

«антиклинальной» частях Саксаганской полосы. Участок, выделяемый в «синклинальной» части, отмечается также в разрезе профиля IV—IV 1971. К тому же он находится на продолжении (по падению) той рудной залежи, которая вскрывается скв. 14 416. По этому же профилю, в той части разреза, которая соответствует предполагаемому северному продолжению Тарапако-Лихмановской структуры, выделено два участка, перспективных для поисков залежей железных руд.

Таким образом, приведенное выше позволяет сделать вывод о возможности использования материалов сейсморазведки (МОВ) при оценке перспектив рудоносности глубоких горизонтов Кривбасса. Согласно полученным данным, есть все основания рассматривать глубокие горизонты как рудоносные. При этом масштабы их рудоносности практически сопоставляются с масштабами рудоносности верхних горизонтов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев Н. Л. Количественная интерпретация гравитационных аномалий Криворожского бассейна.— В кн.: Состояние и перспективы развития разведочной геофизики. М., Гостоптехиздат, 1961, с. 450—454.
2. Бакланов Н. И., Бакланова В. В. О физических свойствах горных пород Криворожья.— Геофиз. сб., 1968, вып. 24, с. 78—85.
3. Клемин В. П., Семенов В. Д., Страхов В. И. Поиски глубокозалегающих колчеданных руд на Южном Урале.— Разведка и охрана недр, № 4, 1974, с. 20—23.
4. Крутиховская З. А., Шмидт Н. Г. Геофизические методы поисков и разведки железорудных месторождений. М., Госгеолтехиздат, 1961. 79 с.
5. Тяпкин К. Ф. К вопросу определения магниторазведкой глубины погружения железистых пород Криворожья.— Геофиз. сб., 1964, вып. 8 (10), с. 81—87.
6. Юньков А. А., Наугольников В. Б., Копкин М. В. Изучение глубинного строения Криворожской структуры по геофизическим данным. М., «Недра», 1973. 135 с.

Приднепровская геофизическая экспедиция  
треста «Днепрогеофизика»

Статья поступила  
16.X 1975 г.

УДК 550.4+553.313

### **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РУД НОВОСЕЛОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА КЕРЧЕНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ**

*П. И. Науменко, Н. Я. Андреева*

Новоселовское железорудное месторождение на Керченском п-ве относится к числу открытых в последние годы залежей киммерийских отложений вдавленных синклиналей [8]. В отличие от брахисинклинальных структур, являющихся основным типом керченских железорудных месторождений [10], залежи Новоселовской вдавленной синклинали характеризуются большей мощностью, ограниченной площадью распространения, сложным переслаиванием рудных пластов, глин и сопочных брекчий, специфическим литологическим составом руд. Руды месторождения характеризуются преимущественным распространением слабо окатанных псевдооолитовых зерен, малым количеством оолитов, сравнительно малым содержанием цемента, наличием в отдельных пластах гальки глин, обломков карбонатных конкреций, значительным содержанием целых створок и обломков раковин моллюсков.

Мы исследовали окислительно-восстановительные потенциалы, щелочно-кислотные показатели и определили окисные и закисные формы железа и марганца, карбонатный и органический углерод в Новоселов-

ских рудах с целью изучения окислительно-восстановительной обстановки в рудном пласте и факторов, контролирующих ее. Исследуемый керновый материал для предохранения от окисления кислородом воздуха сразу же по извлечении из скважины парафинировался.  $Eh$  и  $pH$  измеряли в руде, измельченной до менее 0,1 мм и увлажненной до полной капиллярной влагоемкости. Руды измельчали в атмосфере азота.  $Eh$  определяли платиновым электродом в паре с каломельным полуэлементом с помощью потенциометра ЛП-58. Измерение щелочно-кислотной реакции среды проводили стеклянным электродом в паре с каломельным полуэлементом на  $pH$ -метре ЛПУ-01: содержание различных форм железа, марганца, углерода определяли химическим анализом. При измерении  $Eh$  сосуд с рудой герметично закрывали.

В таблице приведены результаты физико-химических и химических исследований образцов руд, отобранных из кернов одной из скважин, пробуренной управлением «Укрчерметгеология» на северном крыле Новоселовской синклинали, на примере которой прослеживаются основные закономерности пространственного изменения состава и свойств руды, характерные для месторождения. Как видно, содержание железа в руде колеблется в пределах 32,5—46%. Уменьшение количественного содержания железа в отдельных образцах в значительной мере определяется наличием нерудных включений — гальки глин, створок раковин моллюсков и др. Содержание марганца в образцах составляет от 0,3 до 5,6%. В распределении марганца отмечается обогащенность верхних 40 м рудного пласта (стабильно  $Mn$  2% и более), заметное уменьшение количества  $Mn$  в прослоях средней части и обедненность ( $Mn$  0,3—0,6%) нижних 20 м. Руды характеризуются высоким содержанием карбонатного углерода. В отдельных образцах, обогащенных остатками морской фауны и обломками карбонатных конкреций содержание  $S_{карб}$  достигает 5% и более; содержание  $S_{орг}$  — 0,2—1,7% (в среднем 0,45%). Высокое содержание  $S_{орг}$  отмечается в рудах, контактирующих с глинами — серыми и брекчиевидными или содержащих гальку глин.

$Eh$  руд и соотношения  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$ , отражающие окислительно-восстановительную обстановку, характеризуются значительными колебаниями по разрезу. В рудах не наблюдается четкой связи окислительно-восстановительной обстановки с глубиной рудной залежи. В толще слабо восстановленных и окисленных хлорит-гидрогетитовых руд часто залегают прослой резко восстановленной руды. Так, в слое руды на глубине 21,5 м сверху рудного пласта 90% общего количества железа находится в закисной форме,  $Eh=80$  мв; на глубине 73,3 м — 92% железа в руде является закисным,  $Eh=55$  мв; на глубине 107,5 м внизу пласта — 99,5% общего содержания железа является закисным,  $Eh=50$  мв. Аналогичные изменения окислительно-восстановительной среды характерны для всей залежи месторождения. В глубоко восстановленных рудах, как правило, отмечено повышенное содержание  $S_{орг}$ .

Известно, что влияние органического вещества на диагенез руд, как редуцента окисного железа, прямое и непосредственное. По данным Н. М. Страхова [6], в морских осадках, образовавшихся в мелководных и ограниченных по размерам водоемах, при содержании  $S_{ост}$  менее 0,3—0,4% еще присутствует окисное железо; при содержании  $S_{орг}$  более 0,3—0,4% окисное железо исчезает, и формируются аутигенные минералы закисного железа.

В рудах Новоселовского месторождения, однако, не всегда парагенезис форм железа и содержание  $S_{орг}$  отражают редукционную силу богатой органики. Часто отмечается преобладание окисной формы железа над закисной при содержании  $S_{орг}$  более 0,4%. Уменьшение редукционного действия закорененной органики и ярко выраженная зональность значений  $Eh$ , соотношений  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$  по профилю рудного пласта, очевидно, является результатом многократных рудных размывов, пере-

Значения Eh, pH, содержание железа и марганца, соотношения окисленных и неокисленных форм железа и марганца и содержания различных форм углерода в руде по вертикальному разрезу скв. 175

№ образца	Глубина, м	Равновесность руды	pH	Eh, мВ	Fe <sub>общ</sub> , %	Fe <sup>2+</sup> , %	Fe <sup>3+</sup> , %	$\frac{Fe^{3+}}{Fe^{2+}}$	Mn <sub>общ</sub>	Mn <sup>2+</sup>	Mn <sup>4+</sup>	Mn <sup>4+</sup> / Mn <sup>2+</sup>	Скарб	Сорг
1	21,5	Руда хлорит-гидротетитовая	7,6	80	38,50	35,03	3,47	0,1	4,69	4,69	Нет	—	5,36	0,64
6	34,0	Глина хлоритовая	7,95	260	24,50	7,38	17,12	2,33	2,20	2,20	»	—	4,09	0,41
7	34,3	Руда хлорит-гидротетитовая	7,6	260	37,50	9,45	26,27	2,47	1,82	1,82	»	—	1,12	0,35
9	37,8	То же	8,95	340	38,34	1,36	36,98	27,1	0,96	0,96	»	—	0,09	0,26
11	43,2	»	8,7	340	40,99	1,08	39,01	36,1	2,44	1,97	0,47	0,24	0,21	0,24
12	44,9	»	8,95	335	36,91	1,37	35,54	25,93	3,52	3,47	0,05	0,001	0,60	0,35
23	47,7	»	8,92	350	42,00	0,48	41,52	86,5	2,32	2,06	0,26	0,125	0,31	0,27
24	54,0	»	8,1	320	39,09	1,00	38,09	38,09	2,04	4,89	0,15	0,09	0,31	0,22
17	57,5	»	8,35	220	34,35	19,53	14,82	0,76	1,73	1,73	Нет	—	0,00	0,85
19	58,3	»	8,2	305	41,52	3,04	38,48	12,65	0,86	0,86	»	—	0,08	0,37
25	60,8	»	8,85	320	35,79	0,81	34,98	43,18	2,12	2,12	»	—	0,41	0,30
65	64,2	Конгломерат рудный с ракушкой	7,95	350	26,25	5,11	21,14	4,13	0,30	0,30	»	—	0,86	0,36
21	70,3	Руда хлорит-гидротетитовая	8,05	320	33,70	1,91	31,79	16,94	0,66	0,56	»	—	0,19	0,23
20	67,1	То же	7,5	360	35,93	0,80	35,13	43,90	2,45	2,45	»	—	0,59	0,43
26	71,8	»	3,45	170	46,14	26,10	20,04	0,77	0,90	0,90	»	—	0,92	0,45
28	73,3	»	8,55	55	32,58	29,89	1,98	0,067	2,42	2,42	»	—	1,55	0,80
30	76,7	»	8,00	170	36,27	21,98	14,29	0,65	3,73	3,73	»	—	2,36	0,59
32	78,6	»	7,25	170	29,45	23,15	16,30	0,70	0,64	0,64	»	—	0,20	0,45
34	80,7	»	7,85	90	40,41	25,57	14,84	0,58	0,76	0,76	»	—	0,19	0,37
36	83,0	»	7,75	170	42,48	25,81	16,67	0,64	0,76	0,76	»	—	0,00	0,39
38	85,3	»	7,80	140	39,32	29,14	10,18	0,35	1,69	1,69	»	—	0,52	0,42
40	88,8	»	7,70	250	43,12	14,87	28,25	1,90	0,36	0,36	»	—	0,34	0,30
42	91,2	»	7,95	265	37,86	11,50	26,36	2,30	5,64	5,64	»	—	0,76	0,34
44	93,8	»	7,50	240	44,76	13,89	29,87	2,15	0,47	0,47	»	—	0,27	0,20
46	95,7	»	7,80	205	43,08	18,52	25,50	1,37	0,66	0,66	»	—	0,40	0,25
48	97,7	»	7,55	215	35,00	14,16	20,84	1,47	0,40	0,40	»	—	0,69	0,69
50	99,4	»	8,9	115	35,95	28,46	7,49	0,26	0,63	0,63	»	—	2,10	1,40
52	102	»	7,8	240	43,60	18,11	25,49	1,40	0,65	0,65	»	—	0,56	0,28
54	104	»	7,4	180	36,27	20,38	15,87	0,78	0,30	0,30	»	—	0,48	0,82
56	105,8	»	8,1	245	39,56	13,83	25,73	1,86	0,87	0,87	»	—	1,72	0,36
58	101,5	»	8,15	50	36,43	36,15	0,28	0,018	0,57	0,57	»	—	2,30	1,70
60	110	Глина хлоритовая	8,35	205	23,86	9,55	14,51	1,56	0,24	0,24	»	—	0,58	0,33

мывов и переотложений, частых и глубоких взмучиваний осадка в период диагенеза.

Отмечая важную роль взмучиваний осадка в истории образования аутигенных минералов, Н. М. Страхов указывает: если осадок, даже богатый  $C_{орг}$ , в период восстановительной стадии часто и глубоко взмучивается, то это всякий раз будет сопровождаться более или менее значительным «насыщением» осадком кислорода и окислением как органического вещества, так и закисных диагенетических минералов железа. Таким образом, редукционные возможности  $C_{орг}$  в конечном итоге оказываются ниже.

Полученные данные подтверждают концепцию [8] об активных разнонаправленных движениях в районе вдавленной синклинали, связанных с деятельностью грязевого вулканизма и интенсивной постседиментационной гидротермальной деятельностью. *Eh* руд по разрезу пласта многократно изменяется, характеризует реакцию среды от нейтральной до явно щелочной.

Наличие щелочной среды определяет ряд геохимических особенностей элементов. Согласно данным работы [6], при рН, равном 8—8,5, растворяется кремнекислота и осаждается  $CaCO_3$ . Для Новоселовского месторождения эта закономерность хорошо подтверждается постоянным развитием процессов карбонатизации сопочной брекчии, что литологически выражается в широком распространении голубовато-зеленых сопочных отложений — насыщенной кальцитом сопочной глины.

При сравнении физико-химической характеристики руд Новоселовской вдавленной синклинали и руд Камыш-Бурунской и Эльтиген-Ортельской мульд выявляется ряд отличительных особенностей.

1. В типичных керченских месторождениях отчетливо выражена закономерность в изменении окислительно-восстановительной обстановки: зона закисно-окисных руд, представленных табачной разновидностью, охватывает наиболее глубоко погруженную часть рудных залежей; окисные — коричневые руды плащеобразно покрывают закисно-окисные руды [3, 10].

В Новоселовском месторождении, развитом в одноименной грязе-вулканической структуре, отсутствует столь четкая закономерность — зона окисных хлорит-гидрогетитовых руд простирается на большую глубину, многократно чередуясь с зоной закисно-окисных руд. Видимо, постоянными перемычками и их разной интенсивностью в различных пластах обуславливается различная окисляемость руд в процессе выветривания.

2. Распределение  $C_{орг}$  в разрезах пологих мульд характеризуется возрастанием содержания его с увеличением глубины рудного пласта. По выражению В. Ф. Малаховского [4],  $C_{орг}$  в рудах керченских месторождений является «индикатором глубины». Так, содержание  $C_{орг}$  в верхних слоях рудной залежи Камыш-Бурунской мульды в среднем составляет 0,2%, в табачных рудах, расположенных на большой глубине, — 0,3% [4].

В разрезе Новоселовского месторождения обогащение руд органикой наблюдается на различных глубинах, что связано с воздействием грязевого вулканизма.

Повышенным содержанием органики, очевидно, обуславливается менее глубокое окисление новоселовских хлорит-гидрогетитовых руд по сравнению с коричневыми и икряными рудами брахисинклиналей, *Eh* которых достигает 600—700 мв [1, 2, 5].

3. Реакция среды в рудах Камыш-Бурунской и Эльтиген-Ортельской мульд изменяется от слабокислой до слабощелочной — рН 5,8—7,5 [1, 5]. В рудах Новоселовского месторождения среда более щелочная, что в значительной степени определяется гидролизом карбонатных солей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Н. Я. Окислительно-восстановительные и щелочно-кислотные свойства керченских железных руд.— В кн.: Использование полезных ископаемых на горно-металлургических предприятиях Крыма. Симферополь, «Таврия», 1972, с. 17—27.
2. Андреева Н. Я., Седлецкий И. Д. Окислительно-восстановительные свойства керченских железных руд.— ДАН СССР, 1967, т. 175, № 6, с. 1367—1368.
3. Керченский железорудный бассейн. Под ред. Н. М. Страхова. М., «Недра», 1967. 575 с.
4. Малаховский В. Ф., Шабар О. С. Органический углець керченских залізорудних родовищ та його роль у генезисі руд і промислового їх освоєнні.— В кн.: Мінералогія і геохімія південно-східної частини УРСР. Київ, Вид-во АН УРСР, 1963, с. 79—83.
5. Соколова Е. И. Физико-химические исследования осадочных железных и марганцевых руд и вмещающих их пород. М., Изд-во АН СССР, 1962. 236 с.
6. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза. Т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1960. 573 с.
7. Шнюков Е. Ф. Генезис железных руд Азово-Черноморской рудной провинции. Киев, «Наук. думка», 1965. 276 с.
8. Шнюков Е. Ф., Науменко П. И. Киммерийские железные руды вдавленных синклиналей Керченского полуострова. Симферополь, «Крым», 1964. 125 с.
9. Щербина В. В. Основы геохимии. М., «Недра», 1972. 224 с.
10. Юрк Ю. Ю., Шнюков Е. Ф., Лебедев Ю. С., Кириченко О. Н. Минералогия железорудной формации Керченского полуострова. Симферополь, Крымиздат, 1960. 448 с.

Управление «Укрчерметгеология»  
МЧМ УССР

Статья поступила  
23.IV 1976 г.



УДК [550.8.012:(552.541+552.543)](477.61/62)

## О МЕТОДИКЕ РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАРБОНАТНОГО СЫРЬЯ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ДОНБАССА

*А. И. Недошовенко*

При поисках и разведке месторождений флюсовых известняков и доломитов в юго-западной части Донбасса, в месте его сочленения с Украинским щитом, где сосредоточено 70% разведанных и 80% эксплуатируемых запасов Украины и где планируются большие объемы геолого-разведочных работ, неизбежно приходится считаться с закарстованностью карбонатной толщи — главного фактора, определяющего методу разведки месторождений этого района.

Однако, несмотря на многолетний срок эксплуатации и разведки расположенных здесь месторождений, структура изменчивости карста до сих пор остается неизвестной. В то же время себестоимость разведки 1 т сырья увеличилась в 1966—1970 гг. в 2,9 раза по сравнению с таковой в 1961—1965 гг. (соответственно 0,1 и 0,29 коп.), непрерывно возрастала и себестоимость 1 пог. м. Комплексная себестоимость 1 пог. м бурения при разведке месторождений карбонатного сырья в юго-восточной части Донбасса, по данным автора, составляла в 1962 г. 17,07 руб., 1963 г.— 21,64, 1964 г.— 24,0, 1965 г.— 22,4, 1966 г.— 30,5, 1967 г.— 27,87, 1968 г.— 31,66, 1969 г.— 32,53, 1970—1971 гг.— 37,7 руб.

Удорожание геологоразведочных работ обусловлено как объективными, так и субъективными причинами. Объективные причины — это повышение цен на оборудование и материалы в 1967 г., увеличение глубины разведки, большой объем гидрогеологического бурения. Субъективные — это несоблюдение требуемого инструкцией ГКЗ (1962 г.) соотношения категорий запасов, ошибки при проектировании горнотехнических предприятий, несовершенство применяемой методики поисков и разведки месторождений. Совершенствование последней — один из ос-

11-463  
N2

АКАДЕМИЯ НАУК УССР

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ УССР

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК

О ЗЕМЛЕ

Том 37

2 | 1977

# ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Научный журнал основан в 1934 г. Выходит 6 раз в год

МАРТ—АПРЕЛЬ

КИЕВ

«НАУКОВА ДУМКА»

## СОДЕРЖАНИЕ

Семененко Н. П., Бойко В. Л., Орса В. И., Ладиева В. Д., Ярошук Э. А., Полетаева Л. Н. Датирование процессов метаморфизма и магматизма докембрия Среднего Приднепровья Украинского щита	3 ✓ + α
Соллогуб В. Б., Бородулин М. И., Чекунов А. В. Глубинная структура Донбасса и сопредельных регионов	23 ✓
Забродин В. Ю., Кулындышев В. А., Оноприенко В. И. Актуальные проблемы геологической картографии	32 ✓
Воробьев А. И., Гавриш В. К., Недошвенко А. И., Турчаненко Н. Т. О методике комплексных геолого-геофизических поисков слабовраженных структур Днепровско-Донецкой впадины в связи с их нефтегазоносностью	41 ✓
Егурнова М. Г., Зайковский Н. Я. Методика выделения перерывов в осадконакоплении, приуроченность к ним стратиграфических границ и залежей нефти и газа в каменноугольных отложениях Днепровско-Донецкой впадины	54 ✓
Беланов В. М., Этингоф И. М., Харитонов В. Д., Волкова Б. Ф., Индутьный В. Ф. Перспективы нефтегазоносности осадочного чехла Днепровско-Донецкой впадины в связи с новыми данными о структурно-геологическом строении ее фундамента	63 ✓
Иванов Н. И. Перспективы нефтегазоносности вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород Днепровско-Донецкой впадины	72 ✓
Блинов В. Ф. Развитие Тихого океана по данным изучения седиментации и магнитных аномалий	82 ✓
Добровольский Е. В., Сукач В. С. Кинетика псевдоморфного замещения кальцита флюоритом	91 ✓
Гойжевский А. А. Рельеф поверхности фундамента Украинского щита	99 ✓
Редичкин Н. А., Кабалов В. К. К вопросу о стратиграфии свит $S_2^3$ и $S_2^4$ в Лисичанском угленосном районе	108 ✓

### Краткие научные сообщения

Поваренных А. С., Меньшиков Ю. П. О казаковите из Хибин и ИК-спектрах некоторых титано- и цирконосиликатов	115 ✓
Лазуренко В. И., Рябенко В. А., Хоружий В. Я. Некоторые разновидности ископаемых водорослей из докембрийских карбонатных пород Украинского щита	121 ✓
Апрод Л. И., Еськов Б. Г. Опыт расчета статистических показателей гранулометрического состава песков с применением ЭВМ БЭСМ-6	125 ✓
Дворников А. Г., Сиденко О. Г. Отличительные параметры ореолов ртути на ртутных и золото-свинцово-цинковых проявлениях Донбасса	130 ✓

© Издательство «Наукова думка», «Геологический журнал», 1977

ОТДЕЛЕНИЕ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
Библиотека по естественным  
наукам АН СССР

НЕ ЯВ.