

ЛИТОЛОГИЯ ОПАЛ-КРИСТОБАЛИТСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД УСПЕНСКОЙ ПЛОЩАДИ СВИТЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕНОСТЕКЛОКЕРАМИКИ

П.В. Смирнов

Тюменский государственный нефтегазовый университет, г. Тюмень, geolog.08@mail.ru

В рамках программы совместных исследований ООО «ТИП-ИК-1» и Института Криосферы Земли СО РАН по изучению опал-кристобалитовых пород организованы поисково-разведочные работы на кремнистое сырье на юге Тюменской области. Исследования призваны определить перспективы расширения минеральной базы Тюменской области, которая нуждается в сырье для производства большой номенклатуры прогрессивных строительных и теплоизоляционных материалов.

В предыдущей работе нами [Смирнов, 2014] отмечалось, что ввиду значительных глубин залегания опал-кристобалитовых пород ирбитской свиты на юге Тюменской области, своеобразной «альтернативой» диатомитам и опокам для производства пеностеклокерамических материалов могут выступать породы, содержащие переотложенный биокремнистый материал. В качестве объекта исследований была выбрана Успенская площадь, где такие находки ранее были сделаны [Кузнецов, 1963].

Успенская площадь располагается в пределах междуречья рек Туры и Пышмы. Исследуемая территория характеризуется равнинным слабонаклонным в сторону речных долин рельефом с абсолютными отметками 65–90 м [Бакулин, 1996]. Геологическое изучение района началось в 1956–1961 гг. поисково-разведочными партиями Уральского и Тюменского геологических управлений. Уже тогда было отмечено

широкое распространение глин в пределах зоны развития отложений IV надпойменной террасы [Атлас ..., 1972].

В рамках утвержденной программы исследований в июне–августе 2014 г. на площади было проведено бурение поисковых скважин глубиной 15 м и произведен отбор рядовых и технологических проб на кремнистое сырье.

Макроскопически породы диагностируются как суглинки и супеси, светло-серые, с буровато-коричневым оттенком, довольно прочные (слабо пачкают пальцы при контакте с ней), с почти массивной текстурой. Порода сложена разноразмерными обломками – от алевро-пелитовой до среднезернистой песчаной гранулометрических фракций, а также редкими полукатанными обломками гравийной размерности, сцементированными глинистым материалом. Часть зерен кварца обладает регенерационными гранями. Присутствуют также немногочисленные мелкие чешуйки слюд и хлоритов. Отмечаются редкие мелкие и очень мелкие зерна черного, реже бурого цвета, представляющие собой углефицированный растительный детрит, а также единичные зерна рудных минералов. Бурый оттенок образца обусловлен наличием в нём тонких пленок гидроокислов железа.

На базе Красноярского научного центра СО РАН и ООО «ЗапСибГЦ» рентгено-флуоресцентным спектрометром Bruker S2 RANGER проведен химиче-

Таблица 1. Результаты определения химического состава пород. Скважина 3. Пустые графы – содержание ниже предела определения или отсутствие

№ п/п	№ обр.	п.п.п.	Химический состав, %												
			Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	ZrO ₂
1	1	2,16	0,369	2,36	14,30	69,60	0,06	0,198	0,321	2,74	1,30	1,22		7,33	
2	2	2,13	0,392	2,63	13,70	70,40	0,07	0,287	0,432	2,67	1,29	1,28		6,91	0,114
3	3	2,55	0,488	2,69	13,20	70,60	0,06	0,513	0,522	2,75	1,35	1,36		6,80	0,104
4	4	2,56	0,523	2,50	13,10	69,80	0,08	0,438	0,289	2,51	3,63	1,15		6,13	
5	7	2,83	0,729	2,34	12,60	65,90	0,09	0,890	1,140	2,90	3,62	1,77		7,86	0,104
6	8	3,23	0,860	1,51	13,10	71,30	0,11	0,250	0,008	2,42	2,19	0,93	0,091	3,75	0,065
7	9	3,44	0,767	2,89	11,90	71,00	0,12	0,542	0,74	2,56	3,36	1,34	0,092	4,80	0,091
8	12	4,92	0,601	1,63	11,50	74,40	0,07	0,620	1,00	2,56	2,01	1,46	0,097	3,99	0,123
9	13	5,83	0,410	1,56	14,30	67,20	0,08	0,280	0,005	2,13	1,45	1,13	0,091	5,50	0,057
10	15	6,03	0,418	2,16	12,90	72,10	0,08	0,376	0,365	2,24	1,42	1,32		6,53	

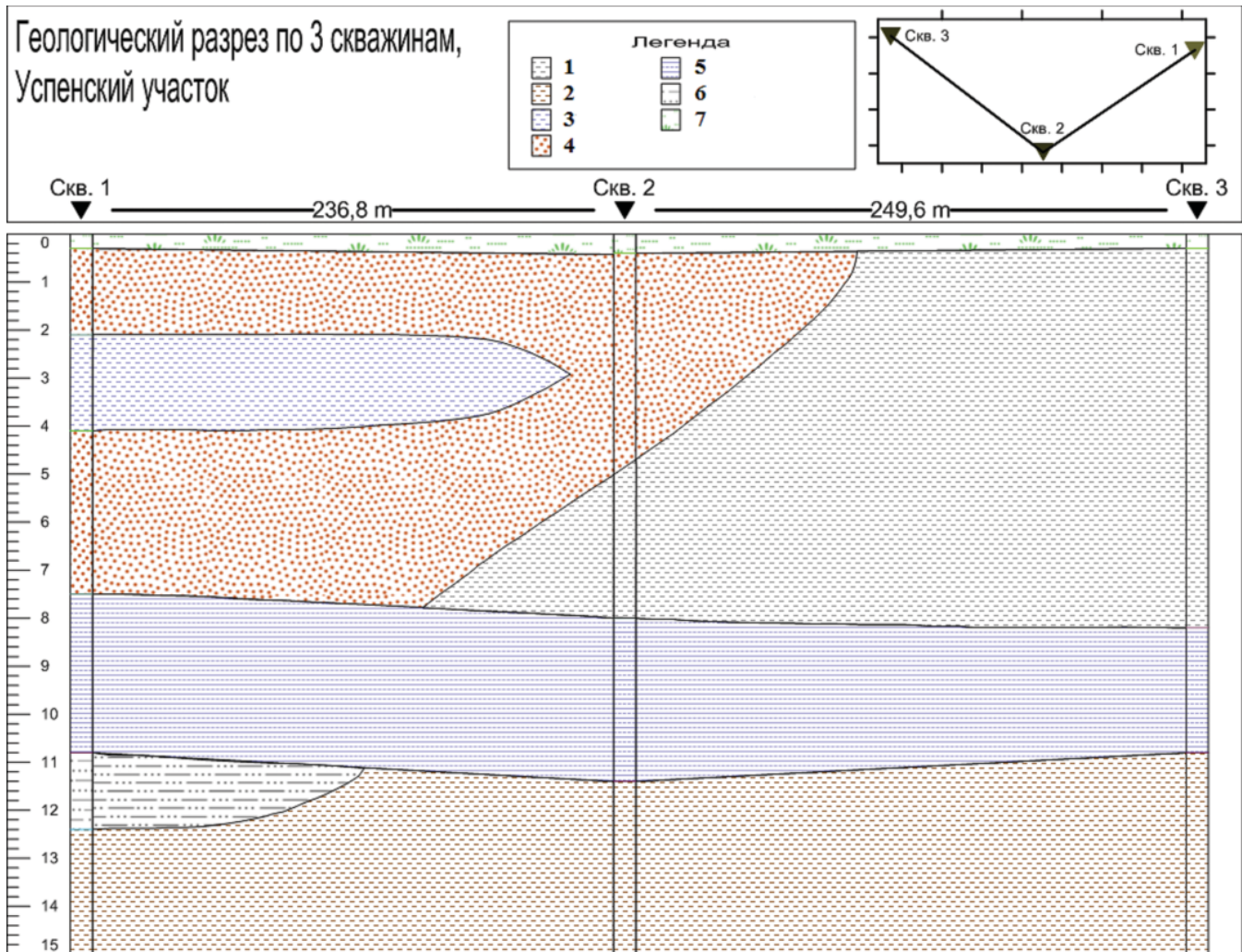


Рис. 1. Геологический разрез по 3 скважинам:

1 – суглинок серо-коричневый мягкопластичный; 2 – суглинок серый мягкопластичный; 3 – суглинок серый тугопластичный;
4 – песок мелкозернистый серо-коричневый; 5 – супесь серая текучая; 6 – суглинок мягкопластичный с прослоями супеси;
7 – почвенно-растительный слой

ский анализ кремнистых пород. Перед проведением анализа предварительно дезинтегрированные пробы сушились, затем прокаливались в муфельной печи. Судя по светло-серой окраске изученных проб, содержание органического вещества в них невелико и не превышает 0,1–0,3 %, поэтому основная часть потерь при прокаливании обусловлена выделением из анализируемых образцов различных типов воды.

Основным компонентом является двуокись кремния – содержание варьируется от 65,9 до 74,4 %; в подчиненном количестве – оксиды Al^{3+} и Fe^{3+} (табл. 1). Содержание кремнезема с глубиной увеличивается, оксидов литофильных металлов, наоборот, уменьшается. Количество глинозема не превышает 15 %. Определено присутствие в незначительном количестве оксидов Cu, Zn, Cr, V, Sr и др. Обращает на себя внимание повышенное содержание Ti и Zr. В Западной Сибири повышенные концентрации этих элементов характерны для куртамышской и туртаской свит нижнего и верхнего олигоцена (Каменских;

1997), поэтому присутствие Ti и Zr в данном случае, является своеобразным репером возраста.

Набор рефлексов на дифрактограммах подтверждает их полиминеральный состав. Благодаря высокой степени кристалличности, наиболее интенсивными и ярко выраженными являются пики кварца, основными диагностическими линиями которого являются 3,357. Исходя из величины главного пика можно приблизительно судить о количественном содержании кварца. По данным интерпретации дифрактограммы, порода сложена обломками кварца (81 %), калиевого полевого шпата или микроклина (6 %) и кислым плагиоклазом или альбитом (5 %). Характерного для силицитов опалового гало не наблюдается.

На базе Института Криосферы Земли СО РАН исследовалась возможность получения пеностеклокерамических материалов на основе рассматриваемого сырья. В соответствии с запатентованным способом [Мельников, патент РФ № 2464251] из проб породы были изготовлены и изучены образцы пеностеклоке-



Рис. 2. Образец, полученный в при вспенивании исследованной породы

рамики, подвергнутые обжигу при 800 °С. Критериями оценки образцов служили кратность вспенивания после обжига (отношение конечного объема образца к начальному) и средняя плотность. Большая часть образцов (20 из 30 проб породы) показали высокую пригодность сырья (рис. 2). Кратность их вспенивания лежала в пределах 2,2–3,7, средняя плотность составляла 210–360 кг/м³. Структура полученного материала представлена рисунке 7. Остальная часть образцов имела недостаточные показатели, требуемые для получения качественных материалов: кратность вспенивания: 1,1–1,6 и среднюю плотность 490–800 кг/м³.

Таким образом, даже в пределах одного горизонта имеет место высокая неоднородность горных пород, по всей видимости, обусловленная переслаиванием глинистого и песчаного материала. Очевидно, что более опесчаненные разности дают более низкую кратность вспенивания и высокую плотность.

В целом, данный вид сырья признан пригодным для производства пеностеклокерамических материалов.

Ранее геологи не видели перспектив расширения минерально-сырьевой базы кремнистых пород на юге Тюменской области. Однако полученные данные убедительно свидетельствуют о том, что в южных районах Тюменской области, тяготеющих к его западной границе, имеются перспективы для расширения минеральной базы кремнистых пород Зауралья за счет отложений, содержащих значительное число переотложенного биокремнистого материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Тюменской области. Главное управление геодезии и картографии Вып. 1. Москва-Тюмень, 1971.
2. Бакулин В.В., Козин В.В. География Тюменской области / Учебное пособие: Екатеринбург: Средне-Уральское книжное издательство, 1996. 240 с.
3. Каменских А.П. Оценка перспективности территории Нижнетавдинского района на титан-циркониевые россыпи. Тюмень: ВП «Неоком и Ко», 1997. С. 8.
4. Кузнецов К.М. Анализ ресурсов и перспективы расширения местной базы нерудных полезных ископаемых Приуральской части Западно-Сибирской низменности: геологический отчет / К.М. Кузнецов; СНИГГИИМС Тюменский филиал. – Тюмень, 1963. С. 440. – ЦФ Росгеолфонд. Инв. № 244537.
5. Смирнов П.В., Иванов К.С. Предпосылки расширения минеральной базы кремнистых пород на юге Тюменской области. // Материалы IX Международной научно-технической конференции «Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна». Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. С. 39–43.
6. Мельников В.П. Иванов К.С. Патент РФ № 2464251 «Способ получения ячеистого строительного материала».