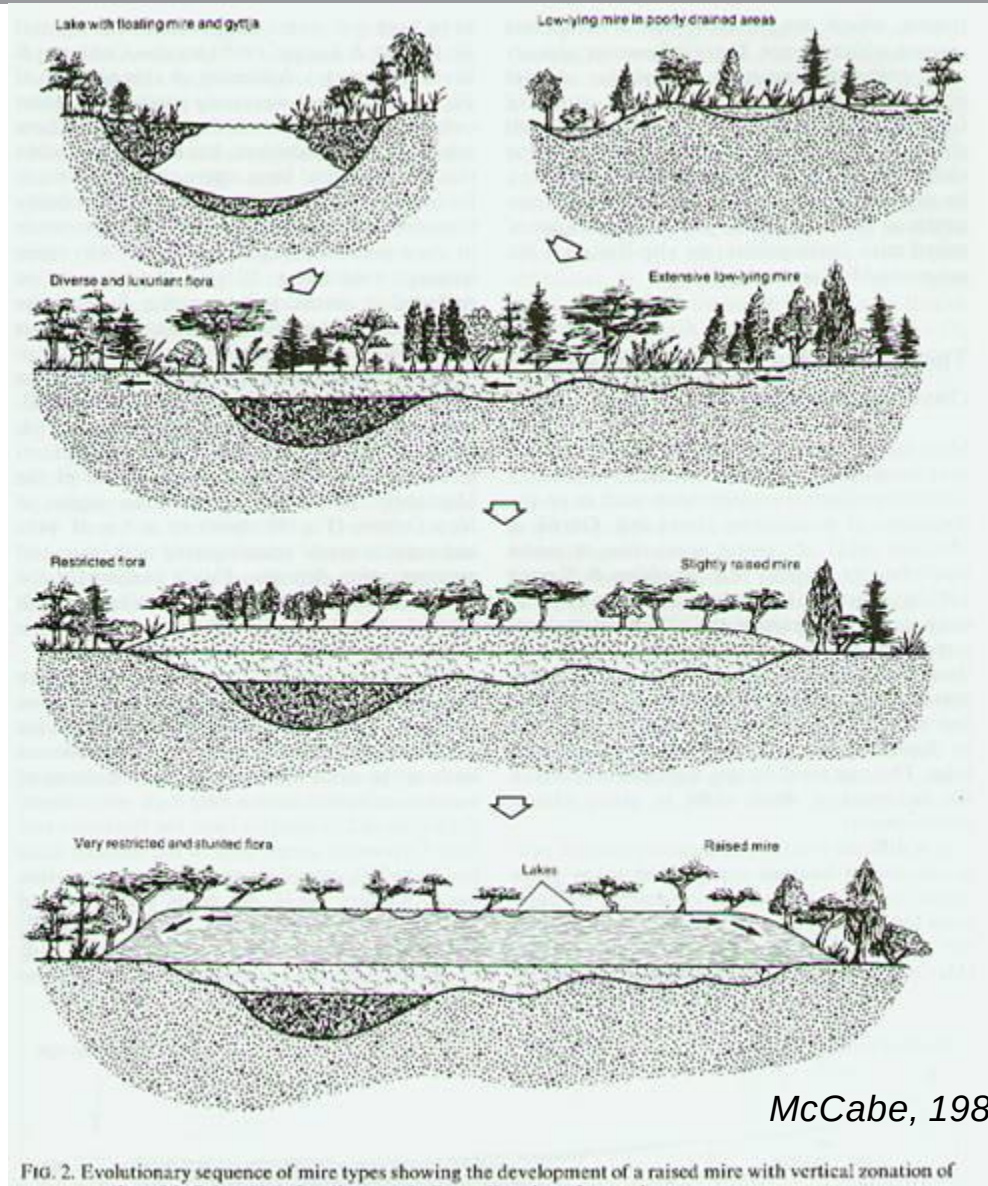
Ургамлын төрөл зүйл – орон нутгийн болон региональ, глобаль ХЭМЖЭЭНД

DRY FOREST	WET FOREST	REED MOOR	MOOR LAKE
Continental	Telmatic	Limnotelmatic	
			
PEAT			
WATER COVER: NONE	OSCILLATING	ALMOST COMPLETE (~2m)	COMPLETE
ACIDITY: HIGH	MEDIUM	LOW	LOW
ATMOSPHERIC O ₂ : PRESENT	PARTLY PRESENT	LARGELY ABSENT	ABSENT
CHEMICAL REACTIONS: OXIDATION	OXIDATION AND REDUCTION	MAINLY REDUCTION	REDUCTION
ORGANIC ACTIVITY: FUNGI, INSECTS, AEROBIC BACTERIA	ACTINOMYCES, AEROBIC AND ANAEROBIC BACTERIA	MAINLY ANAEROBIC BACTERIA	ANAEROBIC BACTERIA
MODE OF PLANT DECOMPOSITION: ROTTING	MAIN ZONE OF PEATIFICATION		PUTREFACTION
PEAT TYPES: WOODY WITH RESIN BODIES	WOODY WITH INCREASING HUMIC COLLOIDS	FIBROUS TO EARTHY →	ORGANIC MUD
COAL TYPES (LITHOTYPES): FUSAIN (fibrous coal), SOME DURAIN (dull coal)	VITRAIN (bright coal), CLARAIN (banded bright coal), DURO-CLARAIN (banded coal)	CLARO-DURAIN (banded dull coal), SOME DURAIN (dull coal)	DURAIN (dull coal), CANNEL AND BOGHEAD COAL, OIL SHALE

Пермийн цаг үеийн нүүрс, хүлэрийн хуримтлалд нөлөөлсөн ургамлын аймаг (эх үүсвэр: Diessel, 1980).

Хүлэрийн хөгжлийн ерөнхий загвар

- Хүлэр хуримтлал, хүлэрт намгийн хөгжлийн үе шат нь нүүрсний төрөлд нөлөөлнө(томоос микроскопын хэмжээнд)
- Хөндлөн чиглэлд гадаргуугийн хэлбэрийн өөрчлөлтөөс улбаатай шинж чанар өөрчлөгдөх
- Paludification (нуур үүсгэх)
- Terrestrialisation (газар үүсгэх)



McCabe, 1984

FIG. 2. Evolutionary sequence of mire types showing the development of a raised mire with vertical zonation of

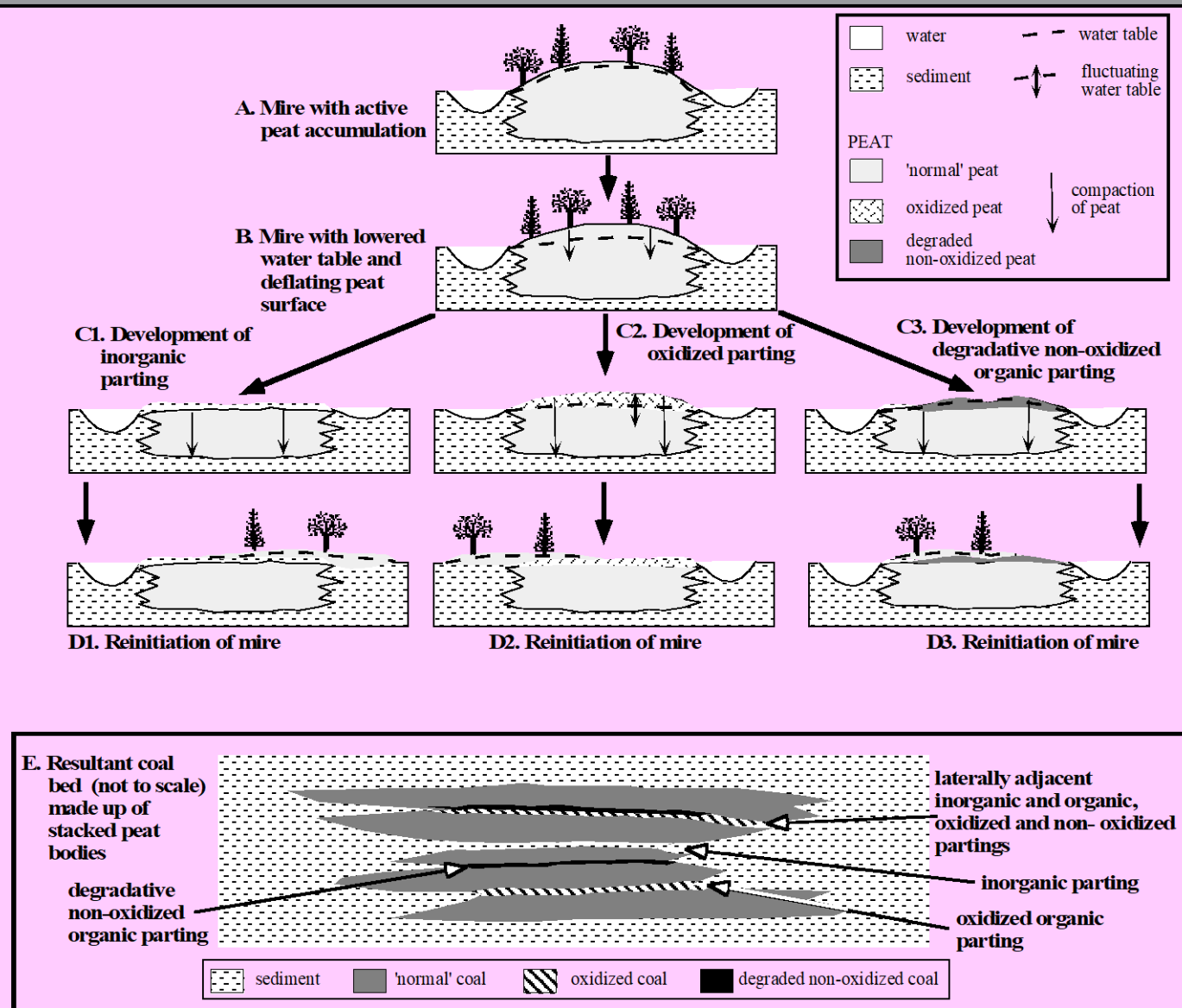
Хүлэрт намаг бол яг Soufflé шиг



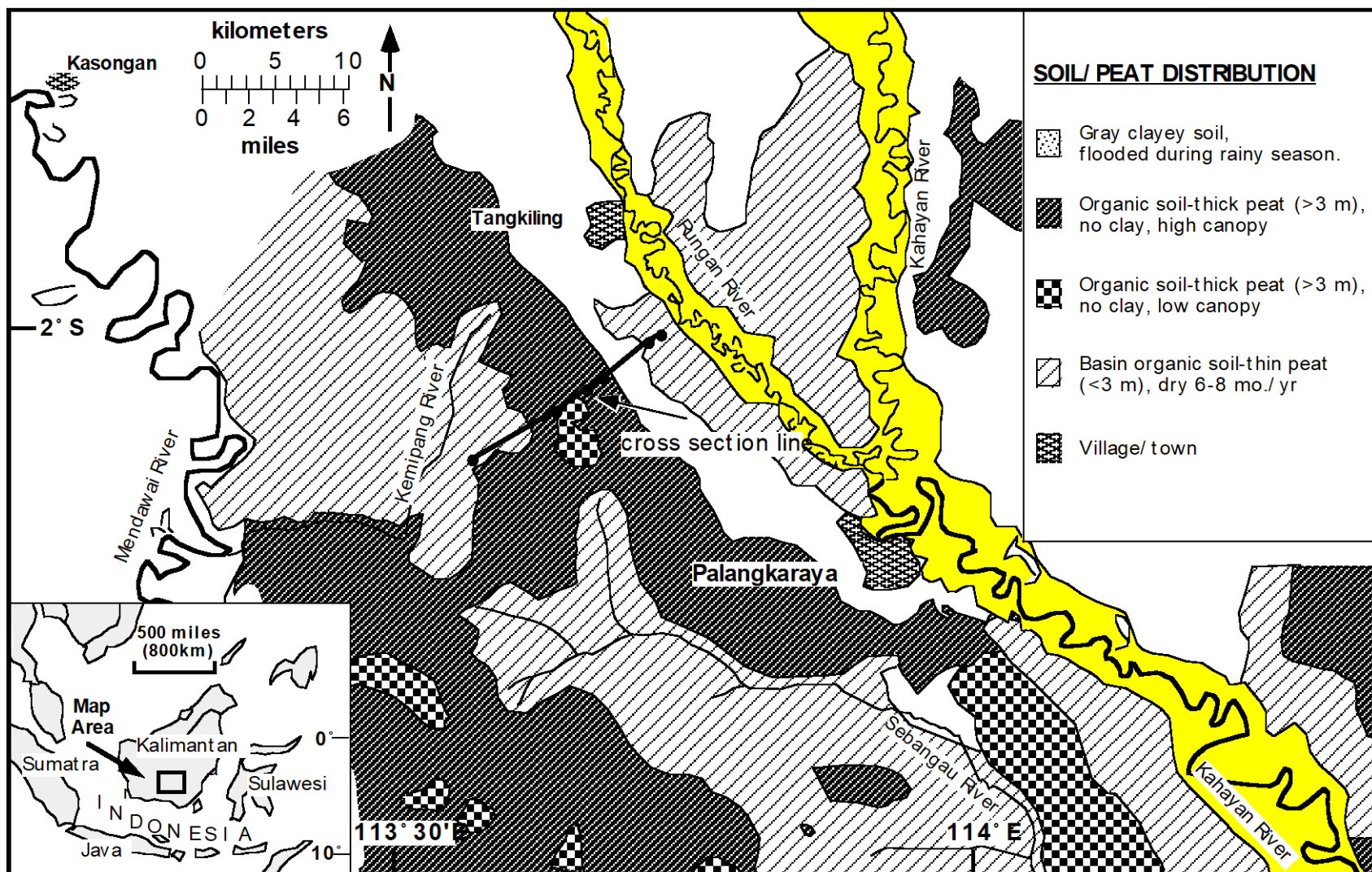
...орчин нөхцөл өөрчлөгдөхөд, хүлэр/soufflé
өөрчлөгдөнө



Өөр өөр орчны хүчин зүйлүүд хүлэрт өөр өөрөөр нөлөөлнө

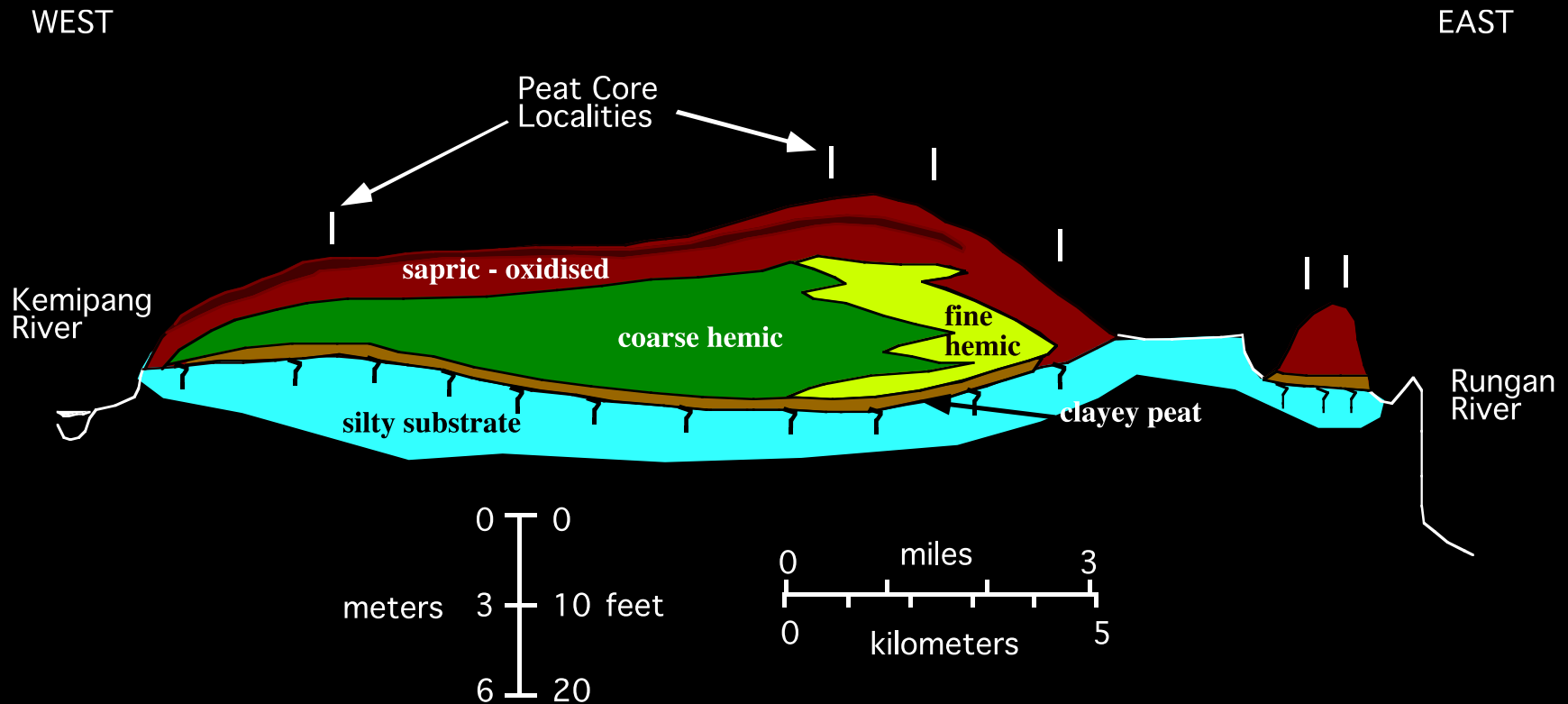


Палангкараяа хүлэр, Калимантан, Тенга



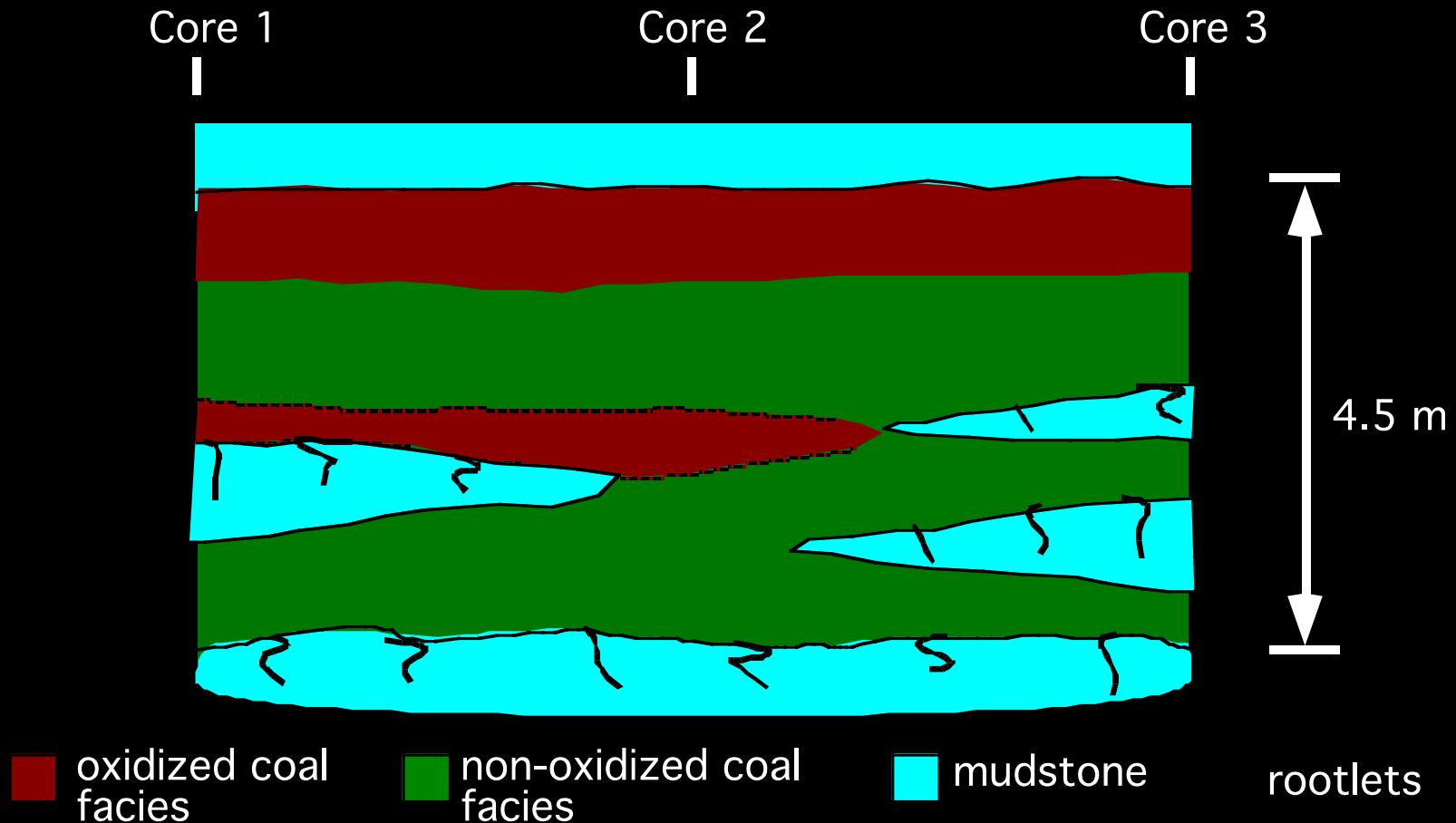
from Moore & Shearer, 1997

Палангкараяа хүлэр, Калимантан, Тенга



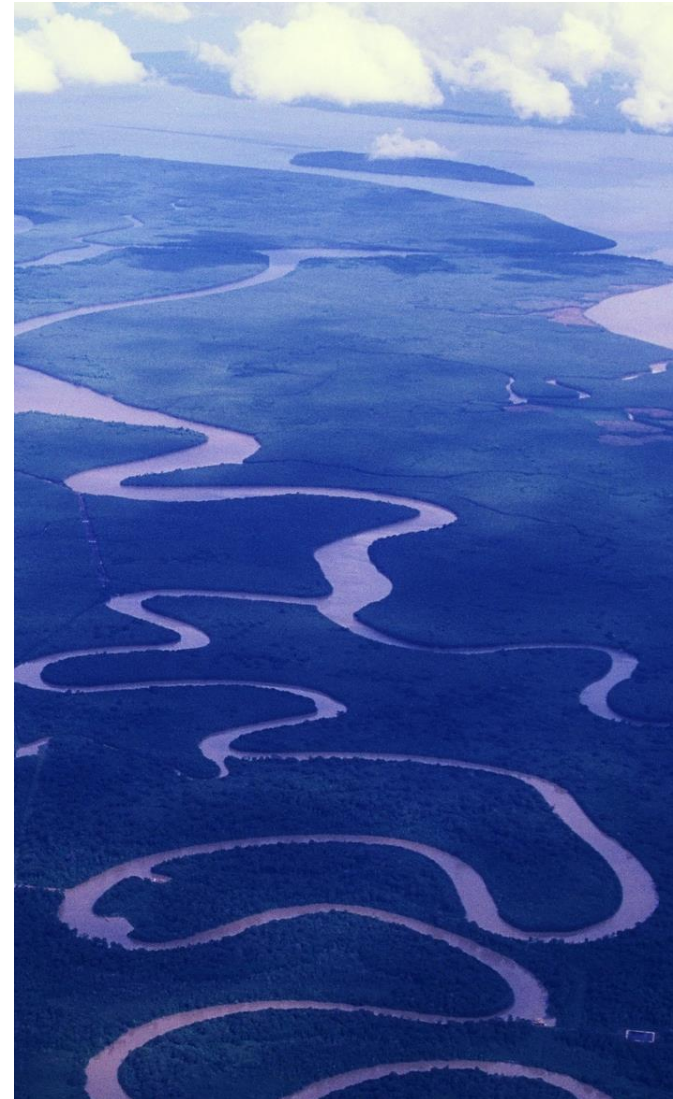
from Moore & Shearer, 1997

Андерсон-Дьетз нүүрсний давхарга, Вайоминг, АНУ



from Moore & Shearer, 1997

- Хүлэр дэх процессууд
- Хурдас хуримтлалын системүүд
- Хүлэрийн төрөл нүүрсний төрөлд нөлөөлөх нь
- Нүүрсэн дэх хамаарал

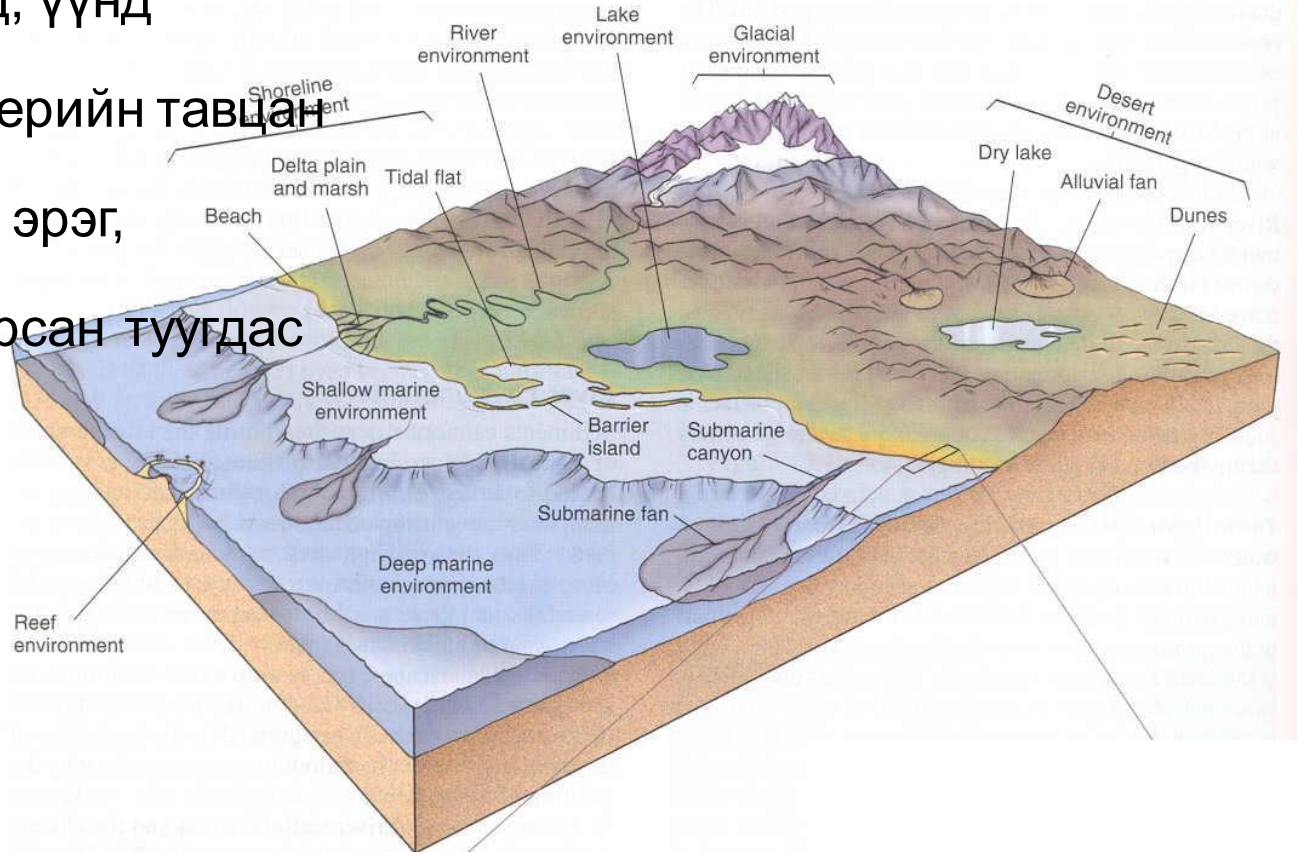


Хүлэр цаашлаад нүүрс үүсэх орчин нөхцлүүд

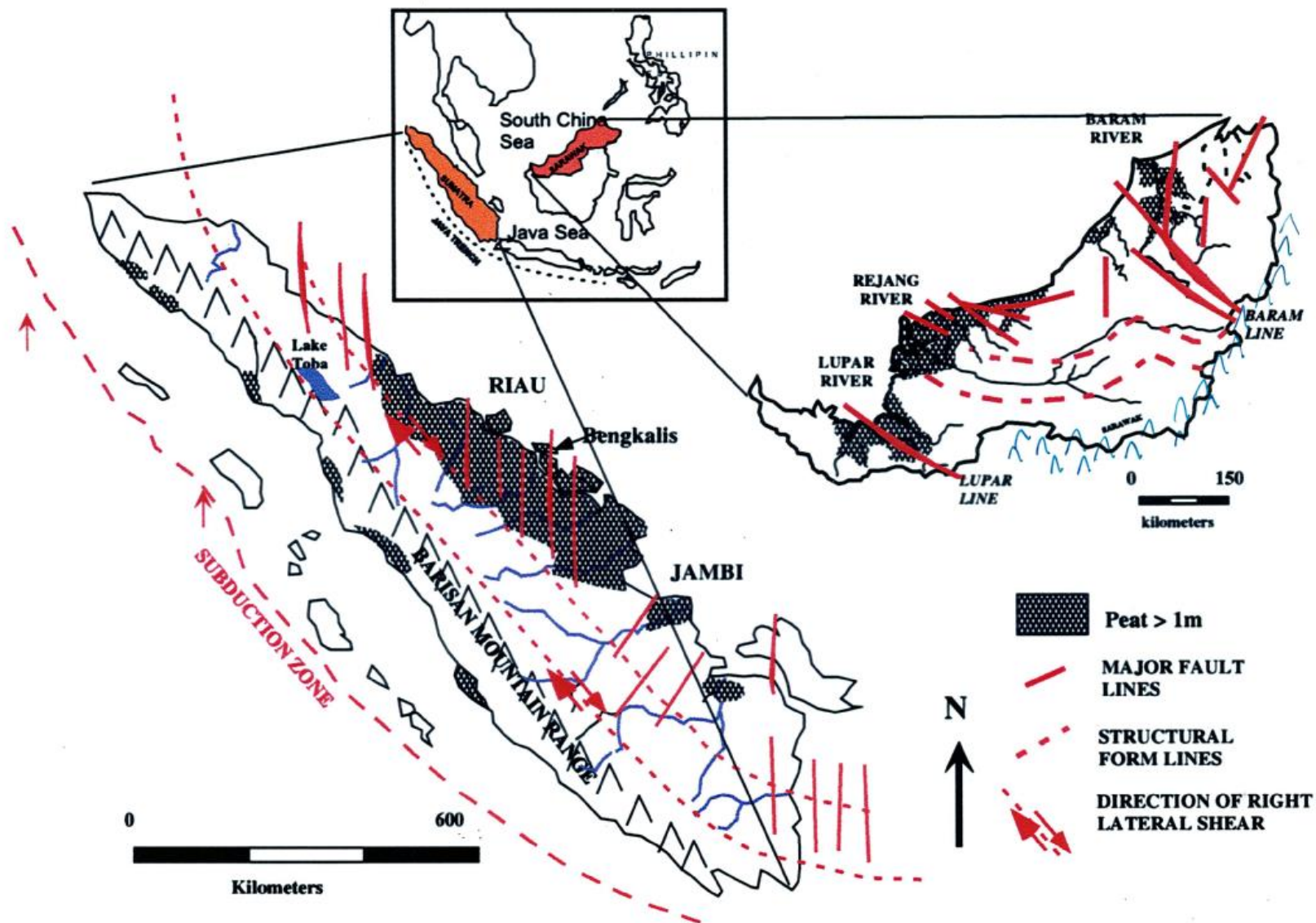
Аллювийн системүүд, үүнд

- Floodplains- голын үерийн тавцан
- alluvial plains- голын эрэг,
- alluvial fanse- хошуурсан туугдас
- Terraces- тавцан,
- Levees- лавий,
- Swamps- намаг
- Channels- суваг,
- closed depressions- тусгаарлагдсан хотгорууд
- inland lakes and associated dune systems (lunettes)

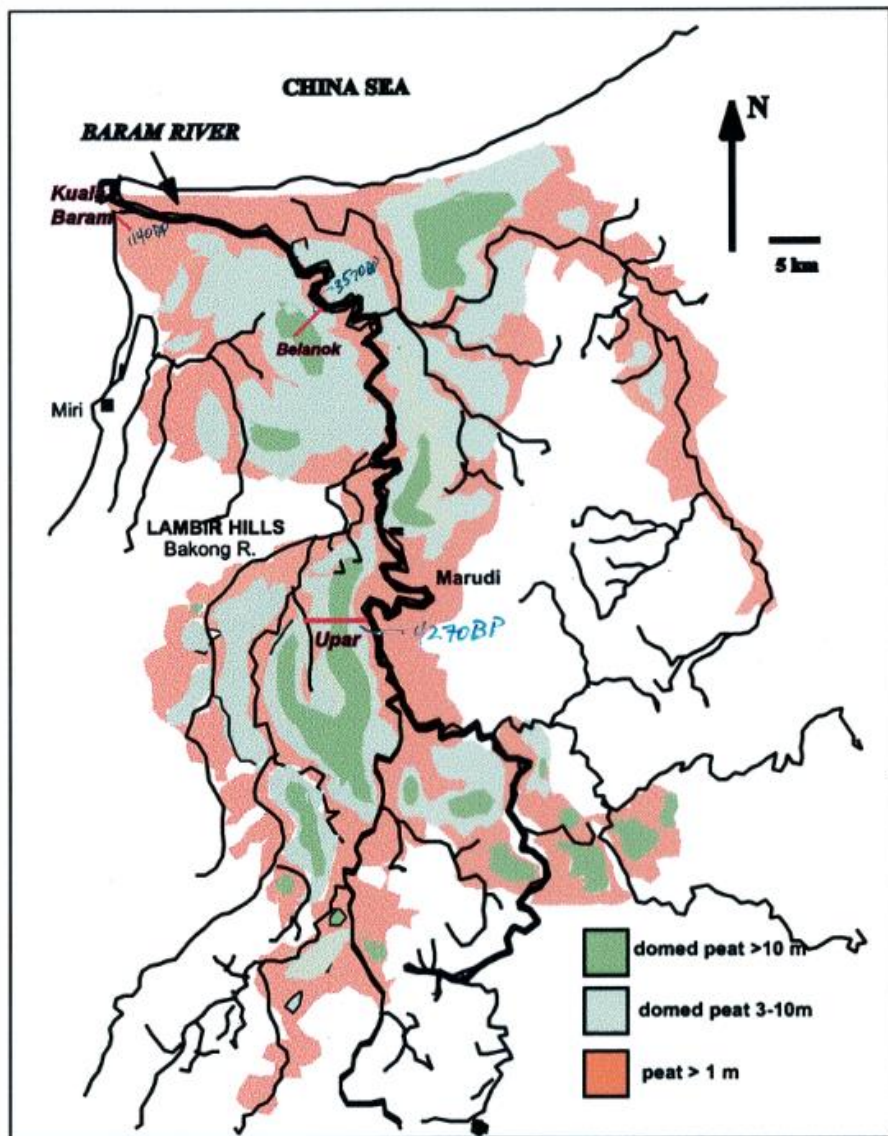
Excludes talus slopes, colluvial deposits and pediments.



Тропикийн бүсийн жишээ- хурдас хуримтлалын орчн Cipher региональ өөрчлөлт



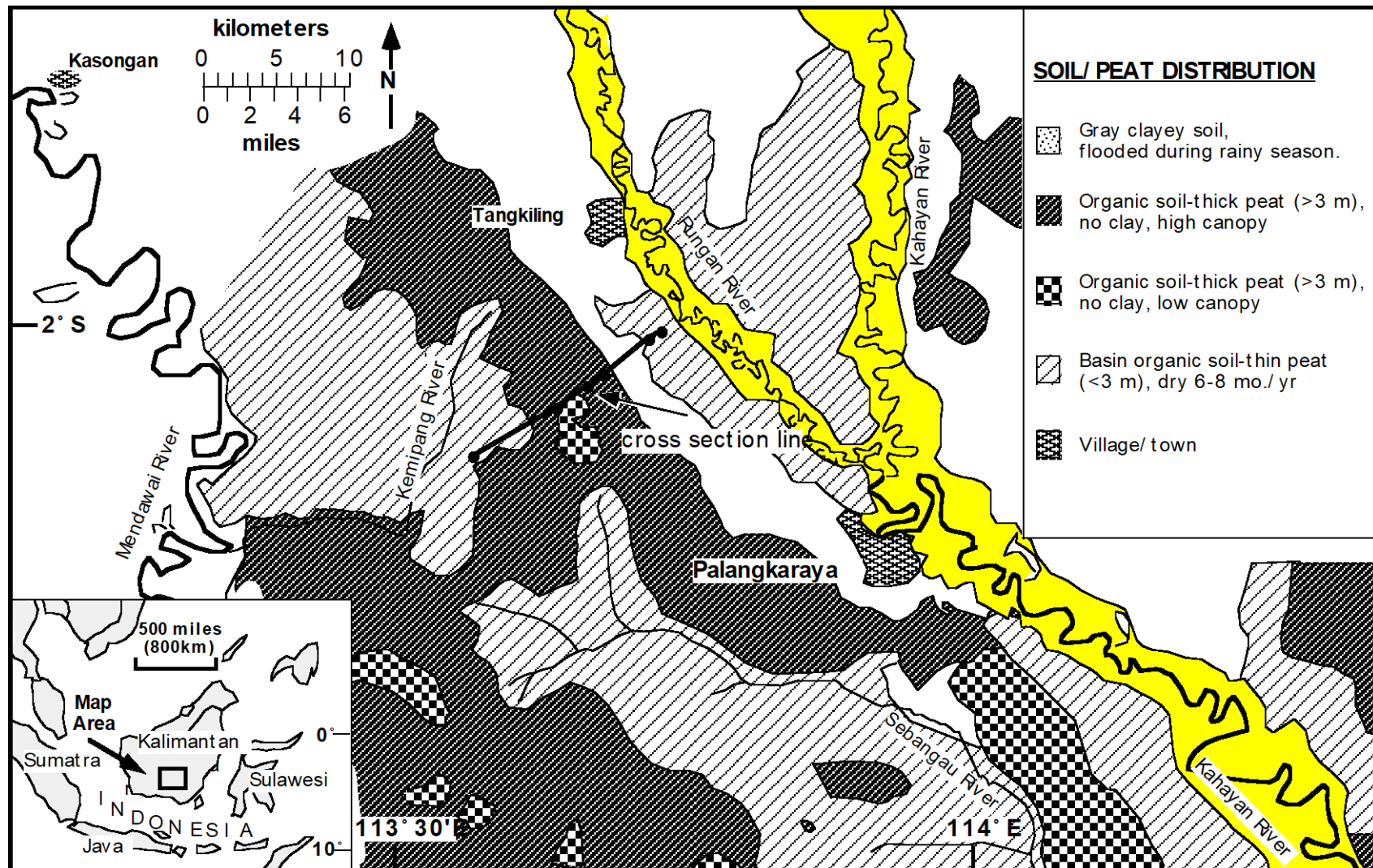
Саравак, Тропикийн бүсийн жишээ – Барам Гол Хүлэр, ургамал, гадаргуугийн орон нутгийн өөрчлөлт



After Anderson, 1964

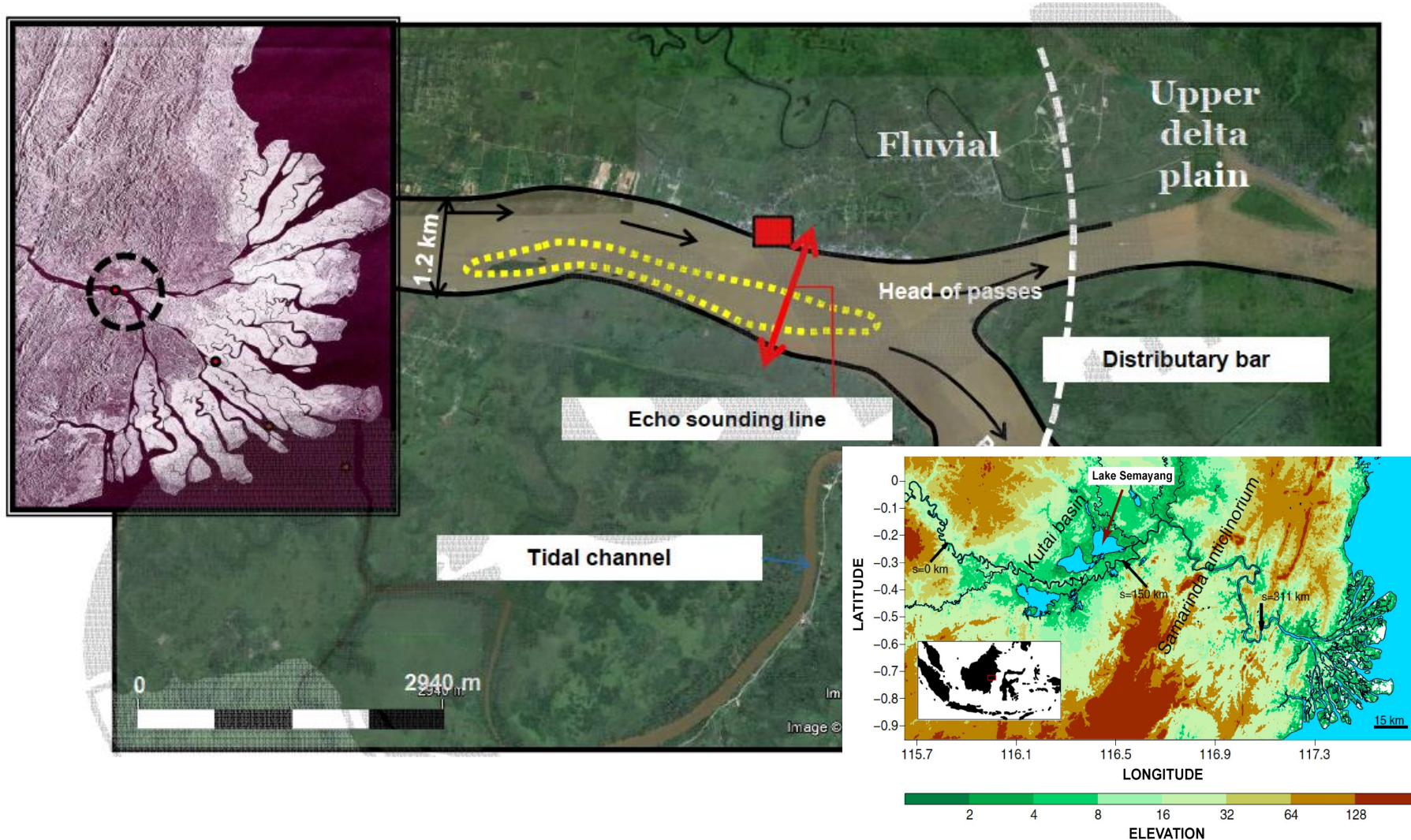
- Голын хөвөө, захаар олон төрлийн ургамалтай ойтой, нимгэн ялзмаг хүлэртэй, ойр ойрхон үерлэдэг. *Задралын хурд ургамал ургалтын хурднаас давсан.*
- Шилжилтийн бүсийн “ой”, ургамлын төрөл зүйл багатай, хүчилд тэсвэртэй хурдастай, зузаан болон дундаж зузаантай хүлэр бүхий. *Хүчил ихсэхтэй зэрэгцэн задрал буурсан.*
- Төвийн намгархаг тавцангууд. Борооны усаар тэжээгддэг пандалус, жижиг бут, багахан моднуудтай. Хүлэр зузаан, хүчиллэг, шим тэжээлээс дутмаг. *Хуримтлал ихтэй, гэхдээ биомасс бүтээгдэхүүн багатай.*

Палангкараяа хүлэр, Калимантан, Тенга

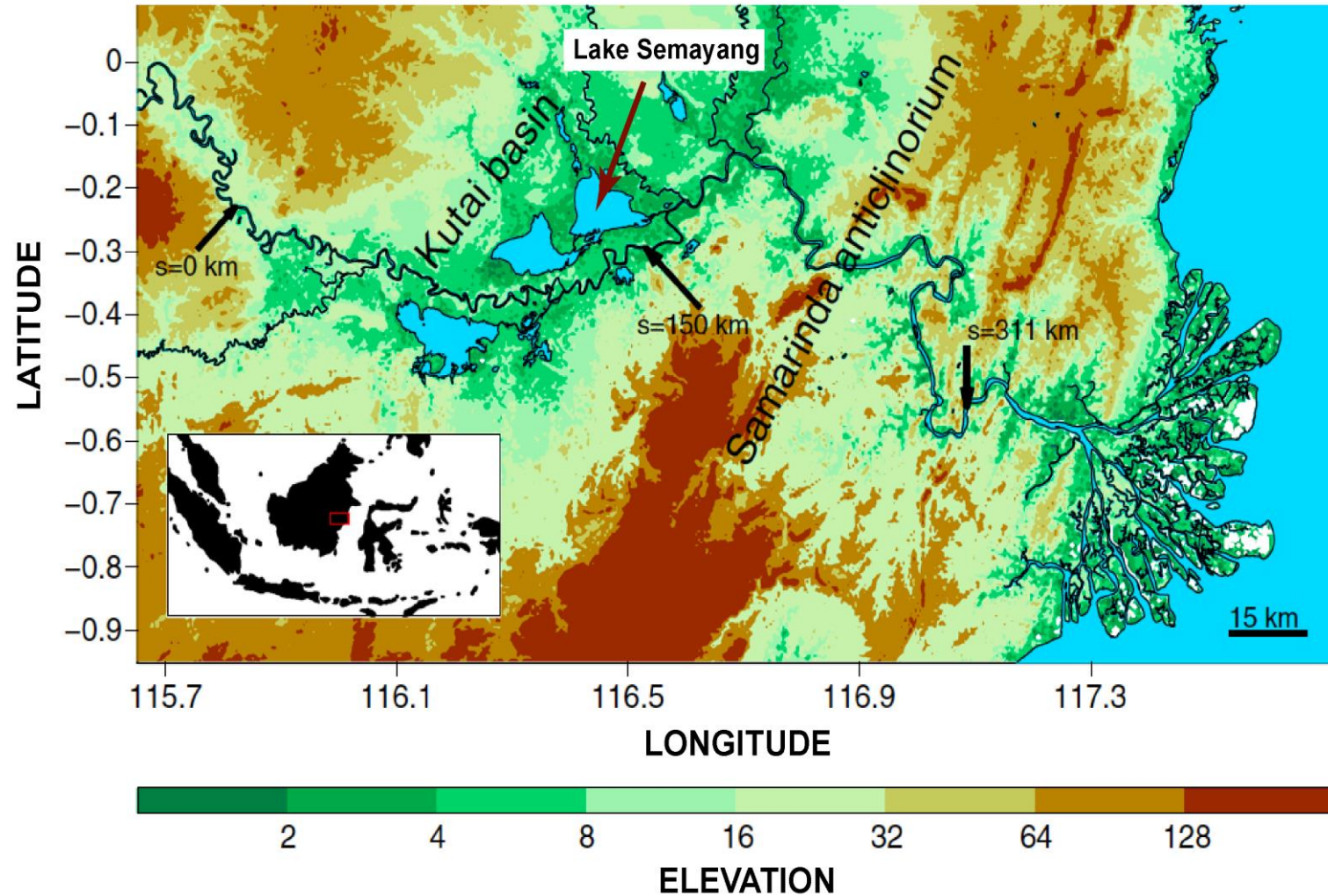


from Moore & Shearer, 1997

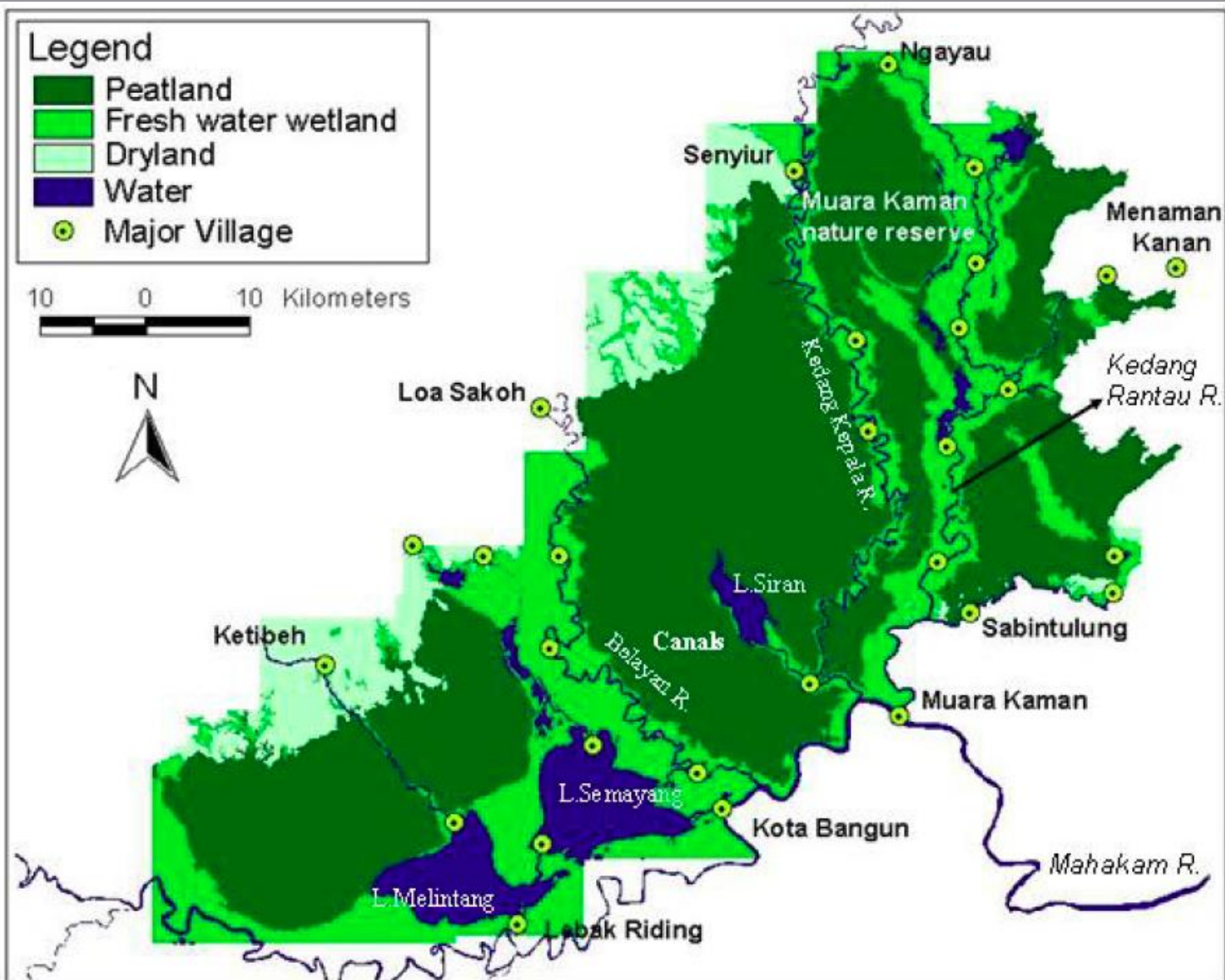
Махакам делта систем



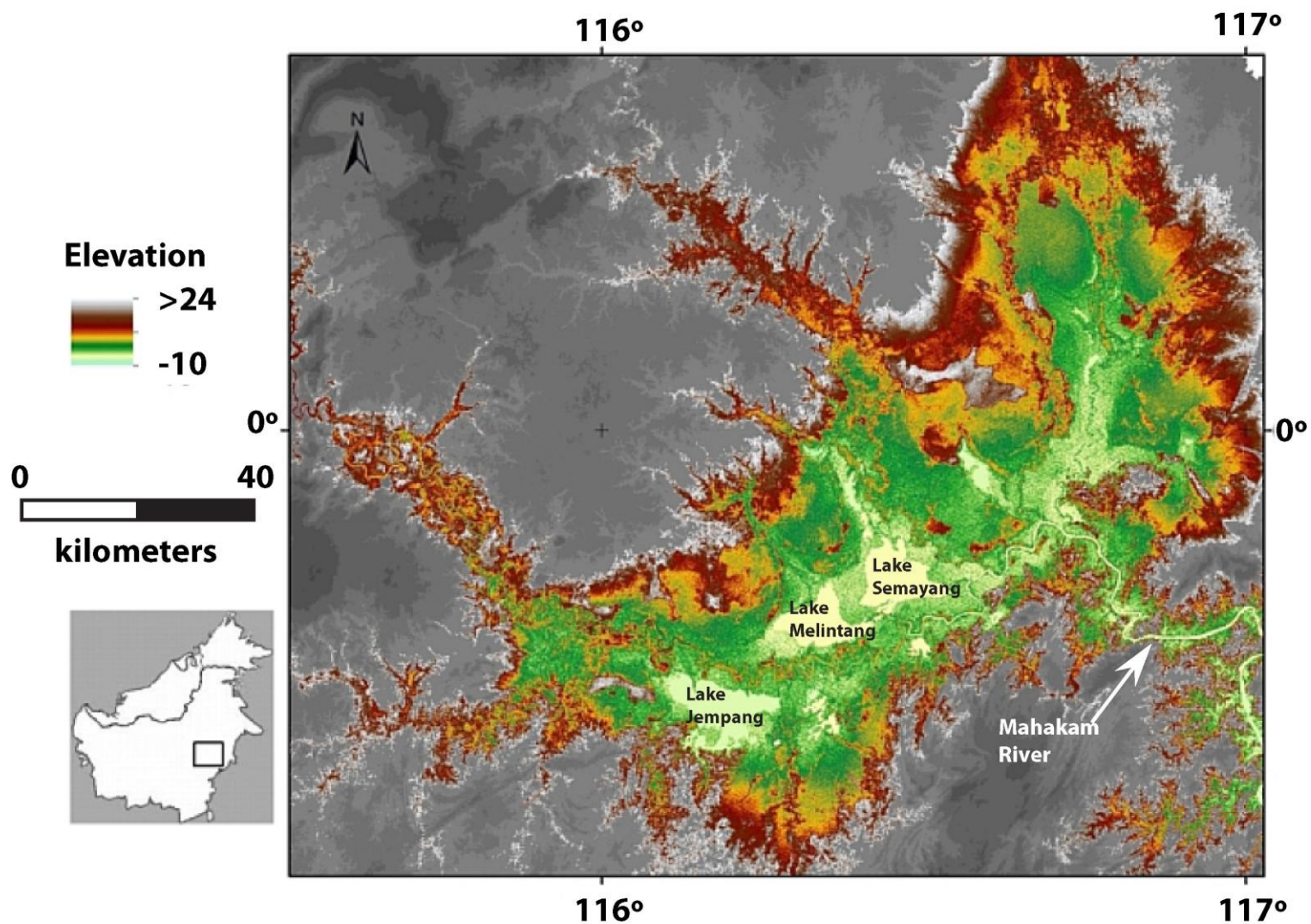
Хэт их тунамал хурдастай учир энд Хүлэр үүсэхгүй.



Махакам нуурын систем

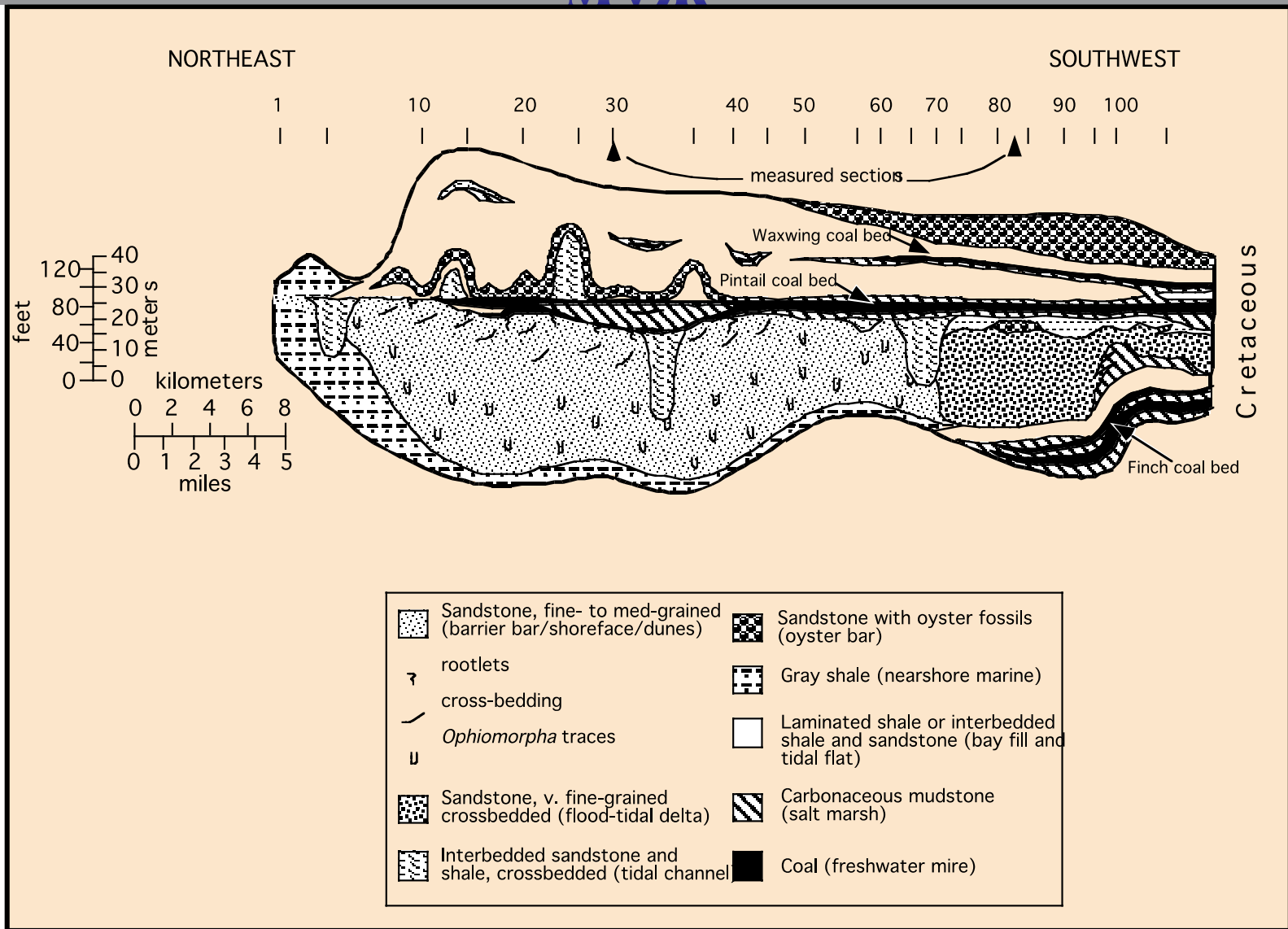


Махакам нуурын систем



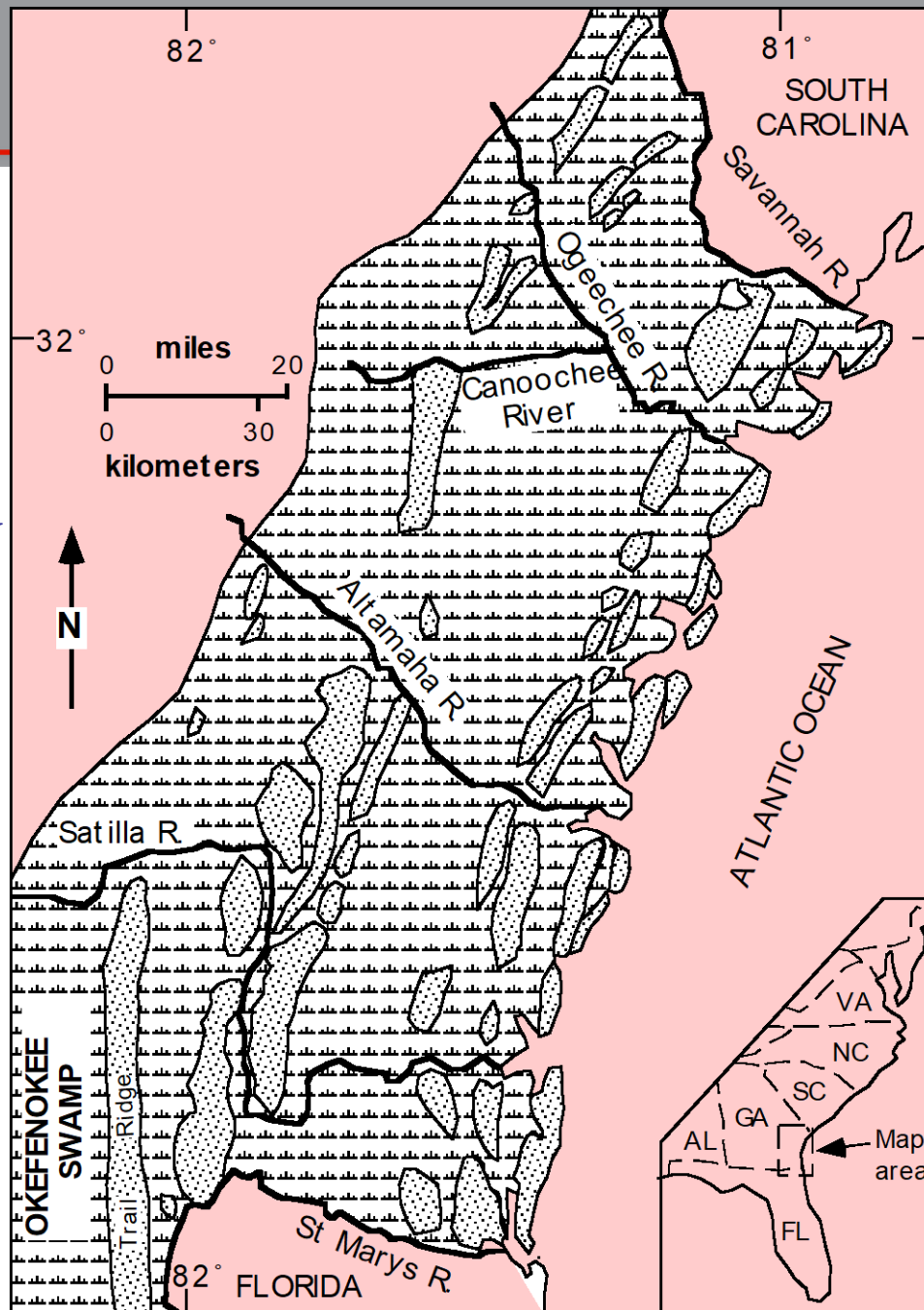
Эргийн тавцан, Цэрд, Вайоминг

MVЖ



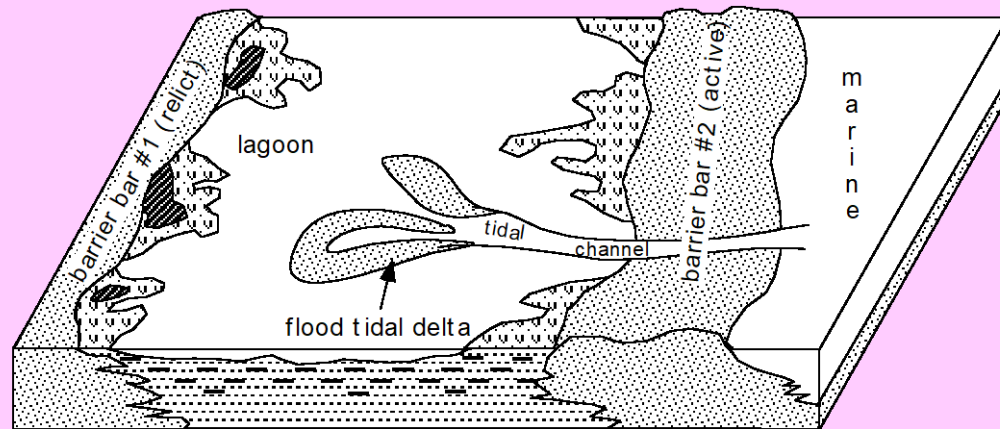
(from Moore & Shearer, 1993)

Окэфеноки намаг, АНУ

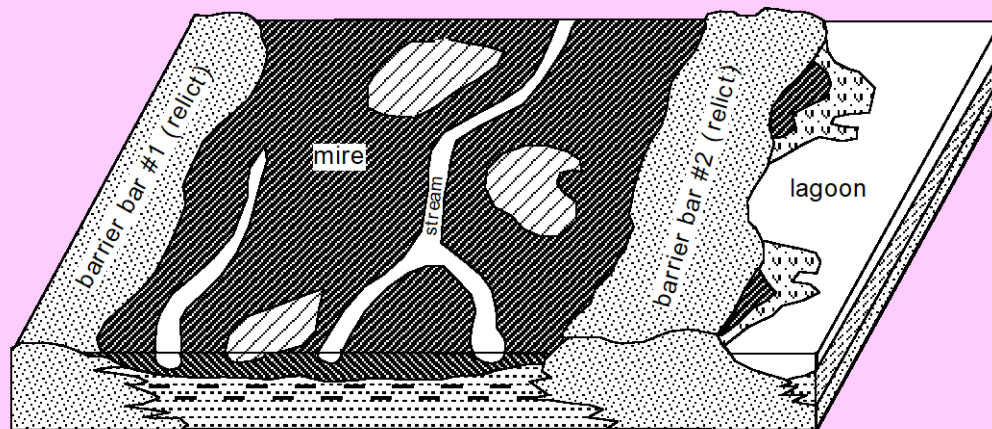


(from Moore & Shearer, 1993)

Эргийн далангийн загвар Barrier Bar



Time 1



Time 2

 water	 salt marsh
 sand	 aquatic peat
 clay and silt	 bog-forest peat
 carbonaceous clay and silt	

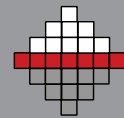
(from Moore & Shearer, 1993)



“шуудуун намаг”

Хил захын “том
модтой” ойрхог
хүлэр



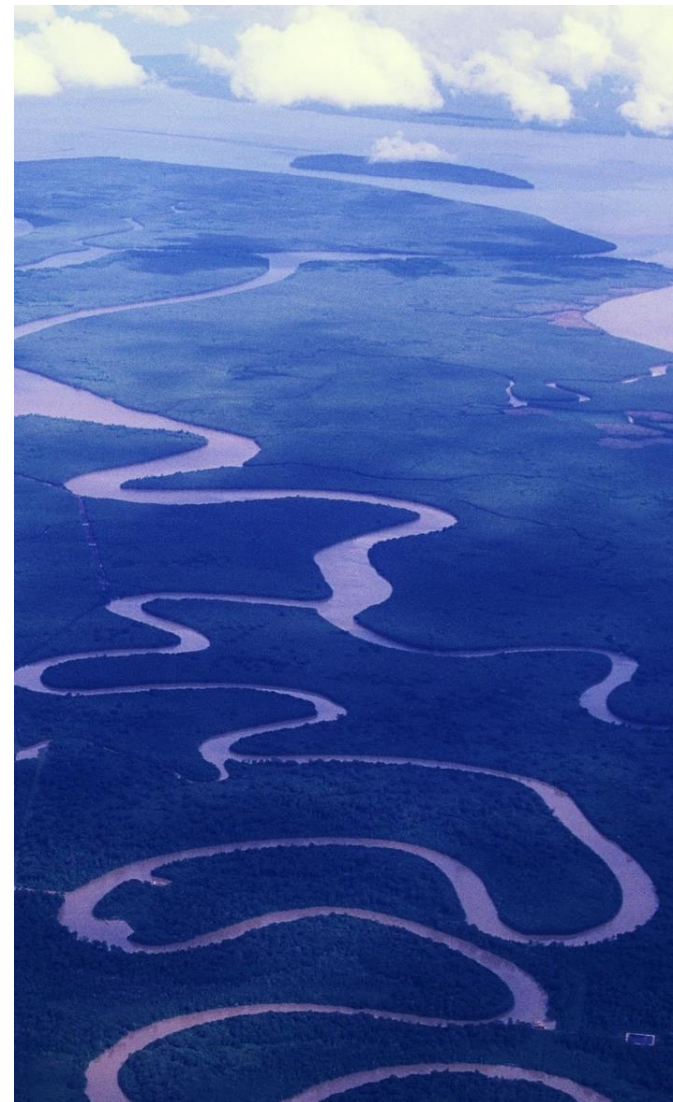


Хүлэр зузаарах тусам
Shorea albida руу шилжих
ой. Ус шим тэжээл багатай,
хүчиллэг болно.

Панданус, мод, бут зузаан, шим
тэжээл багатай, хүчиллэг төвийн
намгархаг тавцан дээр ургаж
буй байдал



- Хүлэр дэх процессууд
- Хурдас хуримтлалын системүүд
- Хүлэрийн төрөл нүүрсний төрөлд нөлөөлөх нь
- Нүүрсэн дэх хамаарал



Хүлэрийн төрөл

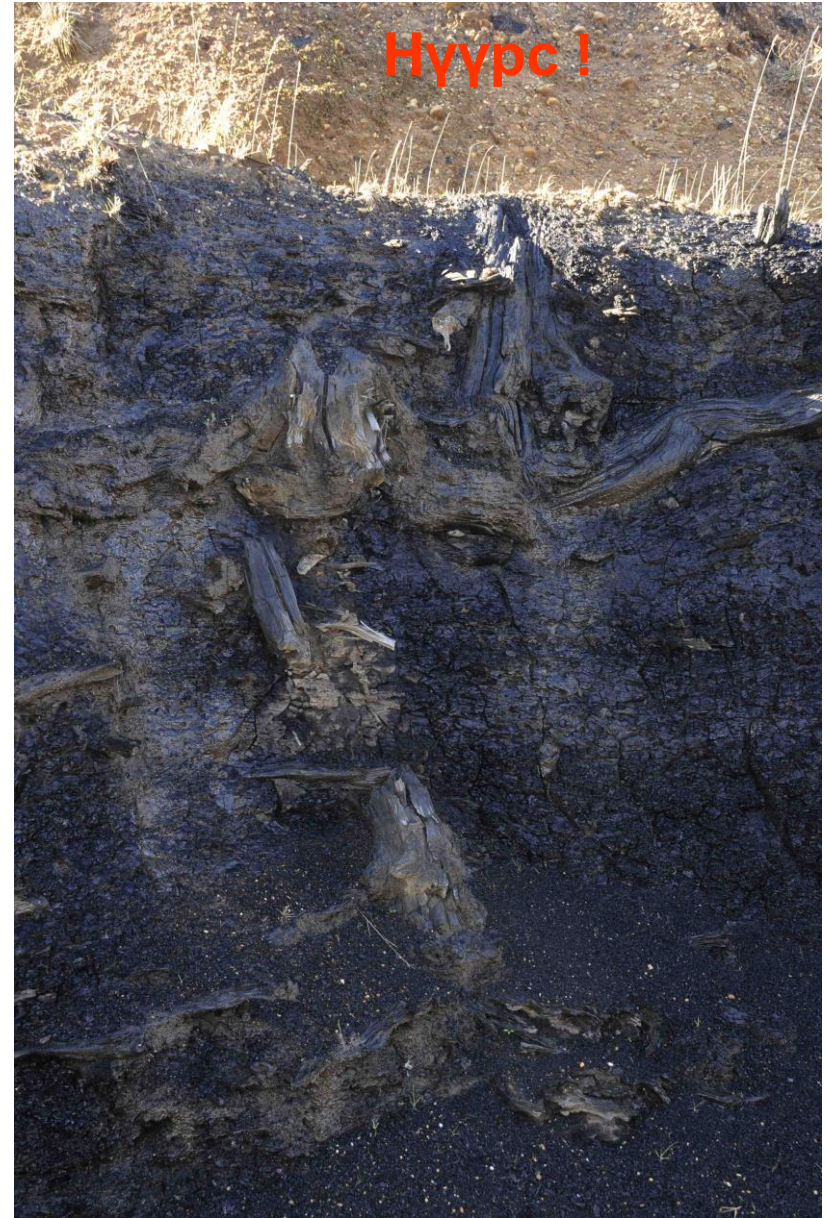
- органик материал
- бүхий шавар
- өндөр үнстэй саприк
- саприк
- хемик (модлог)
- фибрик



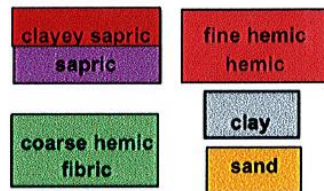
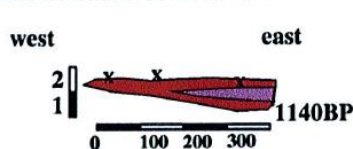
Задралын зэрэг,
мөхлөгийн
хэмжээ
өөрчлөгдөнө



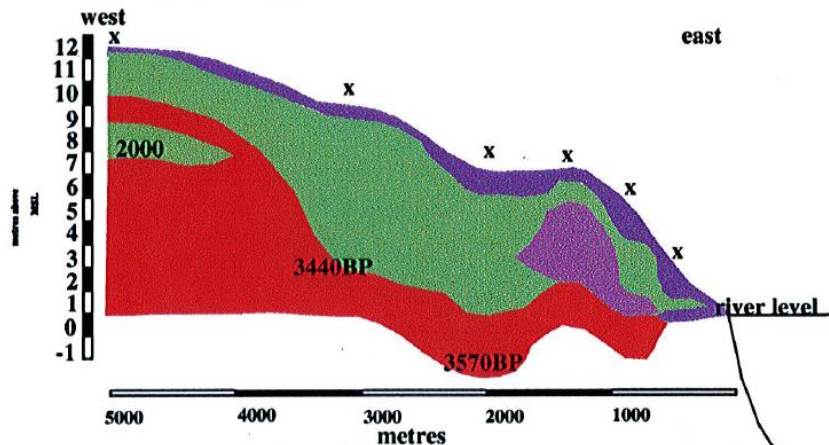
Калимантаны хүлэрийн ул хэсэг, Индонез,
Өмнөдландын лигнит, Шинэ Зеланд – аль нь аль вэ??



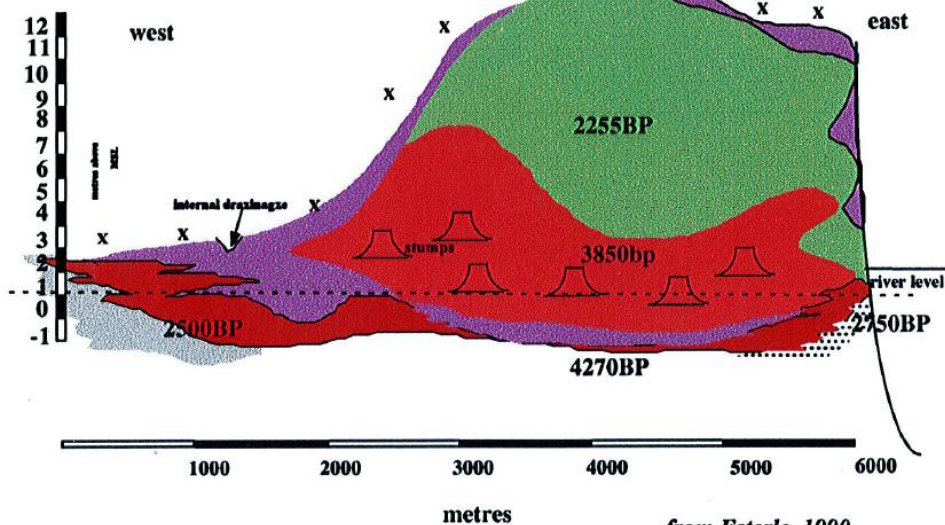
KUALA BARAM TRANSECT



LOBOCK BELANOK TRANSECT

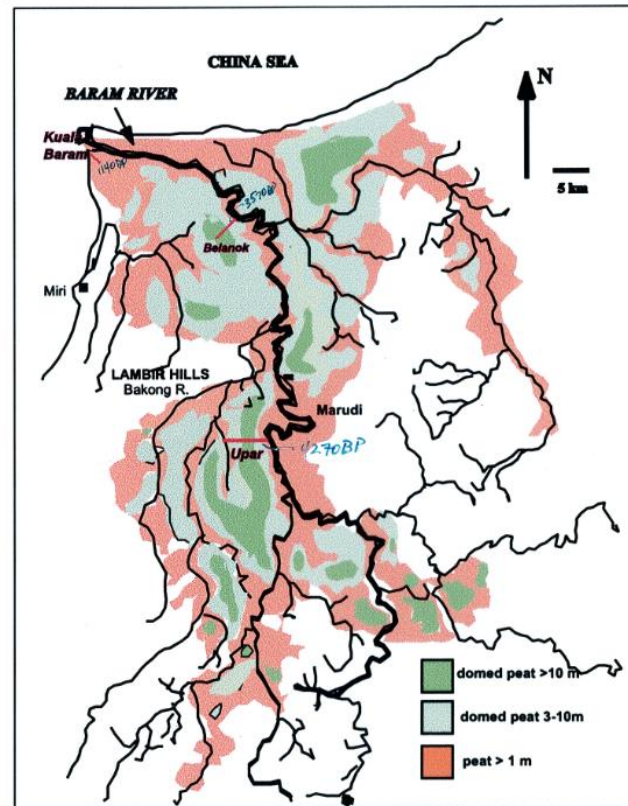


TANJONG UPAR TRANSECT



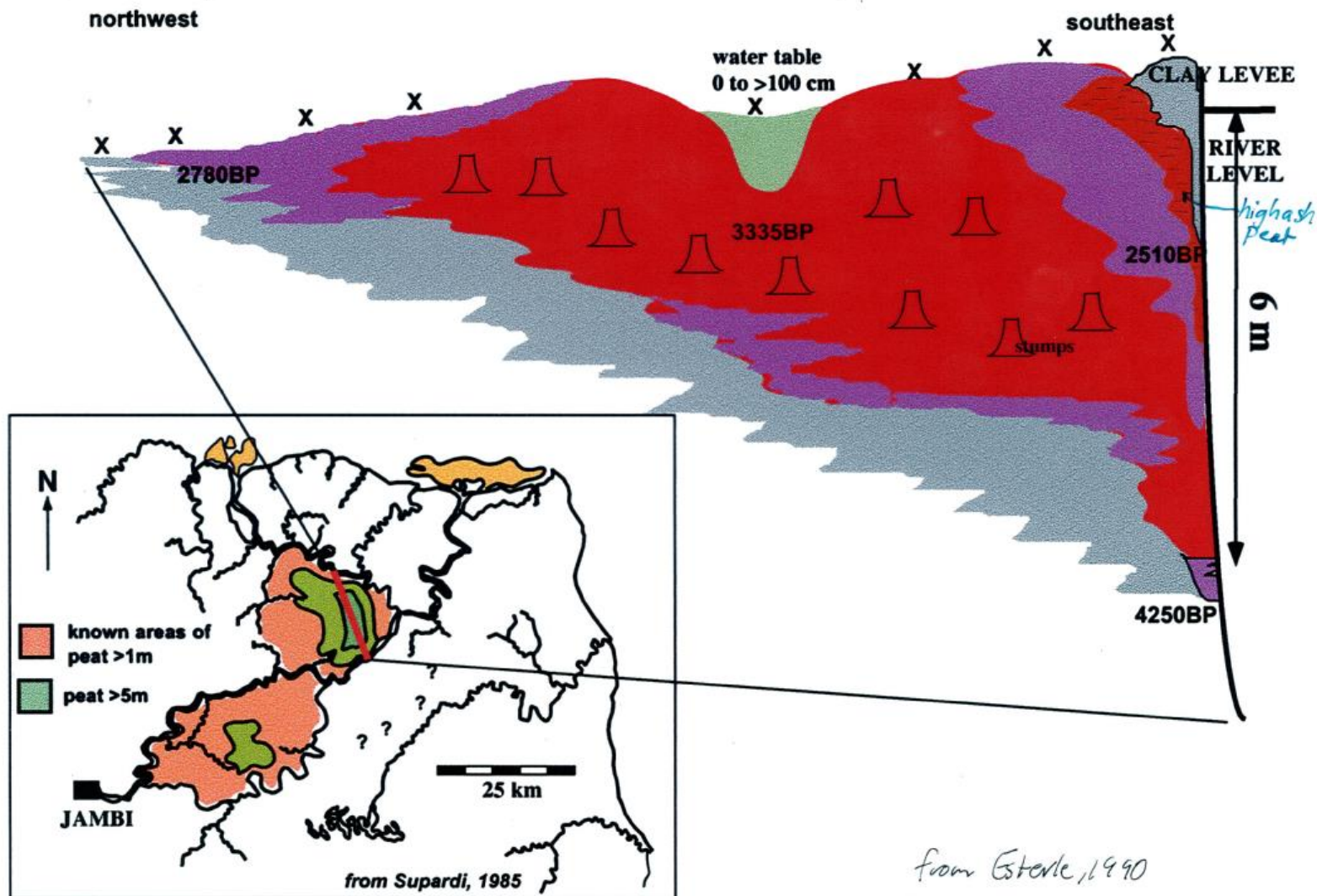
from Esterle, 1990

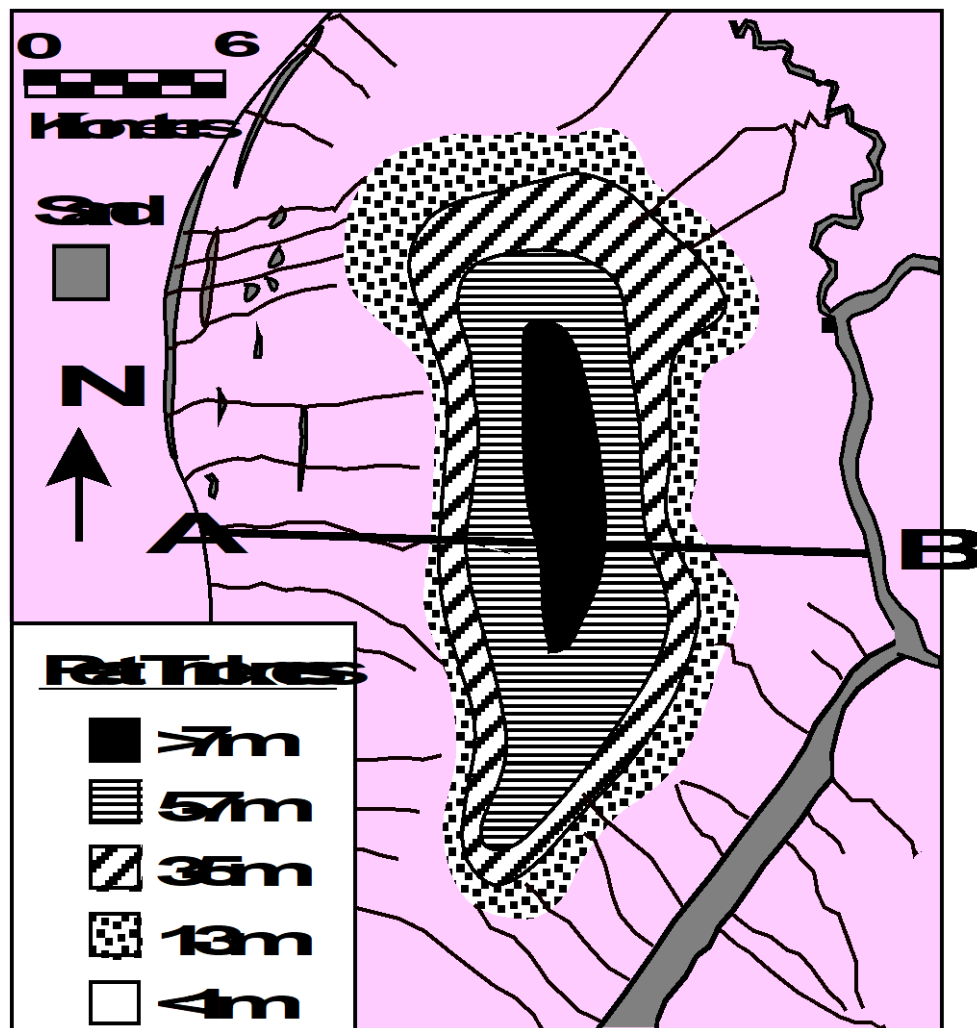
Овгор хэлбэрийн хүлэрт намгийн зүсэлтүүд



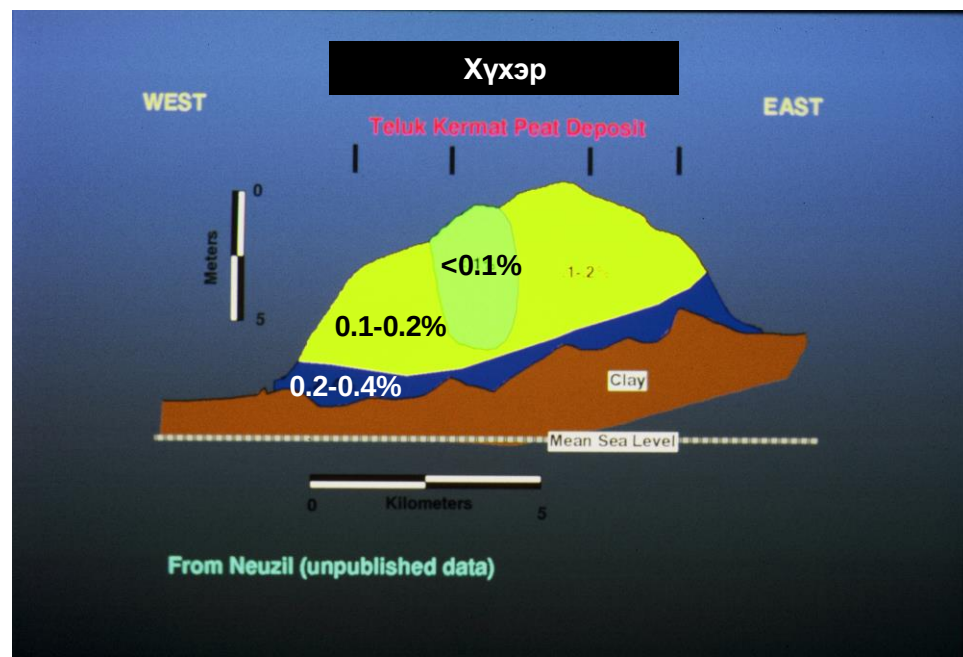
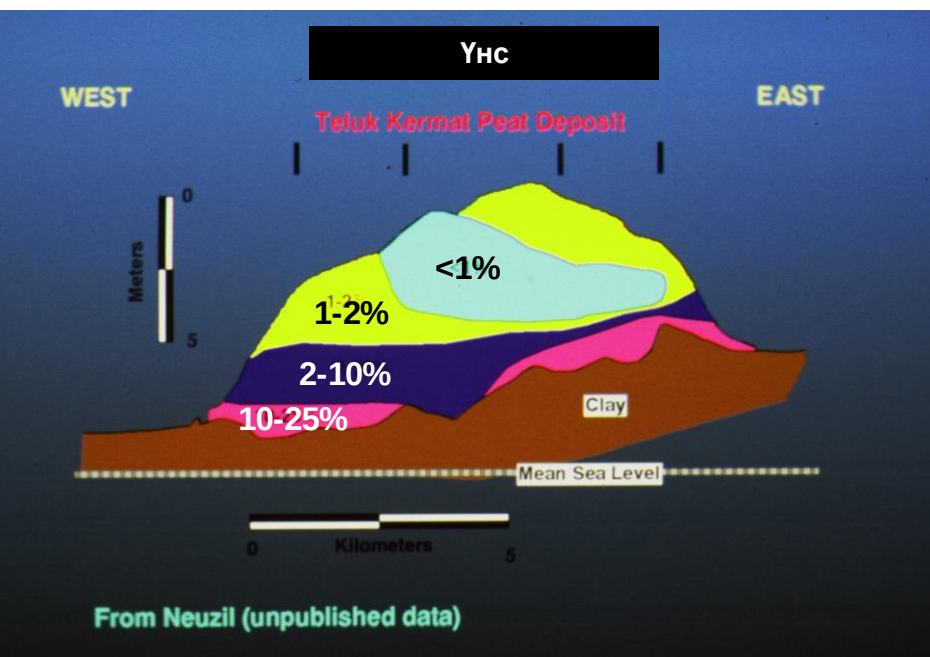
- Эрэг рүү залуужина
- Төвөөс захруу залуужна
- Хуримтлал жилд 2мм – 4мм рА
- Үнс янз бүр
- Хүхэр янз бүр

Өмнөд Суматра- Жамби хүлэрийн “овгор” гадаргуугийн чанар



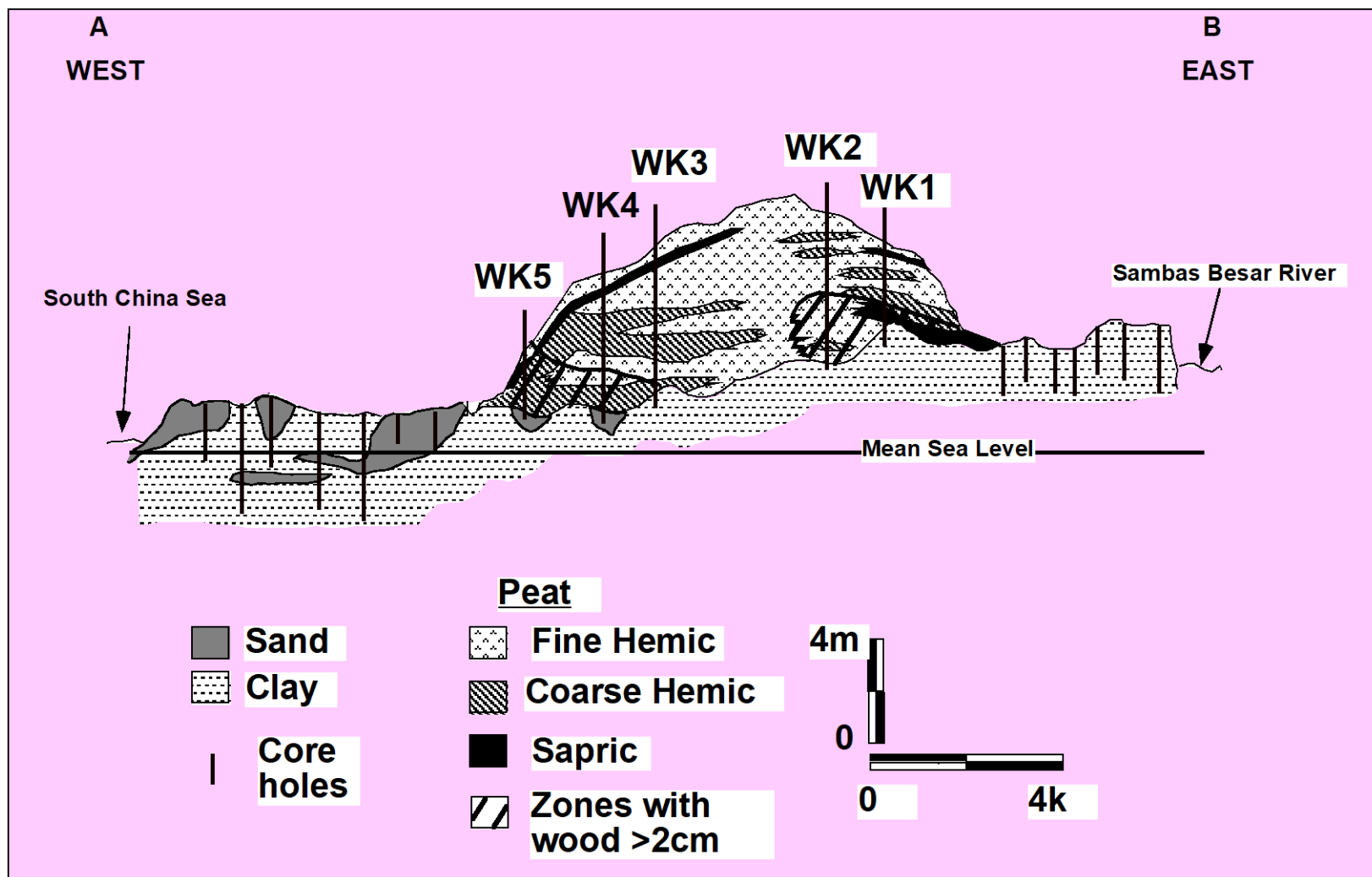


Омброген хүлэр/нүүрс маш бага хэмжээтэй эрдэслэг бүрэлдэхүүн агуулна



Үнс доороос дээшээ маш хурдас <1% хүртэл буурна.

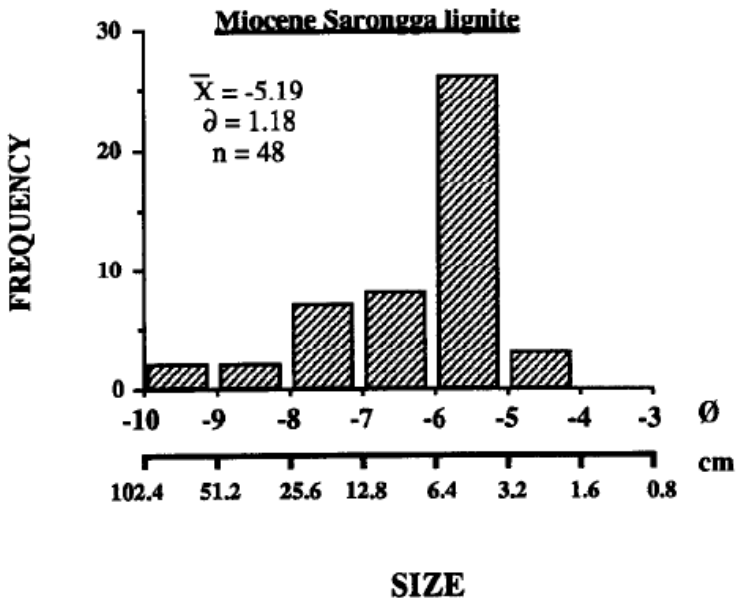
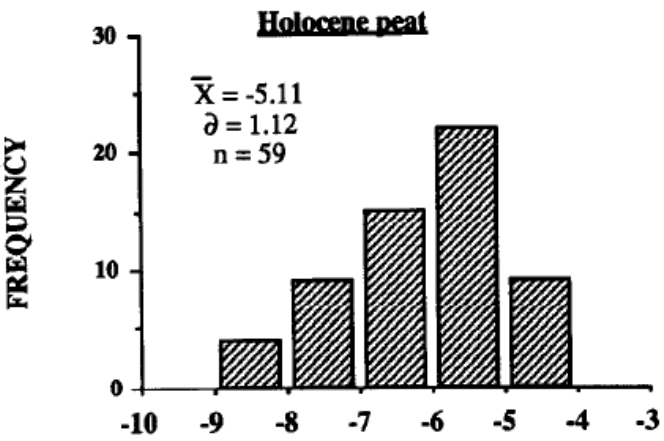
Хүлэрт намгийн зүсэлт : Калимантан Барат



from Moore & Hilbert, 1992

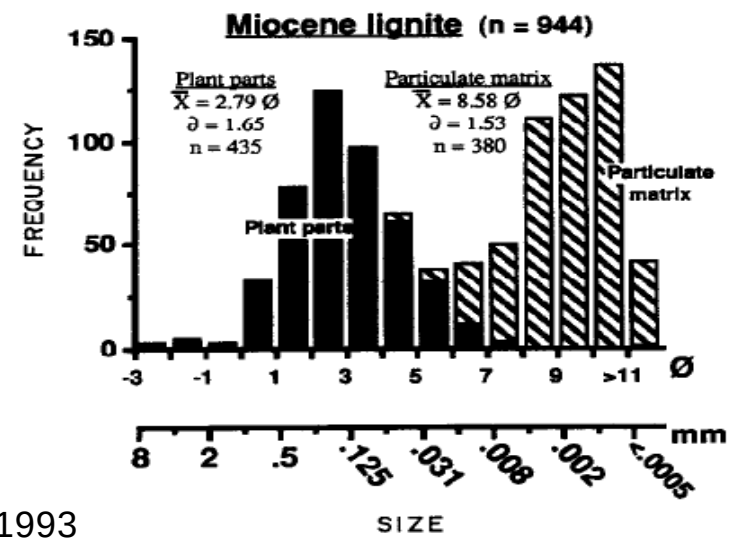
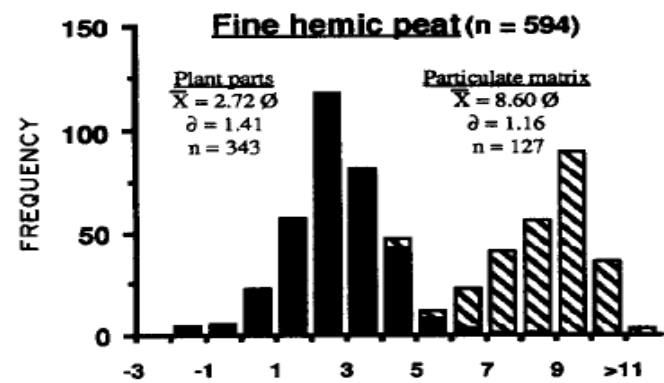
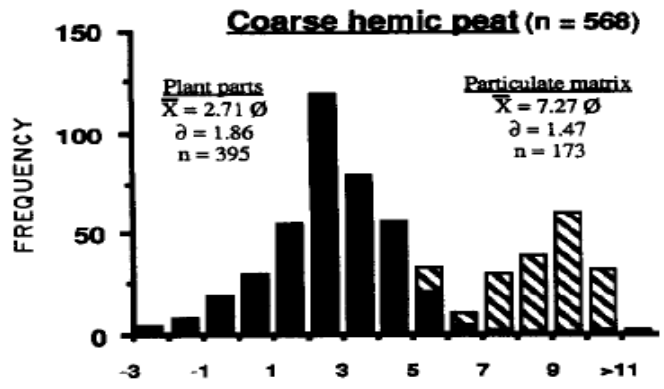


макроскопик

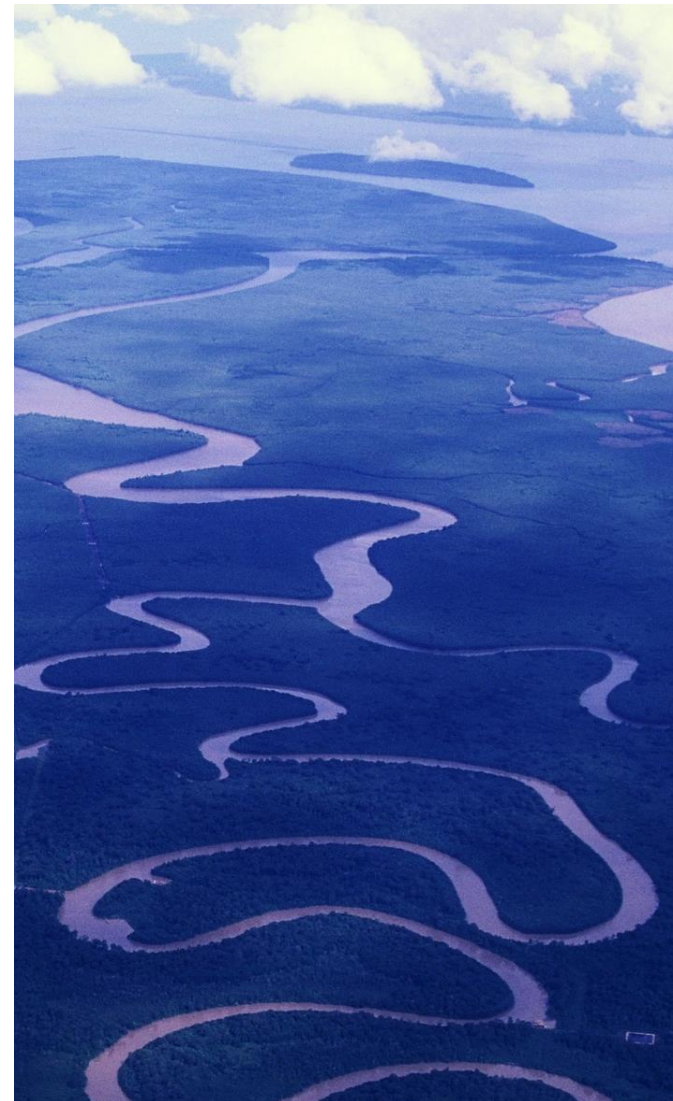


Нүх
сүвжилт
энд
эхэлнэ!

microscopic



- Хүлэр дэх процессууд
- Хурдас хуримтлалын системүүд
- Хүлэрийн төрөл нүүрсний төрөлд нөлөөлөх нь
- Нүүрсэн дэх хамаарал



Хүрэн нүүрсний литотип



Хүрэн нүүрс- дараагийн үе шат

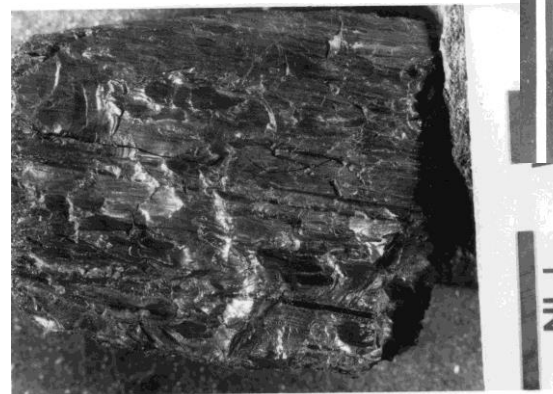
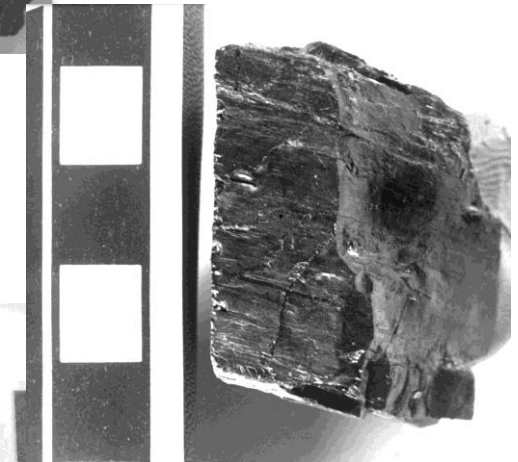


РТ Адаро Нүүрс



Гялга ихтэй, үелээгүй

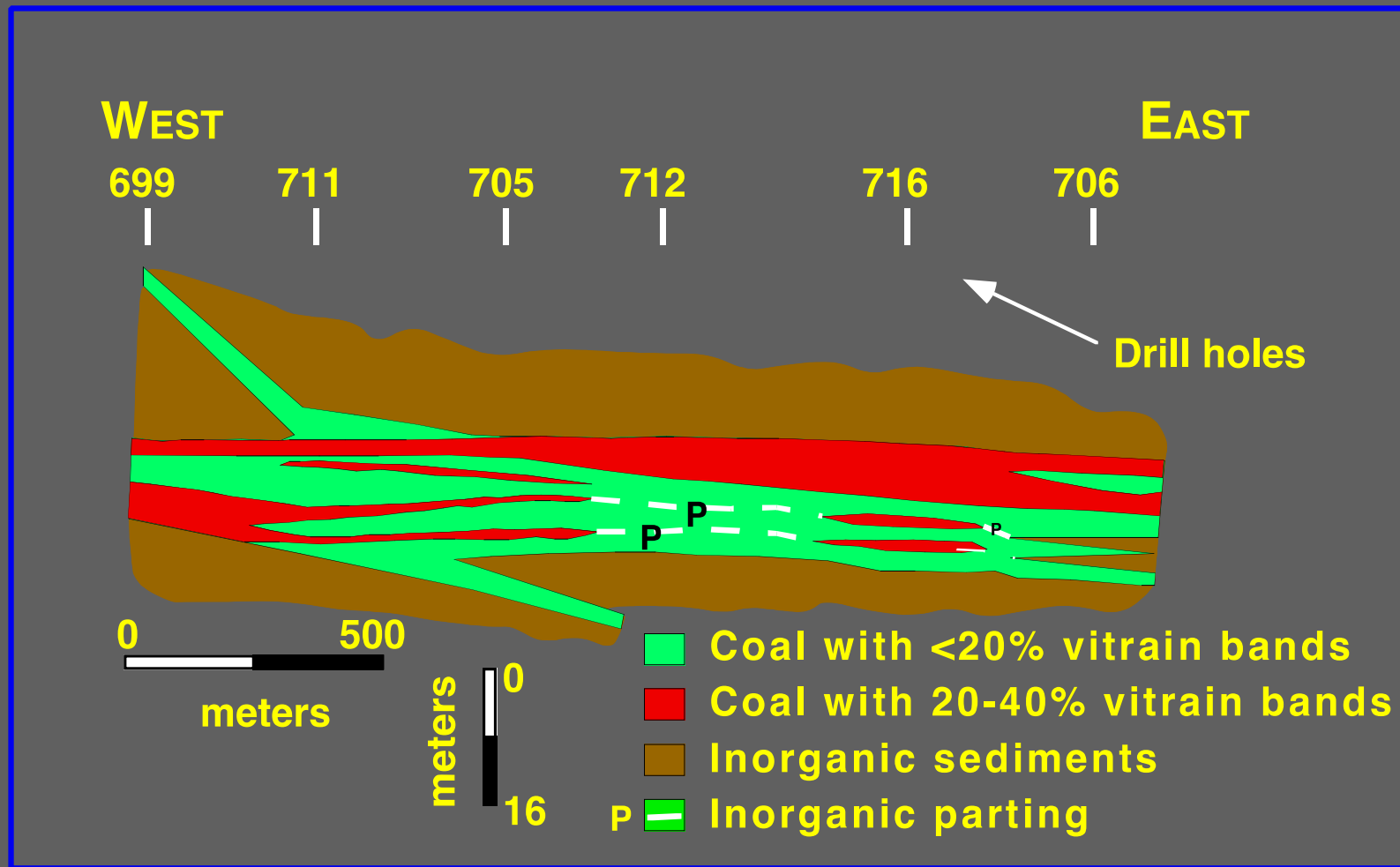
Гялга ихтэй, <20%
үелсэн



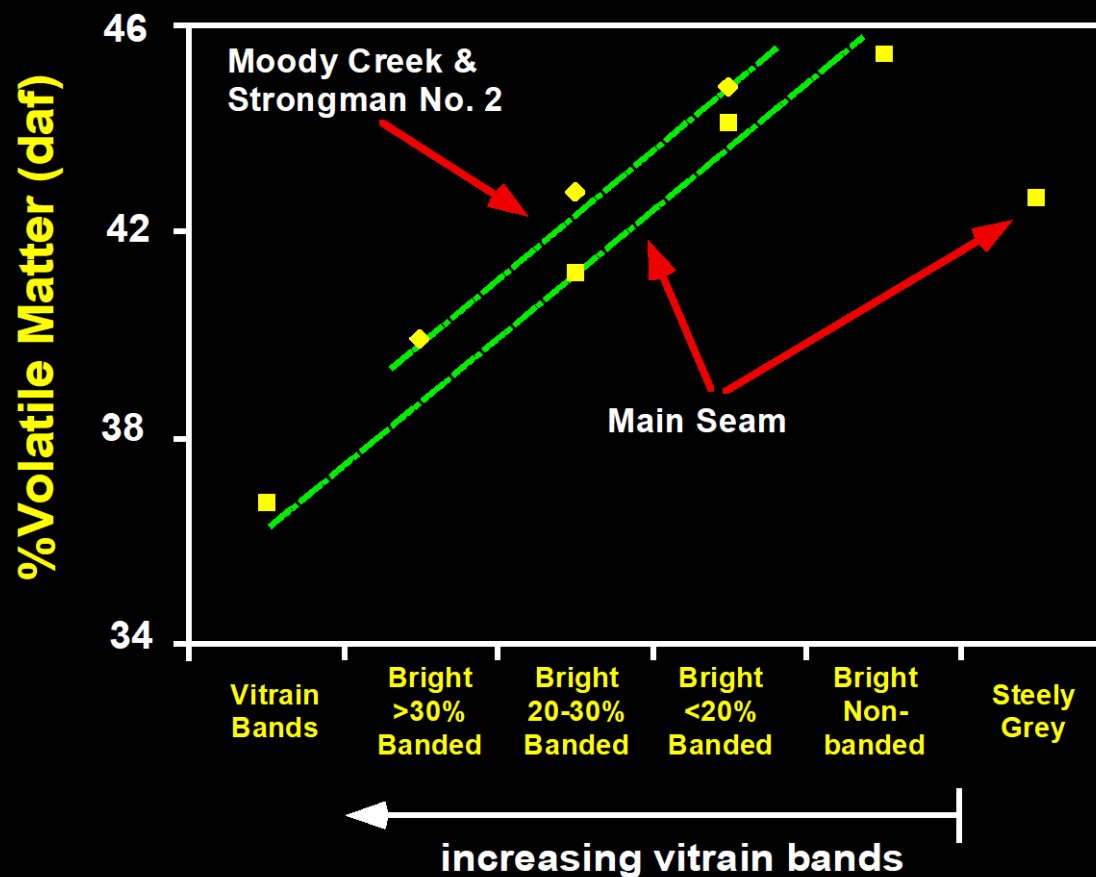
Гялга ихтэй, >20%
үелсэн

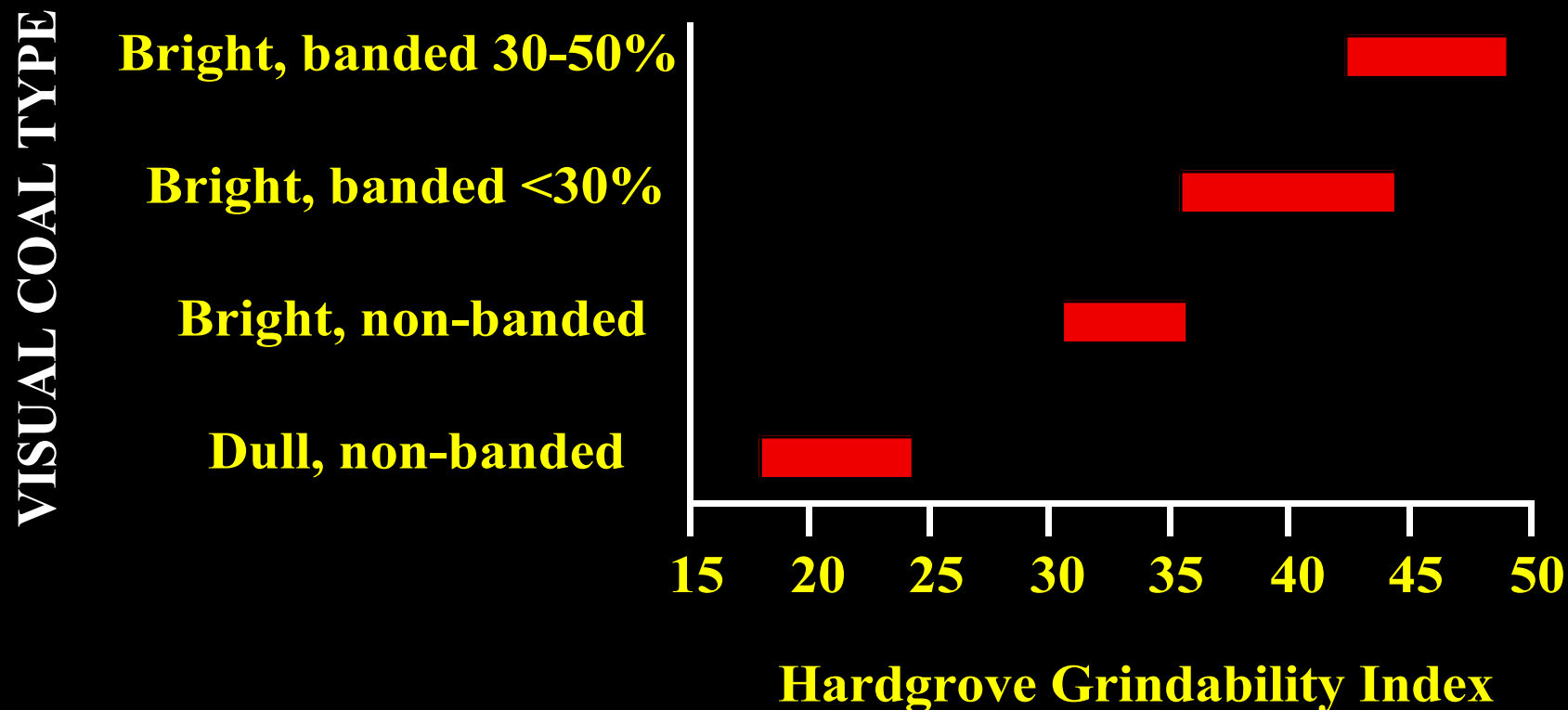
Нэвчүүлэх чадвар нь нүүрсний төрөл болон
нүүрсжилтийн зэрэгтэй ойр хамааралтай

Хүлрийн төрлөөс нүүрсний төрөл хамаардаг



Нүүрсний төрөл VS дэгдэмхий





1. Хүлэр нь тодорхой нөхцөлд л үүснэ :

- Тунамал хурдсаас тусгаарлагдсан
- Дунд зэргийн сав газрын гүнзгийрэх хурдтай
- Бага pH
- Байнга нойтон цаг агаар (жилийн турш бороотой)

2. Зузаан хүлэр омбротропик намагт үүснэ

3. Хүлэр төрөл бүрийн хурдас хуримтлалын орчинд үүсдэг (бүх тэнгисийн биш нөхцөлд : тэнгисийнх байж болохгүй!)

4. Хүлэр хүлэрийн төрлүүдээс бүрдэнэ

5. Хүлэрийн төрлүүд нь нүүрсний төрөлд нөлөөлнө.

6. Нүүрсний төрөл нь нүүрсний шинж чанар, нүх сүвжилт, нэвчүүлэх чадварийг тодорхойлно.



- Anggara, F., Muchitawati, G.S., Moore, T.A., Septantia, A., 2021. Spatial variability in macro- and micro-texture of a tropical intermontaine peatland: Preliminary investigation into the Kutai Lakes peat system, East Kalimantan (Borneo), Indonesia. *Indonesian Journal on Geoscience*, 8, 275-296.
- Berry, P.L., Poskitt, T.J., 1972. The consolidation of peat. *Géotechnique* 22, 27-52.
- Bruenig, E.F., 1990. Oligotrophic forested wetlands in Borneo, in: Lugo, A.E., Brinson, M., Brown, S. (Eds.), *Ecosystems of the World, Volume 15: Forested Wetlands*. Elsevier, Amsterdam, 299-344 pp.
- Clymo, R.S., 1984. The limits to peat bog growth. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 303, 605-654.
- Dehmer, J., 1993. Petrology and organic geochemistry of peat samples from a raised bog in Kalimantan (Borneo). *Organic Geochemistry* 20, 349-362.
- Esterle, J.S., Ferm, J.C., 1994. Spatial variability in modern tropical peat deposits from Sarawak, Malaysia and Sumatra, Indonesia: analogues for coal. *International Journal of Coal Geology* 26, 1-41.
- Gastaldo, R.A., 2010. Peat or no peat: Why do the Rajang and Mahakam Deltas differ? *International Journal of Coal Geology* 83, 162-172.
- Moore, T.A., Hilbert, R.E., 1992. Petrographic and anatomical characteristics of plant material from two peat deposits of Holocene and Miocene age, Kalimantan, Indonesia. *Review of Palaeobotany and Palynology* 72, 199-227.
- Moore, T.A., Shearer, J.C., 2003. Coal/peat type and depositional environment - are they related? *International Journal of Coal Geology* 56, 233-252.
- Morley, R.J., 1981. Development and vegetation dynamics of a lowland ombrogenous peat swamp in Kalimantan Tengah, Indonesia. *Journal of Biogeography* 8, 383-404.
- Page, S.E., Rieley, J.O., Wüst, R., 2006. Lowland tropical peatlands of Southeast Asia, in: Martini, I.P., Cortizas, M., Chesworth, W. (Eds.), *Peatlands: Evolution and records of environmental and climate change*. Elsevier, Amsterdam, 145-172 pp.
- Shearer, J.C., 1997. Natural and anthropogenic influences on peat development in Waikato/Hauraki Plains restiad bogs. *Journal Royal Society of New Zealand* 27, 295-313.
- Staub, J.R., Esterle, J.S., 1994. Peat-accumulating depositional systems of Sarawak, East Malaysia. *Sedimentary Geology* 89, 91-106.
- van Asselen, S., Stouthamer, E., van Asch, T.W.J., 2009. Effects of peat compaction on delta evolution: A review on processes, responses, measuring and modeling. *Earth-Science Reviews* 92, 35-51.
- Wüst, R.A.J., Hawke, M.I., Bustin, R.M., 2001. Comparing maceral ratios from tropical peatlands with assumptions from coal studies. Do classic coal petrographic interpretation methods have to be buried? *International Journal of Coal Geology* 48, 115-132.



© Tim A. Moore; Mahakam Delta, 1995



Автрали Монголын Эрдэс Баялгийн Хөтөлбөрийн 2-р шат (АМЕР 2)-ийг Австралийн Гадаад Харилцаа, Худалдааны Департаментаар дамжуулан Австралийн Засгийн Газраас дэмжиж, Адам Смит Интернэйшнл байгууллага хэрэгжүүллээ.

Adam Smith International



Тим Мур нь одоо Сайфер Консалтинг компанид Үйл ажиллагаа хариуцсан захирлаар, нүүрс, СВМ төслүүдийн хайгуул, хөгжүүлэлт дээр түлхүү ажиллаж байна. Мөн Күинсландын Технологийн Их Сургуулийн Дэлхий, Цаг Уур Судлалын Сургуульд орон тооны бус дэд профессор, Хятадын Уул Уурхай, Технологийн Их Сургуулийн Байгалын Баялаг, Геологийн Шинжлэх Ухааны Сургуульд хүндэт зочин профессорын албан тушаалуудыг давхар эрхэлдэг. Олон Улсын Нүүрсний Геологийн Сэтгүүлийн (International Journal of Coal Geology), Индонезийн Геологийн Шинжлэх Ухааны Сэтгүүлийн (Indonesian Journal on Geoscience) редакциудад ажиллаж байгаа. Нийт 265 гаруй шинжлэх ухааны өгүүлэл, тайлан, хураангуй бичсэн. (tmoore@ciphercoal.com)

Сайфер Консалтинг талаар доорхи вэб хуудаст зочилно уу:
<https://www.ciphercoal.com>

Асуулт?

Бидний үйл ажиллагаа, гэрээний талаар
мэдээллийг вэб хуудас болон хамтын
ажиллагаа  ариуцсан менежер
П.Оюунбилэгээс авна уу oyunbileg@amep.mn.



www.AMEP.mn



[AusMonXtractive](#)



[AMEP2](#)

