

4. Долгунов, К.А. Структурно-тектонические особенности строения и перспективы нефтегазоносности северной части Баренцево-Карского региона / К.А. Долгунов, В.Н. Мартыросян, Е.А. Васильева, Б.Г. Сапожников // Геология нефти и газа. — 2011. — № 6. — С. 70–83.
5. Драчев, С.С. Тектоника рифтовой системы дна моря Лаптевых / С.С. Драчев // Геотектоника. — 2000. — № 6. — С. 43–58.
6. Погребницкий, Ю.Е. Палеотектонический анализ Таймырской складчатой системы / Ю.Е. Погребницкий. — Л.: Недра, Тр. НИИГА, 1971. — Т. — 166. — 284 с.
7. Пронкин, А.П. Новые данные о геологическом строении и возможной нефтегазоносности зон сочленения Западно-Сибирской платформы со складчатым Таймыром / А.П. Пронкин, В.И. Савченко // Геология нефти и газа. — 2012. — № 1. — С. 29–42.
8. Abu Chowdhury. Salt geology and hydrocarbon plays in the northeastern Gulf of Mexico. First Break // Petroleum Geology & Basins. — 2010. — V. 28.
9. Franke, D. The Laptev Sea Rift. Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) / D Franke, K. Hunz, O. Oncken. Stilleweg 2, 30655 Hannover, Germany GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ), Telegrafenberg, 14473 Potsdam, Germany, 2001.

© Васильева Е.А., 2016

Васильева Елена Алексеевна // eavasilyeva@smng.com

УДК 553.615.1.041:551.24'782.2(470.61)

Васянов Г.П.¹, Горбачев Б.Ф.¹, Красникова Е.В.¹, Радаева Т.П.², Арутюнов И.П.² (1 — ФГУП «ЦНИИгеолнеруд», 2 — АО «Южгеология»)

ОГНЕУПОРНЫЕ И ТУГОПЛАВКИЕ ГЛИНЫ СУЛИНСКОЙ ТОЛЩИ ЮЖНОГО СКЛОНА ВОСТОЧНОГО ДОНБАССА

*Рассмотрено состояние минерально-сырьевой базы огнеупорного и тугоплавкого глинистого сырья Ростовской области, в пределах которой предложено выделить два глиноносных района — Сулинский и Белокалитвенский. Характеризуются месторождения, в том числе Прохоровское, ныне учтенное Государственным балансом полезных ископаемых, состав и свойства глин, внесены предложения по их дальнейшему изучению. **Ключевые слова:** глины, огнеупорный, тугоплавкий, тектоника, перспективы, рекомендации, Ростовская область.*

Vasyanov G.P.¹, Gorbachev B.F.¹, Krasnikova E.V.¹, Radaeva T.P.², Arutyunov I.P.² (1 — Tsniigolnerud, 2 — Yuzhgeologia)

REFRACTORY AND CERAMIC CLAY SULINA STRATA OF THE SOUTHERN SLOPE OF THE EASTERN DONBASS

*We have reviewed the status of the mineral resource base of refractory and ceramic clay raw materials of the Rostov region within it was suggested to allocate two areas of the presence of clay: Sulinsky and Belokalitvensky. This article describes the clay deposits in these areas, including Prokhorovskoye which now taken into account by the State balance of mineral, composition and properties of it, as well as suggestions are introduced for their further study. **Keywords:** clay, ceramic, refractory, tectonics, prospects, recommendations, the Rostov area.*

На территории Южного округа сходятся две главные геотектонические области — Скифская платформенная плита и Восточно-Европейская платформа (табл. 1). В плане неотектоническом [6] выделены области относительно поднятий и опусканий, унаследованные от древних структур или инверсионные. Для отрицательных структур (Прикаспийский и геодинамически свя-

занные с ним прогибы, например, Южно-Азовско-Кубанский) характерны мощные осадочные формации мезозоя и кайнозоя, не перспективные в отношении присутствия залежей огнеупорных и тугоплавких глин. Более перспективны неотектонические положительные структуры, с которыми связаны две глиноносные формации. Из них более изучена и является промышленно значимой неогеновая формация восточной части Донецкого кряжа (Ростовская область). Недостаточно изучена и, видимо, слабо продуктивна среднеюрская формация Доно-Медведицкой зоны поднятий. Имеется указание (Самодуров П.С., 1952) на присутствие структурного элювия гранитов на Азовском выступе (проявление Балка Широкая).

Из положительных структур наиболее значительным является Донецкое поднятие; с ним связана мел-палеогеновая поверхность выравнивания. Планация рельефа в течение длительного перерыва в осадконакоплении завершилась, видимо, в олигоцене, о чем можно судить по сохранности на водораздельных участках рельефа продуктов каолинового выветривания угленосных песчано-глинистых отложений карбона, перекрытых ниже по склонам отложениями полтавской серии [8]. Поверхность эта прослеживается севернее и восточнее Донецкого поднятия (Воронежское поднятие, Приволжская возвышенность, Волго-Донской водораздел). В мел-палеогеновую поверхность выравнивания вложены более молодые поверхности, из которых наибольшее внимание привлекает плиоценовая поверхность [7], наблюдаемая в древних террасированных эрозионных врезках рек Кундрючья, Лихая, Миус и др., поскольку ее формирование связано с отложением песчаных и глинистых пород продуктивной сулинской толщи ($N_{1-2}sl$)*, выделенной А.Д. Шамраем в 1952 г.

В пределах Донецкого кряжа исходными породами, подвергшимися выветриванию, являются в основном серые до черных аргиллиты с редкими прослоями алевролитов и песчаников, слагающие угленосную терригенную формацию среднего и верхнего карбона [2, 5, 9]. В составе аргиллитов участвуют серицит, кварц, каолинит, редко монтмориллонит, углистое вещество, вторичные — сидерит и пирит. Песчаники и алевролиты кроме кварца содержат зерна полевого шпата и обломки эффузивных пород, фрагменты древесины, пирит. При выветривании вначале происходит осветление исходных пород, их дезинтеграция и диспергация, в последующем частицы полевого шпата и обломки эффузивных пород замещаются каолинитом и серицитом. Исходные аргиллиты при господствовавших в эпоху выветривания климатических условиях не испытали интенсивной каолинизации. Это вполне вероятно, если принимать во внимание, что аргиллиты изначально содержат каолинит и серицит (переотложенные продукты палеозойского выветривания). Серицит в условиях мел-палеогенового выветривания видимо обладал достаточной устойчивостью, вследствие чего его каолинизация вряд ли была значительной.

* Сулинская толща является местным подразделением стратиграфической схемы неогена Донбасса, отвечающим уровню верхний понт — нижний киммерий.

Таблица 1

Элементы тектонического и минерагенического районирования территории ЮФО, перспективные в отношении огнеупорного и тугоплавкогоглинистого сырья

Тектонические структуры			Минерагени- ческая зона	Глиноносный район	Типоморфное месторожде- ние (проявле- ние)
трансрегио- нальная	регио- нальная	террито- риальная			
Скифская плат- форменная плита	Скифская синеклиза	Донецкая (кряж)	Донецкая (восточная часть)	Сулинский	Владимиров- ское
				Белокалит- венский	Чапаевское
Восточно-Евро- пейская платфор- менная плита	Волго- Уральская антеклиза	Дон- Медведицкая	Приволжская	Дон- Медведицкий	Березовское

Сулинская толща залегает чаще всего на слабо измененных породах угленосного карбона, реже на сохранившихся от размыва сероцветных песчано-глинистых продуктах их выветривания, не получивших самостоятельного практического значения, однако заслуживающих внимания [10]. Размыв элювиальных образований привел к отложению обогащенных каолинитом глин «сулинской» толщи (поздний миоцен — плиоцен). Генетическая связь сулинских песчано-глинистых отложений южного подножия Донецкого поднятия с корой выветривания угленосного карбона

г. Шахты. В сложении толщи участвуют разноразмерные пески с линзовидными прослоями пестроцветных глин; в ее основании местами прослежен гравийно-галечниковый горизонт. Аккумуляция глин происходила, видимо, при подпруживании речных потоков в связи с эпизодами повышения базиса эрозии. Присутствие в сулинской толще маломощных прослоев бурого угля является свидетельством заболачивания. Выказано также мнение, что толща может быть отнесена к прибрежным отложениям сарматского морского бассейна [7].

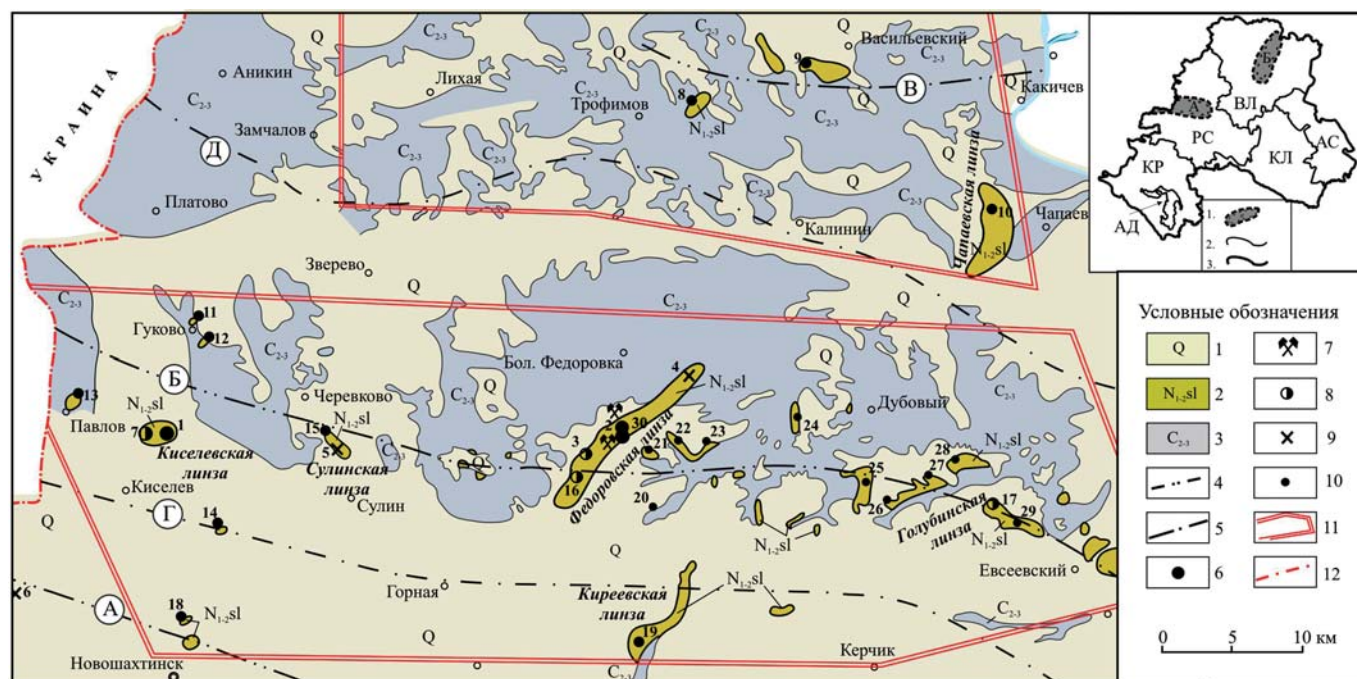


Рис. 1. Схематическая карта распространения продуктивной сулинской толщи и приуроченных к ней месторождений огнеупорных и тугоплавких глин: 1 — четвертичные отложения, без подразделения; 2 — сулинская толща, поздний миоцен — плиоцен; 3 — средневерхнекаменноугольные отложения; 4 — осевые зоны синклиналей: А — Шахтинско-Несветаевской, Б — Сулино-Садкинской, В — Белокалитвенской; 5 — осевые зоны антеклиналей палеозоя: Г — Главной, Д — Колпаково-Замчаловской; 6 — месторождения: глин детально-разведанные, 7 — эксплуатируемые, 8 — предварительно разведанные, 9 — отработанные или застроенные; 10 — проявления глин; 11 — контуры глиноносных районов: Сулинского (на юге) и Белокалитвенского (на севере); 12 — государственная граница; месторождения и проявления: 1 — Киселевское, 2 — Владимировское, 3 — Чумаковское, 4 — Федоровское, 5 — Сулинское, 6 — Петровское, 7 — Гуковское, 8 — Чернецовское, 9 — Чекуновское, 10 — Чапаевское, 11 — Гуковское второе, 12 — Ново-Гуковское, 13 — Павловское, 14 — Мало-Власовское, 15 — Черевковское, 16 — Прохоровское, 17 — Голубинское, 18 — Кошкинское, 19 — Киреевское, 20 — Бирючанское, 21 — Почтовское, 22 — Мелехновское, 23 — Фисуновское, 24 — Дудкинское, 25 — Дудкинское-II, 26 — Алексеевское, 27 — Чернышевское-I, 28 — Чернышевское-II, 29 — Калининское, 30 — Федоровское Западное. На врезке: 1 — глиноносные районы: А — Сулинский и Белокалитвенский, Б — Медведицкий; 2 — граница ЮФО, 3 — границы его субъектов: КР — Краснодарский край, АД — Республика Адыгея, РС — Ростовская область, ВЛ — Волгоградская область, КЛ — Республика Калмыкия, АС — Астраханская область

По результатам проведенных геологоразведочных работ на территории Ростовской области могут быть выделены Сулинский и Белокалитвенский глиноносные районы (рис. 1). Они составляют лишь малую часть обширной Донецкой глиноносной провинции, основная площадь которой расположена на Украине (Донецкая область). К настоящему времени в связи с воздействием эрозионных процессов сулинская толща в границах выделенных районов представлена лишь разновеликими фрагментами («линзами»).

Сулинский глиноносный район, где расположена большая часть выявленных линз сулинской толщи, расположен в субширотной неотектонической впадине шириной около 30 км, унаследованной от Сулино-Садкинской синклинали палеозойского структурного плана. Наиболее крупной из линз является Федоровская. К ней приурочены запасы глин ныне активно разрабатываемых Владимировского и Федоровского Западного, а также резервных — Чумаковского и Прохоровского месторождений (рис. 2). С различной степенью детальности изучены тугоплавкие глины других линз — Голубинской, Киреевской, Киселевской и ряда менее значительных.

В пределах Федоровской линзы самым крупным является Владимировское месторождение, которое является типоморфным для Сулинского глиноносного района. Расположено оно в 17 км к востоку от г. Красный Сулин на правом берегу р. Кундрючей. В составе линзообразной залежи выделены две пачки глин, разделенные прослоем мелкозернистого песка мощностью 0,4–9,4 м, в среднем 1,9 м. Глины преимущественно светло-серые и серые с оттенками, присутствуют также углистые и пестроцветные глины. Закономерностей в распределении пластичных и в разной степени песчанистых глин, как и их разноокрашенных разновидностей, не выявлено, однако наблюдается тенденция приуроченности наиболее пластичных глин к средней части пласта. Отмечается также, что в кровле верхнего пласта увеличивается содержание пестро окрашенных разновидностей. Наряду с этим на южном фланге месторождения повышается относительное содержание глин темно-серых и черных разновидностей, содержащих угольные слои.

Мощность верхнего слоя глин в среднем 5,17 м, нижнего — 0,4–5,5 м (среднее 3,5 м). Суммарная мощность пластов варьирует от 0,7 до 22 м (среднее 8,7 м). Глубина залегания верхнего пласта под лессовидными суглинками четвертичного возраста — 0,6–22 м (среднее

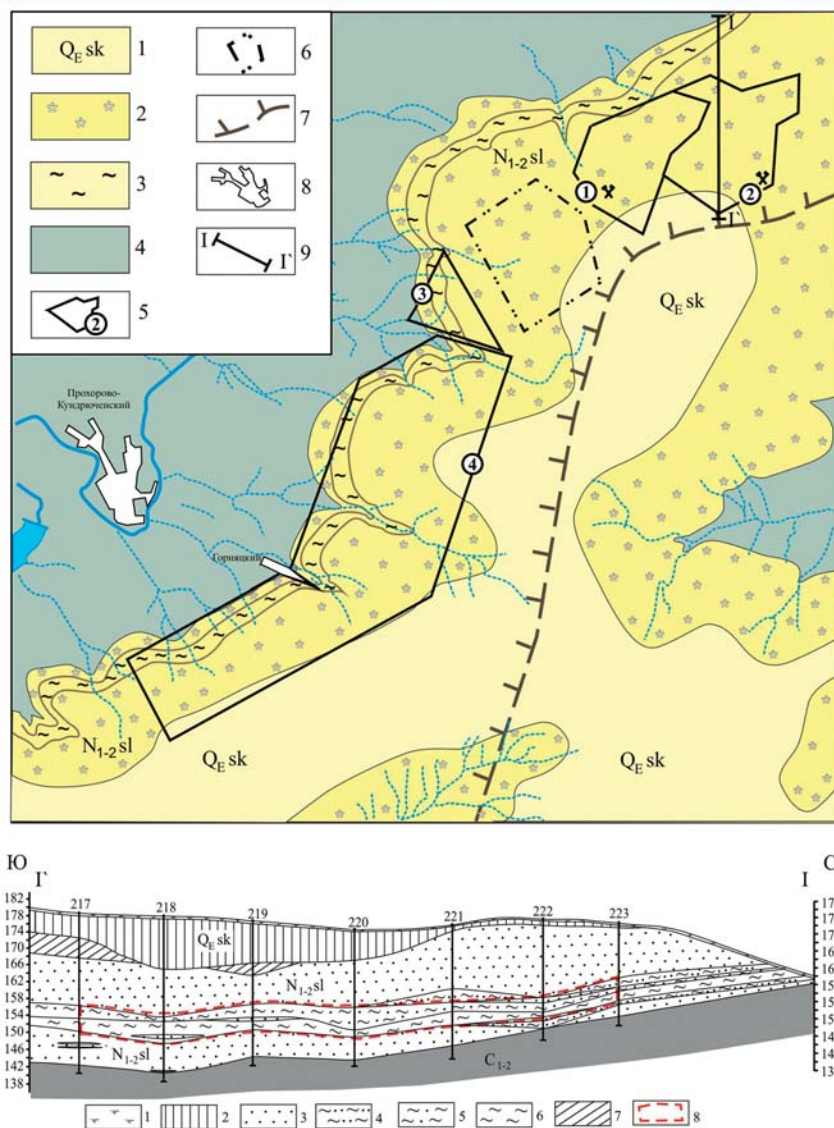


Рис. 2. Схема расположения месторождений огнеупорных и тугоплавких глин Федоровской линзы: 1 — глины скифской свиты, эоплейстоцен; 2–3 — сулинская толща (2 — пески, 3 — глины); 4 — каменноугольные отложения (средний-верхний отделы): аргиллиты, алевролиты, песчаники, известняки; 5 — восточная граница распространения глин сулинской толщи; 6 — месторождения глин: 1 — Владимировское, 2 — Федоровское Западное, 3 — Чумаковское, 4 — Прохоровское; 7 — месторождение песков — Федоровское II; 8 — населенные пункты; 9 — разрез по линии I' — I. Геологический разрез месторождения Федоровского Западного по линии I' — I: 1 — четвертичные отложения (без подразделений); 2 — скифские глины; 3–5 — сулинская толща (3 — песок, 4 — глина песчанистая, 5 — глина алевролитистая, 6 — глина пластичная); 7 — средне-верхнекаменноугольные отложения, местами (на контакте с плейстоценом) — продукты их выветривания; 8 — контур блока с запасами тугоплавких глин кат. C₁

14,2 м). В глинах верхнего слоя (в скобках — нижнего слоя) средние содержания основных компонентов химического состава следующее (в %): SiO₂ — 57,6 (60,05); TiO₂ — 1,3 (1,2); Al₂O₃ — 28,35 (20,25); Fe₂O₃ — 1,25 (1,8); CaO — 0,6 (0,5), R₂O — 2,8 (2,9). Вариации физико-механических свойств у глин Владимировского и других месторождений Сулинского глиноносного района в основном зависят от соотношения содержаний Al₂O₃, Fe₂O₃, R₂O, кварца.

Сероцветные глины верхнего слоя, высокодисперсные, средней пластичности, низко- и среднетемпературного спекания, преимущественно огнеупорные, пригодны для применения в производстве огнеупоров,

Таблица 2
Требования к сортам глин Владимировского месторождения (по ТУ 5751-001-00288024-96)

Показатель	ВК1	ВК2	ВК3	ВК4
Массовая доля $Al_2O_3+TiO_2$, %	>28	22–28	19–22	16–19
Массовая доля Fe_2O_3 , не более, %	3	6	6	Не регламентировано
П.п.п., не более, %	12	9	7,5	10
Остаток на сите 0,063, не более, %	5	12	12	Не регламентировано
Массовая доля свободного SiO_2 , не более, %	27	Не регламентировано	Не регламентировано	Не регламентировано

Таблица 3
Характеристика природных разновидностей глин месторождения Федоровского Западного

Разновидность	Содержание, %			Остаток на сите 0063, %	Пластичность
	Al_2O_3	Fe_2O_3	П.п.п.		
Пластичная	> 26	< 3	< 12	< 10	> 15
Переходная	19–26	< 6	< 9	< 12	12–22
Песчаная	< 19	< 6	< 7	> 5	9–19

а также в качестве формовочного материала в литейном производстве [3, 4]. Тугоплавкие глины нижнего слоя серо- и пестроцветные, среднedisперсные, средние и умеренно пластичные с температурой спекания 1100 °С. Преобладают глины полуокислые с повышенным содержанием оксида железа, ввиду чего их преимущественно используют для производства изделий грубой керамики. В целом по месторождению 62,3 % из отобранных проб представлены огнеупорными, 37,7 % — тугоплавкими глинами. С учетом содержания в пробах Al_2O_3 , из них 30,2 % отнесены к группе основного, 62,5 % — к группе полуокислого глинистого сырья. Наиболее качественные огнеупорные глины, отвечающие требованиям к сорту ВК1, составляют 20–24 % общих запасов [10].

В минеральном составе глин присутствуют (в %): каолинит (33–48), гидрослюда (20–23), монтмориллонит (8–14), кварц (12–33), в качестве примеси постоянно присутствуют анатаз, полевой шпат и прочие минералы.

В соответствии с особенностями вещественного состава глины являются средне пластичными (число 16–20), имеют не высокую механическую прочность в сухом состоянии (7,5 МПа), значительную воздушную усадку (11–12 %), относительно низкую температуру спекания (1100 °С), огнеупорность не выше 1650 °С.

При разработке Владимировского месторождения проводится селективная добыча разновидностей и сортов глин, что вызвано их кластерными соотношениями. В связи с этим организована шихтовка глин в целях подготовки 4 сортов коммерческой продукции с достаточно

стабильными показателями состава и свойств (табл. 2): первый — для производства огнеупоров, санитарно-технических изделий (около 40 % коммерческой продукции); второй — для плиток внутренней и наружной облицовки, плиток для полов, санитарно-технической керамики (не менее 22 %); третий — для изготовления плиток внутренней облицовки и фасадных, плиток для полов, керамических труб (не менее 19 %), четвертый — для лицевого кирпича, черепицы (не менее 16 %).

Основной потребитель глин — Шахтинский завод «Стройфарфор», поставляются глины и другим предприятиям и не только Южного федерального округа. Высказано мнение о возможности использования глин в качестве формовочных в литейном производстве, в качестве добавки в шихту шамотных огнеупоров и целесообразности их испытания в приготовлении буровых растворов.

На начало 2014 г. запасы глин кат. В+С₁ составили на Владимировском месторождении 7,53 млн. т, из них в контуре горного отвода лишь 0,82 млн.т.

Продолжением залежи Владимировского месторождения является Федоровское Западное с запасами белых, светло- и темно-серых с оттенками, а также пестроцветных глин — плотных, вязких, пластичных с варьирующим содержанием песчано-алевритовых частиц, преимущественно кварца. В глинах присутствуют мелкие линзы и прослойки песка, стяжения бурого железняка, возникающие при окислении конкреций пирита и сидерита, растительные остатки. При обобщении аналитических данных Л.А. Винниковой выделены в 2004 г. три основных природных разновидности глин: пластичная, песчаная и переходная между ними (табл. 3).

Песчаная разновидность чаще всего расположена на контакте с песками. В минеральном составе глин Федоровского Западного месторождения каолинит и монтмориллонит (в сумме) составляют 51,5–87,0 %, гидрослюда 2,4–15,4 %, оксиды железа 0,1–9,71 %, кварц 6,7–67,3 %. В качестве примесей — полевой шпат, анатаз, пирит, сидерит, опал, растительные остатки.

Требования к составу и качеству глин месторождения Федоровское Западное аналогичны требованиям, предъявляемым к глинам Владимировского месторождения. Между выделенными по литологическим признакам природными разновидностями глин и их сортностью прослеживается достаточно четкая согласованность (табл. 4).

Кроме охарактеризованных выше месторождений в Федоровской линзе разведаны мелкие месторождения — Чумаковское и Прохоровское. По существу, все место-

Таблица 4
Сортность глин Федоровского Западного месторождения (по Л.А. Винниковой, 2004 г.)

Разновидности глин	%	Относительное содержание сортов, % *				
		ВК1	ВК2	ВК3	ВК4	Некондиция
Пластичная	42,1	58/24,3	28/12	1/0,34	6,5/2,74	6,5/2,75
Переходная	31,1	3/1	62/19,2	13/4,1	17/5,13	5/1,7
Песчаная	26,7	—	—	35/9,24	38/10,3	27/7,2
Всего	100,0	25,3	31,2	13,68	18,17	11,65

* В числителе — относительное содержание сорта в каждой разновидности глин, в знаменателе — то же, в запасах месторождения.

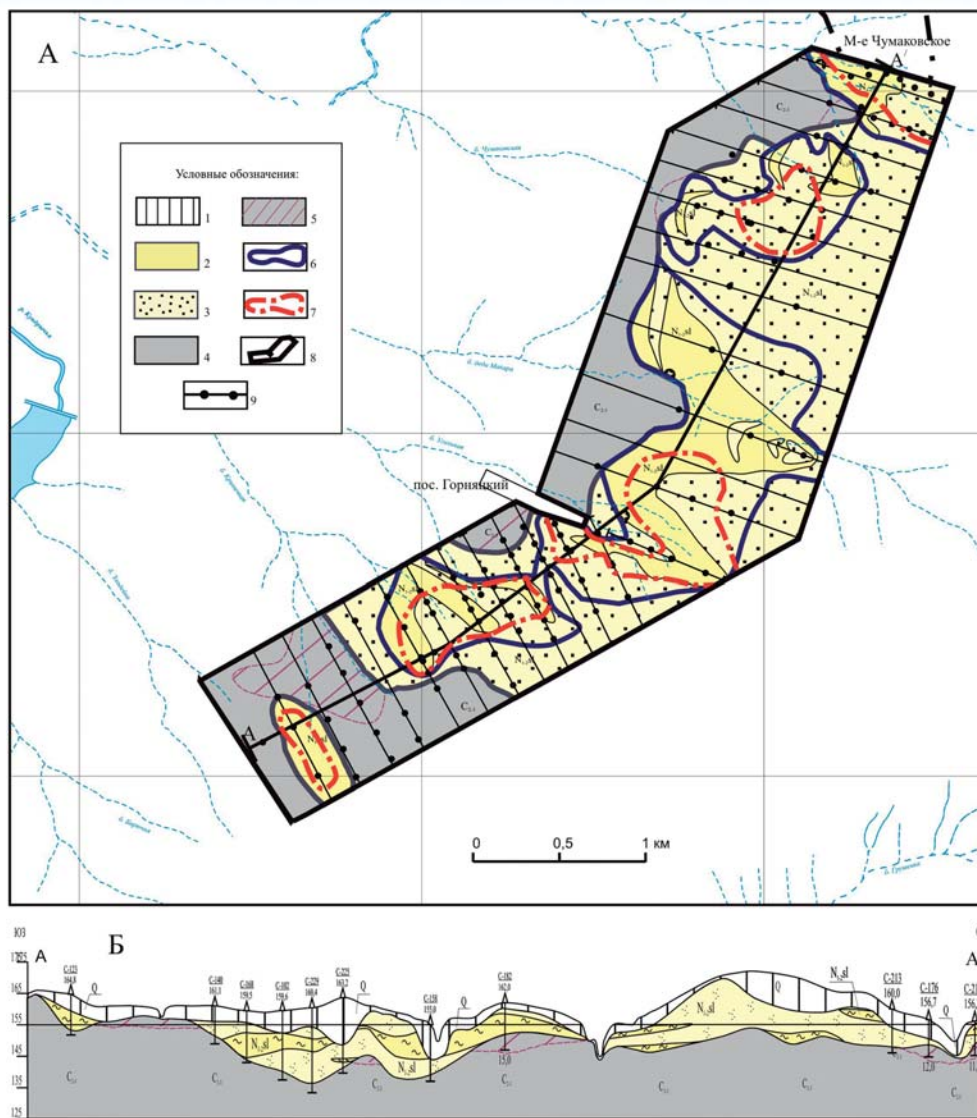


Рис. 3. Геологическая карта поверхности дочетвертичных отложений Прохоровского месторождения (А) и геологический разрез (Б): 1 — четвертичные отложения (только на разрезе); сулинская толща: 2 — огнеупорные и тугоплавкие глины, 3 — пески; 4 — каменноугольные отложения (верхний — средний отдел): аргиллиты, алевролиты, песчаники; 5 — продукты выветривания пород каменноугольной системы; 6 — граница залегания глин в песках; 7 — участки с мощностью глин более 2 м; 8 — контур площади проведения поисковых и оценочных работ; 9 — геологический разрез по линии А — А'

рождения Федоровской линзы, включая и выработанное месторождение Федоровское-1 [1], являются залежами одного крупного месторождения — Федоровского.

Чумаковское месторождение разведано в 1968 г. в 1,5 км к юго-западу от Владимирского. Полезная толща представлена серыми и желтовато-серыми глинами, залегающими в толще песков двумя разобщенными линзами. Мощность верхней линзы — 0,5–5,6 м (в среднем 3,6 м), нижней — 1,0–6,8 м (в среднем 6,2 м). Во вскрыше залегают четвертичные суглинки и неогеновые пески мощностью 0,5–16,4 м (в среднем 5,7 м). Ввиду повышенного содержания оксидов железа, изменчивости вещественного состава, ограниченности запасов (1,13 млн. т) Чумаковское месторождение было выведено из Государственного баланса запасов.

В южной оконечности Федоровской линзы в 2010–2012 гг. предварительно разведано месторождение Прохоровское (рис. 3). В его разрезе верхняя часть сулинской

толщи сложена кварцевыми разнозернистыми пестро окрашенными песками, содержащими линзы кварцевых песчаников. Средняя часть разреза представлена глинами преимущественно светло-серыми, темно-серыми и ожелезненными, образующими пластовое тело мощностью 0,3–8 м (в среднем — 2,2 м) с линзовидными раздувами и пережимами, в ряде случаев разделенное на два менее мощных пласта. Базальная пачка сулинской толщи — пески, гравилиты и галечники общей мощностью 1,0–1,5 м, несогласно залегающие на аргиллитах и песчаниках или на продуктах их выветривания.

Глинистая составляющая пород сложена каолинитом (до 32 %), гидрослюдой (20–60 %), смешаннослойными минералами (до 60 %), находящимися в изменчивых соотношениях [9]. При паритетных соотношениях указанных минералов количество R_2O в глинах составляет 1–3 %, Al_2O_3 16–20 % в зависимости от содержания кварца. В качестве примеси (не более 1–3 %) в глинах присутствуют полевые шпаты, гетит, алунит, гипс.

На график (рис. 4) вынесены точки, отвечающие содержаниям в пробах кварца и глинозема. В соответствии с расположением точек

представляется возможным выделить три основные группы глинистых пород: А (14 % проб), Б (37 %), В (35 %). Породы с содержанием менее 16 % Al_2O_3 (некондиционные) составляют около 14 % рядовых проб.

Наиболее качественные пластичные глины первой группы отличаются максимальным содержанием каолинита и минимальным — кварца (10–20 %). В их химическом составе $Al_2O_3 > 25$ %, $R_2O < 3$ %. Алевролиты глины второй группы при доминировании в них гидрослюд характеризуются содержаниями Al_2O_3 9–25 %, R_2O до 4–5 %, $Fe_2O_3 < 2$ %; кварца — 20–37 %. Третья группа проб с преобладанием гидрослюды и смешаннослойных минералов слюда-сметит содержит от 16 до 21 % Al_2O_3 , около 3 % R_2O , кварца 37–50 %. Алевролиты и песчано-алевритистые глины (содержание кварца от 20 до 50 %) составляют около 80 %, пластичные глины (содержание кварца менее 20 %) от 10 до 20 % запасов Прохоровского месторождения.

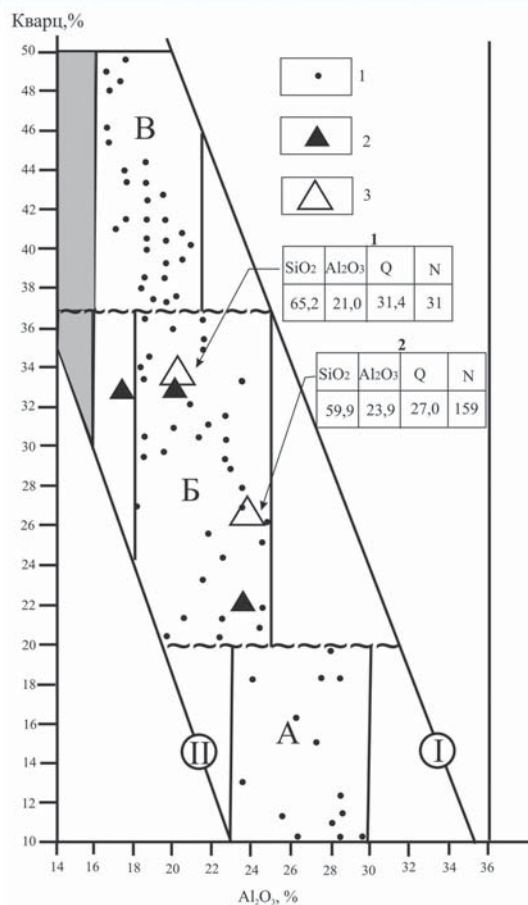


Рис. 4. Вариации состава рядовых проб глинистых пород Прохоровского месторождения в координатах: содержание кварца — содержание Al_2O_3 ; 1 — рядовые пробы, 2 — лабораторно-технологические пробы; 3 — средний состав глин Федоровского (1) и Прохоровского (2) месторождений (Q — кварц, N — число проб). Линии I и II соответственно отвечают содержаниям Al_2O_3 в смесях каолинита или монтмориллонита с кварцем. А — поле глин, Б — алевритистых глин, В — песчано-алевритистых глин. В серый цвет окрашено поле некондиционных глинистых пород

Глинистое сырье месторождения в основном полукислосое (Al_2O_3 14–28 %), реже основное (Al_2O_3 > 28 %), средне- и низкодисперсное, умеренно пластичное, сильно- и средне спекающееся при 1150–1200 °С. Они преимущественно (57 % проб) низкоогнеупорные, в меньшей мере, тугоплавкие, отвечающие по составу и качеству второму и третьему сортам глин Владимировского месторождения. Огнеупорность преобладающей части глин не превышает 1650 °С.

Запасы Прохоровского месторождения оценены по кат. С₂ в 3,34 млн. т, прогнозные ресурсы кат. Р₁ — 5,09 млн. т.

Таблица 5

Сравнительные сведения о химическом составе и свойствах глин месторождений Сулинского глиноносного района

Показатели	Месторождение					
	Владимировское*	Федоровское Западное*	Чумаковское	Прохоровское*	Гуковское	Киселевское
Содержание, %						
SiO ₂	60,01	59,87	60–72	65,20	58,9–79,1	48,9–70,6
TiO ₂	1,32	1,01	0,3–2,0	1,11	0,35–1,7	0,4–1,9
Al ₂ O ₃	25,12	23,87	20–26	21,02	11,7–29,6	17,25–29,95
Fe ₂ O ₃	1,35	2,61	1,1–6,8	2,02	0,4–5,35	1,66–10,4
CaO	0,42	0,4	0,3–0,7	0,35	0,2–1,0	0,44–2,12
MgO	0,67	0,72	0,6–0,96	0,61	0,5–1,6	0,14–1,59
R ₂ O	2,8	3,2	—	3,16	—	—
SO ₃	1,3	0,4	0,14–0,53	0,39	0,3–0,4	<0,4
П.п.п.	7,45	7,32	6,8–7,9	6,38	6,7–8,1	6,5–10,8
Огнеупорность, °С	>1600	>1600	1470–1620	1580–1620	1520–1650	1520–1620
Температура спекания, °С	1150–1250	1100–1150	1200–1250	1150–1280	1200–1250	1150–1200
Пластичность	10–30	9–26	16–25	17,8	8–26	10–30

* Средние значения для компонентов химического состава

В табл. 5 приведены сравнительные данные относительно состава и некоторых свойств глин месторождений огнеупорных тугоплавких глин в Сулинском глиноносном районе. Поскольку параметры состава и свойства глин месторождения Федоровского Западного и других во многом близки к таковым Владимировского месторождения, направления промышленного применения глин этих месторождений представляются столь же сходными.

При проведении в Сулинском глиноносном районе прогнозно-поисковых работ отмечены проявления и перспективные участки тугоплавкого сырья в других (менее значительных по занимаемым площадям) линзах сулинской толщи, из которых наибольшего внимания заслуживают Киреевская и Голубинская с прогнозными ресурсами глин кат. Р₃ — 19,6 и 44,8 млн. т соответственно.

В северной части Голубинской линзы при проведении поисковых работ было установлено постоянное присутствие сулинской толщи, в разрезах которой уплощенно-линзовидные тела серых и буровато-серых глин, тугоплавких и легкоплавких, залегают среди песков. Мощность глин не выдержанная — от 1,0 до 8,5 м (в среднем 3,8 м). Огнеупорные глины имеют ограниченное развитие, отличаются несколько более высокими содержаниями Al_2O_3 и заметно более низкими — Fe_2O_3 . Преобладают глины умеренно пластичные, низко- и среднedisперсные, среднетемпературного спекания. Вследствие слабой изученности состава и качества глин мнение относительно их пригодности для производства тех или иных керамических изделий составить затруднительно. Можно предполагать, что основная часть глин Голубинской линзы может служить сырьем для производства грубой (строительной) керамики.

Киреевская линза, расположенная в 9 км к северо-востоку от г. Шахты, узкой полосой вытянута в мери-

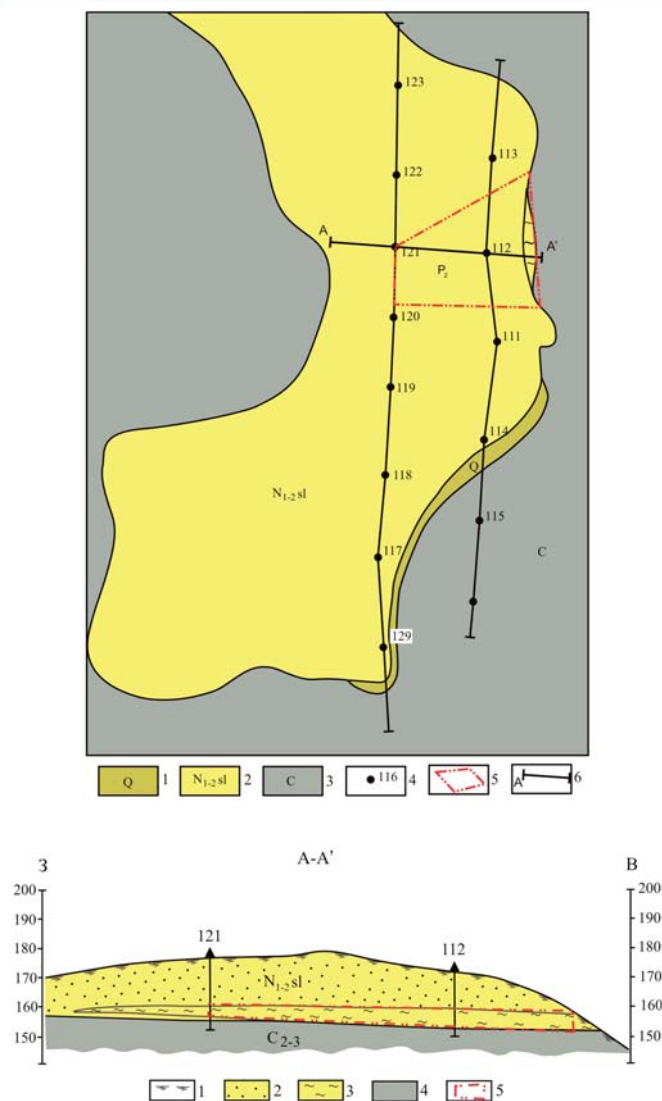


Рис. 5. Карта дочетвертичных отложений Чапаевской линзы и геологический разрез по линии А-А': 1 — глины скифской свиты; 2 — пески сулинской толщи; 3 — песчано-глинистые отложения каменноугольной системы; 4 — номера скважин; 5 — участок оценки прогнозных ресурсов; 6 — линии поисковых скважин. Внизу: 1 — почвенно-растительный слой; 2 — пески сулинской толщи; 3 — глины сулинской толщи; 4 — сланцы карбона; 5 — контур блока с прогнозными ресурсами тугоплавких глин кат. P_2

диональном направлении. В южной ее части выявлена залежь пластичных серых, зеленовато-серых тугоплавких и легкоплавких глин, представляющих кислое и полукислое сырье с повышенным содержанием оксидов железа. Содержание в глинах основных компонентов их химического состава (в %): SiO_2 — 55,8–81,3; Al_2O_3 — 9,7–15,5; Fe_2O_3 — 3,4–10,9; п.п.п. — 6,6–11,4. Мощность глин — 2,2–7,9 м,

Таблица 6
Запасы глин месторождений Ростовской области ЮФО

Месторождения	Запасы, млн. т		Добыча (тыс. т) в 2013 г.	Распределенный фонд, млн. т		Нераспределенный фонд, млн. т	
	A+B+C ₁	C ₂		A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁	C ₂
Владимировское	7,531	2,186	178	7,531	2,186	—	—
Федоровское Западное	0,713	7,169	44	0,713	7,169	—	—
Гуковское	1,698	—	—	—	—	1,698	—
Киселевское	1,447	—	—	—	—	1,447	—
Прохоровское	—	3,338	—	—	—	—	3,338
Всего	11,389	12,693	222	8,244	9,355	3,145	3,338

* Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2014 г. Выпуск 48. Глины тугоплавкие. М.: РФГФ, 2014.

глубина залегания — 0,8–10,7 м. По имеющимся сведениям тугоплавкие и легкоплавкие глины Киреевской линзы пластичные, высокодисперсные, среднетемпературного спекания; преобладают темножгутистые разности. Подобное сырье обычно рекомендуется для участия в производстве грубой керамики.

В целом геологическая изученность Голубинской и Киреевской площадей (линз) явно не достаточная: не проведена технологическая оценка качества глин, ввиду чего целесообразно проведение поисковых и оценочных работ с целью локализации запасов тугоплавких и легкоплавких керамических глин.

В Белокалитвенском глиноносном районе заслуживают внимания лишь три линзы сулинской свиты. Наиболее значительной является Чапаевская в 10,5 км к юго-западу от г. Белая Калитва, менее перспективны Чернецовская и Чекуновская линзы, занимающие значительно меньшую площадь. Все они приурочены к слабовыраженной впадине, унаследованной от Белокалитвенской синклинали палеозойского структурного плана. Продуктивная сулинская толща сложена песками, в которых залегают линзовидные прослои глин. Прогнозные ресурсы глин кат. P_3 в контуре Чапаевской линзы оценены в количестве 70,6 млн. т. В центральной части Чапаевской линзы в блоке площадью 9 км² (границы условные) определены прогнозные ресурсы тугоплавких глин кат. P_2 , составившие 8,3 млн. т (рис. 5). Продуктивная толща залегает на неровной поверхности сланцев карбона, местами — на коре их выветривания. Она сложена разномерными песками, в которых на одном или на разных уровнях присутствуют уплотненно-линзовидные тела пластичных серых и светло-серых глин, включающих маломощные прослои мелкозернистого песка. Вблизи от осевой зоны Северной антиклинальной Донецкого поднятия качество сулинских глин в целом более высокое. Это связано с увеличением в составе глин доли каолинита, благодаря чему местами глины Чапаевской линзы по качеству могут приблизиться к тугоплавким глинам Владимирского месторождения.

Залежи глин в сулинской толще имеют сложную морфологию, изменчивую мощность в связи с выклиниванием глинистых и присутствием песчаных прослоев. На Федоровском Западном месторождении глины слагают

одну крупную и ряд мелких разобщенных линз, окруженных песком. Выдержанные пластовые тела глины нередко «расщепляются» и постепенно выклиниваются. На Черенцовском проявлении плотные пластичные глины залегают на разных уровнях в песчаной толще, образуя маломощные (1–6 м) линзы и прослои. На Чумаковском месторождении мощность вскрыши превышает мощность полезной толщи в 1,5–2 раза, что является неблагоприятным фактором при решении вопроса о целесообразности ее дальнейшего изучения.

Наиболее востребованными являются светложгущие-ся разности тугоплавких и огнеупорных глины. По составу они полиминеральные с низким и средним содержанием оксидов железа, большей частью умеренно пластичные, низко- и среднедисперсные, среднетемпературного спекания. Используются они преимущественно в производстве наиболее качественных изделий строительной и санитарно-технической керамики, а также поставляются на предприятия металлургической, нефтегазодобывающей и химической промышленности.

Сведения о балансовых запасах месторождений и добыче тугоплавких глины в Ростовской области (Сулинский глиноносный район) приведены в табл. 6. Обращает на себя внимание тот факт, что к распределенному фонду отнесено около 72 % запасов кат. А+В+С₁. По оценке департамента по недропользованию прогнозные ресурсы огнеупорных и тугоплавких глины в Ростовской области составляют около 240 млн. т, в том числе кат. Р₁ — 50 млн. т, Р₂ — 58 млн. т, Р₃ — 135 млн. т. При этом в основном приняты во внимание ресурсы Федоровского, Голубинского, Киреевского и Чапаевского участков.

Территория Южного ФО в силу специфики ее геологического развития является бесперспективной в отношении присутствия залежей элювиальных каолинов и высокоосновных огнеупорных глины. В то же время округ (его Ростовская область) располагает значительными запасами и прогнозными ресурсами пластичного полукислотного и низкоосновного огнеупорного и тугоплавкого глинистого сырья, обеспечивающими расширение производства строительной керамики и другой продукции. Годовая добыча таких глины составила за 2013 г. на месторождениях Владимировском и Федоровском Западном около 9,2 % добычи в России. Можно ожидать, что экономическое развитие ЮФО будет сопровождаться ростом потребления огнеупорных и тугоплавких глины, ввиду чего актуальной остается задача укрепления минерально-сырьевой базы с целью подготовки резервных запасов качественного глинистого сырья. Запасы глины могут быть дополнительно разведаны, прежде всего, на флангах месторождений Федоровской линзы. Сырьевой потенциал Голубинской и Чапаевской линз изучен явно недостаточно, ввиду чего целесообразно проведение ГРП с целью локализации в них не менее 20 млн. т прогнозных ресурсов тугоплавких глины кат. Р₁.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гальперина, М.К. Исследование глины Федоровского месторождения как сырья для керамической промышленности / М.К. Гальперина, В.Ф.Павлов / Тр. НИИ строит. керамики. — 1968. Вып. 28. — С. 25–30.
2. Дубянский, А.Я. Об альб-сеноманских отложениях и коре выветривания восточной части Большого Донбасса и прилегающих к ней с

- юга территорий / А.Я. Дубянский // Докл. АН СССР, нов.серия. — Т. 31. — № 3. — С. 445–448.
3. Зубков, С.Н. Уникальная глина юга России / С.Н. Зубков, И.И. Непривада // Огнеупоры и техническая керамика. — 1999. — № 11. — С. 40–41.
4. Карклит, А.К. Владимировское месторождение — новый источник пластичных низкоспекающихся огнеупорных глины / А.К. Карклит, Г.М. Каторгин // Огнеупоры и техническая керамика. — 2003. — № 2. — С. 27–30.
5. Куликов, С.И. Современная и древняя кора выветривания аргиллитов Донбасса / Древние продуктивные коры выветривания / С.И. Куликов. — М.: Наука, 1967. — С. 131–138.
6. Макаров, В.И. Положение территории в общей структуре юга Европейской России и ее районирование / Новейшая тектоника и геодинамика: область сочленения Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты / В.И. Макаров, Г.В. Зеленщиков. — М.: Наука, 2006. — С. 75–89.
7. Макарова, Н.В. Строение и возраст кайнозойских отложений / Новейшая тектоника и геодинамика: область сочленения Восточно-Европейской платформы и Скифской плиты / Н.В. Макарова, А.В. Зайцев. — М.: Наука, 2006. — С. 9–36.
8. Миленко, А.В. Обоснование общей схемы геоморфологических уровней Донбасса / А.В. Миленко // Геологический журнал. — 1983. — Т. 43. — № 1. — С. 105–115.
9. Радаева, Т.П. Характеристика вещественного состава огнеупорных и тугоплавких глины сулинской толщи Кундрюченской поисковой площади / Т.П. Радаева, И.П. Арутюнов, Г.П. Васянов // Проблемы геологии, планетологии, геоэкологии и рационального недропользования. — Новочеркасск, 2012. — С. 58–66.
10. Радаева, Т.П. Глинистые коры выветривания карбона как самостоятельный объект поисков огнеупорного и тугоплавкого глинистого сырья / Т.П. Радаева, В.А. Лихачев, И.П. Арутюнов / Проблемы геологии, планетологии, геоэкологии и рационального недропользования. — Новочеркасск, 2011. — С. 101–104.

© Коллектив авторов, 2016

Васянов Геннадий Павлович // root@geolnerud.net
Горбачев Борис Федорович // root@geolnerud.net
Красникова Елена Валерьевна // root@geolnerud.net
Радаева Тамара Петровна // yuzhgeo@rusgeology.ru
Арутюнов Иван Петрович // yuzhgeo@rusgeology.ru

УДК [550.8+551.35+549.3].341.2

Козлов С.А., Бельтенёв В.Е., Иванов В.Н., Каулио В.М., Самоваров М.Л. (ФГУНПП «ПМГРЭ»)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СУЛЬФИДОВ АТЛАНТИКИ

*Приведены результаты геолого-геофизических работ на полиметаллические сульфиды Атлантики, выполненных по контракту с МОМД. Проанализированы методические приемы, используемые при выявлении и оконтуривании сульфидных руд. Предварительно оценены ресурсы Российского разведочного района (Р₂+Р₃), которые составили 101,7 млн. т рудной массы. Намечены задачи дальнейшего изучения полиметаллических сульфидов района с использованием уже проверенных и новых геолого-геофизических подходов. **Ключевые слова:** Атлантика, полиметаллические сульфиды, метод естественного электрического поля, рудное поле, Российский разведочный район.*

Kozlov S.A., Beltenev V.E., Ivanov V.N., Kaulio V.M., Samovarov M.L. (PMGRE)

PROSPECTS OF EXPLORING FOR ATLANTIC POLYMETALLIC SULPHIDES

The results of geological and geophysical work on Atlantic poly-metallic sulphides carried out under a contract with the ISA. We analyzed the methodological techniques used in the identi-