

ИССЛЕДОВАНИЕ, ОЦЕНКА И ТИПИЗАЦИЯ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ БУРЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МОНГОЛИИ

Цэвээнжав, Ж.¹, Дугэржав, Л.², Наранбат, М.³, Чинбат, Ч.⁴, Тувшинбаяр, Д.⁵, Ганбаатар, П.⁶, Улзийсайхан, О.⁷

¹ МГУНУТ, Буровая ассоциация Монголии, btseveen2003@yahoo.com

² Посольство Монголии в Болгарии, dugeree_mn@yahoo.com,

³ Буровая ассоциация Монголии, nanabat_0502@yahoo.com

⁴ КОО "Монзол", monzol55@yahoo.com, tuvshinbayar@erdenetmc.mn

⁵ ГРП ГОК Эрдэнэт, tuvshinbayar@erdenetmc.mn

⁶ КОО "Тананимнекс" prv_ganbaa@yahoo.com,

⁷ Стамбульский университет, Турция, olzii_mt@yahoo.com

РЕЗЮМЕ. Если 19-ый век характеризовался как промышленным, а 20-ый век как информационным, то нынешний 21 век ознаменуется как технологическим веком. В настоящее время технология рассматривается как процесс превращения научных знаний, разработок и информации, в основном, путём применения машин и оборудования в товары, услуги и естественно бизнес. Бурение как исследование, обслуживание или бизнес является одним из сложных технологических процессов в минерально-сырьевой отрасли и весьма актуальными являются изучение, оценка технологического уровня этого вида деятельности, так как от технологического совершенства бурения, во многом, зависят успехи и экономика геолого-разведочных и горно-добывающих промышленности. От результатов исследований может быть сделаны следующие общие заключения и выводы: Впервые разработана и апробирована методика изучения, оценки и типизация геолого-технических условий бурения геологоразведочных скважин на месторождениях, которая является общей и для других объектов бурения. Проанализированы, оценены и типизированы геолого-технические условия бурения флюоритовых, медно-молибденовых, медно-золоторудных и угольных месторождений Монголии, результаты которых могут быть распространены для других подобных месторождений. В дальнейшем необходимо продолжить исследований подобного рода на наиболее распространённых типов месторождений полезных ископаемых, таких, как железорудных, полиметаллических и т.д.

Ключевые слова: бурение, оценка, геолого-технические условия, месторождения полезных ископаемых.

ИЗСЛЕДВАНЕ, ОЦЕНКА И ТИПИЗАЦИЯ НА ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИТЕ УСЛОВИЯ НА СОНДИРАНЕ НА НАХОДИЩАТА НА ПОЛЕЗНИ ИСКОПАЕМИ НА МОНГОЛИЯ

Цэвээнжав, Ж.¹, Дугэржав, Л.², Наранбат, М.³, Чинбат, Ч.⁴, Тувшинбаяр, Д.⁵, Ганбаатар, П.⁶, Улзийсайхан, О.⁷

¹ МГУНУТ, Сондажна асоциация на Монголия, btseveen2003@yahoo.com

² Посолство на Монголия в България, dugeree_mn@yahoo.com,

³ Сондажна асоциация на Монголия, nanabat_0502@yahoo.com

⁴ КОО "Монзол", monzol55@yahoo.com, tuvshinbayar@erdenetmc.mn

⁵ ГРП ГОК Эрдэнэт, tuvshinbayar@erdenetmc.mn

⁶ КОО "Тананимнекс" prv_ganbaa@yahoo.com,

⁷ Истамбулски университет, Турция, olzii_mt@yahoo.com

РЕЗЮМЕ. Ако XIX век се характеризира като промишлен, а XX век – като информационен, то настоящият XXI век може да бъде означен като технологичен. В днешно време технологията се разглежда като процес на трансформация на научните знания, разработки и информация, главно чрез използване на машини и оборудване, в стоки, услуги и естествено в бизнес. Сондирането като метод на изследване, обслужване или бизнес е един от сложните технологични процеси в минерално-суровинния отрасъл. Поради това е много актуално изучаването и оценката на технологичното ниво на този вид дейност, тъй като в голяма степен от технологичните качества на сондирането, зависи успехът и икономиката на геолого-проучвателната и минно-добивната промишленост. От резултатите на проведените изследвания могат да се направят следните заключения: 1) за първи път е разработена и апробирана методика на изследване, оценка и типизация на геолого-техническите условия на сондиране с геолого-проучвателни сондажи на находищата, която се явява обща и за други обекти на сондиране; 2) Проанализирани са, оценени и типизирани геолого-техническите условия на сондиране на флуоритови, медно-молибденови, медно-златорудни и въглищни находища на Монголия, които резултатите може да бъдат използвани и за други подобни находища; 3) В бъдеще е необходимо да се продължат подобни изследванията на най-разпространените типове находища на полезни изкопаеми като железорудни, полиметални и др.

Ключови думи: сондиране, оценка, геолого-технически условия, находища на полезни изкопаеми

Введение

Эффективность буровых работ во многом зависит от условий бурения. На производительность и качество бурения влияют технические средства, квалификация и опыт буровиков, назначения и характеристика скважин и естественно свойства проходимых пород и природно-экономические условия района работ.

В данной статье мы излагаем основные результаты наших многолетних исследований по изучению условий бурения месторождений различных видов полезных ископаемых своей страны (Геология МНР, 1977).

Методика исследований

Методику, проведения такого рода исследований разработали, в основном, мы сами, критериями оценки и типизации условий бурения явились наиболее важные, на наш взгляд, показатели бурения, такие как глубина- L , m (K_1), диаметр- D , mm (K_2) и угол наклона- α , градус (K_3), которые мы рассматриваем как характеристики скв

ажин и отнесем к техническим условиям бурения, а также буримость пород в разрезе- ρ_m (K_4), устойчивость- U (K_5) и способность выдачи пробы для исследований и анализов- (*выход керна- V_k и выход шлама- $V_{ш}$*) (K_6), которые мы отнесем к горно-геологическим условиям бурения (табл. 1).

После приведения натуральных (*реальных*) показателей, влияющих на трудоёмкость бурения на кодированные значения, мы используя функцию желательности Харрингтона легко можем получить обобщенный показатель оценки условия бурения последующей формуле:

$$C = \sqrt[3]{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6}$$

$K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6$ – кодированные значения показателей функции желательности, в данном случае $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6$, – кодированные значения реальных показателей геолого-технических условий бурения, таких как K, T, D, H, D, α .

Таблица 1

Реальные и кодированные значения факторов условий бурения (на примере бурения на твёрдых полезных ископаемых)

Факторы		Предельные колебания показателей			
		K , реальные		K_1 , кодированные	
Тип	Показатели	min	max	min	max
Геологические	Категория буримости пород- K (K_1)	I	XII	0,01	0,99
	Устойчивость разреза- T (K_2)	1	3	0,01	0,99
	Опробуемость руд и пород- D (K_3)	80	100	0,99	0,01
Технические	Глубина скважины- H , м (K_4)	200	2000	0,01	0,99
	Диаметр скважины- D , мм (K_5)	60	80	0,01	0,99
	Угол наклона, α , градус (K_6)	70	90	0,99	0,01

$C \leq 0,33$ – благоприятное условие;

$C = 0,34-0,50$ – нормальное условие;

$C = 0,51-0,66$ – осложнённое условие;

$C \geq 0,67$ – сложное условие.

Основная часть исследований

Используя такую методику, нами были собраны, проанализированы и подсчитаны обобщенный показатель оценки условий бурения по материалам, полученным при бурении 1441 разведочных скважин, 68 объектах 10-ти типов полезных ископаемых, таких как, флюоритовых, медно-молибденовых, медно-золоторудных, угольных, урановых и нефтяных месторождений и установлены степень трудности проведения буровых работ. Проведенные исследования показывают, что медно-молибденовые, железорудные, полиметаллические и угольные месторождения нашей страны характеризуются

сравнительно благоприятными условиями при проведении разведочного бурения, а золоторудные, угольные и некоторые типы россыпных осадочных месторождений имеют среднюю сложность условия (Комаров и др., 1981; Цэвээнжав, 1985, 1997, 1999, Цэвээнжав и др., 2000, 2012б; Цэвээнжав, Тувшинбаяр, 2011).

Видно, что флюоритовые месторождения, которые имеют сложные тектонико-магматические обстановки, а также основная масса урановых, оловянных и месторождения россыпного золота характеризуются, в основном, сложными условиями проходки разведочного бурения.

Изучение, оценка и типизация условий бурения флюоритовых месторождений

На территории, в основном на юго-восточной части страны, обнаружены порядка 360 плавиковошпатовых месторождений и проявлений, в основном гидротермально-метасоматического генезиса, с общим запасом более 70 млн. т. Они сильно подвержены тектонико-магматической активизации мезозойского времени, локализованы в большей степени неглубоко и имеют, в основном, линзовидную форму (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что флюоритовые месторождения Бэрхинского рудного узла, характерным представителем является, открытое ещё в 40-ых годах прошлого столетия по информации местного пастуха Санж (поэтому в начальное время оно называлось месторождение Санж),

Бэрхинское месторождение. В нем есть высокосортный флюорит (содержание CaF_2 -фтористого кальция колеблется порядка 60-85%), который характеризуется самым благоприятным условиям бурения ($C=0,28$), хотя оно залегает глубоко и разрабатывалось подземным способом. Группа месторождений Бор-Ундур (позднее разрабатывалось как подземным так и открытым способами, в настоящее время в этом районе работает обогатительная фабрика) и Дзун-Цаган-Дэл имеет нормальное условие ($C=0,43$) бурения, а месторождения Хар-Айрагского района имеет осложненное ($C=0,57$), а месторождение Урген, южнее города Сайн-шанды, имеет сложное ($C=0,69$) геологическое условие проходки геологразведочных скважин.

Таблица 2.

Показатели геолого-технических условий бурения флюоритовых месторождениях Монголии

Показатели	Типичные месторождения по районам			
	Бэрх	Бор-Ундур	Хар-Айраг	Ургэн
глубина скважины, Н, м	200	150	100	50
диаметр бурения, Д, мм	76	76	76	76
угол наклона скважины, α°	80-90	75-80	70-75	50-60
категория по буримости, К	9	8,5	8,0	8,0
выход керна, Вк, %	80-90	60-70	40-60	20-40
устойчивость пород на стенках скважины, Т	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	2,0-3,0
Обобщённый показатель оценки условий бурения, С	0,28	0,43	0,57	0,69

В результате многолетних исследований, нами обнаружены следующая закономерность, так с северо-востока на юго-запад расположены такие крупные флюоритовые месторождения, как Бэрх, Бор-Ондер, Дзун Цагаан Дэл, Хар-Айраг, Хажуу Улаан, Бужигар, Орген и

т.д., причём глубина залегания их, содержание флюорита (CaF_2 -фтористого кальция) и запасы уменьшаются в названном направлении (табл. 3).

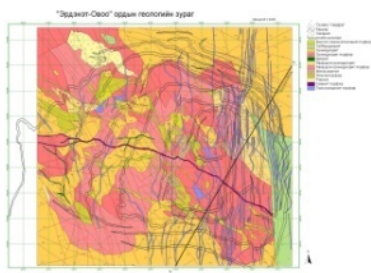
Таблица 3

Общая закономерность изменения условий разведки (бурения) и разработки (добычи)

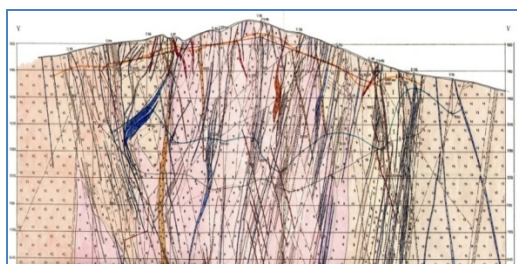
Показатели	Представительные месторождения			
	Бэрх	Бор-Ундур	Хар-Айраг	Урген
1 Геологическое строение	простое	сложное	очень сложное	весьма сложное
2 Формы и размеры рудных тел	жильное (100-1000м)х(0,5-8 м)	Жильное (100-500 м)х(0,4-5 м)	Жилы сложной конфигуризации и со апафизами (60-300м)х(1-4м)	Жилы сложного строения, в основном, горизонтального залегания (50-200м)х(3-14м)
3 Запасы, млн. т	20	30	10	10
4 Качество руд	сортовое	среднее	умеренное	плохое
5 Цвет руды	зелёный фиолетов, голубой и синий	синий, серый, зелёноватый	Светло-синий, светло-зелённый, светло-серой	Светлый, светлосерый, погорелый
6 Условие бурения	благоприятное	нормальное	осложнённое	сложное
7 Метод разработки	подземный	подземный	открытый	открытый
8 Глубина разведки, м	200	170-180	90	120
9 Глубина разработки, м	150	100	60	30
10 Содержание CaF_2 , %	60-70	45-50	30-40	40-45
11 Содержание $CaCo_3$, %	0,5-2	1-3	2-5	24-33,3

Изучение, оценка и типизация условий бурения медно-молибденовых, медно-золоторудных месторождений (Цэвээнжав и др., 2012б)

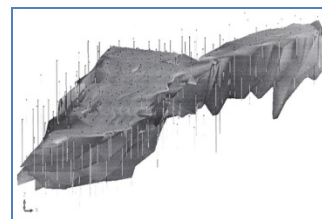
Монголия имеет богатый ресурс медно-молибденовых, медно-золоторудных месторождений и они, в основном, медно-порфирового типа, что характеризует их глубинный генезис и сравнительно большие размеры и запасы. В настоящее время в нашей стране установлены такие крупные не только в стране но и в Азии и во всем мире месторождения меди, как Эрдэнэтск (фиг. 1,2), Цаган Суврага (фиг. 3), и Окутолгойобший запас, которых исчисляются более чем 50 млн. т чистой меди, сотни тысяч тонн молибдена и порядка несколько тысяч тонн золота.



Фиг. 1. Геологическая карта Эрдэнэтского медно-молибденового месторождения (Лигдэн, 1996; Ганболд,Отгон-Эрдэнэ, 2007; Цэвээнжав, Тувшинбаяр, 2011)



Фиг. 2. Геологический разрез Эрдэнэтского медно-молибденового месторождения (Лигдэн, 1996; Ганболд,Отгон-Эрдэнэ, 2007; Цэвээнжав, Тувшинбаяр, 2011)



Фиг. 3. Трёхмерный модель главного рудного тела Сэрвэнсухайт ЦагаанСуврагского месторождения (Лигдэн, 1996; Ганболд,Отгон-Эрдэнэ, 2007; Цэвээнжав, Тувшинбаяр, 2011)

Геолого-технические условия бурения Эрдэнэтского медно-молибденового месторождения (Цэвээнжав, Тувшинбаяр, 2011)

Месторождение открыто в 60-х годах прошлого столетия и представляет крупное штокерковую систему, близкую к поверхности (фиг. 1), имеющий общий запас порядка 5,6 млн т меди и сотни тысяч тонн молибдена.

На месторождении были пробурены в общей сложности почти 70 тысячи м геолого-разведочного, в том числе порядка 58 тысяч м разведочного колонкового бурения. В таблице 4 показаны объёмы бурения на этих месторождений только после 1990 года. В результате проведения этих работ, были подсчитаны запасы порядка 290 млн.т руды со средним содержанием меди 0,02%, что равноценны 5,8 млн. т чистого металла. Нами были определены динамическая прочность, абразивность и на основе этого буримость пород и руд этого месторождения, что очень важно для определения условия бурения. Исследования показывают, что на месторождении, в основном, распространены гранит, гранодиорит, диорит и т.д, то есть преобладают кислые магматические породы, медно-молибденовые руды в большинстве сульфидного типа, отмечены также окисленные бедные руды, имеющие категорию по буримости порядка VII-X, обладающие относительно невысокую абразивность ($K_{эл}=0,21-0,74$) (табл. 5).

Таблица 4.

Объёмы буровых работ на Эрдэнэтском месторождении после 1990 года.

№	Назначение буровых работ	Объёмы бурения, м (по способам бурения)			Итого, м
		колонковое	бескерновое	канатное	
1	Геологоразведочное	57900	-	-	57900
2	Гидрогеологическое	-	6044	2000	8044
3	Карьерное (взрывное)	-	4888728	-	4888728
4	Геотехнологическое	200	2560	1000	3760
	итого	58100	4897332	3000	4958432

Геолого-технические условия бурения Цаган-Суврагского медно-молибденового месторождения (Цэвээнжав, Тувшинбаяр, 2011)

Разведка этого месторождения начата ещё с 1964 года, работала даже одноимённая Цаган-Суврагская геолог-разведочная экспедиция и в конце 70-х годов было открыто Цаган-Суврагское медно-молибденовое месторождение.

Для проведения детальной разведки с подсчётом запасов и проведение геотехнических исследований в районе Цаган-Суврага в течении 2001-2008 г., компанией МАК проилены 280 разведочных скважин с общим метражом 41272 м на участке Сэрвэн Сухайт установлены запасы медно-молибденовых руд порядка 4,6 млн. т. Кроме этого, на участке для водоснабжения горного предприятия и поселка были пробурены 23 гидрогеологических скважин

с общим объёмом 4500 т, из них 3000 т бурения проведено по определённой сетке.

Главное месторождение Сэрвэн сухайт состоит из северного, центрального и южного участков, которые сложены из систем жильных тел, включающих монзонит,

граносиенит, гранодиорит и т.д. среднего палеозоя, имеющие, как и Эрдэнэтское месторождение, первичное сульфидное оруднение и окислённые медно-молибденовые руды.

Таблица 5

Категория пород по буримости на Эрдэнэтском медно-молибденовом месторождении

Наименование пород и руд	F _д	K _{эл}	ρ _м	Категория пород по буримости
плагноклазитпорфирит	52,0	0,21	14,75	VII
	44,1	0,21	12,77	VII
кварц-плагноклазитпорфирит	30,9	0,32	14,75	VII
	45,0	0,26	16,53	VIII
	43,9	0,35	21,85	VIII
	36,7	0,38	20,49	VIII
	41,7	0,4	23,85	VIII
	35,6	0,34	17,55	IX
фельзит	74,8	0,51	47,87	X
	70,0	0,51	45,99	X
гранодиорит	61,7	0,4	32,65	IX
метаморфизованныйгранодиорит	58,8	0,74	57,70	XI
порфиновыйгранодиорит	40,3	0,37	21,17	VIII

Геолого-технические условия бурения Цаган-Суврагского медно-молибденового месторождения (Цэвээнжав, Тувшинбаяр, 2011)

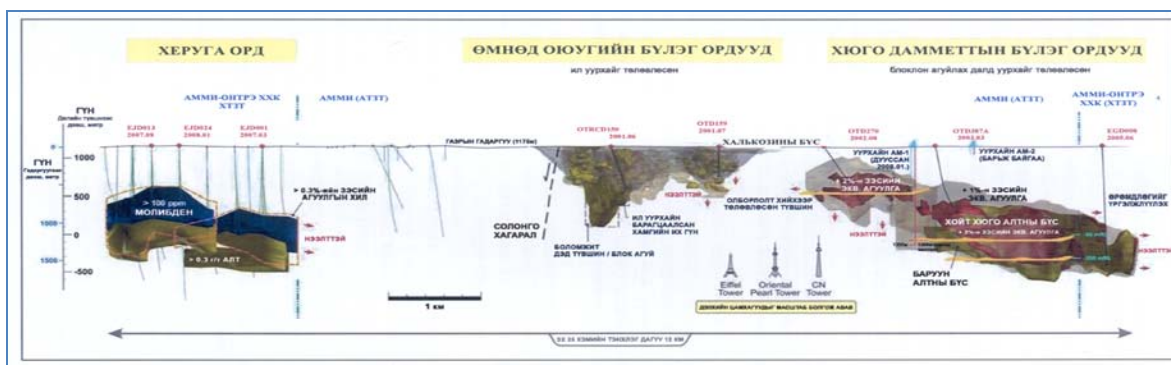
Разведка этого месторождения начата ещё с 1964 года, работала даже одноимённая Цаган-Суврагская геолог-разведочная экспедиция и в конце 70-х годов было открыто Цаган-Суврагское медно-молибденовое месторождение.

Для проведения детальной разведки с подсчётом запасов и проведение геотехнических исследований в районе Цаган-Суврага в течении 2001-2008 г., компанией МАК пройдены 280 разведочных скважин с общим метражом 41272 т и на участке Сэрвэн Сухайт установлены запасы медно-молибденовых руд порядка 4,6 млн. т. Кроме этого, на участке для водоснабжения горного предприятия и поселка были пробурены 23 гидрогеологических скважин с общим объёмом 4500 т, из них 3000 т бурения проведено по определённой сетке. Главное месторождение Сэрвэн сухайт состоит из

северного, центрального и южного участков, которые сложены из систем жильных тел, включающих монзонит, граносиенит, гранодиорит и т.д. среднего палеозоя, имеющие, как и Эрдэнэтское месторождение, первичное сульфидное оруднение и окислённые медно-молибденовые руды.

Геолого-технические условия бурения Оюутолгойского медно-золоторудного месторождения (Цэвээнжав, Тувшинбаяр, 2011)

Всемирно известное Оюу-толгойское месторождение было открыто недавно, хотя монгольские геологи давно знали о возможности присутствия такого рода глубоко залегающего оруднения порфиروهого типа. В Южной Гоби Монголии установлены Оюу-толгойская группа месторождений, включающаяся ХюгоДаммет, Южный Оюутолгой и Херуга (фиг. 4), общие запасы которых превышают 44 млн.т чистой меди и порядка несколько тысяч тонн золота.



Фиг. 4. Объёмный модель группы медно-золоторудных месторождений Оюу-Толгой на южной гоби Монголии: а.месторождение Херуга, б.месторождение южного Оюута, в.группа месторождений Хюго Даммета

На участках Оюутолгойского месторождения пробурены 1755 геологразведочных скважин с общим объемом 774260 м, со средней глубиной 1200-1500 м, а максимальная глубина скважины достигла до 2500 м. Здесь пройдены партия наклонно-направленных и многоствольных скважин, с одного ствола пробурили до 6 скважин (ОТД-514). Здесь были применены самые современные мощные и сверхмощные буровые установки серии UDR-1000, UDR-1500, UDR-3000 и UDR-5000. Последняя установка выпущена только в двух экземплярах, один из которых до настоящего времени располагается и работает в Монголии. Виды и объемы бурения на участках Оюутолгойском месторождении, которые были проведены

под менеджментом интернациональной буровой компании Майжор-дриллинг, показаны в таблице 6.

Бурение в основном осуществлялось компаниями Мэйжор-дриллинг-Монголия (*Major drilling Mongolia*), Гоби-дриллинг, Кан-Азия, Монголиан-дриллингсервис, AID и Соилтрейд со использованием диаметров PQ (85 мм), HQ (63 мм), NQ (47,6 мм) и BQ (35,5 мм). Ниже, в таблице 7 показаны данные о геолого-технических условиях бурения наиболее крупных медно-молибденовых и медно-золоторудных месторождений Монголии.

Таблица 6.

Виды и объемы бурения на участках Оюутолгойской группы месторождений

Участки	Колонковое бурение		Шламование бурение		Комбинированное бурение		Всего скв.	Общий объем, м
	кол-во скв.	объем, м	кол-во скв.	объем, м	кол-во скв.	объем, м		
ХююДамметт	432	361560	25	1767	18	11142	475	374470
ЮжныйОюут	582	267807	135	14488	5	2983	722	285278
Херуга	38	44205					38	44205
прочие	196	54504	324	15802			520	70306
сумма	1248	728077	484	32057	23	14125	1755	774260

Таблица 7

Показатели геолого-технических условий бурения медно-молибденовых и медно-золоторудных месторождений Монголии

Показатели	Эрдэнэт	Оюу-толгой	Цаган-суврага
Запасы, млн. т:			
руды	290	23000	240
чистого металла:			
меди	5,8	44	4,6
молибдена	0,09	-	0,044
золота	-	1828	-
Типы, формы и размеры оруднения	Близкое к поверхности штокверковое тело	Вертикальны рудные тела пространстве размером 4,32 км	Многочисленные жилы и массивы
Категория пород по буримости	VIII-IX	IX-X	VIII-IX
Выход керна, %	70	95	75
Коэффициент кавернообразования	1-3	~1	1-3
Объем бурения, тыс. м	~57900	~780000	~41000
Средняя глубина скважины, м	500	1000	300
Средний диаметр бурения, мм	70-75	70-75	65-70
Угол наклона ствола скважины, градус	70-75	80-85	70-75
Обобщенный коэффициент оценки условия бурения-С	0,68	0,48	0,57

Из вышеизложенных результатов исследований можно заключить, что медно-молибденовые и медно-золоторудные месторождения Монголии, в основном, порфирирового типа и характеризуются различными условиями бурения, так Оюу-толгойское месторождение, хотя имеет глубокую локализацию и повышенную категорию пород и руд по буримости, но стенки скважины устойчивые, выход керна полный и в конечном итоге характеризуется нормальное условие (С=0,48), а Эрдэнэтское месторождение, из-за околорудных изменений, имеет сложное условие разведочного бурения

(С=0,68), а Цаган-Суврагское месторождение характеризуется осложненным условием (С=0,57).

Изучение, оценка и типизация условий бурения на угольных месторождениях (Цэвээнжав и др., 2011)

К настоящему времени в Монголии установлены более 400 угольных месторождений и проявлений (фиг. 5), из них наиболее крупные месторождения насчитывают порядка 100 и на них подсчитаны запасы более чем 172 миллиард

тонн, в том числе порядка 20 миллиардов тонн запасы подсчитаны по более высоким категориям.

В страны найдены и установлены запасы как коксующего, каменного так и энергетического угля всех геологических времён. Наиболее крупное из них знаменитое Тавантолгойское месторождение имеет общие запасы 6,3 млрд t, более 1/3 из них коксующегося типа.

Нами были изучены и анализированы геологические условия бурения наиболее крупных 20 угольных месторождений (табл. 8), таких, как известное всему Тавантолгойское в Южной Гоби (фиг. 6), Хурен-

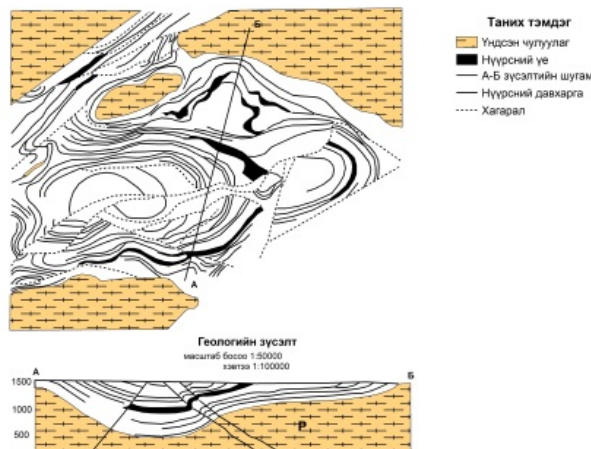
гольское (фиг. 7) на западе в Алтайских горах и Тугрикнурское (фиг. 8) в Цайдамской мезозойской депрессии угольных месторождений, представляющие от карбона до мезозойской времени.

Анализ полученных и проиллюстрированных в таблице 8 результатов показывают, что угольные месторождения имеют в основном, сложные условия бурения ($C=0,72-0,76$), которые может быть объяснены неустойчивостью и перемежаемостью вмещающих пород и угольных пластов, трудностью получения керна и т.д.



Фиг. 5. Угольные бассейны и месторождения Монголии

Таван толгойн орд газрын геологийн зураг



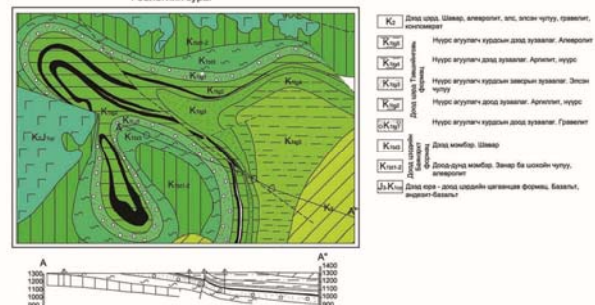
Фиг. 6. Таван-толгойское месторождение

Хурэн голын нүүрсний ордны геологийн зураг



Фиг. 7. Хурен-гольское месторождение

Геологийн зураг



Фиг. 8. Тугрик-нурское месторождение

Таблица 8.

Показатели оценки геолого-технических условий бурения на угольных месторождениях

Наименование месторождений	Геологические условия			Технические условия			Оценка геологических условий			Оценка технических условий			Обобщенный показатель сложности условия бурения
	Өрөмдөгдөхээрэг	Тогтворшил	Дээжнийгарц %	Цооногун м	Цооногголчмм	Налуугийнөцөг	Өрөмдөгдөхээрэг	Тогтворшил	Дээжнийгарц	Цооногунм	Цооногголчмм	Налуугийнөцөг	
Хартарвагатай	4	2	85,0	410	93	90	0,33	0,67	0,15	0,200	0,75	0,55	0,75
Хешеет	5	2	85,0	250	76	90	0,41	0,67	0,15	0,12	0,62	0,55	0,74
Хюрэнгол	6	2	90,0	250	93	90	0,50	0,67	0,10	0,120	0,75	0,55	0,74
Хотгор	6	2	85,0	150	76	90	0,50	0,67	0,15	0,073	0,62	0,55	0,74
Тавантолгой	6	2	85,0	500	93	90	0,50	0,67	0,15	0,240	0,75	0,55	0,75
Сайхан-овоо	5	2	80,0	540	76	90	0,41	0,67	0,20	0,260	0,62	0,55	0,76
Улаан-Овоо	6	2	80,0	480	76	90	0,50	0,67	0,20	0,230	0,62	0,55	0,76
Шарынгол	8	2	80,0	750	93	90	0,67	0,67	0,20	0,360	0,75	0,55	0,74
Могойнгол	6	2	80,0	350	93	90	0,50	0,67	0,20	0,170	0,75	0,55	0,75
Баянцагаан	9	3	80,0	280	76	90	0,75	1,00	0,20	0,130	0,62	0,55	0,74
Багануур	6	2	80,0	200	93	90	0,50	0,67	0,20	0,097	0,75	0,55	0,75
Цайдам	6	2	90,0	400	93	90	0,50	0,67	0,10	0,200	0,46	0,55	0,75
Шивээ-Овоо	6	2	80,0	250	93	90	0,50	0,67	0,20	0,120	0,75	0,55	0,75
Тэвшийнговь	6	2	85,0	100	93	90	0,50	0,67	0,15	0,048	0,75	0,55	0,75
Нарийн сухайт	6	2	90,0	250	93	90	0,50	0,67	0,10	0,120	0,75	0,55	0,75
Тегрегнуур	9	2	80,0	480	93	90	0,75	0,67	0,20	0,230	0,75	0,55	0,76
Чандганатал	6	2	90,0	200	93	90	0,50	0,67	0,10	0,097	0,75	0,55	0,74
Адуунчулуун	6	2	80,0	100	93	90	0,50	0,67	0,20	0,048	0,75	0,55	0,73
Талбулаг	4	2	85,0	150	76	90	0,33	0,67	0,15	0,070	0,62	0,55	0,72
Хеетийнхотгор	7	3	80,0	780	93	90	0,58	1,00	0,15	0,380	0,75	0,55	0,74

Изучение и типизация условий бурения на урановых месторождениях (Цэвээнжав и др., 2012а)

Урановые ресурсы Монголии исчисляются в месторождения, в основном, имеющих гидрогенный тип. Наиболее крупные из них расположены на северо-востоке (Дорнодская группа месторождений) и Юго-Восточной Гоби

в районы Сайн-Шанды (месторождения Дулаан Уул, Зоовч) и Средней Гоби (Хараат и Хайрхан). Нами были изучены и сделаны попытки сделать предварительную типизацию наиболее типичных урановых месторождений по геолого-техническим условиям бурения (табл. 9).

Таблица 9

Типичные геолого-технические условия бурения на урановых месторождениях

Месторождение	Тип оруднения	Горные породы, составляющие геологический разрез	Условия бурения
Гурванбулаг, Дорнод (рудные тела № 2,3,4,5,6,7), Мардайн гол	вулканогенные отложения позднего мезозоя и вулканогенные отложения позднего мезозоя с F-Mo-U комплексами	Андезит-базальт, трахидацил, риолит, игнимбрит, песчаник, алевролит, конгломерат, туф, гранодиорит	Глубина бурения относительно большая (300-500m), проявляются обвалы стенок скважины, потери промывочной жидкости и смыв керна
Хараат, Нарс	Осадочные отложения и U-REE образования	Песчано-гравелистые, песчано-глинистые отложения, глина, вулканит, базальт, лейкократ гранит	Обвалы стенок скважин, обмыв и растворение керна, потери промывочной жидкости

Изучение и типизация условий бурения нефтяных месторождений

В Монголии нефтеносность была установлена ещё в начале 40-х прошлого столетия и разведка и разработка нефтяных месторождений особо интенсифицировалось после 1991 года, когда была утверждена "Закон о нефти". Так в настоящее время лицензированы все 32 площади для разведки нефти, на 4х из них осуществляются как опытная, так и промышленная добыча нефти. Были пробурены более 1250 глубоких нефтеразведочных и эксплуатационных скважин, данные которых послужили основанием для изучения геолого-технических условий бурения на нефтяных месторождениях. Изучение и анализ

этих данных послужило основанием для оценки геолого-технических условий бурения на нефтяных месторождениях (табл. 10) как относительно простое, так как, отсутствует осложнение в связи с наличием солевых отложений и мощных толщ, набухающих и вспучивающих глинистых толщ, а также сравнительно небольшая глубина (до 2500-3000м) и в основном, проходка скважин в вертикальном направлении. В дальнейшем необходимо провести целенаправленное исследование по более детальной оценке и типизации геолого-технических условий бурения скважин на нефтяных, в будущем возможно и на газовых скважин.

Таблица 10

Геолого-технические условия бурения на нефтяных месторождениях Тамсакского бассейна Восточной Монголии

Месторасположение структуры	Тамсакский бассейн, Южно-Тамсакская депрессия (антиклиналь)		
Потолок Нижне-дзунбаинской формации	3,0°~14,0°		
Потолок Цагаан-цавской формации	3,0°~21,8°		
Усреднённая возвышенность рельефа	640m		
Глубина расположения верхней границы нижне- дзунбаинской формации	1832m~2310m (нижне- дзунбаинский горизонт)		
Глубина расположения верхней границы Цагаан-цавской формации	1872m~282m		
Блок	T19-67, ТВ96-38, T19-95, T19-X61-2, T19-69-3, T19-46-3, T19-276, T162, T19-56, T19-20	T19-69, T19-1-2	T19-78-2, T19-91, T19-115
Общая глубина	1915m~3200m	2455m~2946m	2440m~3180m
Количество эксплуатационных скважин (178)	предыдущие-6, в консервации-11, нормально работающие-55 (в том числе направленная-1) итого -72 скважин	предыдущая-1, в консервации-1, нормально работающие-17 итого-19 скважин	предыдущая-11, в консервации-8, нормально работающие- 68, итого-87 скважин
Коллектор	Цагаанцав	Нижний Дзун-баин, Цаган-цавские формации находится в эксплуатации	Нижний Дз-баин

Заключения

В свете всех вышеизложенных результатов исследований может быть сделаны следующие общие заключения и выводы:

1. Впервые разработана и апробирована методика изучения, оценки и типизация геолого-технических условий бурения геологоразведочных скважин на месторождениях, которая является общей и для других объектов бурения.

2. Проанализированы, оценены и типизированы геолого-технические условия бурения флюоритовых, медно-молибденовых, медно-золоторудных и угольных месторождений Монголии, результаты которых могут быть распространены для других подобных месторождений.

3. В дальнейшем необходимо продолжить исследований подобного рода на наиболее распространённых типов месторождений полезных ископаемых, таких, как железорудных, полиметаллических и т.д.

Литература

- Ганболд, С., Д.Отгон-Эрдэнэ. Мировая потребность меди и эксплуатация крупных месторождений меди Монголии. - В Сб. *Технология, экономика и экология горной промышленности.*, 35, 2007. - 265-271 (на монгольском языке).
- Геология МНР. Том III. *Полезные ископаемые.* М., Недра. 1977. - 580с.

- Комаров, М.А. В.М. Питерский и др. *Методические рекомендации по типизации геолого-технических условий бурения скважин и разработке типовых технологических процессов*. М. ВИЭМС. 1981.
- Лигдэн,Б. *Эрдэнэт (Горно-обогатительное предприятие)*. УБ. 1996. - 401с.
- Цэвээнжав, Ж. *Разработка оптимальной рецептуры промывочной жидкости для повышения устойчивости стенок скважин на флюоритовых месторождениях*. Автореферат кандидатской диссертации, Москва, Ротапринт МГРИ. 1985.
- Цэвээнжав, Ж. Критерии оценки типизации условий бурения. - В Сб. *Актуальные проблемы буровой службы Монголии*. 3, 1997. - 12-43 (на монгольском языке).
- Цэвээнжав, Ж. Исследование и типизация геолого-технических условий бурения флюоритовых месторождений Монголии. - В Сб. *Актуальные проблемы буровой службы Монголии*. 1/1. 1999. - 41-46 (на монгольском языке).
- Цэвээнжав, Ж., А.Г. Калинин, В.В. Сутягин. Причины потери устойчивости стенок скважин на флюоритовых месторождениях Монголии. - В Сб. *Технический прогресс в техника и технологии разведки МПИ*. 1984.
- Цэвээнжав, Ж., Тувшинбаяр, Д. Исследование, оценка и типизация геолого-технических условий бурения медно-молибденовых и медно-золоторудных месторождений Монголии. - *Журнал "Разведчик"*, 2/45, 2011. - 19-24 (на монгольском языке).
- Цэвээнжав, Ж., М. Наранбат, П. Ганбаатар, Г.Баярмагнай. Исследование и типизация геолого-технических условий бурения флюоритовых месторождений Монголии. - *Журнал "Разведчик"*, 1/44, 2011. - 107-119 (на монгольском языке).
- Цэвээнжав, Ж. и др. Изучение условий бурения месторождений полезных ископаемых. - В Сб. *Актуальные проблемы буровой службы Монголии*. 1/2. 2000. - 20-24 (на монгольском языке).
- Цэвээнжав, Ж., М. Наранбат, Д. Ундармаа, Б. Саранхуу, О.Чимгээ. Исследование, оценка и типизация геолого-технических условий бурения урановых месторождений Монголии. - *Журнал "Разведчик"*, 1/46. 2012а. - 184-192 (на монгольском языке).
- Цэвээнжав, Ж., Т. Мункболд, Б.Мягмаржав. Изучение и оценка условий бурения нефтяных месторождений Монголии. - В Сб. *Нефть и газ Монголии*, 1/18, 2012б. - 49-54.

Эта статья была рецензирована доц. д-р В. Златанова.