

Шохина. В частности, его ранней работой «На острове Медном», где изображена Песчаная бухта и венчающие её скалы в неповторимой игре туманов. Благословенны острова, привлекающие красотой и своеобразием животного мира исследователей, путешественников, художников и просто любителей природы.

1. Пасенюк Л. М. Иду по Командорам. М. : Советская Россия, 1985. С. 163.

2. Арсеньев В. К. Командорские острова в 1923 году // Рыбные и пушные богатства Дальнего Востока. Владивосток : Изд-во Научпробюро. Дальрыбохота. 1923.

### **В. М. Округин, О. А. Зобенько, Д. А. Яблокова СЕРЕБРЯНЫЕ РУДЫ – НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВИД СЫРЬЯ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАМЧАТКИ**

*Светлой памяти Юрия Павловича Рожкова*

Одним из первых геологов, начавших изучение перспективных районов Камчатки на серебро, был Юрий Павлович Рожков – заслуженный геолог РСФСР, ветеран геологической службы Камчатки. В 1959–1983 гг. он работал начальником Пенжинской, Олюторской, Северо-Камчатской геолого-разведочной экспедицией. По его инициативе в 1959–1961 гг. был построен посёлок геологов Первореченск в Пенжинском районе, где базировалась первая на Камчатке геологоразведочная экспедиция – Пенжинская ГРЭ СВГТУ. Юрий Павлович внёс значительный вклад в создание минерально-сырьевой базы Корякского АО. В период его руководства северными экспедициями было изучено геологическое строение севера Камчатки, установлено 15 металлогенических зон и провинций, в пределах которых обнаружены сотни проявлений различных полезных ископаемых. Были разведаны Сергеевское и Аметистовое золото-серебряные месторождения, выявлены известные россыпные месторождения платины р. Левтыриновьям и руч. Ледяного. Юрий Павлович неоднократно награждался государственными, отраслевыми и другими наградами (1).

Вулканогенные месторождения Тихоокеанского Огненного Кольца – признанный источник благородных металлов. Компактность, сравнительно простая морфология при относительно небольших размерах рудных тел, высокие содержания Au и Ag (от 2–3 до 70, а в бананцах – до 100–1 000 и более г/т), незначительные количества токсичных соединений, возможности применения современных «безотходных технологий» (при попутном извлечении In, Cd, Se, Te, Cu, Pb, Zn и др.) в условиях постоянного роста цен на драгметаллы – главные достоинства этих объектов.

Серебро – это стратегический металл, один из самых востребованных в мире на сегодняшний день. Оно занимает 65-е место по распространенности в земной коре между ртутью (64-е место) и селеном (66-е место). Среди драгоценных металлов серебро самое распространенное в природе. Его содержание в земной коре составляет 0,075 г/т, что примерно в 20 раз больше, чем золота или платины. Среднее содержание серебра в различных породах не одинаково и колеблется в пределах 0,05–1,0 г/т.

Главные свойства, благодаря которым серебро так широко используется в промышленности: высокая электро- и теплопроводность, устойчивость к окислению, высокая пластичность и высокий коэффициент отражения света. Главным образом, серебро используется в электронике (например, контакты микросхем) и в качестве валюты. Также применяется в различных видах промышленности, медицине, при изготовлении столового серебра и, конечно, в ювелирном деле. На всех космических шаттлах при подготовке к употреблению вода обогащается серебром; на авиалайнерах используются серебряные водяные фильтры. Все чаще при очистке воды в бассейнах применяется серебро – оно не раздражает слизистые оболочки и более эффективно как антисептик.

Мировые запасы серебра составляют около 570 тыс. т. Данные по запасам серебра в России отсутствуют, возможно, по причине различий в методике оценки. По данным отчета портала [mineral.ru](http://mineral.ru), на 01.01.2012 разведанные запасы серебра в России составляют 68 тыс. т.

По современным данным Россия занимает 5 место по добыче серебра, уступая Мексике, Китаю, Перу и Австралии.

За последние годы значительно увеличился спрос на серебро, соответственно и увеличилась стоимость тройской унции. С 2000 г. она увеличилась в 5 раз и теперь составляет около 22 дол. США.

Химически серебро более активно, чем золото, по этой причине реже встречается в природе в самородном виде. Серебро концентрируется как в собственно серебряных месторождениях, так и в комплексных полиметаллических. Собственно серебряные месторождения в мире сегодня практически отработаны. Из серебряных руд в мире извлекается 25 % серебра. Остальные 75 % приходятся на различные полиметаллические месторождения.

Основные комплексные месторождения, из которых попутно извлекается серебро – это колчеданно-полиметаллические, медно-колчеданные, золото-серебряные, свинцово-цинковые и медно-никелевые.

Помимо самородного серебра известно более 60 серебросодержащих элементов, среди которых важное промышленное и экономическое значение имеют электрум, аргентит, прустит и др. Около 40 серебросодержащих минералов было обнаружено в рудах Камчатских месторождений. Серебро встречается и в форме элемента-примеси, чаще в сульфидных рудах цветных металлов (на Камчатке обнаружен в галените), а также в блеклых рудах и других минералах.

Процесс добычи, переработки и последующего выделения серебра из руды схож с таковым у золота. Он включает в себя извлечение руды, ее подготовку, получение концентрата (обычно методом цианирования) и получение чистого металла на аффинажных фабриках. Процесс добычи серебра всегда сопровождается добычей золота, и наоборот, добыча золота – добычей серебра – так называемые «безотходные технологии».

В России после распада СССР практически не осталось сереброносных месторождений. Ведущие по запасам серебра – Забайкальский, Красноярский край, Якутия. Магаданская область – самый главный источник серебра на сегодняшний день, в которой располагаются такие месторождения, как Дукат, Лунное, Гольцовое.

Дукат – третье по величине месторождение в мире и самый крупный серебряный рудник в России. Открыто было в 1967–1968 гг. Содержит более 18 тыс. т руды со средним содержанием серебра до 600 г/т и золота – 1,1 г/т. Работы по извлечению руды осуществляются как открытым, так и подземным способами. За 2013 г. месторождение Дукат произвело 1 270 т золота и 692 т серебра (3).

По нашим предположениям, продолжение сереброносной провинции Магаданской области – Камчатский край. На Камчатке можно условно выделить три сереброносные провинции: Северную (Ичигин-Уннейваем), Центральную (Кумроч, Агинское) и Южно-Камчатскую (Асачинское, Мутновское, Родниковое).

В настоящее время на Камчатке лицензировано девять золото-серебряных месторождений (Асачинское, Агинское, Золотое, Родниковое, Мутновское, Аметистовое, Кумроч, Озерновское, Бараньевское), три из которых (Агинское, Асачинское, Аметистовое) полностью функционируют, остальные находятся на различных стадиях изучения и подготовки к эксплуатации (4).

Руды камчатских месторождений отличаются большими содержаниями (от минимальных 60 до ураганных почти 9 000 г/т) и запасами серебра.

Например, на недавно разведанном золото-серебряном месторождении «Спрут» в Пенжинском районе Камчатского края по предварительным оценкам запасы серебра оцениваются примерно в 1,5 тыс. т, а золота – в 40–50 т (5). Площадь месторождения 13 км<sup>2</sup>. Расположено в краевой (северо-восточной) части крупной жерловины, выполненной дацитами, риодацитами и андезитами олигоцена, превращенными во вторичные кварциты. С ними ассоциируют жильные зоны, контролирующиеся северо-западными зонами дробления и трещиноватости мощностью 200–300 м. Оруденение локализовано в трех жильных зонах шириной от 40–70 до 160 м (центр), вмещающих от 5–6 до 10 кварцевых жил; мощность 0,1–0,8 до 2,7 м, длина – первые сотни метров. Падение жил крутое, встречное. Рудная минерализация (прустит, пираргирит, серебро, золото и др.) приурочена к полосчатому, колломорфно-полосчатому кварцу (2).

Продолжение сереброносной провинции на юге – Мутновское месторождение, запасы которого авторами оцениваются в 10 000 т серебра. Рудное поле локализовано в пределах Жировского палеовулкана плиоценового возраста и, частично, в вулканогенно-осадочном фундаменте олигоцен-миоценового возраста, прорванном миоценовой интрузией диоритов, габбро.

Всего выявлено более 160 крутопадающих кварцевых, кварц-карбонатных жил, зон прожилкования и минерализованных зон дробления, несущих золото-серебро-полиметаллическое оруденение. Основные запасы золото-серебряных и серебряно-полиметаллических руд сосредоточены в жильной зоне Определяющей, которая прослежена на 2 650 м по простиранию и до 500 м по падению, мощность ее 3–19 м. Зона локализована в субмеридиональном разломе, входящем в состав Южно-Камчатской системы рудоконтролирующих сбросов, и представляет собой плитообразную стволую жилу с большим количеством оперяющих ее маломощных жил, отходящих на 80–100 м.

Она сформирована в две стадии минералообразования: серебро-полиметаллическую и золото-серебряную. Максимум полиметаллического оруденения приходится на центральную часть и южный фланг жильной зоны, локализованные в пределах интрузии габбродиоритов. Золото-серебряное оруденение приурочено к северному флангу жильной зоны и литологически контролируется субвулканическими дациандезитами. Выявлено пять рудных тел длиной до 300 м, мощностью до 3,35 м, прослеженных на глубину до 250–300 м, с содержаниями золота до 10,6 г/т, серебра 138,3 г/т (максимальное – золота 194,1 г/т, серебра 3605,2 г/т). В целом, для рудного поля характерна минералогическая зональность, выраженная в смене в жилах кварца на карбонат и уменьшении количества сульфидов от центра к флангам.

Рудные минералы представлены пиритом, сфалеритом, галенитом, халькопиритом, теннантитом, тетраэдритом, фрейбергитом, борнитом, самородным золотом, аргентитом, арсенипиритом, пирротинитом, марказитом, гесситом, пруститом. Вертикальный размах оруденения составляет для золото-серебряного оруденения 300 м, для серебро-полиметаллического 500 м. Уровень эрозионного среза жильной зоны Определяющей и большей части месторождения определен как верхнерудный, а на флангах – надрудный. Наиболее богатые золото-серебряные руды характеризуются отношением золота к серебру – 1 : 15, рядовые – 1 : 100 (2).

В заключение можно сказать, что:

1. Сереброносные руды – один из перспективнейших видов природного сырья для горнорудной промышленности Камчатского края. Прогнозные запасы более 15 000–25 000 т;
2. Конъюнктура 2000 г. – 4,950 USD/тр. унция, 2014 г. – 22,5USD/тр. унция или 26,01 руб./г;
3. Безотходные технологии. Взяться за золото – с ним повсеместно серебро. В месторождениях серебра – повсеместно золото;
4. Сравнивая структурно-текстурные, минеральные и вещественные характеристики руд месторождений Камчатки с известным гигантом – полиметаллическим месторождением Дука в Магаданской области, находим, что аналогичная с ним Камчатка также может стать лидером в России по добыче серебра.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России (программа стратегического развития ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга» на 2012–2016 гг.).*

1. Гимадеев Ш. Ш. 33 года на севере Камчатке (из воспоминаний геолога) // Горный вестник Камчатки. 2013. Вып. 4 (26). С. 99.
2. Карта полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1 : 500 000. Краткая объяснительная записка. Каталог месторождений, проявлений, пунктов минерализации и ореолов рассеяния полезных ископаемых. Петропавловск-Камчатский ; СПб. : Изд-во картфабрики ВСЕГЕИ, 1999. 563 с. (МПП России, Камчгеолком).
3. Константинов М. М., Наталенко В. Е., Калинин А. И. и др. Золото-серебряное месторождение «Дука». М. : Недра, 1998. С. 204.
4. ЗАО «КамГолд» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [zolotokamchatki.ru](http://zolotokamchatki.ru)
5. Российское Агентство Информации «КАМЧАТКА-ИНФОРМ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [kamchatinfo.com](http://kamchatinfo.com)

### **Е. Р. Островская** **ЮЗЕФ КОПЕЦ – «ЗНАКОМЫЙ НЕЗНАКОМЕЦ»**

Отбывая под начальством Костюшко священную обязанность защитника своей родины, я, раненый в кровопролитной битве при Мацейовицах, попался в плен и сделался печальным узником дикой и безлюдной Нижней Камчатки (6)

В 2014 г. исполняется 220 лет польскому национальному восстанию под руководством Тадеуша Костюшко (12 марта – 16 ноября 1794 г.). Это восстание, как известно из польской истории, – начало долгой борьбы ее народа за восстановление своей независимости. Последствием подавления