

## Өдөр 3

- Уламжлалт бус - Нэвчүүлэмжгүй хураагуурын хий
- Уламжлалт бус – Нүүрсний Давхаргын Метан Хий (НДМХ)
- Хайгуулаас - Олборлолтод
- Хагарлын блокуудын нөөцийн зэрэглэл

141

## Өдөр 3 – Хэсэг 1

- Уламжлалт бус - Нэвчүүлэмжгүй хураагуурын хий
- Уламжлалт бус – Нүүрсний Давхаргын Метан Хий (НДМХ)
- Хайгуулаас - Олборлолтод
- Хагарлын блокуудын нөөцийн зэрэглэл

142

# Уламжлалт бус газрын тос - нэвчүүлэмжгүй хураагуурын хий

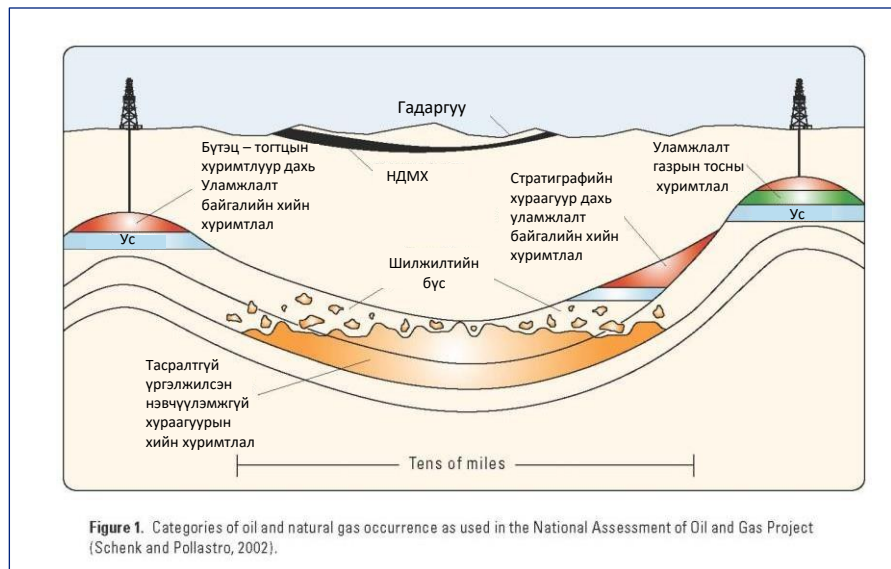
Семинар

PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 143

143

## Уламжлалт бус хуримтлал



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

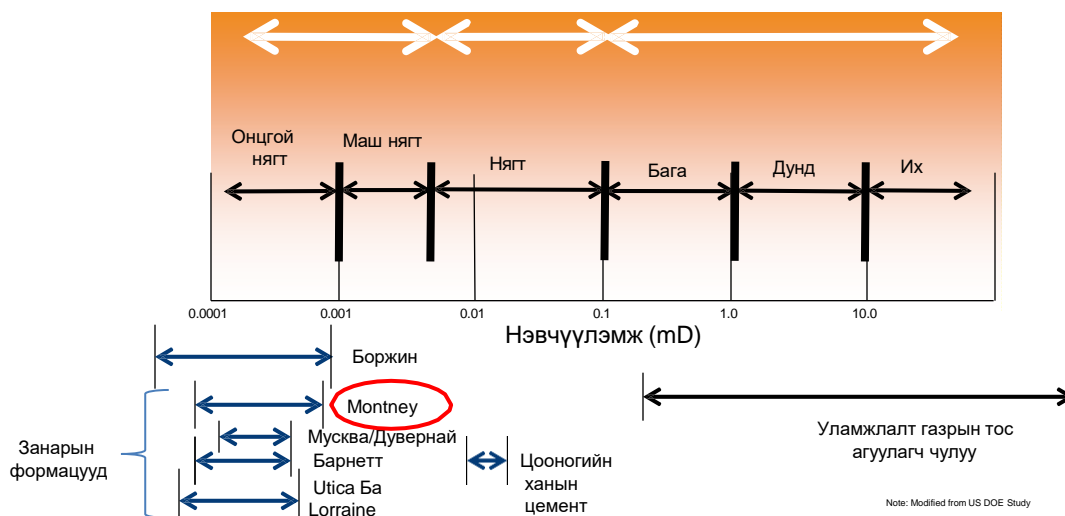
Page 144

144

## Нэвчүүлэмжийн ойлголт

Sproule

Уламжлалт хураагуур



PRMS Training

Copyright © 2020 Sproule

Page 145

Page 145

145

## Хэтийн төлөвтэй баялаг -> Нөөц

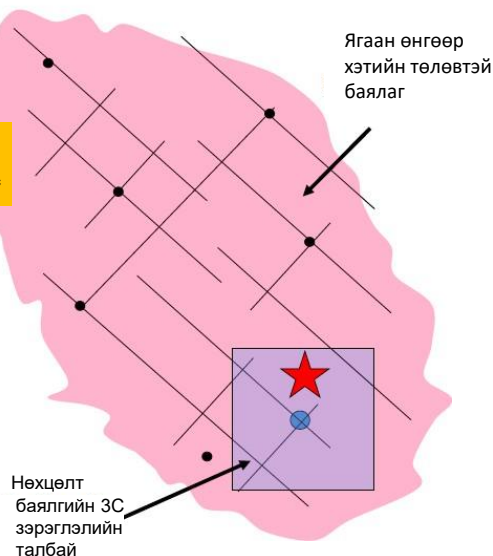
Sproule

- 2D чичирхийллийн хайгуул ба цооногоор тогтоосон (төслийн талбай) нээлтийн цооногийг хүрээлсэн цооногуудын мэдээлэл хангалтгүй.



Нээлтийн цооногийг тойруулж цооногийг мэдээллийн чанараар ангилахад ихэнх хүмүүс дургүй байдаг

- Нөхцөлт баялгийн 3С зэрэглэлийн талбайд төлөвлөж санхүүжүүлсэн туршилтын төслийн талбайг (★) ялгасан.
- Баялгийн 3С зэрэглэлийн талбайд нээлтийн цооногийг хамруулан ялгасан. Энэ талбайд нөхцөлт баялгийн С1, С2, С3 зэрэглэлүүдийг цагиргуудаар илэрхийлсэн.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

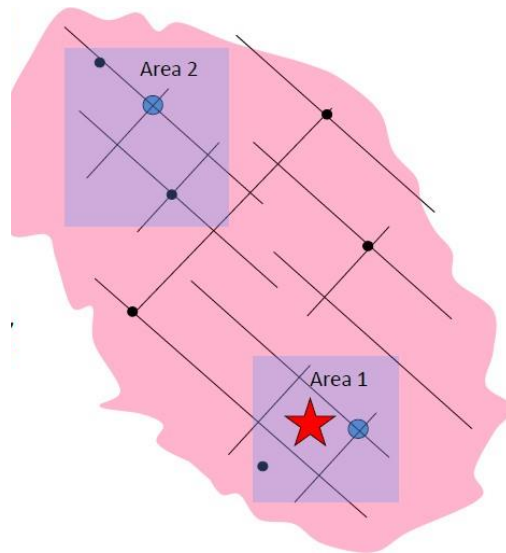
Page 146

146

## Хэтийн төлөвтэй баялаг -> Нөөц (Төсөл хэрэгжүүлэх талбайг ялгах)

Sproule

- Талбай 1 нээлтийн цооногтой ба туршилт төлөвлөгдсөн.
- Талбай 2-т үнэлгээний цооног өрөмдсөн.
- Үнэлгээний цооногийн үр дүн нь нээлтийн цооногийн үр дүнтэй ижил төстэй байх тохиолдолд Талбай 2-ыг Нөхцөлт баялгаар үнэлж болно.
- Цооногуудын үр дүн ялгаатай тохиолдолд 2-р талбайн баялгийг тогтоох туршилтын төслийг төлөвлөнө.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

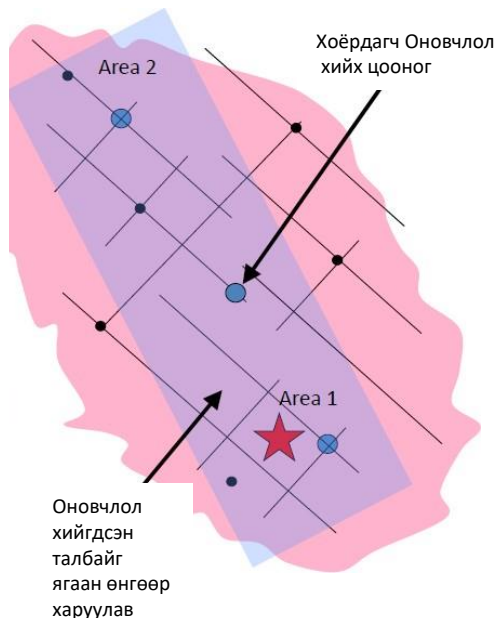
Page 147

147

## Хэтийн төлөвтэй баялаг -> Нөөц (Нөхцөлт баялаг)

Sproule

- Талбай 1 ба 2-ын дунд өрөмдсөн үнэлгээний цооногийн үр дүнгээр нөхцөлт баялгийн хамрах хүрээг шийднэ.
- Үнэлгээний 2 дахь цооногийн үр дүн нь нээлтийн цооногийн үр дүнтэй харьцуулах боломжтой тохиолдолд хоёр талбайг нэгтгэж болно.
- Туршилтын төслийн үр дүн эдийн засгийн үр ашгийг тогтоосон тохиолдолд хоёр дахь үнэлгээний цооног 1 дүгээр цооногтойгоо ижил байна.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

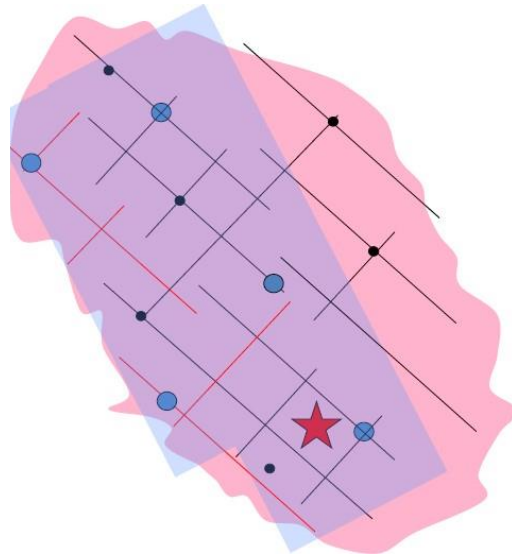
Page 148

148

## Хэтийн төлөвтэй баялаг -> Нөөц (Талбайг тэлэх)

Sproule

- 2D чичирхийллийн хайгуул болон үнэлгээний цооногуудын үр дүнгээр талбайг тэлж болно.
- Нээлтийн цооног, үнэлгээний цооногууд болон зарим уламжлалт цооногийг тулгуур цооногоор тооцно.
- Эдгээр цооногуудад нээлтийн туршилтыг хийсэн байна.
- Эдгээр цооногуудын үр дүн нь ижил төстэй байх тохиолдолд адилгалын зарчмаар туршилтын төсөл хэрэгжүүлэхэд амжилттай үр дүн гарна гэж үзнэ.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

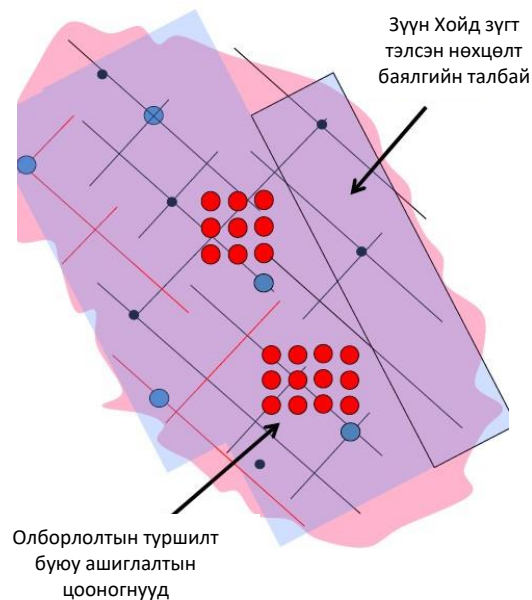
Page 149

149

## Хэтийн төлөвтэй баялаг -> Нөөц (Нөхцөлт баялгийг нөөцөд шилжүүлэх явц)

Sproule

- Техникийн болоод эдийн засгийн нөхцлүүд шийдэгдсэн тохиолдолд ашиглалтын үйл ажиллагааг явуулснаар баялгийг нөөцөд шилжүүлнэ.
- Туршилтын болоод хайгуулын нэмэлт цооногуудын олборлолтын үр дүн эерэг тохиолдолд ашиглалтын цооногуудыг төлөвлөнө.
- Олборлолтын туршилтаар нөөц тогтоогдсон тохиолдолд нөхцөлт баялгийн талбайг цааш нь тэлж болно.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 150

150

## Хийтэй тостой занаруудын тодорхой бус байдал

*Sproule*

- Уламжлалт бус – занарын хий тосны баялгийн ашиглаж болох хэмжээг олборлолтын туршилтын аргууд ба олборлолтын муруйн шинжилгээгээр тогтооно.
- Энэ тохиолдолд тооцооллын тодорхой бус байдлын хоёр хүчин зүйл байдаг. Үүнд:
- Олборлолтын туршилтын урт хугацааны мэдээлэл хомс байдаг тул цооногийн төлөвлөлтөд байх тодорхой бус байдлууд
- Төслийн талбайн хураагуурын шинж чанарын өөрчлөлтөөс хамаарч ашиглах нөөцийн хэмжээн дэх тодорхой бус байдлууд.
- Дээрх тодорхой бус байдлууд нь тооцооллын бага боломжит хэтрүүлсэн зэрэглэлүүдэд тусгагдана.

## Хийтэй тостой занаруудын тодорхой бус байдал

*Sproule*

- Олборлолтын туршилтын цооногуудын олборлолтын мэдээлэлд үндэслэн нөөцийн хэмжээг тооцоолно. Тодорхой бус байдлууд нь тооцооллын бага боломжит хэтрүүлсэн зэрэглэлүүдэд тусгагдана.
- Ашиглалтад бэлтгэгдээгүй хэсгүүдийн нөөцийг муруйн шинжилгээний аргуудаар тооцоолох боломжтой.
- Шинж чанар нь жигд бус хураагуурын ашиглалтын хэмжээг цооног тус бүрийн геологийн зүсэлт болон шингэний горимын үзүүлэлтүүдэд үндэслэн тооцоолно.
- Тооцооллын хувилбарууд нь лог-нормал статистик тархалттай байх шаардлагатай.
- Дээрх тодорхой бус байдлын тархалтыг үндэслэн зэрэглэнэ. *Бага (P90), Боломжтой (P50), Хэтрүүлсэн (P10) байдлаар.*

Статистик шинжилгээ  
Тооцоолсон ашиглалтын  
нөөц  
логнормал магадлал



153

Уламжлалт бус газрын тосны олборлолтын туршилтын муруйн шинжилгээ Sproule

- Уламжлалт бус газрын тосны олборлолтын хэмжээ эхний үед огцом буурдаг онцлогтой бөгөөд тогтвортой олборлолт удаан хугацаанд үргэлжилдэг.
- Уламжлалт бус газрын тосны цооногуудын гарцыг тогтооход уламжлалт олборлолтын муруйн шинжилгээг хэрэглэж болно.

Олборлолтын талаарх онолын ойлголтууд

- Тогтворгүй ундарга – Ан цавшуулалтаар гарах ундарга
- Тогтвортой ундарга
- Хураагуурын шинж чанарын онцлогоос хамаарсан ундарга

154

## Олборлолтын туршилтын муруйн шинжилгээ

*Sproule*

- Практик хэрэглээ

Олборлолтын явцад үүсэх гурван өөр ундаргыг эмпирик тэгшитгэлээр шинжилж болно. Уламжлалт бус газрын тосны олборлолтын хэтийн төлвийг төсөөлөхөд Арпын тэгшитгэлийг хэрэглэдэг.

Бусад арга нь сунгасан экспоненциал, Duong, шинэчлэгдсэн Duong хууль тус тус юм. (PRRMS 2-р хэсэг, 100-р хуудас)

Олборлолтын төлвийн төсөөлөл

- Тогтворгүй ундаргын үе хугацаа -  $1 < n < 4$  хооронд экспоненциал муруйгаар буурна.
- Хураагуурын шинж чанарын онцлогоос хамаарсан ундаргын үе – экспоненциал бууралт нь  $0.25 < n < 0.75$ .
- Бууралт багасах үе нь 4% -иас 8%/жил.

## Олборлолтын туршилтын муруйн шинжилгээ нэгтгэл

*Sproule*

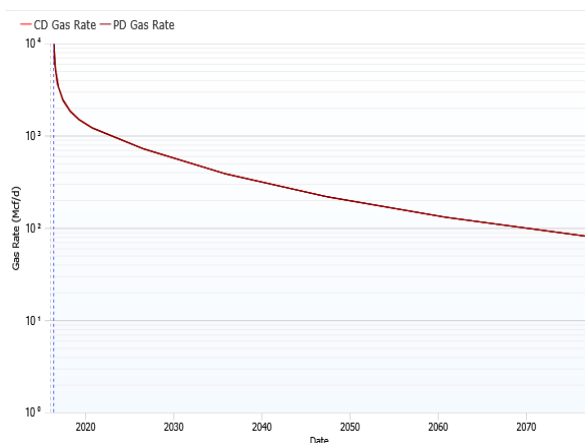
	Arps		Stretched Exponential	Duong		Power Law	
	(original)	(modified)		(original)	(modified)	(original)	(modified)
Нэвчүүлэмж багатай хураагуурт хэрэглэх боломжтой эсэх	no	maybe	maybe	maybe	yes	yes	yes
Тогтворгүй ундаргатай үед хэрэглэж болох эсэх	no	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Хураагуурын шинж чанарын хил хязгаар	yes	yes	no	no	yes	yes	yes
Удаан хугацааны туршилтын явцад параметрууд өөрчлөгдөнө	yes	yes	yes	yes	yes	no	no
Мэдээлэл хязгаарлагдмал үе хэрэглэж болох эсэх ( 1 жилээс бага)	no	no	no	yes	yes	yes	yes
Хэрэглэхэд хялбар ба эдийн засгийн үзүүлэлтүүдтэй хавсарган хэрэглэж болох эсэх	yes	yes	somewhat	no	no	somewhat	somewhat



### Үндсэн параметрууд

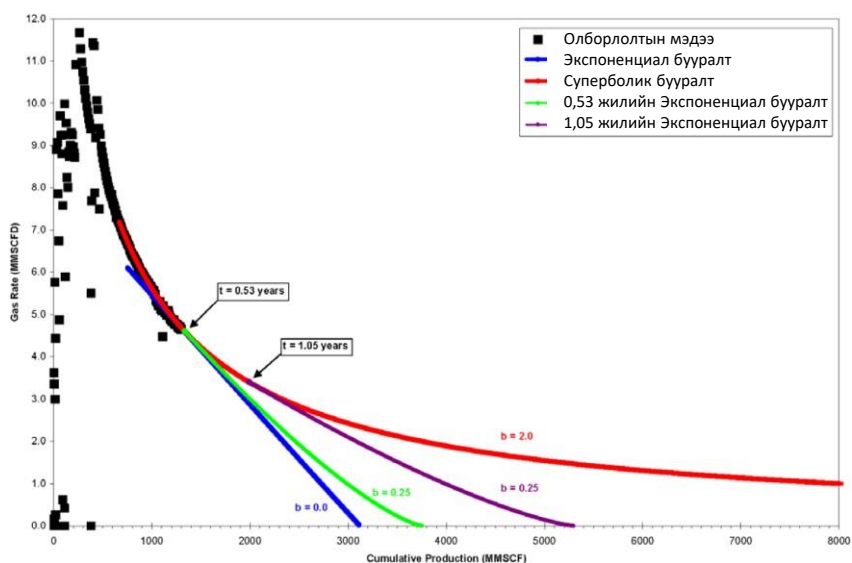
#### Хэвтээ цооног дахь усан хагалбар (ХЦУХ)

- Ундаргын анхдагч бууралт
- Хураагуурын шинж чанарын өөрчлөлтөөс хамаарах ундарга, усан хагалбарын дараах жигд ундаргын үргэлжлэх хугацаа
- Эхний сегмент N утга (тогтвортой ундаргын хувьд 2.0 )
- Хоёр дахь сегмент N утга
- Хоёрдугаар сегментийн хамгийн бага бууралтын түвшинг ногдуулна.



157

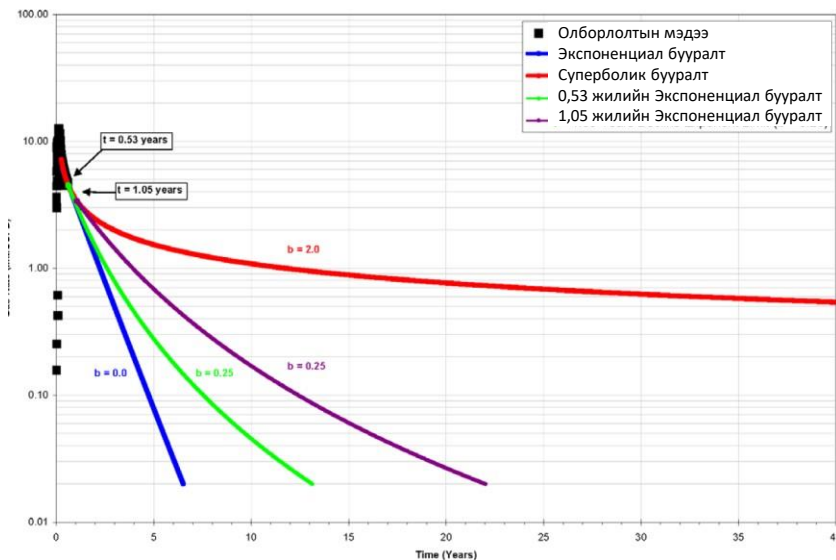
### Нэвчүүлэмжгүй хураагуурын хийн олборлолтын бууралтын муруйнууд



158

## Нэвчүүлэмжгүй хураагуурын хийн олборлолтын бууралтын муруйнууд

Sproule



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

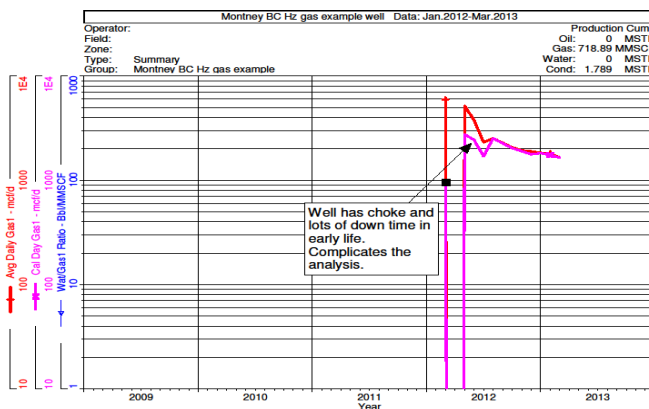
Page 159

159

## Жишээ – Montney формацийн Хий

Sproule

- Британийн Колумбын хэвтээ цооногуудад хийсэн олон удаагийн усан хагалбаруудын мэдээ
- Элс, нарийн ширхэгт чулуу болон шаварлаг найрлагатай занарын хийн талбай) агууламжтай.
- Montney формацийн доод хэсгийн Турбидитийн зузаалга. Маш нягт( нэвчүүлэмж < 0.001 md).



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

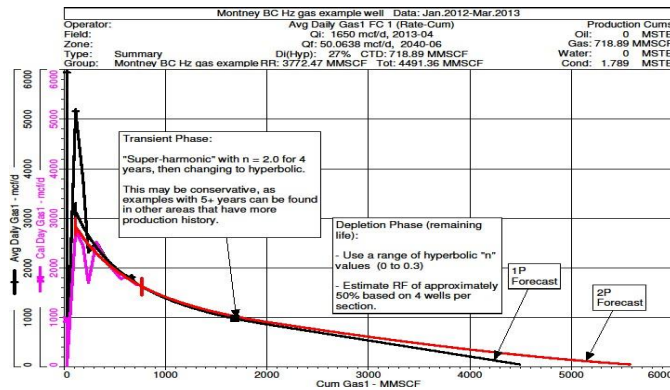
Page 160

160

## Урвуу/Аналог Жишээнүүд – Montney формацийн хий

*Sproule*

- Адилтгал ба эзлэхүүний аргууд. Олборлолтын мэдээлэл хязгаарлагдмал талбай
- Загварчлалыг хэрэглэх боломжтой. Гэвч шийдвэр гаргахад хүндрэлтэй.
- (Янз бүрийн хувилбараар гарах үр дүн ижил байна).



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 161

161

## Цооног хоорондын зайн сонголт

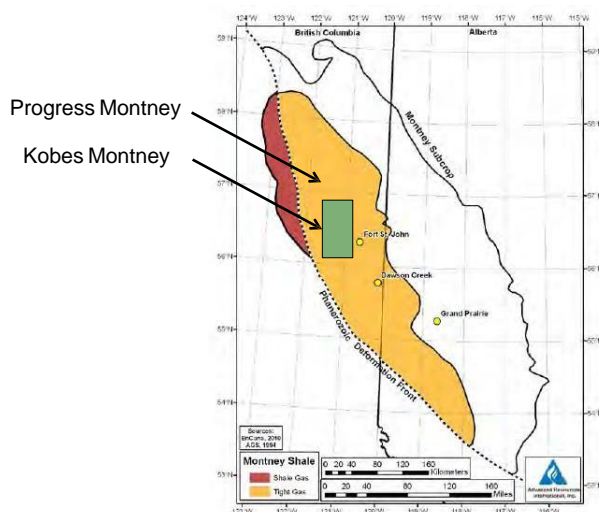
*Sproule*

- Тодорхой тороор өрөмдсөн цооногууд болон цооног хоорондын зайг нягтруулан өрөмдсөн цооногуудын олборлолтын мэдээллийн шинжилгээний үр дүнгээр ашиглаж болох хэмжээг тооцоолно. Ихэнх тохиолдолд, Montney цооногуудыг Канад улсад 400 метрийн интервал зайтай өрөмддөг.
- Ашиглаж болох нөөцийн хэмжээ ба эдийн засгийн үр ашгийг тогтооход дээрх цооног хоорондын зайн сонголт тохирч эсвэл эс тохирно. Ашиглалтын туршилтын нэмэлт хөтөлбөрүүдийг хэрэгжүүлэхдээ цооног хоорондын зайг өөрчилж сайжруулна. Энэ явцад цооног хоорондын зай багасна. Ингэснээр цооногийн мэдээллийн харьцуулах боломж ихэснэ.
- Цооног хоорондын зайг нягтруулж ашиглалтын туршилтын нэмэлт хөтөлбөрүүдийг хэрэгжүүлэх практикийг Хойд Америкийн уламжлалт бус занарын тос хийн эрэлд хэрэглэдэг.
- Уламжлалт бус газрын тосны хайгуулын өрөмдлөгийн торыг өөрчилснөөс гарах үр дүн нь өөр өөр байхыг анхаарах хэрэгтэй.

PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

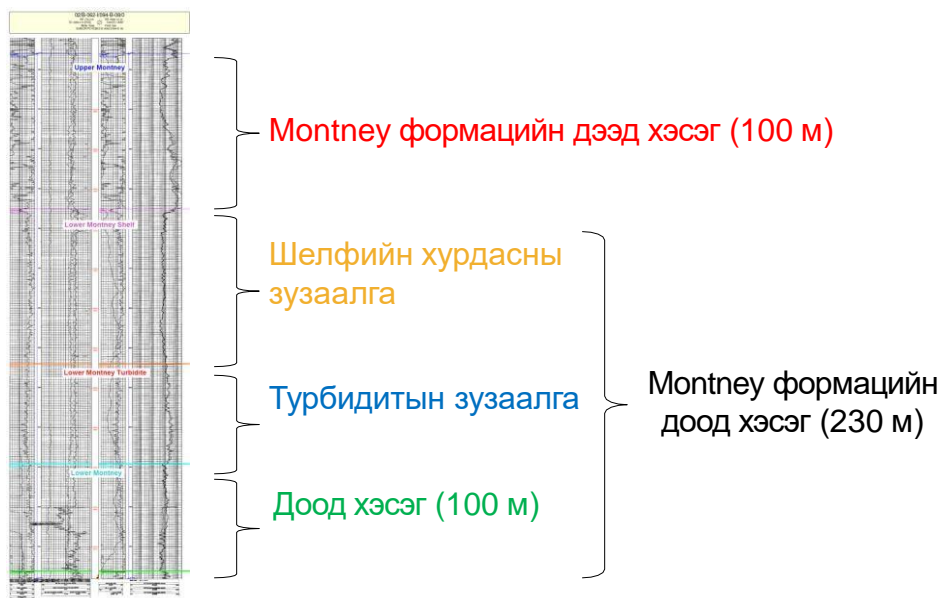
Page 162

162



Эх сурвалж: АНУ-ын Эрчим хүчний мэдээллийн захиргаа, "Дэлхийн занарын хийн нөөц: АНУ-аас бусад 14 бүс нутгийн анхдагч үнэлгээ", 4-р сар 2011.

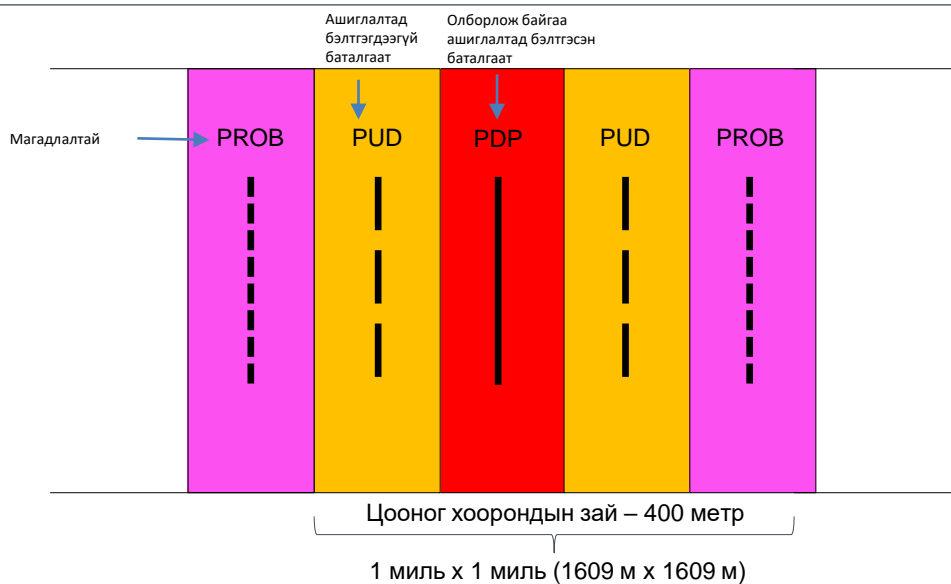
163



164

## Нөөцийн зэрэглэлийг дутуу тогтоосон

Sproule

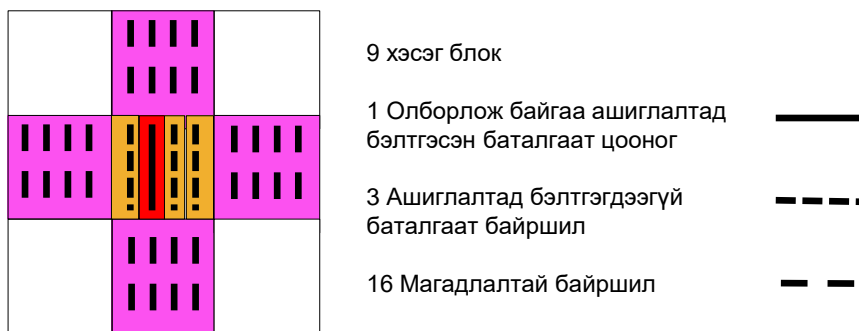
PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 165

165

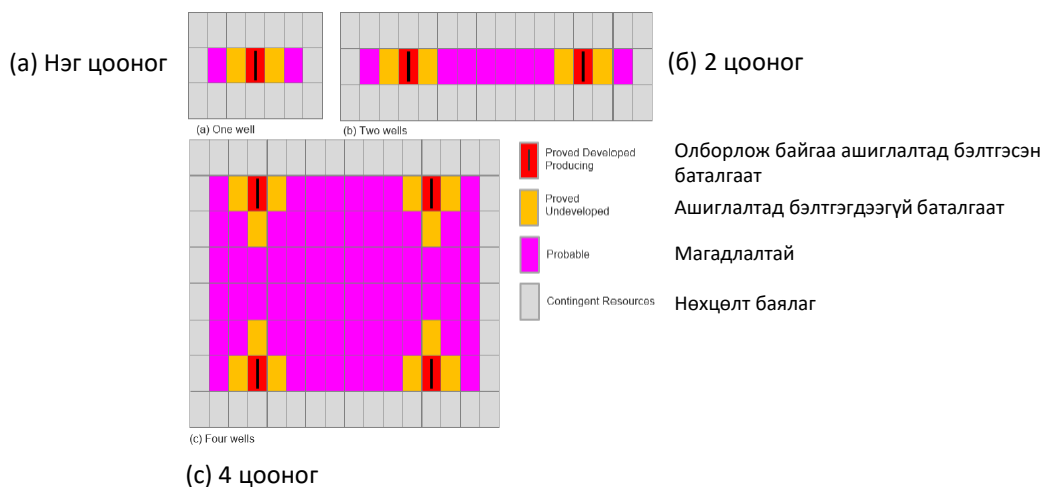
## Нөөцийн зэрэглэлийг хангалттай тогтоосон эсэх

Sproule

PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

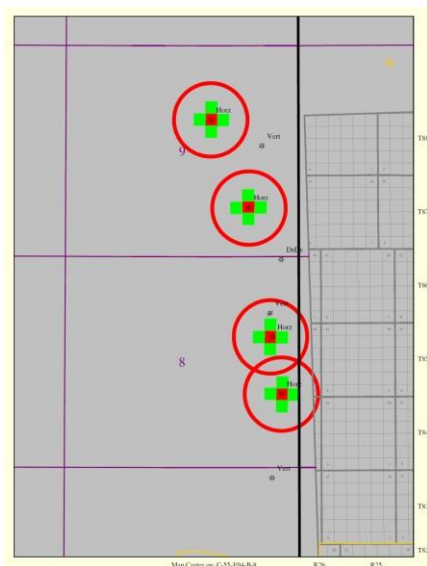
Page 166

166



## 2009 оноос өмнөх үеийн Montney ордын олборлолтын байдал

Sproule



## Montney үй формацийн дээд хэсэг



1P, 2P, 3P

Зэрэглэлийн нөөцтэй талбай



2P, 3P

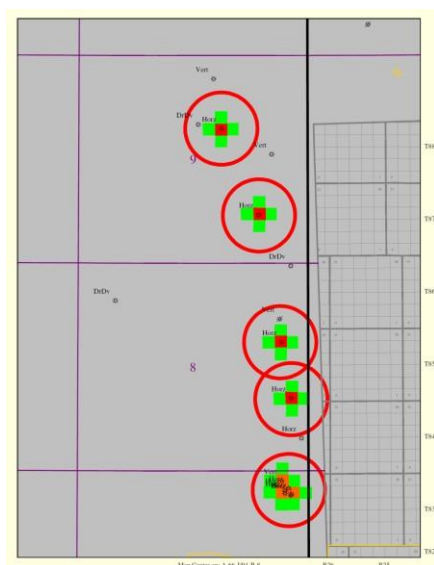
Зэрэглэлийн нөөцтэй талбай

Нөхцөлт баялгийн талбай (3  
миль радиус)Нөөц ба нөхцөлт баялгийн талбайг  
хялбарчилсан байдлаар үзүүлэв

169

## 2010 оноос өмнөх үеийн Montney ордын олборлолтын байдал

Sproule



## Montney үй формацийн дээд хэсэг



1P, 2P, 3P

Зэрэглэлийн нөөцтэй талбай



2P, 3P

Зэрэглэлийн нөөцтэй талбай



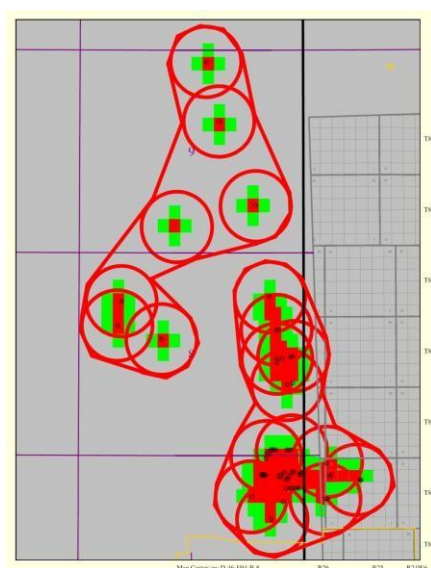
Нөхцөлт баялгийн талбай

Нөөц ба нөхцөлт баялгийн талбайг  
хялбарчилсан байдлаар үзүүлэв

170

## 2012 оноос өмнөх үеийн Montney ордын олборлолтын байдал

Sproule



## Montney үеийн дээд хэсэг



1P, 2P, 3P

Зэрэглэлийн нөөцтэй талбай



2P, 3P

Зэрэглэлийн нөөцтэй талбай



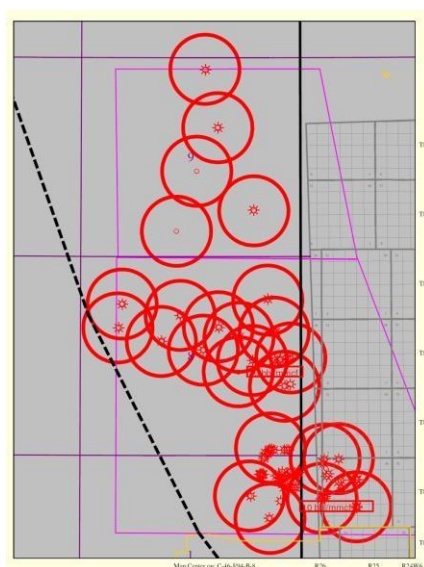
Нөхцөлт баялгийн талбай

Нөөц ба нөхцөлт баялгийн талбайг  
хялбарчилсан байдлаар үзүүлэв

171

## Montney ордын олборлолтын байдал, 2013 оны 10-р сар

Sproule



## Montney үеийн дээд хэсэг



Нөхцөлт  
баялгийн талбай

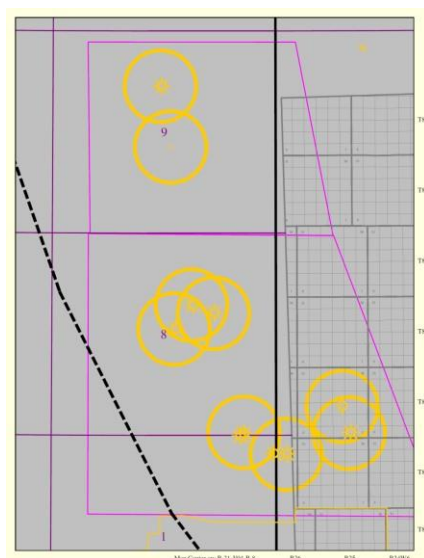
Нөөц ба нөхцөлт баялгийн талбайг  
хялбарчилсан байдлаар үзүүлэв

172



## Montney формацийн шелфийн хурдасны зузаалга, 2013 оны 10-р сар

*Sproule*



### Montney формацийн шелфийн хурдасны зузаалга



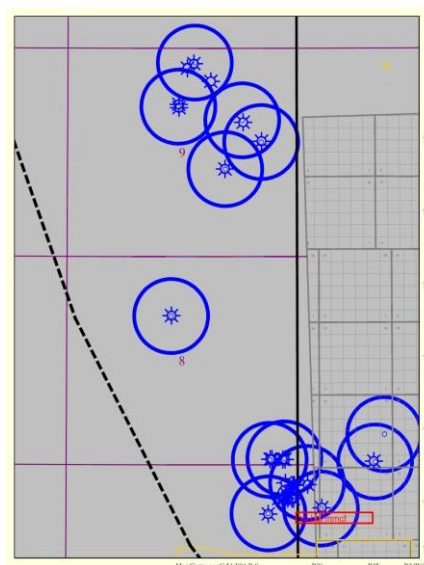
Нөхцөлт баялгийн талбай

Нөөц ба нөхцөлт баялгийн талбайг хялбарчилсан байдлаар үзүүлэв

173

## Montney формацийн турбидитын зузаалга, 2013 оны 10-р сар

*Sproule*



### Montneyн формацийн турбидитын зузаалга



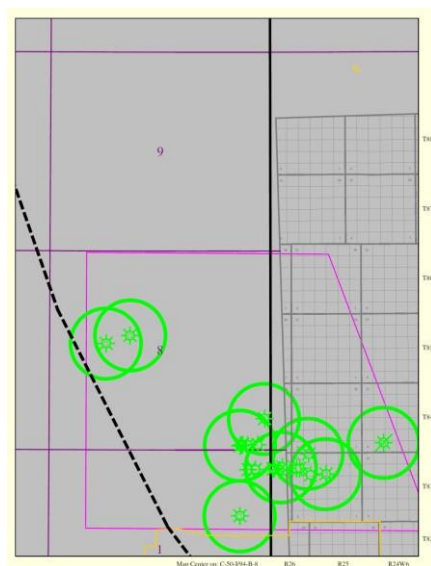
Нөхцөлт баялагтай талбай

Нөөц ба нөхцөлт баялгийн талбайг хялбарчилсан байдлаар үзүүлэв

174

## Montney формацийн доод хэсэг, 2013 оны 10-р сар

*Sproule*



Montneyн  
формацийн доод хэсэг



Нөхцөлт баялгийн  
талбай

Нөөц ба нөхцөлт баялгийн талбайг  
хялбарчилсан байдлаар үзүүлэв

175

## Дүгнэлт

*Sproule*

- Кобс Montney ордын талбайд 2008 оноос одоог хүртэл хэрэгжүүлж байгаа ашиглалтын хөтөлбөр нь нөөцийн хязгаарыг тогтоох өрөмдлөг ба ашиглалтын өрөмдлөгийг бүрэн хэрэгжүүлснээр баялгийг нөөцөд шилжүүлсэн байдлыг харуулж байна.
- Нөхцөлд баялгийн ангиллын стандарт одоо хэр төгөлдөржөөгүй.
- Нөөцийн хэмжээг үнэлэх стандартыг боловсронгуй болгож байгаа.

176

# Уламжлалт бус – Нүүрсний давхаргын метан хий (НДМХ)

Sproule

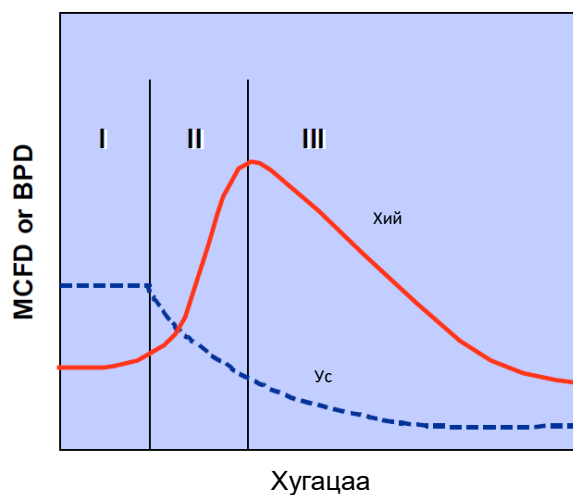
PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 177

177

## Нүүрсний давхаргын метан хийн олборлолтын муруйн 3 үе

Sproule



- I. Эхний буюу ус зайлуулах шат
- II. Олборлолт өсөж тогтворжих хүртэлх үе
- III. Олборлолт буурах үе

Олборлолтын явц ба олборлолт бууралтын муруйн шинжилгээг ашиглалтын хэмжээг бага, боломжит зэрэглэлийн хэмжээг тооцоолоход хэрэглэнэ.

PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

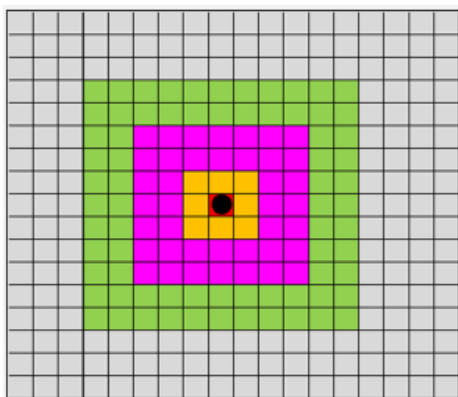
Page 178

178

## Уламжлалт бус хураагуурын ашиглалтын хэмжээг олон хувилбаруудаар тооцоолох арга

*Sproule*

- Дээрх аргыг уламжлалт бус газрын тосны хураагуур, тухайлбал Хойд Америкийн болоод Австралийн Кюнсландад нүүрсний давхаргын метан хийн ордуудад хэрэглэсэн байдаг.

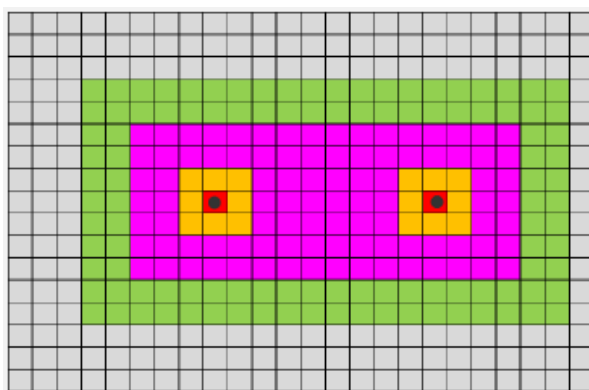


- Олборлолтын цооног
- Ашглалтад бэлтгэгдээгүй баталгаат
- Магадлалтай
- Боломжтой
- Нөхцөлт ба хэтийн төлөвтэй баялаг

## Уламжлалт бус хураагуурын ашиглалтын хэмжээг олон хувилбаруудаар тооцоолох арга

*Sproule*

- 2P зэрэглэлийн нөөцийг тогтоосон хоёр талбайн ашигт үеүдийн шинж чанар ижил байх тохиолдолд нөөцийн талбайг нэгтгэсэн жишээ.

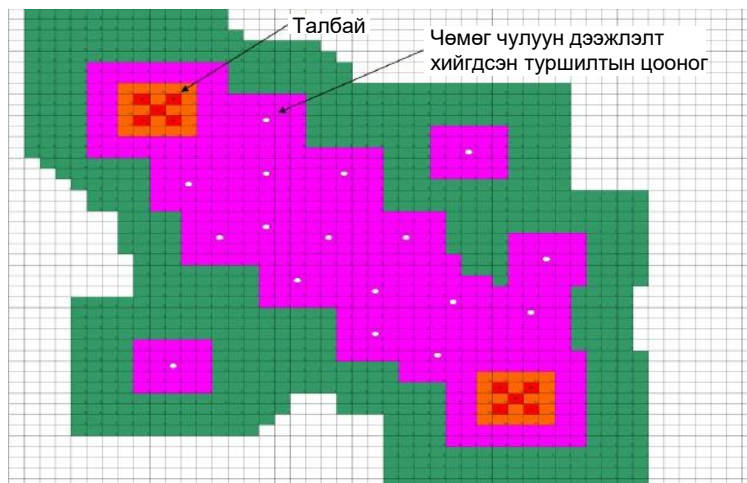


- Олборлолтын цооног
- Ашглалтад бэлтгэгдээгүй баталгаат
- Магадлалтай
- Боломжтой
- Нөхцөлт ба хэтийн төлөвтэй баялаг

## Уламжлалт бус хураагуурын ашиглалтын хэмжээг олон хувилбаруудаар тооцоолох арга

*Sproule*

Тодорхой тооны цооног өрөмдсөн талбайнуудын нөөцийг зэрэглэсэн жишээг доор үзүүлэв.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 181

181

## Канадын Альбертын Корбет Крийкийн Маннвиллийн нүүрсний ордн ашиглалт

*Sproule*



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 182

182

## Манвилл нүүрсний ордын геологийн өгөгдлүүд

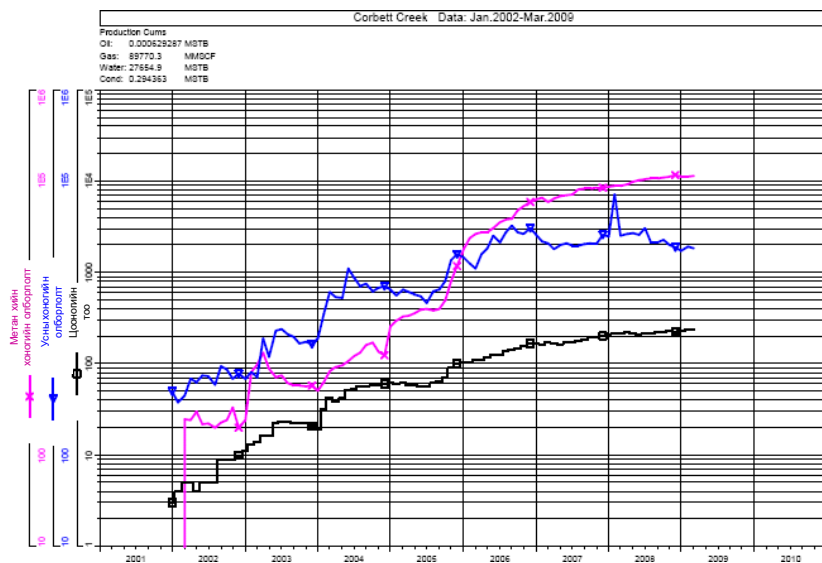
Sproule

- Нас = Доод Цэрд
- Гүн = 2,950 фт (899.16 м)
- Нүүрсний чөмөг чулуун дээжийн нүүрсний үндсэн шинж чанар:
  - Витринитийн гэрлийн ойлголт= %Ro 0.70 – 1.20
  - Нүүрсний чанар= Өндөр дулаантай, битумлэг
  - Хийн төрөл= Термоген
  - Хийн агуулга = 200 - 325 шоо фут/тонн
  - Хийгээр бараг ханасан нүүрс эсвэл (нойтон) нүүрс
  - Сүвшил= 0.25%-иас 1%
- Олборлолтын шинжилгээний үр дүнгээр:
  - Нүүрсний нэвчүүлэмж= ойролцоогоор. 1 mD to 20 mD байна.

183

## Манвилл нүүрсний ордын ашиглалтын жишээ

Sproule

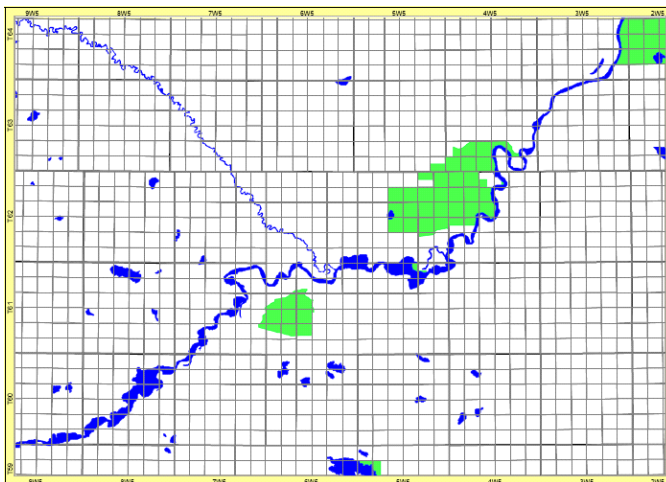


184

## Манвилл нүүрсний ордын ашиглалтын жишээ

*Sproule*

- Нүүрсний үеийг огтолсон цооногийн тоо олон боловч олборлох боломжтой нүүрс-устөрөгчийн агуулга тогтоогдоогүй. Энэ тохиолдолд **нээгдээгүй баялаг** гэдэг.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

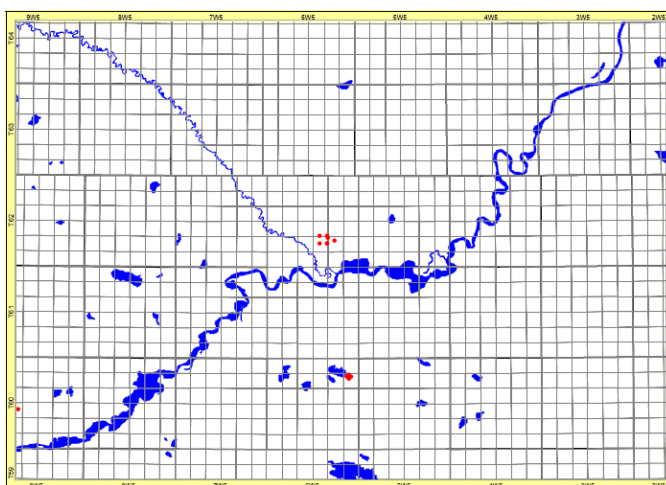
Page 185

185

## Манвилл нүүрсний ордын ашиглалтын жишээ-2002

*Sproule*

- Туршилтын 2 цооногт нүүрсний давхаргын метан хийн гарцыг туршсан. Хоногт 100 сая шоо фут хий, хоногт 250 баррель ус гарсан.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

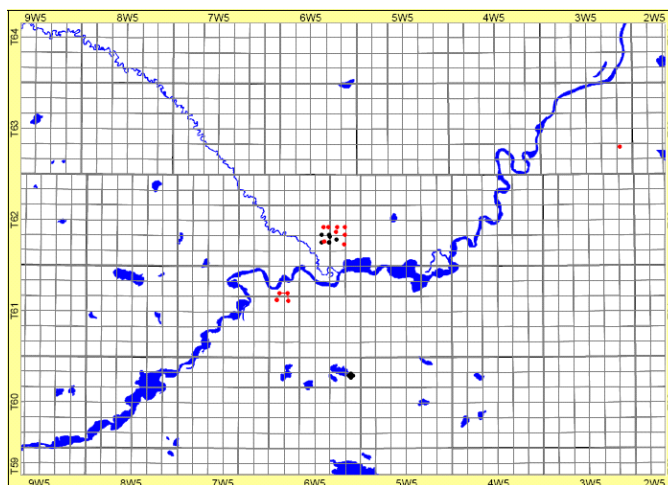
Page 186

186

## Манвилл нүүрсний ордын ашиглалтын жишээ - 2003

*Sproule*

- Улаан өнгөөр шинээр өрөмдсөн 13 шинэ цооног.
- Өмнөх цооногуудын олборлолт тогтвортой түвшинд байгаа.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

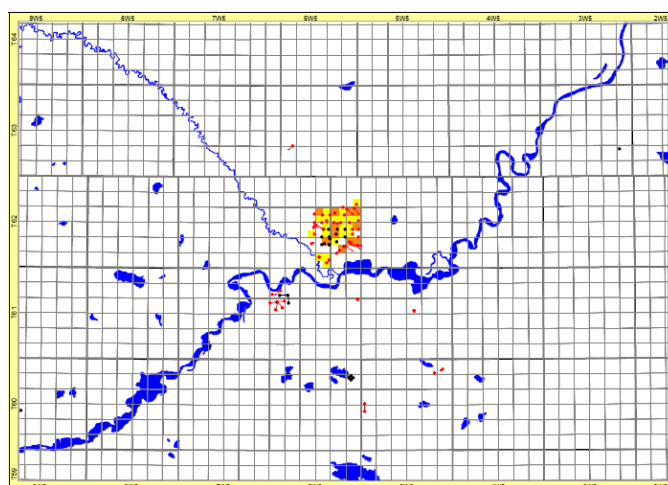
Page 187

187

## Манвилл нүүрсний ордын ашиглалтын жишээ - 2004

*Sproule*

- Нөөцийн үнэлгээний эхний жил. Хийн гарц сайжирсан. Үнэлгээ өгсөн бүх нөөцүүдээс олборлож байгаа. Ашиглалтад бэлтгэгдээгүй, эдийн засгийн үр ашиггүй.



■ Баталгаатай
 ■ Магадлалтай
 ■ Боломжтой

PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 188

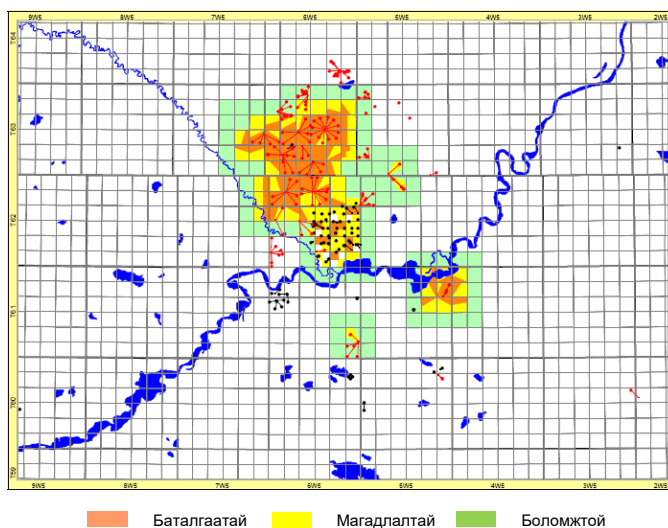
188



## Манвилл нүүрсний ордын ашиглалтын жишээ - 2005

Sproule

- Хэвтээ цооногийн ашиглалт амжилттай явагдаж байгаа.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

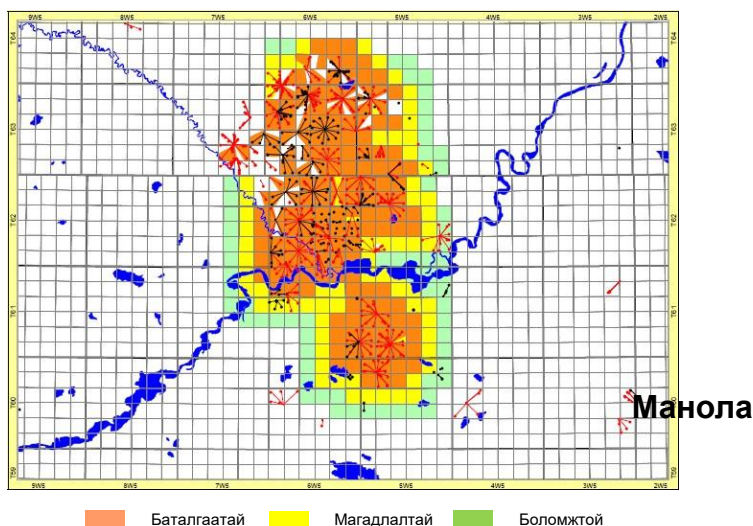
Page 189

189

## Манвилл нүүрсний ордын ашиглалтын жишээ - 2006

Sproule

- Олон үетэй нүүрсний ашиглалт амжилттай явагдаж байгаа. Манвиллийн нүүрсний ордоос зайтай орших Манолагийн ордын нүүрсний үе болон хураагуурын шинж чанарыг чөмөг чулуун дээжийн туршилтаар тогтоосон үр дүн Маннвиллийн ордтой ижил.



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

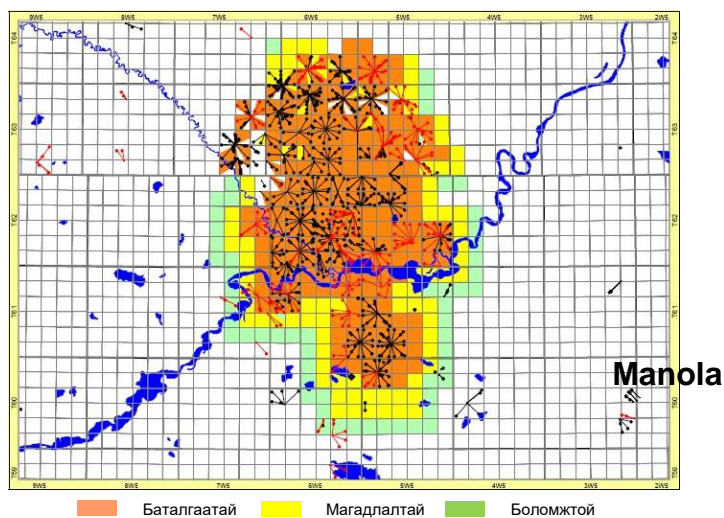
Page 190

190

## Манвилл нүүрсний ордын ашиглалтын жишээ - 2007

*Sproule*

- Манола ордын ашиглалт хаагдсан. Нүүрсний үе нь Маннвиллтэй төстэй боловч нэвчүүлэмж муутай.



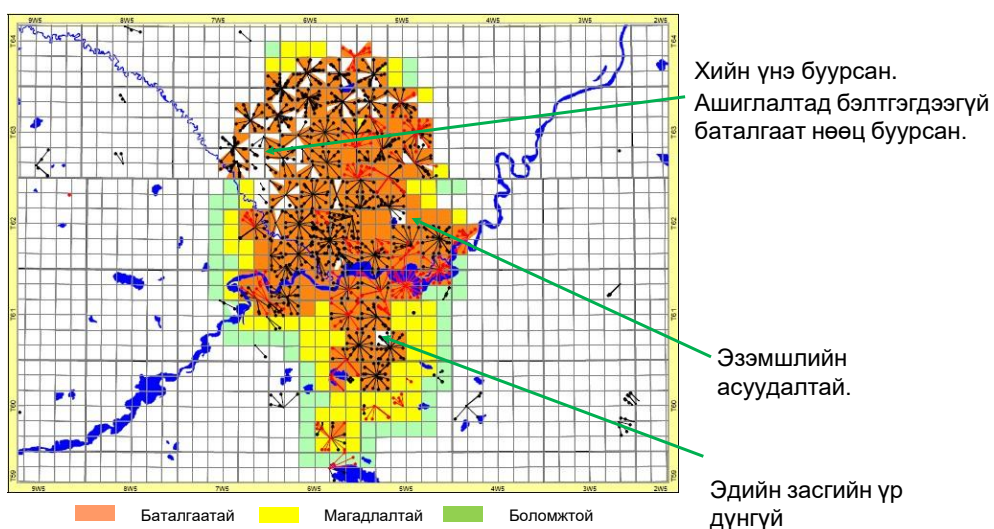
PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 191

191

## Манвилл нүүрсний ордын ашиглалтын жишээ - 2008

*Sproule*



PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 192

192

## Дүгнэлт

Sproule

- НДМХ-н баялаг ба нөөцийг үнэлэхдээ хянуур хандах шаардлагатай.
- НДМХ-н хэмжээг тогтооход тодорхой бус байдал их байдаг.
- **Нүүрсний үеүд тасралтгүй үргэлжилсэн байх** ба өргөн уудам талбайг хамарсан байдаг. **Хураагуурын шинж чанарын өөрчлөлт** олборлолтын гарц, ашиглах нөөц, борлуулалтын үр ашигт нөлөөлдөг.
- **Өргөн уудам талбайд тархсан болон олон үетэй нүүрсний давхаргын метан хийн нөөц болоод баялгийг хэрэглэх ба үнэлгээ өгөхдөө болгоомжтой хандах шаардлагатай.**

Sproule

## Өдөр 3 – Хэсэг 2 (Данило)

- Уламжлалт бус - Нэвчүүлэмжгүй хураагуурын хий
- Уламжлалт бус – Нүүрсний Давхаргын Метан Хий (НДМХ)
- **Хайгуулаас олборлолтод**
- **Хагарлын блокуудын нөөцийн зэрэглэл**

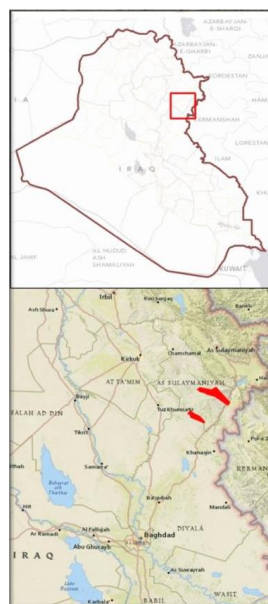
# Хайгуулаас олборлолтод

Ирак

195

## Хайгуулаас олборлолтод шилжсэн бодит ахиц

Ирак дах газрын тосны талбай  
3 жилийн хугацаанд үнэлгээ явуулсан.  
3 жилийн хугацаанд хуримтлуулсан  
шинэ мэдээлэлд үндэслэн нөөц ба  
баялгийн үнэлгээний дэвшлийг  
харуулсан жишээ.



196

## Хайгуулаас олборлолтод шилжсэн бодит ахиц

*Sproule*

### 2009 онд

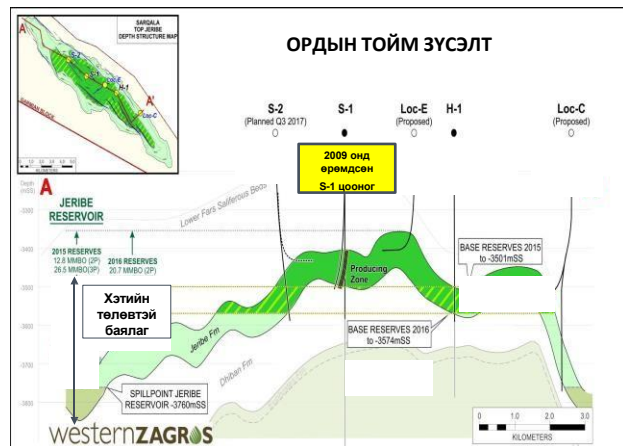
(S-1) анхны цооногийг чичирхийллийн хайгуулын үр дүнд үндэслэн өрөмдөв.

Цооногийн үр дүнгээр нүүрс устөрөгчийн систем (тос өгөлт ба тосны агуулгыг цооногийн геофизикийн судалгаагаар тогтоосон).

Адилтгалын мэдээлэл байхгүй, цооногийн нөхцлийн хүндрэлээс хамаарч олборлолтын туршилт хийгдээгүй.

### Ангилал

**Хэтийн төлөвтэй баялаг**



197

## Хайгуулаас олборлолтод шилжсэн бодит ахиц

*Sproule*

### 2011

Энэ цооногийн үр дүнд:

- Ууссан хийтэй тосны ундаргын туршилт хийсэн.
- 9 сарын олборлолтын туршилтаар хоногт 5000 гаруй баррель тос гарсан.

Орд ашиглалтын төлөвлөлтийн баг ажилласан ба ажил үргэлжилж байгаа. Төлөвлөгөө батлагдаагүй.

### Ангилал

### **Нээгдсэн**

**Хэтийн төлөвт баялгийн зарим хэсэг нь нөхцөлт баялаг руу шилжсэн байна. (Ашиглахаар төлөвлөсөн)**

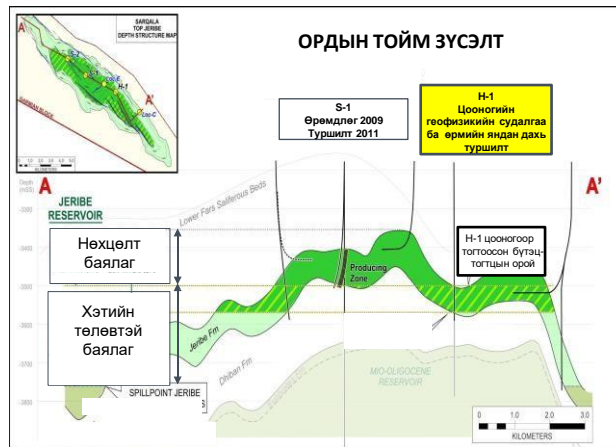
198

**2013**

Н-1 цооног өрөмдсөн.

Өрмийн янданд хийсэн туршилтаар шавар ба тосны муухан шинж тэмдэг тогтоогдсон.

Цооногийн геофизикийн судалгаагаар бага нэвчүүлэмжтэй тосны шинж тэмдэг илэрсэн.



199

**2014**

Үр ашигтай нээлт зарлагдаж орон нутгийн эрх бүхий байгууллага хүлээн зөвшөөрсөн. Ашиглалтын төлөвлөгөөг батлах шаардлагатай.

2014 онд ашиглалтын төлөвлөгөөг батлуулахаар танилцуулсан.

Үр ашигтай олборлолт явуулахыг батлахаар болсон.

Орд ашиглалтын урьдчилсан бэлтгэл хангагдсан.

**Ангилал**

**Нөхцөлт баялгийг нөөц рүү хөрвүүлэх**

200

## Хайгуулаас олборлолтонд шилжсэн бодит ахиц

Sproule

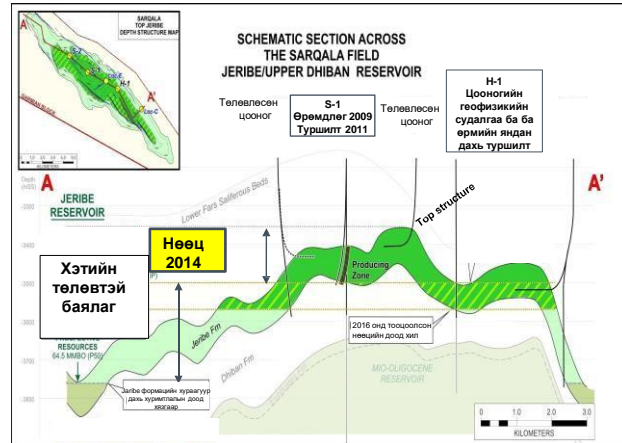
### 2014 оны Нөөц ба Баялаг

Газрын тосны геологийн нөөц ба тос өгөлтийн илгэлцүүрийг тогтоох шаардлагатай.

#### Нөөцийн төлөв байдал:

S-1 цооногоор – олборлоогүй байгаа ашиглалтад бэлтгэсэн баталгаат нөөц, ашиглалтад бэлтгэгдсэн магадтай, олборлоогүй байгаа нөөц ба олборлоогүй байгаа ашиглалтад бэлтгэгдсэн боломжит нөөц.

Ашиглалтад бэлтгэгдээгүй боломжит нөөцийг хоёр талбайд тогтоосон. Боломжит нөөцийг үнэлсэн.



201

## Хайгуулаас олборлолтонд шилжсэн бодит ахиц

Sproule

### 2014 оны Нөөц ба Баялаг

Тухайн талбайн өөр ордын олборлолтын мэдээлэлд үндэслэн идэвхтэй усны үе байж болохыг таамагласан.

Тос өгөлтийн итгэлцүүрийг адилтгаж тооцсон

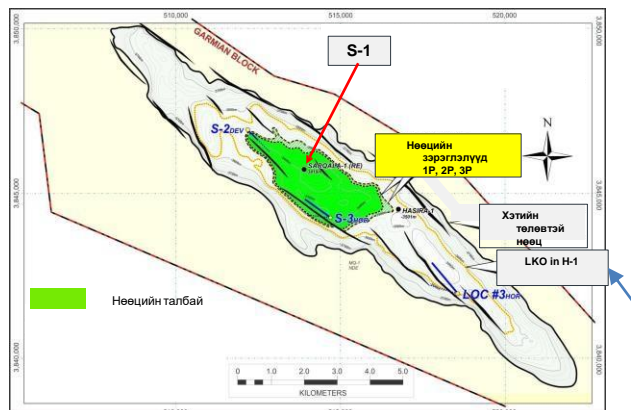
Тос өгөлтийн итгэлцүүр:

P90 – 22%

P50 – 30%

P10 – 47%

Хураагуурын загварчлалаар тос өгөлтийн итгэлцүүрийн хязгаарыг тогтоох боломжтой.



202

## 2014 оны Нөөц ба Баялаг

Цооногийн олборлолт урьдчилан таамагласны дагуу явагдаж байгаа. Тосны лабораторийн шинжилгээнүүдийн үр дүн олборлолтоор тогтоосон тос хийн харьцаатай харьцуулсан дүгнэлтийг хянаж шалгах шаардлагатай.

### Нөөцийн төлөв:

Цооног 1 - ашиглалтад бэлтгэгдсэн олборлож байгаа баталгаат нөөц, ашиглалтад бэлтгэгдсэн олборлож байгаа магадлалтай нөөц, ашиглалтад бэлтгэгдсэн боломжит нөөц

Цооноогоос олборлож байгаа нөөцийн төлөв өөрчлөгдөж байгаа. Ашиглалтад бэлтгэгдээгүй магадтай нөөц, ашиглалтад бэлтгэгдээгүй боломжит нөөцөд үнэлгээ өгсөн.

203

## 2016 оны Нөөц ба Баялаг

Тооцоолсон нөөцийн 90 хувийг олборлосон. Формацийн ус гараагүй.

**Хураагуурын загварыг хүлээн зөвшөөрөөгүй.** Усны нөлөө тогтоогдоогүй. Материал тэнцлийн аргаар тооцоолсон нөөц өмнөх тооцооллоос **өсөж гарсан**.

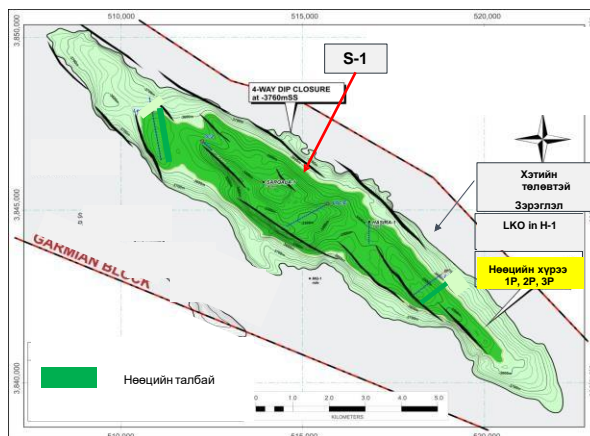
### Нөөцийн өөрчлөлт:

Хураагуурын тэлэлтийн горимын загварыг хянаж шалгах болсонтой холбогдуулан тос өгөлтийн итгэлцүүр өөрчлөгдөх магадлалтай.

22% аас 14% (P90)  
30 аас 22% (P50)  
47 аас 37% (P10).

Нөөцийн талбайг тэлсэн.

Тосны анхдагч хуримтлалын нөөцийн талбай 40 хувиар нэмэгдсэн.



204



# Хагарлын блокуудын нөөцийн зэрэглэл

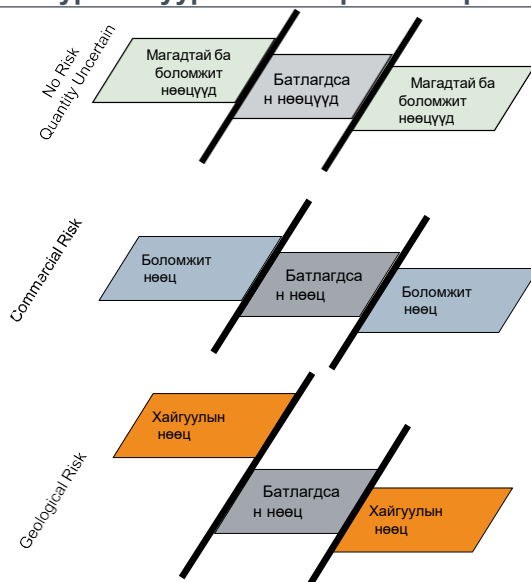
## Семинар

## Тосны хуримтлуурын хэлбэр ба хагарал

- Баталгаат нөөцийн талбай
- Нөөцийн талбайг өрөмдлөг ба тос шингэний заагаар тогтооно.
- Өрөмдлөг хийгдээгүй зэрэгцээ орших талбай хагарал ба занарын үеэр тусгаарлагдаагүй, тостой хураагуур тасралтгүй үргэлжилсэн нь тогтоогдсон байна.
- Цооногийн судалгаа шингэний дээж

## Тосны хуримтлуурын хэлбэр ба хагарал

Sproule



Хагарал нь хаалт бус хагарлын шилжилт нь хураагуурын зузаанаас бага.

Хээрийн геологийн судалгаагаар адилтгалын болон даралтын мэдээллүүд нь хураагуурын хагарлаар шилжсэн хураагуурын хэсгүүд ижил шинж чанартай болохыг тогтоосон.

Хураагуурын хагарлаар шилжсэн өрөмдлөг хийгдээгүй блокийн нөөцийг ашиглахаар төлөвлөсөн.

Хагарлаар тусгаарлагдсан блокуудын ашиглалтын нөхцөл нь дээрхтэй мөн ижил.

Хагарал нь хаалт болсон тохиолдолд хураагуур тасралтгүй үргэлжилж байгаа нь тодорхойгүй.

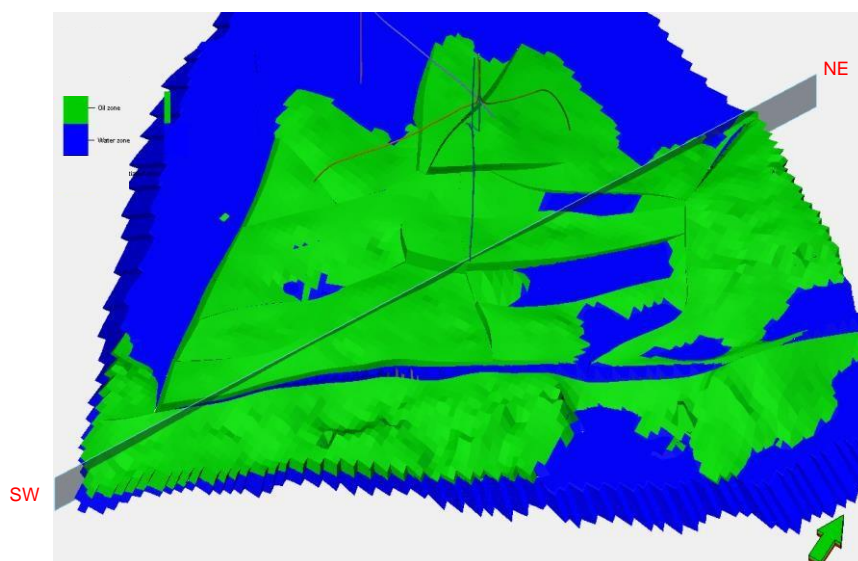
Эсвэл

Хагарлын дагуух шилжилт нь хураагуурын зузаанаас их тохиолдолд.

207

## Тосны хуримтлуурын хэлбэр ба хагарал

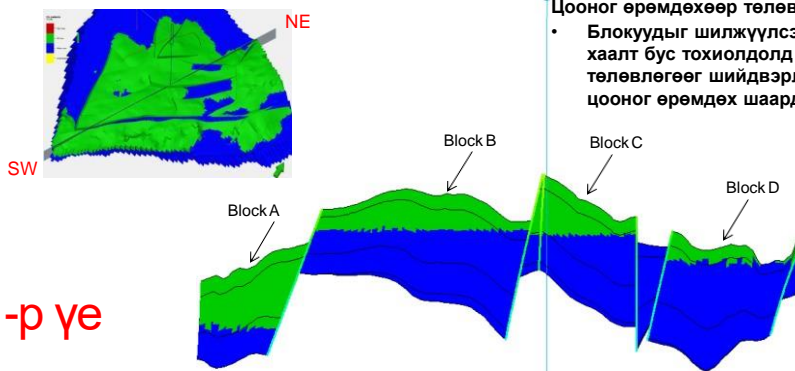
Sproule



208

## Хуримтлуурын хэлбэр ба хагарлын нэгдүгээр үе. Дасгал

Sproule



Цооног өрөмдөхөөр төлөвлөсөн:

- Блокуудыг шилжүүлсэн хагарлууд нь хаалт бус тохиолдолд ашиглалтын төлөвлөгөөг шийдвэрлэх зорилгоор цооног өрөмдөх шаардлагатай.

1-р үе

Блокуудыг нөөцийн зэрэглэлээр, баялгуудыг ангиллаар нь ялгаарай.

	Ангилал	Дэд ангилал
• Блок А	_____	_____
• Блок В	_____	_____
• Блок С	_____	_____
• Блок D	_____	_____

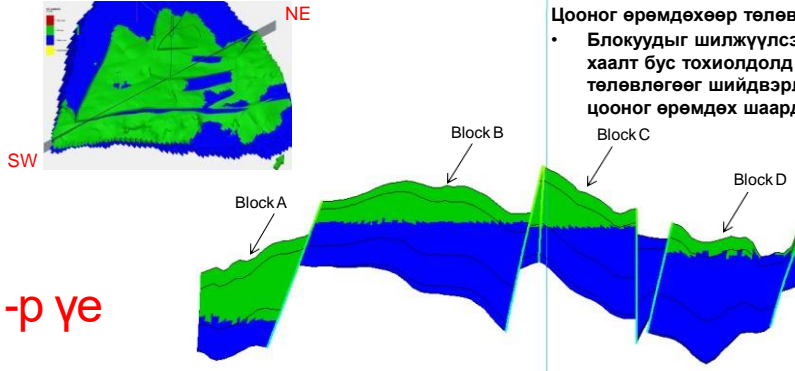
PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 209

209

## Хуримтлуурын хэлбэр ба хагарлын нэгдүгээр үе. Дасгал

Sproule



Цооног өрөмдөхөөр төлөвлөсөн:

- Блокуудыг шилжүүлсэн хагарлууд нь хаалт бус тохиолдолд ашиглалтын төлөвлөгөөг шийдвэрлэх зорилгоор цооног өрөмдөх шаардлагатай.

1-р үе

Блокуудыг нөөцийн зэрэглэлээр, баялгуудыг ангиллаар нь ялгаарай.

	Ангилал	Дэд ангилал
• Блок А	Хэтийн төлөвтэй баялаг	Бүтэц-тогтоц
• Блок В	Хэтийн төлөвтэй баялаг	Бүтэц-тогтоц
• Блок С	Хэтийн төлөвтэй баялаг	Хайгуулын талбай
• Блок D	Хэтийн төлөвтэй баялаг	Бүтэц-тогтоц

PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 210

210

## Хуримтлуурын хэлбэр ба хагарлын хоёрдугаар үе. Дасгал

Sproule

2-р үе

Өрөмдсөн:

- Олборлолтын туршилт
- Цооногийн судалгаа
- Шингэний дээж
- Даралтын туршилт
- Гарсан үр дүнгүүд хангалттай

Блокуудыг нөөцийн зэрэглэлээр, баялгуудыг ангиллаар нь ялгаарай.

	<u>Ангилал</u>	<u>Дэд ангилал</u>
• Блок А	_____	_____
• Блок В	_____	_____
• Блок С	_____	_____
• Блок D	_____	_____

PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 211

211

## Хуримтлуурын хэлбэр ба хагарлын хоёрдугаар үе. Дасгал

Sproule

2-р үе

Өрөмдсөн:

- Олборлолтын туршилт
- Цооногийн судалгаа
- Шингэний дээж
- Даралтын туршилт
- Гарсан үр дүнгүүд хангалттай

Блокуудыг нөөцийн зэрэглэлээр, баялгуудыг ангиллаар нь ялгаарай.

	<u>Ангилал</u>	<u>Дэд ангилал</u>
• Блок А	<u>Хэтийн төлөвтэй баялаг</u>	<u>Бүтэц-тогтоц</u>
• Блок В	<u>Нөхцөлт баялаг</u>	<u>Ашиглах нь тодорхойгүй</u>
• Блок С	<u>Нөхцөлт баялаг</u>	<u>Ашиглах нь тодорхойгүй</u>
• Блок D	<u>Хэтийн төлөвтэй баялаг</u>	<u>Бүтэц-тогтоц</u>

PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

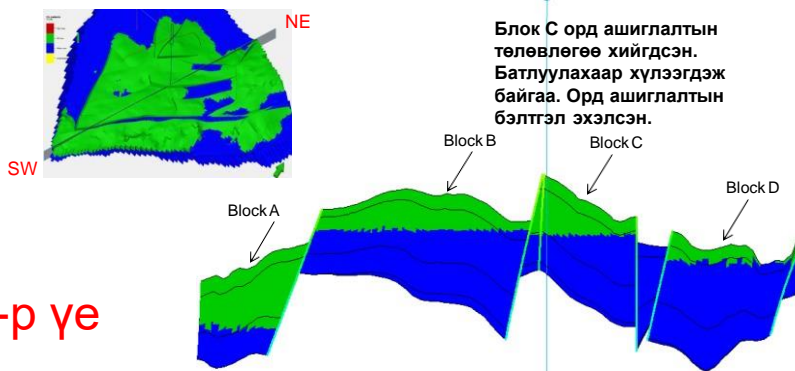
Page 212

212

## Хуримтлуурын хэлбэр ба хагарлын гуравдугаар үе. Дасгал

Sproule

3-р үе



Блок С орд ашиглалтын төлөвлөгөө хийгдсэн. Батлуулахаар хүлээгдэж байгаа. Орд ашиглалтын бэлтгэл эхэлсэн.

Блокуудыг нөөцийн зэрэглэлээр, баялгуудыг ангиллаар нь ялгаарай.

	<u>Ангилал</u>	<u>Дэд ангилал</u>
• Блок А	_____	_____
• Блок В	_____	_____
• Блок С	_____	_____
• Блок D	_____	_____

PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

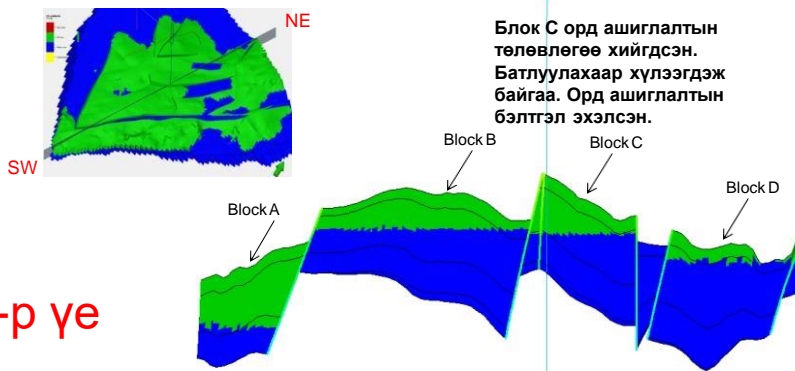
Page 213

213

## Хуримтлуурын хэлбэр ба хагарлын гуравдугаар үе. Дасгал

Sproule

3-р үе



Блок С орд ашиглалтын төлөвлөгөө хийгдсэн. Батлуулахаар хүлээгдэж байгаа. Орд ашиглалтын бэлтгэл эхэлсэн.

Блокуудыг нөөцийн зэрэглэлээр, баялгуудыг ангиллаар нь ялгаарай.

	<u>Ангилал</u>	<u>Дэд ангилал</u>
• Блок А	<u>Хэтийн төлөвтэй баялаг</u>	<u>Бүтэц-тогтоц</u>
• Блок В	<u>Нөхцөлт баялаг</u>	<u>Ашиглах нь тодорхойгүй</u>
• Блок С	<u>Нөхцөлт баялаг</u>	<u>Ашиглах нь тодорхойгүй</u>
• Блок D	<u>Хэтийн төлөвтэй баялаг</u>	<u>Бүтэц-тогтоц</u>

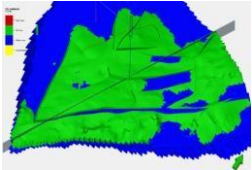
PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 214

214

## Хуримтлуурын хэлбэр ба хагарлын дөрөвдүгээр үе. Дасгал

Sproule

SW 

Өрөмдсөн, олборлож байгаа:

- Олборлолтын мэдээллээр Блок С-ийн нөөцийн хэмжээ багаар тогтоосон.

Block A Block B Block C Block D

4-р үе

Блокуудыг нөөцийн зэрэглэлээр, баялгуудыг ангиллаар нь ялгаарай.

	<u>Ангилал</u>	<u>Дэд ангилал</u>
• Блок А	_____	_____
• Блок В	_____	_____
• Блок С	_____	_____
• Блок D	_____	_____

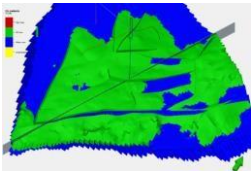
PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 215

215

## Хуримтлуурын хэлбэр ба хагарлын дөрөвдүгээр үе. Дасгал

Sproule

SW 

Өрөмдсөн, олборлож байгаа:

- Олборлолтын мэдээллээр Блок С-ийн нөөцийн хэмжээ багаар тогтоосон.

Block A Block B Block C Block D

4-р үе

Блокуудыг нөөцийн зэрэглэлээр, баялгуудыг ангиллаар нь ялгаарай.

	<u>Ангилал</u>	<u>Дэд ангилал</u>
• Блок А	<u>Хэтийн төлөвтэй баялаг</u>	<u>Бүтэц-тогтоц</u>
• Блок В	<u>Нөхцөлт баялаг</u>	<u>Олборлож байгаа</u>
• Блок С	<u>Нөхцөлт баялаг</u>	<u>Олборлож байгаа</u>
• Блок D	<u>Хэтийн төлөвтэй баялаг</u>	<u>Бүтэц-тогтоц</u>

PRMS Training  
Copyright © 2020 Sproule

Page 216

216