

35. Очерки истории Камчатской областной партийной организации (1917–1985). Петропавловск-Камчатский, 1986. 360 с.
36. Панина Н. В. Как мы жили на Камчатке // Краеведческие записки. Петропавловск-Камчатский, 1991. Вып. 7. 136 с.
37. Петропавловск-Камчатский, 1740–1990 : история города в док. и воспом. Петропавловск-Камчатский, 1994. 504, [16] с.
38. Полутов И. Давным-давно. Петропавловск-Камчатский, 1995. 164, [4] с.
39. Родом из Халактырки: страницы истории авиации Камчатки, 1936–1990 годы. Петропавловск-Камчатский, 2006. 176 с.
40. Романов Г. В учебники не вошло. Петропавловск-Камчатский, 1981. 80, [16] с.
41. Семенова Р. Я жила на Ленинской, 33 // Неизвестная Камчатка : краевед. журн. Петропавловск-Камчатский, 1997. № 3. 48 с.
42. Федорченко Е. Шел по городу автобус... // Новая Камч. правда. 2001. 19 апр.
43. Ярмолюк В. А. Встречи с Камчаткой и камчатцами // Геологическими маршрутами Камчатки : воспом. и дневники геологов [в 3 т.]. Петропавловск-Камчатский ; СПб., 1999. Т. 1. 432 с.

Е. Ю. Плутахина **ВУЛКАНИЧЕСКАЯ СЕРА КАМЧАТСКОГО КРАЯ**

Сера – один из главнейших химических элементов, воздействующих на человека и формирующих среду его обитания. Сера входит в состав тканей живых организмов, её применяют при изготовлении целлюлозы, металлов, резины и др. Особенно велико значение серной кислоты в химической промышленности, обеспечивающей современное общество удобрениями для сельского хозяйства.

Во время расцвета металлургического производства спрос на серу, некоторое увеличение её добычи и значительное увеличение импорта отмечалось во время войн – серная кислота обеспечивала военный потенциал государства. В России значительные запасы серы добывались ещё при Иване Грозном, при Петре I были построены серные заводы в Поволжье и на Северо-Западе России. Но становление серной промышленности произошло только к концу XIX – началу XX в., когда самородную серу стали добывать на Кавказе и в Ферганской долине.

В СССР была организована добыча самородной серы в Крыму, Туркмении, Узбекистане, Поволжье и на Урале. С улучшением технологий серную кислоту стали получать в больших объёмах на горно-металлургическом комбинате в Норильске и при переработке сульфидных руд цветных металлов в Казахстане. Большой скачок в добыче серы произошел при начале разработок газовых и нефтяных месторождений. С запуском в 1974 г. Оренбургского ГКЗ ежегодная добыча серы в стране выросла до 1,2 млн т. После ввода в работу Астраханского газохимического комплекса в 1986 г. объёмы производства серы увеличились до 9,75 млн т.

После распада СССР производство серы резко упало, но стабилизировалось к середине 90-х гг. XX в. Экономический кризис сократил во много раз внутреннее потребление серы и серной кислоты, после чего началась эра экспорта серы. Сейчас крупнейший российский производитель и экспортер серы – ОАО «Газпром».

История «серных открытий» на Камчатке

История изучения серных месторождений Дальнего Востока – Якутии, Камчатского полуострова и Курильских островов насчитывает около 80 лет, что по меркам других регионов, как нашей страны, так и зарубежья, достаточно мало.

Относительно слабая изученность геологического строения восточных областей СССР обусловила необходимость использования при оценке перспектив сероносности общетеоретических положений, продолжения разработки поисковых признаков и критериев прогнозов и поисков. Так были выделены сероносные провинции и районы азиатской части СССР, в том числе и Восточно-Азиатская (Тихоокеанская) вулканогенная провинция, к которой территориально относится Камчатский край.

Первые сведения о нахождении самородной серы на Камчатке появились после экспедиции Беринга (1725–1743 гг.). К началу XX в. на многих вулканах были описаны «парящие площадки» – фумаролы, нередко описывалась и сера, окаймляющая их. В 40–50-е гг. XX в. наибольшее количество заметок о самородной вулканической сере сделано было по вулканам Курильской гряды, на них описывались поверхностные сублимационные отложения серы, но не промышленных размеров. Работами Дальневосточного геологического управления установлено большое количество изменённых фумарольной и гидротермальной деятельностью пород в районах плиоценового вулканизма, по берегам рек, в обнажениях и развалах. Кроме серы, были отмечены проявления металлов – золота, меди. Все эти факторы перевернули представление о Камчатке и сделали её потенциально перспективной для промышленной разработки серных руд.

Особо пристальное внимание геологов обратило на себя Ветроваямское месторождение. Этот участок ещё в 1941 г. был показан местным жителем В. С. Фокиным геологам В. И. Курлаеву и Г. М. Власову. В 1952 г. месторождение детально разведывалось, а в 1964 г. в районе были обнаружены многочисленные серные рудопоявления по рекам Вироваям, Лигинминваям, Тюлюльваям, Сеэраваям и др. Открытие Ветроваямского рудного узла столкнуло геологов с новыми оригинальными вулканическими рудами – плотными метасоматическими с сохранённой первоначальной структурой замещённых серой и опалом пород. Они отличались и от серы Курильских островов, и от серных руд месторождений западной части СССР (2, 3).

Не менее удивительным оказалось Малетойваямское серное месторождение, ставшее известным с 1952 г. Его описал Г. М. Власов, которому развалы серных глыб по р. Малетойваям показали местные жители, колхозники Никифоровы. В 1960-х гг. на месторождении проведено детальное изучение геофизическими методами. Несколько работ было посвящено изучению состава и свойств серных руд, в том числе для промышленной переработки (1, 3).

После изучения были сделаны выводы, что не все из перспективных районов заслуживают одинакового внимания и затрат сил и средств, промышленный интерес к ним постепенно угас, а неопределённость политики государства не способствовала созданию сырьевой базы Дальнего Востока.

Вулканическая сера

По данным Карты полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1 : 50 000 и объяснительной записки к ней на 1999 г. известно три месторождения (Малетойваямское, Ветроваямское, Половинное), двадцать девять проявлений и шесть пунктов минерализации самородной серы (2). Кроме указанных, можно говорить о точках минерализации, связанных с непосредственной деятельностью вулканов и потому не отраженных на карте на тот момент – это отложения серы на влк Авачинский, Корякский, Кизимен, Горелый, Ключевской (9).

На указанных месторождениях и проявлениях самородная сера – один из основных нерудных минералов. Чаще всего она слагает жилы (до нескольких метров мощностью) и прожилки во вмещающих породах, образует гнезда и выполнения, реже друзы в пустотах.

В ассоциации с самородной серой на вулканогенных месторождениях находится более 30 минералов, из рудных преобладают сульфиды железа, свинца, благородных и цветных металлов (табл. 1.).

На фумарольных площадках самородная сера – один из основных минералов возгонов. Возгоны (новообразованные минеральные виды, продукты реакции газ-порода и вода-порода) слагают корки до нескольких метров мощностью. Минеральные ассоциации разнообразны, например на Мутновском вулкане диагностировано более сотни минералов, на Авачинском вулкане – около тридцати (табл. 1.) (6, 10). Самородную серу можно отнести к типоморфным минералам вулканических месторождений и голоценовых вулканов Курило-Камчатского региона.

Химически «чистая» самородная сера – ярко-желтый минерал с характерным запахом, легкий и хрупкий, в виде порошка имеет белый цвет. Сера может содержать селен, теллур, мышьяк в виде изоморфных примесей в высоких концентрациях, благодаря чему отражает химический состав рудообразующего вещества. Изменение цвета самородной серы – полевой поисковый признак наличия этих примесей, например: при увеличении концентрации в сере селена и теллура она приобретает рыжие оттенки, при высоких концентрациях мышьяка – красные.

Таблица 1. Некоторые наиболее характерные минералы, ассоциирующие с самородной серой

Минерал	Формула	Минерал	Формула
Гематит	$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$	Сфалерит	ZnS
Кварц	SiO_2	Фаматинит	Cu_3SbS_4
Лимонит	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	Халькозин	Cu_2S
Магнетит	$\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	Халькопирит	CuFeS_2
Опал	$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	Энардит	Cu_3AsS_4
Рутил	TiO_2	Ангидрит	CaSO_4
Титаномагнетит	Fe_3O_4	Барит	BaSO_4
Борнит	Cu_5FeS_4	Каолинит	$\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$
Галенит	PbS	Сфен	CaTiSiO_5
Гриноцит	CdS	Алунит	$\text{KAl}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$
Козалит	$\text{Pb}_3\text{Bi}_2\text{S}_5$	Алуноген	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 17\text{H}_2\text{O}$
Лиллианит	$\text{Pb}_3\text{Bi}_2\text{S}_6$	Гипс	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Люционит	Cu_3AsS_4	Фтор-Хлорапатит	$\text{Ca}_5[(\text{PO}_4)_3](\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$
Пирит (марказит)	FeS_2	Халькантит	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Станнин	$\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$	Целестин	SrSO_4

Морфология самородной серы наиболее разнообразна на вулканах – это обусловлено относительно высокой скоростью образования кристаллов серы из фумарольных газов. На поверхности обломков фумарольных корок сера может быть представлена отдельными ромбическими кристаллами и их сростаниями, плотными мелкокристаллическими агрегатами, натечными образованиями (5, 7).

Самородная сера в Камчатском крае в настоящее время не добывается, но существуют проекты по разработке месторождений Малетойваямского типа на золото и цветные металлы. В пределах таких месторождений серные и золотосодержащие руды тесно расположены, что мешает их отдельной переработке (8). Кроме того, при игнорировании серных руд (сваливания их в отвалы, неправильном хранении) возможно нарушение экологического баланса территории, вплоть до вымирания животных и появления серных дождей. При реализации проектов с учетом серы как полезного ископаемого, возможен весомый вклад в экономику региона, улучшение инфраструктуры, повышение независимости края от импортируемого сырья.

1. Вулканические серные месторождения и некоторые проблемы гидротермального рудообразования / гл. ред. Г. М. Власов. М., 1971.

2. Карта полезных ископаемых Камчатской области м-ба 1 : 500 000. Краткая объяснительная записка. Каталог месторождений, проявлений, пунктов минерализации и ореолов рассеяния полезных ископаемых / гл. ред. А. Ф. Литвинов; М. Г. Патока, Б. А. Марковский. Петропавловск-Камчатский : ВСЕГЕИ, 1999.

3. *Аверьянов А. П.* Баланс серы в поствулканическом процессе и проблемы промышленного серонакопления. М. : Наука, 1981. 180 с.

4. *Мелкомуков В. Н., Разумный А. В.* (ЗАО «Корякгеолдобыча»), *Литвинов А. Ф., Лопатин В. Б.* (Управление «Камчатнедра»). Новые высокоперспективные золоторудные объекты Корякии // Горный вестник Камчатки. Вып. № 4 (14). 2010.

5. *Округин В. М., Малик Н. А., Плутахина Е. Ю.* Экспериментальное изучение распределения химических элементов на Авачинском вулкане (2013–2014 гг.) // Отчизны верные сыны : мат. XXXII Крашенинник. чтений. Петропавловск-Камчатский, 2015. С. 261–266.

6. *Округин В. М., Малик Н. А., Плутахина Е. Ю., Назарова М. А., Козлов В. В.* Новые данные о возгонах и сублиматах Авачинского вулкана (2014–2015 гг.) // Мат. регионал. научн. конф. «Вулканизм и связанные с ним процессы», посвящ. Дню вулканолога, 29–30 марта 2016 г. Петропавловск-Камчатский : ИВиС ДВО РАН, 2016.

7. *Плутахина Е. Ю., Малик Н. А., Назарова М. А.* Самородная сера фумарольных полей вулканов Восточной Камчатки // Мат. XIII Регионал. молодеж. научн. конф. «Исследования в области наук о Земле». 10 декабря 2015 г. Петропавловск-Камчатский : Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, 2015.

8. Плутоксина Е. Ю., Шишканова К. О. Серные руды – один из перспективных видов сырья горнодобывающей промышленности Камчатского края // Мат. XIII регионал. молодеж. научн. конф. «Природная среда Камчатки», 15 апреля 2014, Петропавловск-Камчатский, 2014.

9. Серафимова Е. К. Минералогия возгонов вулканов Камчатки. М.: Наука, 1979. 167 с.

10. Okrugin Victor M., Zelenskii Mikhail E., Maiynova Victoriya K., Okrugina A M., Senyukov Sergey L. and Sergeeva Svetlana V. Last news about volcanic activity in Kamchatka peninsula: Mutnovsky and Gorely volcanoes especially // Proceedings of the Second International Workshop on Global Change: Connection to the Arctic, 2001. Hokkaido University, 2001. P. 146–163.

А. В. Пташинский **НОВЫЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАХОДКИ** **В БУХТЕ ЛИСТВЕННИЧНОЙ**

Территория Елизовского района более изучена в археологическом отношении, чем другие районы Камчатского края. Эта часть полуострова Камчатка была наиболее плотно заселена и освоена в промышленном и сельскохозяйственном плане и остается таковой до настоящего времени.

Раскопки на приморских памятниках Авачинского и Кроноцкого заливов начал К. Дитмар в 1852 г. В 1910–1911 гг. на юго-восточном побережье Камчатки археологические исследования провели К. Д. Логиновский и В. И. Иохельсон. Они работали на берегах Авачинской бухты и на оз. Налычево.

Затем, в 1920–1922 гг., археологическими исследованиями занимались участники шведской ботанической экспедиции под руководством С. Бергмана. Они проводили раскопки в бух. Лиственничной и Тарье. Исследования в бух. Лиственничной подробно описаны С. Бергманом в его книге о работе на Камчатке (*Through Kamchatka by dog-sled and skis*, London, 1927). И. Шнелл, опубликовавший коллекцию, пишет, что бухта расположена на восточном берегу примерно в 200 км от м. Лопатка, самой южной точки Камчатки. На вершине и на склонах сопки было обнаружено не менее 20 жилищных западин. Три из них были обследованы 22–23 июля 1922 г. Западины круглые, как минимум в одной из них очаг находился около одной стороны западины. Снаружи был обнаружен один фрагмент керамики, все остальные находки были сделаны внутри западин (1, с. 60).

С. И. Руденко, опираясь на материалы В. И. Иохельсона, в частности, обнаруженную им керамику с внутренними ушками, считал, что позднейшим дорусским населением южной Камчатки были айны (2, с. 179).

В 70-е гг. XX в. значительные результаты были получены Н. Н. Диковым и Т. М. Диковой. Ими были исследованы стоянки на левом берегу р. Авачи у елизовского моста, на м. Лопатка, на берегу Авачинской бухты и оз. Налычева (3, с. 112–118; 4). На территории гг. Елизово и Вилочинск археологические исследования проводил В. С. Шевцов (5, с. 274–279).

Целенаправленные археологические разведки на юго-восточном побережье Камчатки были проведены А. К. Пономаренко в 1990 г. (6, с. 3–136). Им обнаружено около 30 стоянок, в том числе три – в бух. Лиственничной. Для культурного слоя стоянки Лиственничная II были получены датировки по углю 890 ± 40 (ГИН-6382) и 2360 ± 40 (ГИН-6381). О предшествующих работах шведской экспедиции он не упоминает и относит этот памятник к обнаруженным впервые.

Автор статьи проводил исследования в районе оз. Налычева, бух. Вилочинской и Большой Саранной. Предварительные результаты опубликованы (7, 8), отчеты сданы в архив ИА РАН.

Археологические находки с территории Елизовского района есть в фондах Кунсткамеры (музея этнографии и антропологии), Русского музея, Приморском и Камчатском музеях. Небольшая коллекция разрозненных археологических материалов хранится в фондах Вилочинского муниципального и Елизовского районного музеев. Интересные коллекции находятся в Швеции.

В статье используется следующая типология археологических памятников. Памятники с одной или несколькими западинами жилищ, ясно выраженными на поверхности, определены как поселения; если внешних признаков не наблюдается, то такой памятник назван стоянкой. Поселения с остатками рва и вала отнесены к городищам. Они, как правило, находятся на естественно укрепленных местах. Находки артефактов на выдувах, где культурный слой отсутствует, – местонахождение.