

**Таблица 1.** Основные характеристики разработанного электрохимически-управляемого резистивного элемента

Параметры ЭУРЭ	Ед.измерения	Значение параметра
Диапазон изменения значения сопротивления (от $R_{\min}$ до $R_{\max}$ )	Ом	2 ÷ 220
Время изменения значений сопротивления во всем диапазоне	С	10 ÷ 2·10 <sup>5</sup>
Ток управления	А	2·10 <sup>-2</sup> ÷ 10 <sup>-6</sup>
Изменение значения сопротивления в отсутствии управляющего сигнала в течение суток	%	0,25 ÷ 0,5
Рабочий диапазон температур	°С	-10 ÷ +90 <sup>0</sup>
Масса элемента	г	1,2
Объем ЭУРЭ	См <sup>3</sup>	0,6

В ходе исследований было установлено, что разработанный ЭУРЭ обладает своеобразной «памятью» (аналоговой памятью). Так, зафиксированное значение сопротивления [электроды (2) и (3)] при отсутствии нового электрического сигнала в цепи управления [электроды (1) и (2)] – сохраняется длительное время практически без изменений.

Следует подчеркнуть, что свойство «аналоговой памяти» и ЭУРЭ стало возможно лишь благодаря использованию в качестве твердого электролита  $Ag_6I_4WO_4$ , имеющего низкую электронную проводимость в рабочем интервале температур.

Область применения ЭУРЭ весьма обширна.

Использование уникальных свойств твердотельных ЭУРЭ позволило создать ряд новых хемотронных приборов, в том числе элементы памяти, реле времени, таймеры и т.д. Все перечисленные устройства могут найти использование в цепях и системах дистанционного и автоматического регулирования радиоэлектронной аппаратурой при необходимости гальванической развязки управляемой и управляющей цепей.

Для усовершенствования и разработки новых твердотельных электроуправляемых резисторов первоочередное значение имеет изыскание не только новых перспективных твердых электролитов (супериоников), но и (создание) разработка электродных материалов, обладающих определенным набором физико-химических свойств.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ЗОЛОТОНОСНОСТИ ЛЕМОЧИ-ОЛДОНГСИНСКОЙ ПЛОЩАДИ (ЗАПАД АЛДАНСКОГО ШИТА)**

Яновский В.М.

*Центральный научно-исследовательский  
геологоразведочный институт цветных  
и благородных металлов,  
Москва*

Особое положение на западе Алданского щита занимает Лемочи-Олдонгсинская площадь, образующая вместе с Кодаро-Удоканской структурно-формационной зоной внешний пояс байкалид, наиболее ярко выраженный раннепротерозойскими крупными синформами, сложенными мощными терригенными и карбонатно-терригенными толщами, многократно дислоцированными и метаморфизованными в процессах последующей активизации.

В условных границах площади по геологическим и металлогеническим признакам выделяются осадочные толщи и структуры, характеризующиеся золоторудной минерализацией: обогащенные сульфидами (пирит, пирротин) углеродистые толщи, медистые золотосодержащие песчаники, магнетитсодержащие золотосодержащие песчаники и конгломераты и другие типы минерализации.

Особое положение на западе Алданского щита занимает перспективная на золотое оруденение Лемочи-Олдонгсинская площадь. Она находится в той части щита, где на Чаро-Олекминский архейский зеленокаменный мегаблок налегают раннепротерозойские образования Удоканского, Угуйского и других прогибов.

В раннем протерозое в пределах Чаро-Олекминского мегаблока (Ларин, Рундквист, 1999) выделяются четыре тектонических события: 2,4-2,5; 2,18-2,05; 1,95-1,90 и 1,85-1,73 млрд.лет. С первым событием сопряжено формирование гранитоидов в зоне сочленения Олекминского и Центрально-Алданского мегаблоков щита. Их возраст, определенный U-Pb – методом по цирконам, находится в интервале 2398-2487 млн.лет (Сальникова, 1993). С последующими событиями связаны заложение и формирование прогибов, выполненных раннепротерозойскими осадочными толщами, наиболее крупного Удоканского, а также Ханинского, Олдонгсинского, Южно-Угуйского и других.

Удоканский прогиб отличается размерами и мощностью осадочной толщи (до 9-12 км). Терригенные отложения нижней части разреза (кодарская и чинейская подсерии) представлены породами углеродистой песчано-сланцевой, флишеидной сероцветной формаций, а также – карбонатно-алевролитно-песчаной молассоидной пестроцветной формацией, представленной аркозами и песчаниками, отличающимися высокой зрелостью и калиевой специализацией. В осадочных породах проявлен метаморфизм низких ступеней. Отмечено, что степень метаморфизма усиливается к бортовым частям впадин до амфиболитовой фации. Складчатость характеризуется сочетанием простых брахиформных структур со складками сложной морфологии, особенно в краевых частях прогибов.

Раннепротерозойская эпоха оказалась весьма продуктивной в металлогеническом отношении. Большая часть промышленно ценных месторождений сосредоточена именно в Олекминском мегаблоке. С

этапом (2,2 – 1,8) млрд.лет) сопряжено формирование эпикратонных впадин Удоканского типа, вмещающих гигантские месторождения медистых песчаников, а также Чинейского габбро-анортозитового массива с ванадий-титановыми рудами и Катугинского месторождения редких металлов.

В последние годы в осадочных и магматических породах на периферии Удоканского и некоторых других прогибов обнаружены месторождения золота, которые объединяются в Южно-Угуйский золотоносный район (месторождение Таборное) и ряд рудопроявлений на Лемочи-Олдонгсинской площади.

На золотом месторождении Таборное оруденение локализовано в зонах контактов раннепротерозойских осадочных пород с архейскими гнейсами. Для рудоносной зоны характерны дайки позднеюрских сиенит-порфиров, протяженные зоны и обширные поля калиевых гидротермально-метасоматических изменений. По Седенко (1994), Двуреченской и Кряжеву (2005) на месторождении Таборном рудные залежи локализованы вдоль контакта протерозойских и архейских комплексов; в зоне пологого поддвига развита полоса минерализации протяженностью около 30 км и шириной до 5-6 км. Позднеюрские дайки сиенит-порфиров и бостонит-порфиров содержат от нескольких до 22 г/т золота, тогда как калишпатовые метасоматиты с рудной минерализацией обычно содержат 1,9 – 2,3 г/т, а гипергенная рудная минерализация – до 3,0 – 6,2 г/т. Эти концентрации золота проявлены в дислоцированных калишпатизированных красноцветных песчаниках.

Считается, что калишпатовый метасоматоз песчаников и вкраплено-прожилковая минерализация сиенит-порфиров и песчаников – продукты одного рудообразующего этапа, связанного с мезозойской тектоно-магматической активизацией.

В раннюю пирит-кварц-калишпатовую стадию были образованы парагенетические ассоциации: калишпатовая, адуляр - кварцевая, золото - пирит-кварцевая, золото – сульфидно - кварцевая.

Золото-сульфидно-кварцевая ассоциация характеризуется свободным золотом, в незначительных количествах встречаются барит, анкерит, поздний пирит, халькопирит, галенит, сфалерит. Сульфидов менее 1%; изотопный состав серы пирита близок к метеоритному стандарту ( $\delta^{34}\text{S}$  равен – 0,2‰). Стадия завершается пострудными кварцевыми прожилками.

В рудах, претерпевших гипергенез, наряду с первичными минералами установлены: гематит, гетит, их гидратированные разновидности, ярозит, криптомелан, пиролюзит, каолинит, минералы группы коронадита, гипергенное золото. Горизонт вторичного обогащения

установлен на глубине от 50 до 100 м. Содержания золота составляют от 1,1 до 3,3 г/т.

Рудовмещающими комплексами грабен - синклиналей Лемочи-Олдонгсинской площади являются терригенные песчаники и сланцы раннепротерозойского возраста, частью сопоставимые с меденосной удоканской серией Кодаро-Удоканского прогиба. Систему впадин (синформ) Угуйскую, Олдонгсинскую, Ханинскую и другие нередко связывают в палеорекострукциях в единое СВ продолжение Кодаро-Удоканского прогиба, подчеркивая тем самым металлогеническое значение территории и обосновывая возможность использования моделей рудообразования мировых объектов для оценки рудопроявлений и месторождений в протерозойских осадочных комплексах Чаро-Олекминской глыбы Алдано-Станового щита.

По И.Ф.Габлиной (1997), группа сверхкрупных месторождений медистых песчаников и сланцев характеризуется рядом признаков рудноформационного свойства, среди которых основными являются: а – связь с красноцветными молассами, б – локализация оруденения на биогеохимических сероводородных барьерах, в – специфический минеральный состав руд, представленный сульфидами систем Cu-S и Cu-Fe-S, среди которых широко распространены нестехиометричные минералы, г – однотипная минеральная зональность (смена сульфидов меди сульфидами смешанного состава в направлении от красноцветных окислительных фаций вмещающих пород к  $\text{H}_2\text{S}$  барьеру), д – контроль оруденения проницаемостью красноцветных отложений.

Это объясняется выносом металлов пластовыми водами из красноцветных рудоматеринских формаций и осаждением их в сульфидной форме на сероводородных биогеохимических барьерах, представленных морскими илами или сероцветными породами иного генезиса, обогащенными органическим веществом.

С учетом этих признаков масштаб месторождений определяется: а – размером осадочно-породных бассейнов, заполненных красноцветными терригенными молассами, б – размером и характером распространения сероводородных барьеров, в – длительностью процессов рудообразования, г – возрастом рудовмещающих отложений.

Представляется, что эта модель подтверждается характеристиками месторождения Таборное и применима к другим рудопроявлениям Лемочи-Олдонгсинской площади и осадочным рудовмещающим комплексам синформ запада Алдано-Станового щита.