

УДК 622.243

Т. Н. МЕНДЕБАЕВ¹, Б. М. РАКИШЕВ², Н. З. СМАШОВ¹

¹ТОО «Научно-Внедренческий центр Алмас»,

²Институт геологических наук им. К. И. Сагпаева, г. Алматы)

ВЫСОКОИНФОРМАТИВНЫЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ НЕДР ЗЕМЛИ

Аннотация. Идейная новизна предлагаемого метода, который осуществляется с использованием скважинной телеметрии, – визуальное изучение геологических структур в глубинных условиях их естественного залегания непосредственно в процессе бурения скважин, сопровождающееся отбором керновых проб.

Ключевые слова: новый метод изучения недр, скважинная телеметрия, керновое опробование.

Тірек сөздер: қойнауды зерттеудің жаңа әдісі, ұңғы бейнекөрінісі, кернді үздіксіз алу.

Keywords: a new method of exploration, downhole telemetry, core sampling.

Главная причина недостоверности сведений о геологическом строении месторождений полезных ископаемых и неподтверждаемости запасов – существующая методика их поиска и разведки, основанная больше на субъективном факторе, чем на объективном. Традиционно исходными геологическими материалами являются данные геофизических исследований и керновые пробы, отбираемые по линиям пересечений рудных тел скважинами без ориентировки относительно стран света. Затем, при обнаружении представляющих интерес залежей, на этой базе, между скважинами, отстоящими друг от друга на расстоянии десятки, а то и сотни метров, вслепую строятся воображаемые контуры рудного тела, где многое зависит от квалификации геолога. Однако, в современных условиях высоких требований к качеству проводимых геологоразведочных работ, к методологическому обеспечению и технической оснащенности, отрасль геологии не может оставаться в рамках малоинформативной методики и технологически ограниченных средств.

Сегодня геология Казахстана находится в положении заметного дефицита перспективных площадей для изучения, где обнаружение более или менее значимых месторождений полезных ископаемых возможно лишь на глубине. Для их поиска и последующей оценки нужен принципиально новый метод геологоразведки, базирующийся на достижениях науки и техники, позволяющий получить объемную и предельно достоверную информацию об изучаемом объекте.

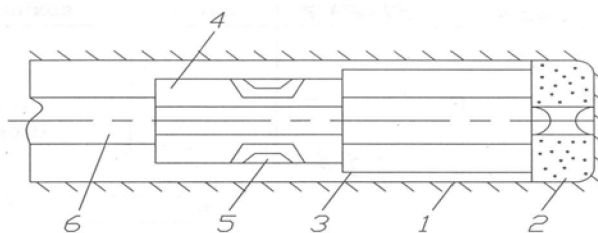
Идейная новизна предлагаемого метода – визуальное изучение геологических структур в глубинных условиях их естественного залегания непосредственно в процессе бурения скважин, сопровождающееся отбором керновых проб в длину, ширину и глубину рудных тел.

Метод осуществляется с использованием скважинной телеметрии, суть которой – через телекамеры, потайно встроенные в невращающийся корпус скважинной компоновки (рисунок 1), стенки скважин просвечиваются мощным потоком лучей, создавая возможность слежения на мониторе в панорамно цветном изображении за литологией и тектоникой геологического разреза, структурой и текстурой горных пород, элементами залегания и вещественного состава. По мере углубления скважин геологическая информация от телекамер через каналы связи передается в компьютерную базу для обработки [1].

Для производства трехмерных построений геологических разрезов по данным скважинной телеметрии была разработана методика с использованием программ Excel и AutoCAD, отражающая порядок, последовательность и содержание объемных изображений, наполненных литологическими разностями пород, геологическими структурами, межпородными контактами и их возможными тектоническими нарушениями, прочими элементами строения горной среды. При этом объектами изучения и дешифрирования являются ориентированные относительно стран света контакты слоев пород, трещины, прожилки, порядок их расположения и размеры.

Рисунок 1 – Скважинная компоновка с телекамерами:

- 1 – скважина; 2 – буровая коронка;
3 – колонковая труба; 4 – гидробур;
5 – телекамеры; 6 – колонна труб



Метод включает последовательное выполнение следующих видов операций:

- на мониторе просматриваются видеоизображения стенок скважин и отмечаются маркирующие горизонты, включая осевые поверхности складок, сместители, контакты пород, дайки, жилы;
- осуществляется литологическое расчленение разреза по скважинам с выделением ключевых деталей геологических структур и распознаванием образцов горных пород и их контактов;
- распознаются типы структурных поверхностей в толщах пород и измеряются углы их залегания;
- определяются координаты по интервалу скважин, пересекающие данное геологическое пространство;
- все графические построения строятся в географической системе координат;
- корректируются координаты точек входа и выхода скважины в рудном теле в трехмерной модели по результатам вычислений, увязанные с текстурно-структурными особенностями изображений рудных интервалов.
- осуществляются геометрические построения геологических структур в районе исследований скважины; средствами графического редактора фрагменты геологических структур и рудных тел соединяются в единые поверхности.

Составляющими элементами скважинной компоновки с телекамерами являются – алмазная буровая коронка (долото) 2, колонковая труба 3, предназначенная для отбора керновых проб, высокомоментный гидробур 4 с невращающимся корпусом, где потайно встроены телекамеры 5, невращающаяся колонна труб 6 с системой измерения и управления трассой скважин.

Основной рабочий элемент скважинной компоновки высокомоментный гидробур, создающий крутящий момент для вращения алмазной буровой коронки 2 на контакте с разрушаемой горной породой, позволяет оптимизировать процесс проводки скважин по сложным, пересеченным трассам, минимизировать трудовые и материальные затраты. Кроме того, за счет конструктивных особенностей гидробура 4 создает благоприятные забойные условия для работы телекамер 5.

Эффективность применения гидробура для реализации метода заключается в том, что отпадает необходимость использования громоздких по массе, энергоемких буровых станков, особенно затратных при бурении глубоких скважин. Наряду с этим, дополнительное включение в состав скважинной компоновки навигационной системы измерения и управления трассой скважин, где базовыми элементами являются – многоточечный инклинометр МИГ-47М и кривой переходник в согласованном положении относительно реперной линии инклинометра, обеспечивает удержание трассы скважин в контуре рудного тела, совмещением интервалов просмотра телекамерой и отбора керновых проб, что исключает произвольное, субъективное толкование геологической информации.

Скважинная видеосъемка с использованием отечественного телезонда ССВ-01 (сертификат о метрологической аттестации № 3541 и сертификат соответствия КСС № 0019696) прошла производственную апробацию на Риддерском рудном поле, на месторождениях полиметаллов Акжал, золоторудном Архарлы и подземных вод Алматинской и Жамбылской областях.

На рисунке 2 показана видеосъемка гидрогеологической скважины № 4100 (с. Каскабулак, Жамбылской области). На стенке необсаженной скважины четко виден прожилок кварца кольцевой формы, другие прожилки, трещины, через которые вода поступает в скважину. Изучением видеосъемки стенки скважин были точно установлены границы водоносного горизонта, горные породы слагающие геологический разрез, направление движения подземных вод, примерный дебит скважины.



Рисунок 2 – Гидрогеологическая скважина № 4100 (с. Каскабулак, Жамбылской области)

На рисунке 3 приведены фактическая методика и новый метод с использованием скважинной компоновки с телекамерами на примере разведки месторождения железа Мушкетовитовое в центральном Казахстане. Мощность полого наклонно залегающих рудных тел 5–12,4 м, длина по простиранию 400–500 м [2].

По существующей методике разведки, скважины в крест простирания пересекают рудные тела с отбором керновых проб на величину их мощности, то есть 5–12,4 м с небольшим превышением.

По предлагаемому методу поиска и разведки месторождений полезных ископаемых с помощью двух телекамер обеспечивается круговой просмотр стенок скважин в процессе углубления. При этом – после входа скважины в рудное тело и в зависимости от их мощности – бурение продолжается одно- или многоярусными стволами, отходящими от основной скважины по простиранию рудных тел с отбором керновых проб. То есть, если на примере месторождений железа Мушкетовитовое, по существующей методике суммарная длина керновых проб на опробование содержаний полезных компонентов составляет всего несколько десятков метров, то по новому методу, их длина – сотни, а то и тысячи метров. Можно представить, какой объемный, высокоинформативный геологический материал при этом будет получен.

По содержанию решаемых задач, получаемой информации, новый метод, прежде всего, направлен на повышение достоверности данных разведки месторождений полезных ископаемых, последующей оценки эффективности их разработки горными работами.

К примеру, упомянутое месторождение железа Мушкетовитовое по геологическому строению вполне может быть разработано способом скважинной гидродобычи, когда из недр избирательно извлекаются только рудоносные породы, не затрагивая околорудный массив. Далее, после извлечения полезных компонентов, этими же породами заполняются образовавшиеся пустоты в

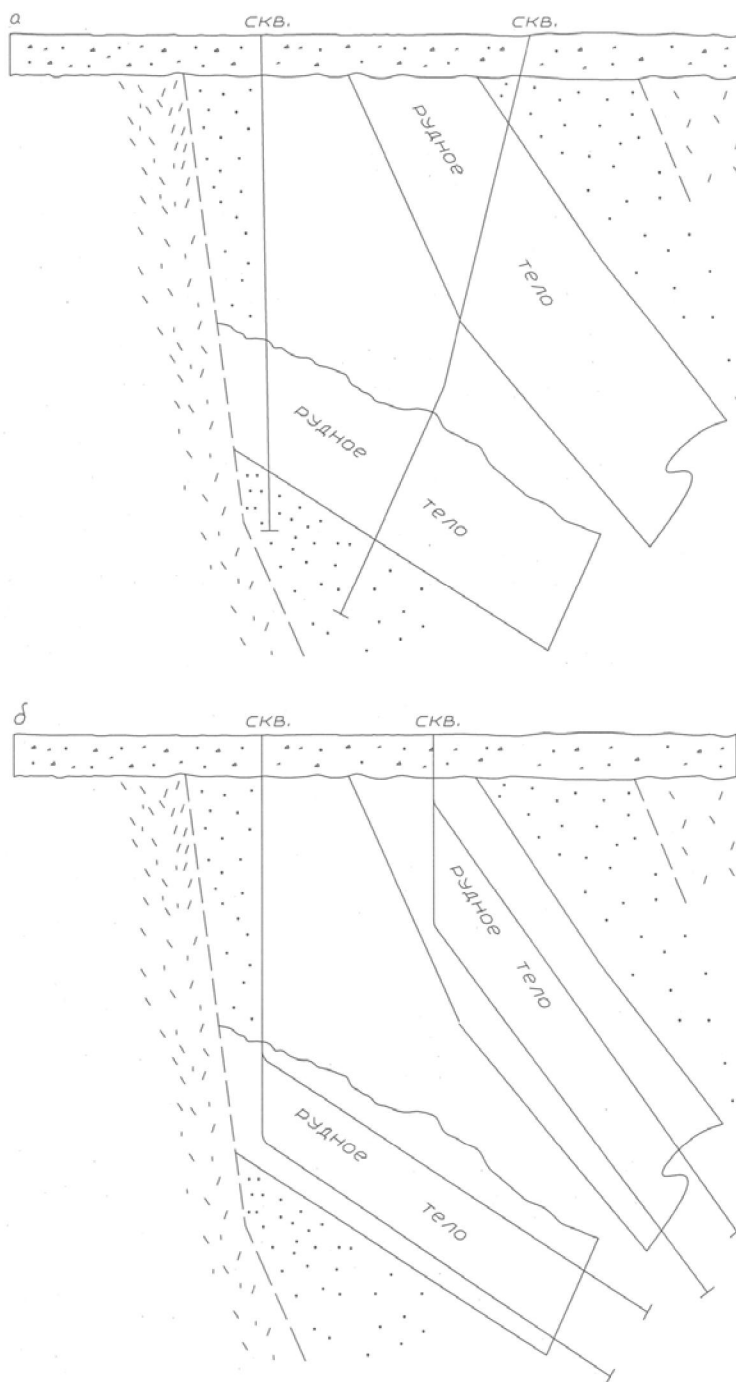


Рисунок 3 – Месторождение железо Мухкетовитовое:
а – существующая (фактическая) методика разведки;
б – новый метод поиска и разведки месторождений скважинной видеосъемкой

недрах земли. Тем самым, включение в состав скважинной компоновки высокомоментных и высокочастотных, малогабаритных по длине гидробуров, позволяет снизить не только стоимость бурения глубоких скважин, но и стоимость добычи руды и восстановления разрабатываемых недр.

Внедрение в практику геологоразведочных работ нового метода и средств его реализации, может дать мощный импульс для развития отрасли на качественно высоком уровне, получения новых знаний о строении горной среды.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Мендебает Т.Н. и др. Патент РК на изобретения № 19605 «Устройство для обследования скважин и ориентации структуры геологических объектов». – 2008. – Бюл. № 6.
2 Месторождения железа Казахстана. – Алматы, 2005. – С. 114-115.

REFERENCES

- 1 Mendebaev T.N. i dr. Patent RK na izobretenija № 19605 «Ustrojstvo dlja obsledovanija skvazhin i orientacii struktury geologicheskikh ob#ektov». 2008. Bjul. № 6.
2 Mestorozhdenija zheleza Kazahstana. Almaty, 2005. S. 114-115.

Резюме

Т. Н. Мендебает¹, Б. М. Рақышев², Н. З. Смашов²

(¹ «Алмас ғылыми-енгізу орталығы» ЖШС,
²Қ. И. Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институты, Алматы қ.)

ЖЕР ҚОЙНАУЫН КӨЛЕМДІ МӘЛІМЕТТІ ӘДІСПЕН ЗЕРТТЕУ

Мақалада жер қойнауын зерттеу жұмыстарын жаңа тәсіл арқылы жүргізу ұсынылады. Тәсілдің мәні – пайдалы қазба байлықтары бар кен орындарын жерастындағы орналасу жағдайында телекөрініс арқылы зерттеу. Ол үшін ұңғы бұрғылау құралына, айналмайтын телекамералар орнатылады, сонда тереңдегі жер қойнауының құрылысын монитор арқылы байқап, бағалауға, тау жыныстарының түрлерін, орналасу бағыттарын анықтауға мүмкіндік пайда болады. Тәсілдің геология саласына енгізілуі, зерттеу жұмыстарының сапасын жақсартады, барлау мәліметтерінің дәлділігін күшейтеді.

Тірек сөздер: қойнауды зерттеудің жаңа әдісі, ұңғы бейнекөрінісі, кернді үздіксіз алу.

Summary

T. N. Mendebaev¹, B. M. Rakishev², N. Z. Smashov¹

(¹The limited liability partnership «Scientific-Innovation center Almas»,
²Institute of geological sciences. K.I.Satpaev, Almaty)

A HIGHLY INFORMATIVE METHOD OF STUDYING OF BOWELS OF THE EARTH

The essence of a highly informative method of studying of bowels of the earth consists in research of the geological structure of deposits of minerals in their natural occurrence in the process of well drilling with the use of deep movie and the possibility of bulk sampling of core samples along the strike of the ore body. The method is realized with the help of the cameras, secret built-in non-rotating body downhole hydrodrill that allow visual observation of the lithology and tectonics, structure, and texture of rocks, occurrence. The introduction of the method allows to increase the informativeness and reliability of the search and exploration of mineral deposits.

Keyword: well, drilling, method, bottom, television camera, deposit.

Поступила 10.07.2014 г.