

УДК 553.3(477.5)

О РУДОНОСНОСТИ ЮГО-ВОСТОКА КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Е. Ф. Шнюков, П. И. Науменко, В. А. Кутний, Ю. В. Соболевский

В результате многолетних геологических исследований Керченского полуострова, казалось бы, был полностью выявлен его железорудный потенциал, и Керченский бассейн фигурировал во многих изданиях как пример переразведанного. В последние годы, однако, был установлен новый тип железорудных месторождений в структурах грязевулканического происхождения — вдавненных синклиналиях [6, 7].

Исследования прибрежной зоны Керченского полуострова, проводившиеся в 1975 г., привлекли внимание к крайней юго-восточной синклиналильной структуре полуострова, считавшейся ранее безрудной, — Кыз-Аульской*. Как выяснилось, в пределах этой структуры встречаются рудоносные участки, что резко меняет представление о перспективности этой зоны.

Геология Кыз-Аульской синклиналильной зоны

Первые основополагающие сведения по геологии Кыз-Аульской мульды приводятся в работах Н. И. Андрусова [2], в свою очередь, ссылающегося на более ранние исследования Ле-Пле, Абиха и других. Н. И. Андрусов [3] описал, в частности, образования мшанкового известняка по берегу Черного моря, между мысом Такыл и маяком Кыз-Аул.

Многие вопросы геологического строения уточнены в результате нефтеразведочных [1, 5], а также геологосъемочных работ послевоенного времени (Г. А. Лычагин, Е. П. Горяинов и др.).

Утвердившиеся представления о Кыз-Аульской мульде как о безрудной структуре привели к тому, что при геологоразведочных работах на керченские железные руды, проводившихся в тридцатые годы и в несколько этапов в послевоенное время, эта структура была оставлена без внимания.

В 1956—1957 гг. разведочные работы в пределах Кыз-Аульской синклинали с целью поисков флюсовых известняков были проведены Укргеолтрестом (Г. П. Скляр). Несколько профилей неглубоких скважин вскрыли мезозойские известняки и глины в восточной половине структуры, понтические фалены в районе хут. Пащенко, к северу от поселка Каравы.

На некоторых геологических картах последних лет в пределах Кыз-Аульской синклинали, оборванной береговым обрывом Черного моря, показано развитие киммерийских отложений в береговом обрыве. Нарисованная на этих картах конфигурация площади развития киммерия не подтвердилась, хотя киммерийские отложения удалось выявить.

* Во избежание недоразумений следует сразу же подчеркнуть, что во многих источниках Кыз-Аульской мульдой называют лежащую севернее Яныш-Такыльскую рудную мульду, а Кыз-Аульскую синклинали называют Кыз-Аульской безрудной мульдой.

В целом Кыз-Аульская структура представляется как типичная мульда с проблематично развитыми в ней и обнажающимися по береговому обрыву киммерийскими отложениями. Между тем геологическое строение Кыз-Аульской отрицательной структуры гораздо сложнее и необычнее. Детальное изучение геологии этого района * показывает, что, учитывая сложное строение синклинали, ее расчлененность на ряд более

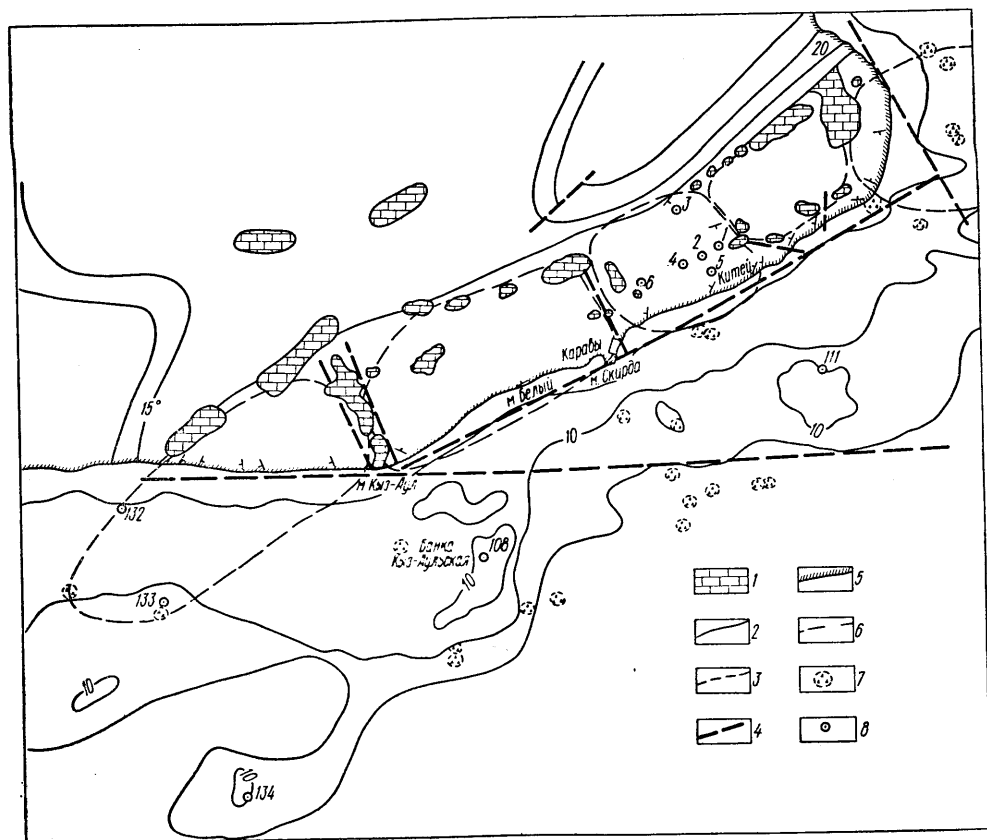


Рис. 1 Тектоническая схема Кыз-Аульской синклиналиной зоны.

1 — гряды мейотических мембранопоровых известняков; 2 — геологические границы; 3 — границы мульд в пределах синклиналиной зоны; 4 — разрывные нарушения; 5 — береговая линия; 6 — изобаты; 7 — морские банки; 8 — скважины.

мелких структур и значительную протяженность, правильнее говорить о Кыз-Аульской синклиналиной зоне. Измеренная по выходам оконтуривающих структур мшанковых известняков предположительная длина Кыз-Аульской синклиналиной зоны составляет до 13,5 км, если считать опущенные в море блоки, и до 9 км — по суше. Ширина синклиналиной зоны с учетом опущенной в море части — порядка 2 км, по суше — 1,5 км (рис. 1).

Стратиграфический разрез Кыз-Аульской синклиналиной зоны начинается довольно значительным по мощности (до 10 м) пластом лессовидных пород, лежащих под почвенно-растительным слоем (табл. 1). Лессовидные породы в некоторых участках зоны перекрывают киммерийские и более древние отложения.

Мощность киммерийских пород достигает 13 м. Они представлены черными, темно-серыми немymi глинами с пластами и линзами оолитовых железных руд мощностью до 5,5 м. Киммерийские отложения

* В 1975 г. авторы обследовали обнажения и пробурили в районе Кыз-Аульской зоны шесть скважин на суше и несколько скважин в прилегающей акватории моря.

Сводная стратиграфическая таблица Кыз-Аульской синклиналиной зоны

Система	Отдел	Подотдел	Ярус	Подъярус	Слой (горизонт)	Мощность, м	Состав отложений	
Четвертичная	Современный					0,0—2,15	Почвенно-растительный слой с обломками мембранопоровых мезоических известняков, редкими гидрогетитовыми оолитами, обломками коричневой руды.	
	Верхний				Карангагские слои	0,0—12,0 0,0—6,0	Суглинки плотные, желтовато-серые, лессовидные. Ракушки желтовато-серые, поздреватые, нередко с галькой известняков.	
Неогеновая	Плиоцен	Средний	Киммерийский			0,0—12,5	Глины голубовато-серые, буровато-серые, плотные, вязкие, трещиноватые. По трещинам — замывы коричневой руды, сростки вторичного кристаллического гипса. Прослойки коричневой руды, перекристаллизованной, с редкими оолитами, многочисленными пустотами выщелачивания по оолитам, нередко записованной. В руде встречаются керченит, виванит, митридатит. Количество рудных прослоев — от 2 до 4. Мощность — от 0,3 до 5,5 м	
		Нижний	Понгический			3,2—18,5	Глины серые, светло-серые, нередко буроватые, с большим количеством фаунистических остатков (фалены), среди которых преобладают <i>Paradacna abichi</i> и <i>Valencienesta</i>	
	Миоцен		Средний	Мезоический		Средний	5—21	Глины плотные, трещиноватые, темно-серые, с прослоями светло-серых рыхлых песчаников и известняков, прослоями галек плотных раковинных известняков
				Сарматский		Верхний	15—20	Глины голубовато-зеленоватые, плотные, вязкие, участками с обильной фауной плохой сохранности, мембранопоровые известняки Глины темно-серые, сланцеватые

несогласно залегают на породах понта, встреченных в центральной части Кыз-Аульской синклинали. Мощность последних — до 18,5 м. Они сложены фаленами — темно-серыми глинами с многочисленными фаунистическими остатками.

Понт несогласно перекрывает породы меотиса. По данным Г. П. Скляра, в Кыз-Аульской структуре встречены только средне- и нижнемеотические отложения. Средний меотис представлен неравномерно цементированными известняками, местами рыхлыми, иногда пере- кристаллизованными. Известняки содержат прослои зеленовато-серых

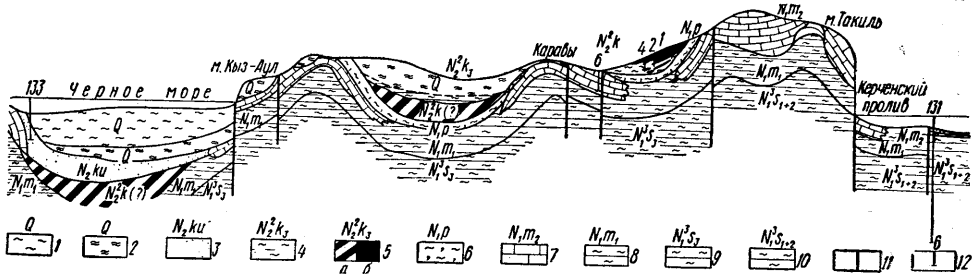


Рис. 2. Геологический разрез Кыз-Аульской синклинали.

1 — четвертичные лессовидные суглинки; 2 — четвертичные алевритистые глины; 3 — куяльницкие пески; 4 — верхнекимерийские глины; 5 — а) предполагаемые киммерийские железные руды, б) киммерийские железные руды; 6 — понтические глины с обильной фауной (фалены); 7 — меотические мембранипоровые известняки; 8 — меотические глины; 9 — верхнесарматские глины; 10 — нижне-среднесарматская глинисто-мергельная толща; 11 — разрывные нарушения; 12 — скважины.

глин. Мощность среднемеотических отложений — до 21 м. Нижнемеотические отложения (суммарной мощностью 20 м) — серые, слабо сланцеватые глины с глыбоподобными залежами мшанковых известняков.

Все эти породы залегают на верхнесарматских темно-серых сланцеватых глинах. Сармат в этом районе представлен верхне-, средне- и нижне-сарматскими отложениями, мощность которых превышает 750 м [4]. Более древние породы в синклинали зоне не вскрыты.

Кыз-Аульская структура вырисовывается как единое целое только по фундаменту сарматских отложений. Более молодые осадки разделены ундулирующими поднятиями оси синклинали, выраженными в рельефе поперечно ориентированными грядами мшанковых известняков, на пять мелких мульд (рис. 2). В этом отношении структура напоминает Чегене-Салынско-Катерлезскую синклиналию, которая по своему понт-меотическому основанию является единым целым.

Крайняя мульда Кыз-Аульской синклинали — Восточно-Такыльская — разорвана тектоническим нарушением, зафиксированным береговым обрывом Керченского полуострова в одноименном проливе. Ее восточная граница ориентировочно оконечена цепью предположительно мшанковых банок в акватории пролива в районе мыса Такыл. Характер мульды достаточно наглядно прослеживается в береговом обрыве.

Примерно две трети структуры расположено в пределах акватории Керченского пролива. В плане она имеет почти изометричную форму. Длина оси составляет около 1,4 км, при этом ось мульды как бы отклонена на юго-восток по отношению к оси всей синклинали. Северная и западная границы мульды выражены в рельефе суши невысокими пологими холмами мембранипоровых известняков. Центральная часть мульды представляет собой плоскую равнину, круто оборванную берегом. В обрыве обнажаются полого падающие пласты верхнесарматских тонкослоистых глин с прослоями мергелей. Элементы залегания: северное крыло — аз. пад. ЮЗ 170° ∠6°, южное крыло — аз. пад. СВ 340° ∠4°. Возраст пород определяется в соответствии с данными Н. И. Анд-

русова [3]. Береговой обрыв фиксирует, скорее всего, крупные нарушения северо — северо-восточного простирания. Восточная часть мульды по нарушению опущена примерно на 20—25 м. Западно-Такыльская мульда полностью располагается в пределах суши. В плане она представляет собой эллипс, вытянутый по длинной оси Кыз-Аульской синклинальной зоны. Длинная ось мульды имеет длину около 2 км, короткая — около 1 км. Структура хорошо оконтуривается прерывистой цепью мембранипоровых рифовых известняков, слагающих на востоке и западе пологие невысокие холмы, а на северном крыле — систему островершинных гряд, возвышающихся над равнинной центральной частью приблизительно на 30 м. Углы падения понтических известковых глин, вскрытых в карьере по северо-западному борту мульды, — до 5—6°. В береговом обрыве обнажаются переслаивающиеся глины и мергели верхнего и среднего сармата, азимут падения которых — ЮЗ 118°, а угол падения — 8°.

Два нарушения в береговом обрыве фиксируются интенсивными зонами смятия, мелкой гофрировкой пород. Лежащая западнее Китейская мульда в плане имеет форму почти изометричного овала, вытянутого по простиранию синклинальной зоны на 2,3 км. Мульда оконтурена по выраженным в рельефе невысоким пологим возвышенностям или отдельным скальным выходам мшанковых известняков, самый высокий из которых — северный гребень — возвышается над пологой центральной частью структуры примерно на 20 м. Западное замыкание мульды приурочено к зоне субмеридионального нарушения, проходящего с востока вдоль оконтуривающей мульды мшанковой гряды этого же направления.

Нарушение фиксируется в береговом обрыве зоной интенсивного смятия и разрывов. Южный контур мульды проводится предположительно по цепи мшанковых банок, располагающихся параллельно берегу на расстоянии 0,3—0,5 км. Это южное крыло оборвано нарушением по береговому обрыву и погружено в море. В береговом обрыве обнажаются глинисто-мергелистые породы сармата, элементы залегания которых на востоке Китейской мульды — аз. пад. ЮЗ 95° \angle 17°, на западе — аз. пад. ЮЗ 137° \angle 6°. Центральная часть мульды, выраженная в рельефе местности пологой наклоненной на запад равниной, сложена породами меотиса, понга и киммерия.

В карьере северного борта мульды зафиксировано падение меотических и понтических пород под углом 16° при аз. пад. ЮЗ 140°.

Западнее Китейской расположена довольно крупная Каравская мульда, имеющая в плане эллипсоидальную форму. Она вытянута по оси синклинальной зоны; длина большей оси — примерно 3,2 км, короткой — 1,75 км. Южный край мульды опущен в акваторию Черного моря. Контур Каравской мульды очерчен мшанковыми рифами, как на суше, так и в море. В западной части мульды элементы залегания: аз. пад. СВ 335° \angle 27°, в восточной (мыс Белый) — аз. пад. ЮЗ 140° \angle 3°. Восточнее мыса Кыз-Аул наблюдается хорошо выраженная зона нарушений (смещение пластов, зоны смятий и т. п.). Это нарушение предположительно трассируется в субмеридиональном направлении вдоль восточного склона гряды мшанковых рифов, разделяющих Каравскую и лежащую западнее Кыз-Аульскую мульды. Длинная ось (4,8 км) вытянутого овала этой структуры отклоняется к юго-западу от общего простирания оси всей синклинальной зоны. Длина короткой оси — 1,8 км. Мульда несколько асимметрична, северное крыло круче южного. Юго-западная граница мульды условно проводится по цепи банок и отмелей в море. При такой трактовке структуры три четверти ее находятся в акватории Черного моря. На суше мульда оконтуривается выступами и скалами мшанковых известняков. В береговом обрыве обнажается в восточной части среднесарматская толща глин с прослоями песчаников и мергелей. Элементы залегания: аз. пад. ЮЗ 140° \angle 3°. В западной час-

ти мульды в береговом обрыве обнажаются лессовидные суглинки. Западнее гряды мшанковых известняков, разделяющих Каравскую и Кыз-Аульскую мульды, по данным изучения берегового обрыва, установлено субмеридиональное нарушение. Гряды мшанок выростываются, таким образом, как своеобразный горст, возникший вследствие ундуляции оси синклинальной зоны. Западная часть Кыз-Аульской мульды опущена в море по нарушению, выраженному береговой линией. Олна из скважин, пробуренных в 1975 г. научно-исследовательским судном «Геохимик», вскрыла, по всей вероятности, продолжение этой мульды в море.

В целом структура Кыз-Аульской синклинальной зоны сложна и необычна для Керченского полуострова. Эта необычность выражается в определяющем значении разрывных нарушений, имеющих здесь два основных направления — субмеридиональное и субширотное. Субмеридиональные нарушения являются, в сущности, опережающими нарушениями крупного регионального разлома по Керченскому проливу. Они и определили, надо полагать, ундуляцию оси синклинальной зоны. Видимо, в зонах крупных нарушений, соответствующих поднятиям оси складки, развились гряды мшанковых мембранопоровых рифовых известняков, расчленивших единую структуру на несколько более мелких мульд. Возраст этих нарушений, очевидно, домеотический или древнее. Ряд нарушений этого направления развивался, видимо, и позднее. Некоторые из них зафиксированы в береговых обрывах. Другая система нарушений проходит параллельно линии берега, имеющего здесь обрывистый характер. Эту систему дислокации зафиксировал еще Н. И. Андрусов [3], описавший сброс параллельно берегу возле древнего города «Акра» в породах меотиса и верхнего сармата.

В мульдах Кыз-Аульской синклинальной зоны прослеживаются многие черты геологического строения, типичные для Керченского полуострова. Так, мульды характеризуются, в общем, пологими углами падения слагающих их слоев; углы падения вышележащих слоев более пологи по сравнению с таковыми подстилающих пород и т. п.

Вся Кыз-Аульская синклинальная зона характеризуется, в общем, более глубокоим, по сравнению с другими районами Керченского полуострова, эрозионным срезом слагающих ее толщ, что позволяет предполагать значительное поднятие этого блока Керченского полуострова или хотя бы его отдельных участков.

Геологические наблюдения авторов, в частности бурение в пределах акватории Керченского пролива и прилегающей части Черного моря, показывают, что развитие Кыз-Аульской синклинальной зоны охарактеризовалось во времени разнонаправленными движениями отдельных блоков. Так, в киммерийское время был, очевидно, приподнят район Западно-Такыльской мульды, лежащей в настоящее время примерно на одном уровне отметок с другими мульдами зоны. В то же время опущены в море восточное и западное окончания мульд Кыз-Аульской зоны, где, возможно, развиты плиоценовые отложения.

Рудоносность Кыз-Аульской синклинальной зоны

Общепринятые представления о безрудности Кыз-Аульской синклинальной зоны Керченского бассейна оказались в последнее время поколебленными в связи с обнаружением нового проявления керченских руд в пределах зоны. Обнаруженная рудная залежь расположена в центральной части зоны — в Китейской мульде (рис. 3). Рудный пласт приурочен к верхней части толщи темно-серых трещиноватых киммерийских глин. В плане залежь имеет вид линзы, наклоненной на запад. Фиксируется четкая приуроченность ооидных руд к верхней части залежи. По направлению погружения в сторону центра мульды наблюдается фациальное выклинивание руд. Залежь в виде единого пласта, достигающая

в скв. 1 мощности 5,5 м, в направлении к центру структуры распадается на три маломощных пласта, которые далее на запад выклиниваются. Зона ооидных руд локализована вдоль восточной границы залежи. В целом вырисовывается довольно обычная для Керченских месторождений картина зонального строения рудного тела, обрамленного по периферии зоной ооидных руд. Последние в большей степени эродированы, да и вся рудная залежь в своей верхней части размыта. В связи с

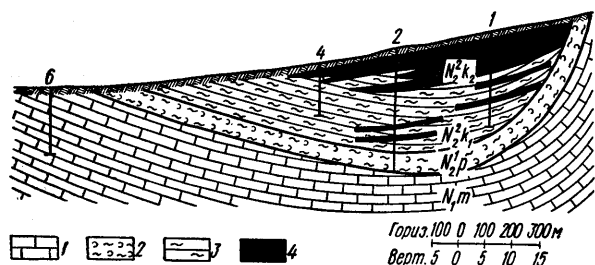


Рис. 3. Геологический разрез Китейского рудопроявления.

1 — меотические мембраннопоровые известняки; 2 — понтические глины с обильной фауной (фалены); 3 — киммерийские глины; 4 — киммерийские железные руды.

этим в разрезе пласта фациальный переход ооидных руд устанавливается только в направлении сверху вниз, где под ними залегают цементационные руды, сменяемые ниже глинами.

Рудная залежь не только размыта, но и глубоко проработана поверхностными процессами, в связи с чем руды представлены только коричневыми разностями, а рудовмещающие киммерийские глины пропитаны по трещинам гидроокислами железа. Среди руд достаточно четко выделяются две основные разновидности — ооидные и цементационные.

Ооидные руды визуальнo характеризуются оолитовым сложением, которое в шлифах и аншлифах выражается в типичных обломочно-оолитовых структурах (рис. 4). Гранулометрический состав руд отличается некоторым непостоянством. По данным рассевов по фракциям и наблюдениям под микроскопом, общее содержание ооидов в рудах не превышает обычно 30—40% (рис. 5). При этом в разных прослоях, пропластках преобладают ооиды различной размерности. Чаще всего распространены ооиды фракции 0,5—3 мм. Иногда наблюдаются более крупноооидные руды, где весьма высоко содержание фракций 3—10 мм наряду с заметными концентрациями ооидов размерности 0,5—2 мм. Для этих руд характерна двувершинная диаграмма (см. рис. 5), свидетельствующая о влиянии различных генетических факторов на процессы накопления ооидов. Усредненные данные по ооидным рудам также характеризуются двувершинной диаграммой, где отчетливо наблюдаются максимумы содержания частиц размером 1—2 и 5—7 мм. Рассевы руд были выполнены достаточно тщательно, контролировались просмотром под биноклем, так что засорение фракций обломками цемента, возникшими при расसेве, исключалось.

Под микроскопом, в шлифах и аншлифах, ооиды имеют довольно неоднородный состав. Они представлены типичными концентрически слоистыми образованиями — оолитами и окатанными, напоминающими оолиты, рудными обломками — псевдооолитами. Соотношение содержания оолитов и псевдооолитов изменяется в зависимости от размерности фракций. Среди частиц во фракциях менее 1 мм псевдооолитов столько же, сколько оолитов, либо даже больше; в более крупных фракциях оолиты преобладают, в тех, что крупнее 3 мм, псевдооолитов практически нет.

Оолиты характеризуются округло-овальной формой, нередко сплюснуты. Число центров невелико, не превышает 3—4. Как правило, оолиты имеют ядра, в качестве которых чаще всего выступают окатанные рудные обломки. Оолиты сложены преимущественно гидроокислами железа, вероятно, в смеси с глинистыми минералами.

Псевдооолиты по форме напоминают оолиты, обычно округло-уплощенные. По составу псевдооолиты чаще всего гидрогетитовые, иногда — гидроферрихлоритовые. И оолиты, и псевдооолиты в ооидных рудах в большинстве случаев изъеденные, с многочисленными, неправильной формы кавернами.

Цементационные руды визуально сравнительно однородны. Это преимущественно рыхлые зеленовато-бурые породы. Под микроскопом

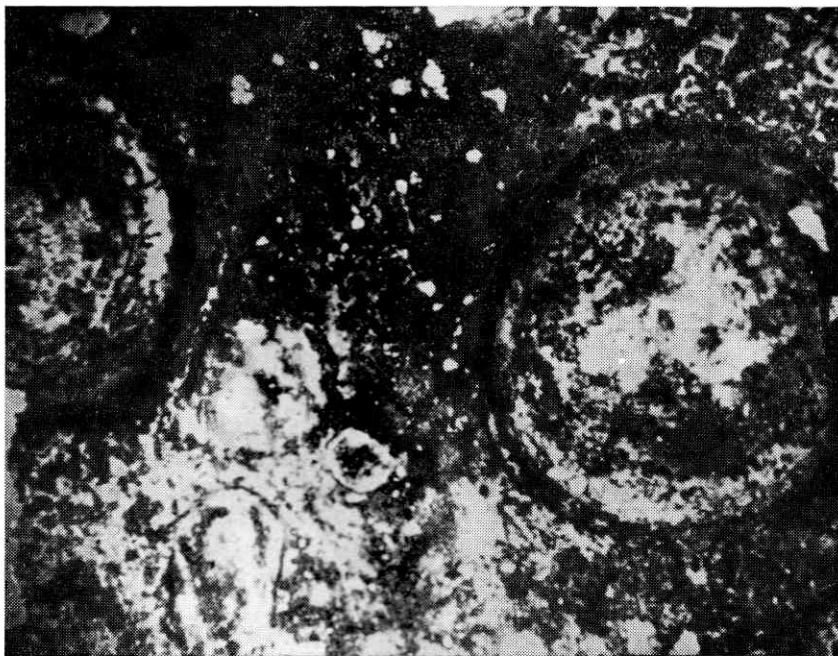


Рис. 4. Структура оолитовой железной руды. Китейское рудопроявление, скв. 2. Обр. 05/319 ниж. Ув. 35.

Таблица 2

Химический состав железных руд Китейского рудопроявления
(Кыз-Аульская синклиальная зона)

№ сква- жины	Интервал опробования, м	Наименование руд	Содержание, %				
			Fe	Mn	P	V	As
1	0,60—1,20	Ооидная, коричневая	34,76	0,42	1,00	0,049	0,124
	1,20—1,35	То же	39,93	0,16	1,28	0,049	0,158
	1,35—2,20	Коричневая	34,29	0,12	0,92	0,054	0,077
	2,50—4,00	То же	36,01	0,23	1,09	0,056	0,085
	4,15—4,50	Цементационная	31,94	0,29	0,94	0,067	0,056
	6,60—7,40	То же	34,91	0,28	0,82	0,069	0,019
2	2,15—3,15	Цементационная	25,99	0,44	0,66	0,038	0,013
	4,00—4,35	То же	43,37	0,32	0,96	0,04	0,010
	10,30—10,50	Глина окисленная	11,27	0,036	0,09	0,02	0,009
3	2,00—3,00	Ооидная коричневая	44,0	0,54	0,97	0,045	0,114
	3,00—4,60	Цементационная	28,65	0,21	0,41	0,043	0,013
4	1,70—2,00	Цементационная	29,59	0,22	0,87	0,04	0,010

Анализ выполнен в химической лаборатории Камыш-Бурунского управления рудничной геологии. Аналитик М. П. Бидренко.

они характеризуются преобладанием дисперсных либо коллоидных агрегатов гидроокислов железа и ферримонтмориллонита, в которых изредка вкраплены мелкие единичные оолиты и псевдооолиты, чаще всего изъеденные и корродированные. Содержание последних обычно не выше 5%. Минералогически оолиты не выделяются в основной массе цемента. В количестве до 1% присутствуют угловатые зерна кварца алевритовой размерности.

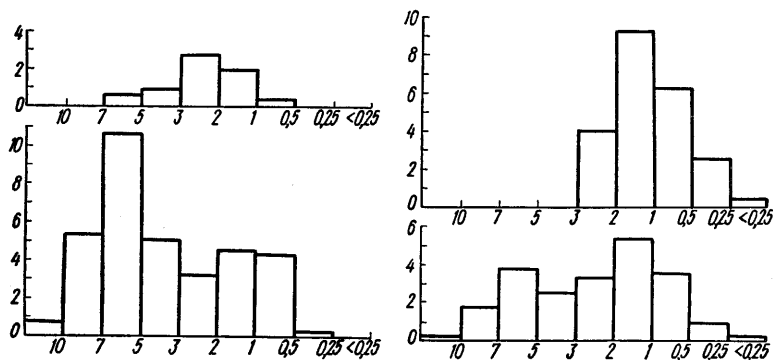


Рис. 5. Гистограмма содержания оолитов в железных рудах Китайского рудопроявления.

В основных чертах минералогия руд Китайского рудопроявления напоминает минералогию известных Керченских месторождений. Важнейшими рудообразующими минералами являются гидроокислы железа, ферримонтмориллонит, гидроферрихлорит, изредка встречается вивинит. Терригенные представлены преимущественно кварцем и глауконитом. Часто встречается вторичный гипс.

Судя по данным 12 анализов, химический состав руд Китайского рудопроявления близок к таковому типичных Керченских месторождений (табл. 2). Содержание железа в рудах (11 проб) изменяется от 25,99 до 44,00% (в среднем — 35,00%); марганца — от 0,12 до 0,54% (в среднем — 0,3%); фосфора — от 0,41 до 1,09% (в среднем — 0,9); ванадия — от 0,04 до 0,069%; мышьяка — от 0,01 до 0,158% (в среднем — 0,068%) *.

Специфической особенностью химизма китайских руд является относительно высокое содержание мышьяка. Спектрально в рудах установлен обширный комплекс микропримесей. Во всех пробах руд фиксируются: Ti (0,01—0,04%), Zn (0,006—0,05%), Ni (0,003—0,005%), Co (0,0005—0,002%), Pb (0,001—0,003%), Cr и Be (0,001—0,002%), Cu (0,0005%), в единичных образцах — Ba (0,01—0,02), Ag, Sn, Mo (0,0001%).

Комплекс микропримесей несколько необычен для керченских руд в связи с присутствием Pb, Zn, Cu, Sn, Ag и других элементов. Небезинтересно, что примерно сходный комплекс микропримесей находится во вмещающих киммерийских глинах, а также глинах понта и меотиса. Кроме отмеченных выше элементов, глины содержат еще Bi (0,0001%) и Li (0,001—0,003%). Различия химизма ооидных и цементационных руд спектрально обнаружить не удалось.

* Анализы металлургических шлаков, найденных в захоронениях боспорского города Китея (III в. до н. э.) на берегу Черного моря, восточнее пос. Каравы, заведующим отделом древней истории Керченского музея Е. А. Молевым, показали наличие тех же элементов, которые характерны для керченских руд вообще и для Китайского рудопроявления в частности: марганца, фосфора, ванадия, мышьяка. Учитывая ограниченные транспортные связи в древности, сходство состава руд Китайского рудопроявления и шлаков, наличие выходов китайских руд почти на дневной поверхности вблизи Китея, можно высказать предположение о возможности разработки именно этого рудопроявления уже в античные времена.

По химическому составу ооидные и цементационные руды несколько различны (см. табл. 2). Ооидные руды (5 анализов) характеризуются содержанием: железа — в количестве от 34,29 до 44,00% (в среднем — 37,8%); марганца — от 0,12 до 0,54% (в среднем 0,3%); фосфора — от 0,92 до 1,28% (в среднем — 1,1%); ванадия — от 0,045 до 0,056% (в среднем — 0,051%); мышьяка — от 0,077 до 0,158% (в среднем — 0,116%).

Цементационные руды (6 проб) содержат: железа — от 25,99 до 43,37% (в среднем — 32,41%); марганца — от 0,21 до 0,44% (в среднем — 0,29%); фосфора — от 0,41 до 0,96% (в среднем — 0,78%); ванадия — от 0,038 до 0,069% (в среднем — 0,05%); мышьяка — от 0,01 до 0,056% (в среднем — 0,02%).

В общем масштабе орудения в Китейской мульде невелики. Тем не менее, рудопроявление имеет принципиальное значение как свидетельство потенциальной рудоносности всей Кыз-Аульской синклинальной зоны. Этот факт довольно заметно расширяет перспективы выявления новых рудных залежей. Разумеется, не все мульды Кыз-Аульской синклинальной зоны в равной мере перспективны. Судя по данным бурения при разведке флюсовых известняков, безрудной является Западно-Такыльская мульда. В то же время возможно выявление рудных отложений под толщей лессовидных суглинков в Восточно-Такыльской и Каравской мульдах. Площадь Восточно-Такыльской мульды незначительна, поэтому предварительно поиски желательнее провести, в первую очередь, в пределах Каравской структуры, тем более, что по устному сообщению Е. П. Горяинова, в 1960 г. одна из скважин гидрогеологического назначения вскрыла к северу от пос. Каравы примерно 1,5-метровый пласт коричневой руды под 1-метровым слоем глины и 12-метровым слоем лессовидных суглинков. Более труден вопрос о потенциальной рудоносности собственно Кыз-Аульской мульды, значительная часть которой расположена в акватории Черного моря. Материалы бурения, проведенного нами на продолжении Кыз-Аульской мульды в море, не исключают возможности выявления рудного пласта. В частности, об этом свидетельствует находка предположительно куяльнических песков, обогащенных оолитовым рудным шлихом (скв. 133). Разрез скв. 133 начинается слоем детритусового средне- и разнозернистого песка серого и буроватого цвета (0—3,6 м); под ним находится глина, серовато-бурая, пластичная (3,6—4,0 м) и мелкозернистый буровато-серый кварцевый песок с рудным шлихом (4,0—6,8 м); внизу этого интервала — прослой темно-серой глины. С глубины 6,8—9,0 м керн не поднят. В интервале 9,0—11,3 м вскрыты зеленовато-серые песчано-алевритовые породы с прослоями серых слюдистых глин, под ними — тонкослоистая слюдистая глина с тонкими (до 3 мм) прослойками песка. Она содержит включения органического вещества. На глубине 13,1 м скважина была остановлена из-за штормовой погоды. Глины — немые, но явно отличаются от пород сармата, вскрытых в скв. 132, где под слоем детритусового песка (0—1,6 м) обнаружены выветрелые буровато-серые слоистые сарматские глины с пропластками выветрелых известняков (1,6—8,2 м). Изучение процессов рудообразования в Китейской мульде позволяет в известной мере интерполировать эти данные для прогнозов в других потенциально рудоносных мульдах Кыз-Аульской синклинальной зоны. Наличие довольно крупных оолитовых разновидностей руд в Китейской залежи свидетельствует о значительных размерах киммерийской лагуны. Присутствие псевдооолитов говорит о перемыве рудного пласта в процессе рудообразования, что обусловлено, очевидно, поднятиями блоков зоны. По аналогии с Китейской мульдой, можно ожидать находки не только цементационных, но и оолитовых руд в Каравской и, возможно, в Кыз-Аульской мульдах. Многочисленные поперечные нарушения в пределах всей синклинальной зоны дают возможность предполагать пострудные поднятия различ-

ных блоков мульд и в связи с этим — высокую степень размыва возможных рудных залежей, их глубокую переработку поверхностными процессами. Поэтому наиболее вероятны находки именно окисленных коричневых руд. Надо полагать, что не только руды Китейской залежи, но и другие участки зоны в целом в какой-то мере обогащены мышьяком и микропримесями тяжелых металлов. Причины этого еще не вполне ясны, но возможно участие еще не обнаруженных грязевых вулканов из соседних положительных структур или поступление каких-либо остатков термальных вод по разломам. Разломная тектоника обусловила, в частности, наиболее значительное поднятие блока Западно-Такыльской мульды в предкиммерийское время, а поэтому и выпадение этого участка из цепи рудоносных мульд, позднейший эрозионный срез рудных пластов в других участках зоны.

На основании изучения приведенных материалов по геологии и рудоносности юго-востока Керченского полуострова могут быть сделаны следующие выводы:

1. Детальное изучение геологии юго-востока Керченского полуострова позволило расчленить ранее считавшуюся единой мульдой Кыз-Аульскую синклинальную зону на несколько более мелких мульд: Восточно- и Западно-Такыльские, Китейскую, Каравскую, собственно Кыз-Аульскую.

2. В Китейской мульде найдена рудная залежь. Она невелика по размерам, в значительной мере размыта, сложена ооидными и цементационными рудами. К центру мульды залежь выклинивается. Качество руд довольно высокое. Среднее содержание железа — 35%, марганца — 0,3%, есть вредные примеси — фосфор и мышьяк.

3. Несмотря на ограниченные размеры Китейского рудопроявления, оно имеет принципиальное значение для переоценки перспектив рудоносности всей Кыз-Аульской синклинальной зоны. В пределах зоны интерес представляют Каравская и Восточно-Такыльская мульды, а также, возможно, и Кыз-Аульская. Желательно проведение хотя бы небольших по объему поисковых работ для изучения рудоносности всей зоны в целом. По аналогии с Китейским рудопроявлением, в указанных мульдах можно ожидать обнаружения залежей коричневых ооидных и цементационных руд, в значительной мере размытых в процессе эрозии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алферов Г. А. Геологоразведочные работы на нефть в восточной части Керченского полуострова.— Геологоразвед. исследования в нефтеносных районах Керченского полуострова в 1926 г., вып. II. Труды ГГРУ, вып. 39. М.—Л., 1931.
2. Андрусов Н. И. Геотектоника Керченского полуострова.— Мат. геол. России, 16, № 4. СПб, 1893.
3. Андрусов Н. И. Ископаемые мшанковые рифы Керченского и Таманского полуостровов. Киев, 1912. По «Избр. трудам», 1. М., Изд. АН СССР, 1961.
4. Маймин З. Л. Третичные отложения Крыма. Л.—М., Гостоптехиздат, 1951.
5. Прокоров К. А. Геотектонический очерк Керченского полуострова и отношение его к Крыму и Тамани.— Геологоразвед. исследования в нефтеносных районах Керченского полуострова в 1926 г., вып. I. Труды ГГРУ, вып. 38. М.—Л., 1931.
6. Шнюков Е. Ф., Науменко П. И. Киммерийские железные руды вдавненных синклиналей Керченского полуострова. «Крымиздат», Симферополь, 1964.
7. Шнюков Е. Ф. и др. Грязевой вулканизм и рудообразование. Киев, «Наукова думка», 1971.

ИГОМ АН УССР.

ИЗДАНИЕ МНМ УССР

Статья поступила
31.X 1975 г.