

*Демина Л. И., Козлов С. С.* Аваруитовые лерцолиты массива Нурали – новый тип перидотитов Урала // Петрография на рубеже XXI века: итоги и перспективы. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2000. С. 43–45.

*Леснов Ф. П.* Геология и петрология Чайского габбро-перидотит-дуניתового никеленосного плутона (Северное Прибайкалье). Новосибирск: Наука, 1972. 227 с.

*Нильссон Г.* Никелевые месторождения ультрамафитовой ассоциации // Медно-никелевые месторождения Балтийского щита. Л.: Наука, 1985. С. 259–289.

*Рамдор П.* Рудные минералы и их сростания. М.: Изд-во иностранной литературы, 1962. 355 с.

*Спирidonov Э. М., Барсукова Н. С.* Вероятный механизм образования скоплений аваруита (джозефинита) в метагипербазитах. Аваруит Нуралинского массива, Южный Урал // Матер. Всерос. науч. конф. студ., аспирантов, науч. сотр. и преп. вузов и акад. ин-тов геол. профиля. Екатеринбург, 1999. С. 208–209.

*Filippidis A.* Formation of awaruite in system Ni-Fe-Mg-Si-O-H-S and olivine hydration with NaOH solution, an experimental study // *Economic Geology*, 1985. Vol. 80. P. 1974–1980.

***Е. П. Соснин***

*Пермский государственный университет, г. Пермь  
sosnin-ep@yandex.ru*

### **Медистые верхнепермские песчаники Прикамья и перспективы их использования (научный руководитель профессор Б. С. Лунев)**

В 18–19 вв. Прикамье являлось одним из основных поставщиков меди в России. Было построено не менее 29 медеплавильных заводов. Первым из них был Пыскорский (1640 г.), дольше других просуществовали Юговские заводы (до 1902 г.).

Рудной базой медеплавильных заводов служили медистые песчаники, распространенные в междуречье Камы и Сылвы. Глубина залегания их до 30–35 м, они представляют небольшие линзообразные тела мощностью 0.1–0.4 м с содержанием меди 2–3 %. Запасы таких месторождений небольшие, поэтому сроки разработки короткие (2–3 года). В результате в 1924 г. в Прикамье было 4060 рудников, а на протяжении всей истории существования их насчитывается более семи тысяч. За 262 года разработки пермских медистых песчаников в Прикамье выплавлено 87256 т меди. Предполагается, что неизвлеченной меди осталось на порядок больше [Чернышев, 1966; Власов, Чернышев, 1977].

В конце прошлого столетия проведены масштабные исследования медистых песчаников, на перспективных объектах пробурено значительное количество скважин, выполнены тысячи спектральных анализов. В результате обнаружены проявления меди, сделаны расчеты прогнозных ресурсов, песчаники отнесены к числу комплексных руд. Медь установлена в конгломератах, песчаниках, алевролитах, шлаках медеплавильных заводов. Наиболее перспективны сероцветные песчаники и конгло-

мераты. Они включают халькозин, халькопирит, ковеллин, хризоколлу, малахит, азурит, куприт и другие медьсодержащие минералы. Со временем встанет вопрос о способах извлечения меди. Помимо меди, ценными компонентами являются: золото, платина, серебро, кобальт, никель, ванадий, уран, редкоземельные элементы.

В Лаборатории осадочных полезных ископаемых Пермского госуниверситета (ЛОПИ) под руководством профессора Б. С. Лунева разрабатывается методика комплексного изучения и разработки медистых песчаников. Используется оригинальная установка МЦМ (мелкие ценные минералы), экологически чистые способы обогащения, новые методы изучения минерального и петрографического состава вещества (два патента на изобретение). Методика основана на адекватности технологий, применяемых на стадии поисков и разработки месторождений. В поле производится отбор представительных проб (в отличие от небольших традиционных проб на спектральный анализ). Пробы обогащаются на установке МЦМ. Концентраты обогащения изучаются с использованием оптических и химических методов.

Автором проработаны литературные источники, которые раскрывают состояние проблемы на сегодняшний день; собран каменный материал для изучения геологического объекта; осуществлено обогащение проб на установке МЦМ и получен богатый концентрат; из концентрата и богатых образцов руд подготовлены пробы для изучения ее состава, в том числе меди и золота.

Комплексная оценка верхнепермских отложений показывает, что полезными компонентами являются: 1) собственно минералы меди; 2) вмещающий их материал (песчаники, конгломераты) как строительные материалы. Новая технология, разработанная в ЛОПИ, предполагает получение богатых коллективных концентратов на экологически чистой основе при экономической рентабельности всего цикла работ (геологических и эксплуатационных). Это может сделать экономически целесообразным разработку мелких разрозненных месторождений медистых песчаников Прикамья. Технология может найти применение и на других аналогичных геологических объектах за границами Прикамья [Наумов и др., 2006; Харитонов, 2008].

### Литература

*Власов Ю. А., Чернышев Н. И.* О развитии медеплавильной промышленности Прикамья (1640–1902). Физико-географические основы развития и размещения производительных сил нечерноземного Урала. Межведомственный сб. науч. тр. Пермь, 1977. С. 126–137.

*Наумов В. А., Болотов А. А.* Верхнепермские конгломераты как промежуточный коллектор золота // Аллювий Западного Урала – источник многих полезных ископаемых. Пермь, 1988.

*Наумов В. А., Наумова О. Б., Лунев Б. С.* Песчано-гравийные и песчаные месторождения Прикамья и перспективы их комплексного использования // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. Материалы региональной научно-практической конференции. Пермь, 2006. С. 24–26.

*Харитонов Т. В.* Пермская медь – это реально // Природные ресурсы. Вестник недропользователя Пермского края. Пермь, 2008. № 1 (24). С. 77–84.

*Чернышев Н. И.* К методике поисков верхнепермских осадочных медных руд Приуралья (на примере района каргалинских рудников). Геология и петрография Западного Урала. Ученые записки ПГУ, 1966. Вып. II. № 140.