

Несколько штрихов к биологии горбуши. От нереста до возврата потомства у горбуши проходит полтора года. Так что это наиболее скороспелый вид из рода кривоносовых. Временной минимум связки пократной горбуши с пресными водами и огромная смертность последней в начале морской жизни определяют высокую вариативность её урожайности и промысла. В пределах дальневосточного региона горбуше свойственна крайне высокая межгодовая изменчивость промысловой численности её стад. В начале 20-х гг. прошлого века, когда продуцирование популяций дальневосточной горбуши было, по существу, не изучено, московский профессор Н. П. Огановский сделал парадоксальный вывод, что амурская горбуша способна непредсказуемо «повернуть» на Камчатку, то есть произвольно менять нерестовые районы (1). Сравнительно недавно дальневосточник М. К. Глубоковский, независимо от цитированного выше автора, «обнаружил» в миграционном поведении горбуши Сахалина и Западной Камчатки обоюдный феномен «блуждающих популяций», что, по сути, одно и то же. Тем самым под сомнение ставилось начало менеджмента горбушевого ресурса. Для выяснения этого вопроса КамчатНИРО провело широкие генетические исследования стад сахалинского и западно-камчатского нерестовых резерватов, подтвердив их генотипическую обособленность, сняв тем самым дискуссионность проблемы.

В сравнении с сородичами у горбуши пониженный «хоминг». Поэтому в благоприятных условиях она способна относительно быстро расширить первородный ареал. Эволюционное своеобразие поведенческого наследия объясняет высокий темп «расселения» дальневосточной горбуши по европейскому Северу.

Возвращая читателя на камчатскую почву лета–осени 1959 г., я отмечал, что начальный этап инкубации вселяемой горбушевой икры происходил на Кировском рыбокомбинате. Убеждён, никто из моего поколения камчатцев не помнит, как в послевоенное время из-за продолжительной депрессии запаса лососевых рыб на полуострове была принята государственная программа, призванная поправить эту ситуацию путём искусственного рыбоводства. На вооружение тогда приняли максимально дешёвый и упрощённый метод «незаводского» выведения и выпуска лососевой молоди, который был разработан ещё до войны мэтром дальневосточного лососеводства И. И. Кузнецовым (2).

В общих чертах суть метода состоял в элементарном заложении в грунт нерестовых ключей планового объёма оплодотворённой икры, компенсирующего промысловое изъятие лососей. Никакой типично заводской инфраструктуры (инкубаторов, питомников, подачи воды и её очистки, энергохозяйства и т. п.) не предполагалось. Большинству рыбокомбинатам и колхозам вменялась в обязанность инкубация икры в необорудованных для этого условиях. Широкая сеть таких же утилитарных инкубаторов значилась в «рыбоводно-мелиоративных станциях» Камчатрыбвода, укомплектованных, не в пример промышленности, профессиональными ихтиологами-рыбоводами. Естественно, такой путь был признан тупиковым и вскоре повсеместно свёрнут.

Об этом же созвучно повествует в недавней книге «Лосось без рек» Дж. Лихатович, проанализировав причины катастрофы некогда обильных лососевых стад штата Орегон (США). «Боги вчерашнего дня – лососеводство и рыболовство, – с горечью восклицает Лихатович, – будут и впредь угрожать существованию лососей – кривоносовых, которые, как считается, их защищают» (3).

В заключение не могу удержаться, чтобы не поведать об удачном вселении работниками ТИПРО (Владивосток) и ЦПАС на Мурманское побережье камчатского краба. Результат оказался настолько впечатляющим, что недавно сахалинские промысловики начали обучение мурманчан лову ракообразных обитателей вод ловушками.

Уместно сказать об успешных примерах обогащения ихтиофауны многочисленных рек и озёр Камчатки. Ещё в 1937 г. упоминаемый выше И. И. Кузнецов завёз в пойменные озёра долины р. Камчатки амурского карася. После войны эта работа была продолжена Камчатрыбводом, в результате чего карась стал стабильным объектом местного промысла. Усилиями известного камчатского гидробиолога И. И. Куренкова пополнился сравнительно бедный список пресноводных рыб края амурским сазаном. Им же вселялись стерляди, ловившиеся в р. Камчатке (4). Его сын С. И. Куренков успешно обогатил безрыбные и бессточные кратерные озёра полуострова жилой формой нерки – кокани (5). В народе её зовут «форель-принцесса» – услада утончённого стола императорской семьи и состоятельных людей Японии. Поверьте, потрясающей вкусноты рыба!

Положительная акклиматизация горбуши и краба в Мурманской области, а также пресноводных рыб на Камчатке – яркие примеры приумножения разнообразия ихтиофауны северных территорий нашей страны, залог устойчивого развития их водного хозяйства.

Тихоокеанский лосось сыграл важнейшую роль в культуре коренных народов побережий. Рождение «русского лосося» на европейском Севере, как и надежда на процветание лососевого

хозяйства Камчатки, ещё больше подвигнет жителей этих суровых земель любить и чувствовать очарование родных мест. Слыша волнуемый плеск рыб, вернувшихся из морей в северные реки и озёра, жители побережий – поморы, коряки, камчадалы, пришлые люди сильнее осознают себя частицей гигантской экосистемы.

1. Борисов Т. М. Введение // Рыбные и пушные богатства Дальнего Востока. Владивосток. Издание научпромпбюро Дальрыбохоты. М., 1923. С. 1–6.
2. Кузнецов И. И. Значение промысла лососевых Дальнего Востока и искусственное рыборазведение, как одно из главнейших средств сохранения рыбных запасов // Там же. С. 134–214.
3. Лихатович Дж. Лосось без рек (история кризиса тихоокеанских лососей). Владивосток : Издат. дом «Дальний Восток», 2004. 376 с.
4. Куренков И. И. К акклиматизации стерляди на Камчатке // Вопросы географии Камчатки. Вып. 7. 1977. С. 50–52.
5. Куренков С. И. Результаты интродукции кокани в озёра Камчатки // Проблемы охраны и рац. использ. биоресурсов Камчатки: Докл. обл. науч-практич. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатрыбвод, 2000. С. 30–38.

В. М. Округин, Н. А. Малик, Е. Ю. Плутахина, К. О. Шишканова, О. А. Зобенько, Ш. С. Кудяева, Д. А. Яблокова, Е. Д. Скильская

МЫШЬЯК В ПРОДУКТАХ АВАЧИНСКО-КОРЯКСКОГО ВУЛКАНИЧЕСКОГО ЦЕНТРА (ИСТОРИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ)

*Светлой памяти
Галины Пилипенко и Евгения Вакина –
романтикам, геологам, исследователям Камчатки*

Геохимическая эволюция тяжелых металлов и токсичных соединений – одна из важнейших проблем. Поэтому исследования форм нахождения мышьяка, его источников, условий, при которых происходит его миграция и концентрирование, накопление «критических» количеств и разработка мероприятий его утилизации, были и остаются главными задачами научных исследований. Камчатский край обладает всеми необходимыми условиями для таких исследований. Мышьяк – один из важнейших химических элементов природной среды Камчатского края, определяющих качество жизни Человека.

Выдающийся швейцарский врач и химик Теофраст Парацельс – Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм говорил: «Я не знаю токсичных элементов – я знаю токсичные дозы...». Он рассматривал человеческий организм как химическую лабораторию и считал, что все болезни происходят от недостатка или избытка тех или иных веществ.

Общие сведения о мышьяке

Мышьяк – химический элемент V группы периодической системы Менделеева (атомный номер 33, атомная масса 74,92), полуметалл, характеризуется повышенными физиологической активностью и токсичностью. Он широко развит в природе и в небольших количествах присутствует, практически, во всех типах горных пород, животных и растительных организмах (3, с. 367).

Содержится во всех животных и растительных организмах (средние концентрации в почвах – $4 \times 10^{-4} \%$, в золе растений – $3 \times 10^{-5} \%$. В живом веществе в среднем – $3 \times 10^{-5} \%$). Попадает мышьяк с пищей и накапливается, главным образом, в печени, селезенке, почках и крови (в эритроцитах), а также в волосах и ногтях. Мышьяк – кумулятивный яд, поражающий нервную систему.

Содержание мышьяка в различных горных породах варьирует в широком диапазоне. В изверженных породах мышьяк присутствует в незначительных количествах – 1,5–2,0 г/т, в осадочных от 1 до 14 г/т, вблизи сульфидных месторождений его содержание возрастает до 400 г/т и более, в углях различных районов установлено до 2 000 г/т (4, с. 72).

Мышьяк – типичный халькофильный элемент, который отличается разнообразием собственных минеральных форм. Это – сульфиды, арсениды, сульфидарсениды, сульфосоли, арсенаты,

арсениды, оксиды, оксихлориды, силикаты. Известно до 368 минералов мышьяка, большинство которых гипергенные. Главным образом, преобладают арсенаты (231), затем по убывающей сульфиды, интерметаллиды, сульфосоли, силикаты и самородный мышьяк. Наиболее известные и распространенные минералы: арсениопирит $FeAsS$, леллингит $FeAs_2$, теннантит $Cu_{12}As_4S_{13}$, реальгар AsS , аурипигмент As_2S_3 .

Собственных месторождений мышьяк не образует, он извлекается попутно из руд гидротермальных, реже скарновых месторождений полиметаллов, золота, олова, вольфрама, кобальта, никеля и ртути. Высокотемпературные руды мышьяка сложены минералами арсениопиритом и леллингитом, низкотемпературные – реальгаром и аурипигментом (4, 72). Наибольшие концентрации мышьяка отмечаются в современных низкоминерализованных повышенной щелочности $Cl-SO_4-Na$ гидротермах и бикарбонатно- Na термальных растворах, например на Апапельских источниках (Камчатка) – до 2 500 мг/г (2, 161).

Мышьяк относится к I–II классам опасности химических веществ по ГОСТ (I – чрезвычайно опасные, II – высоко опасные). Недельная безопасная доза – 5 мкг/кг. Смертельная доза составляет 200 мг. Хроническая интоксикация наблюдается при потреблении оксида и белого мышьяка (14).

Двойственная роль мышьяка заключается в том, что он, с одной стороны, с древности известен как сильный яд, с другой – как необходимый элемент для развития цивилизации, начиная от минеральных красок, присадок к сплавам меди (различные бронзы, включая мышьяковистые) и заканчивая лекарственными препаратами и средствами защиты растений от вредителей.

В малых количествах мышьяк оказывает благотворное действие на организм человека: улучшает кровотоки, повышает усвоение азота и фосфора, ограничивает распад белков и ослабляет окислительные процессы. Эти свойства мышьяка используются при назначении с лечебной целью мышьяковистых препаратов. Неорганические препараты (раствор арсената (III) натрия, мышьяковистый ангидрид и др.) назначают при истощении, малокровии, некоторых кожных заболеваниях. В зубоветеринарной практике применяют пасту с мышьяковистым ангидридом.

Наиболее эффективное терапевтическое и бальнеологическое воздействие производит мышьяк, растворенный в термальных водах. Особенность таких вод, известных под названием мышьяковистых, заключается в том, что мышьяк активно усваивается всем телом, сравнительно равномерно распределяется в тканях организма, и медленнее, чем фармацевтические препараты, выводится из него. Отсюда более значимый лечебный эффект вод при меньших, по сравнению с фармакопеей, дозах. Мышьяковистые воды отличаются такими ценнейшими бальнеологическими свойствами как: улучшение состава крови и увеличение в ней гемоглобина, особенно после значительных кровопотерь; быстрое заживление ран – как свежих, так и инфицированных (ускоренная регенерация эпителия); благотворное влияние на организм при лечении лучевой болезни; снятие депрессивного состояния. Бальнеологический эффект таких вод усиливается за счет присутствия наряду с активным мышьяком других микроэлементов, растворенных газов, некоторыми другими особенностями ионного состава и общей минерализацией гидротерм (3, с. 367).

Объекты исследований

Авачинско-Корякский вулканический центр (АКВЦ) – один из наиболее благодатных объектов для изучения современного вулканизма и связанных с ним процессов. И, в частности, для проведения эколого-геохимических исследований воздействия на природную окружающую среду и качество жизни Человека. Он находится в непосредственной близости от краевого центра и от его состояния зависит безопасность Петропавловск-Елизовской агломерации. А это около 315 000 жителей (или примерно 80 % населения края), международные морской и воздушный порты.

Он включает 7 вулканов (Авачинский – 2 751 м, Корякский – 3 456 м, Козельский – 2 189 м, Ааг – 2 310 м, Арик – 2 156 м, Жупановский – 2 210 м, Дзензур – 2 285 м) и многочисленные минеральные, термоминеральные источники.

Горные сооружения имеют среднеплейстоцен-голоценовый возраст. Образованная ими цепь северо-западного простирания, обусловлена глубинным строением вулканического центра.

Авачинский и Корякский вулканы считаются активными. У подножия вулканов расположены современные гидротермальные системы – Налычевская, Быстринская (Вакинские, Изотовские, Чистинские, Шумнинские, Водопадные, Аагские источники и Корякские нарзаны).

Корякский вулкан – стратовулкан высотой 3 456 м, на западной части вершины расположен открытый кратер (45 × 90 м, глубиной 24 м). Расположен в 30 км от г. Петропавловска-Камчатского. В историческое время вулкан редко проявлял свою активность. Она выражалась либо в усилении

фумарольной деятельности, либо в коротких эпизодах от слабых до умеренных эксплозий с небольшим содержанием пепла. По наиболее полным данным вулкан извергался в 1895–1896 (?), 1901, 1926, 1956–1957 и 2008–2009 гг. (12, с. 645–648).

Извержение Корякского вулкана в 2008–2009 гг. по характеру – гидротермально-фреатическое. После 2009 г. мощность фумарольных облаков над вулканом снижалась, пепловая составляющая в них перестала наблюдаться, к 2010 г. на вулкане лишь изредка имела место фумарольная активность. Извержение не представляло серьезной угрозы населению близлежащих населенных пунктов, но потенциально опасными факторами, по данным И. В. Мелекесцева с соавторами, наряду со слабыми выбросами и выпадением пеплов, сходами селей и небольших лахаров, указано загрязнение свежевывающей тейфрой водотоков, стекающих со склонов вулкана (8, с. 19–32).

Авачинский вулкан – вулкан типа Сомма-Везувий. Он расположен в 25 км от г. Петропавловска-Камчатского и несет потенциальную опасность для населения города и авиации. Общая высота постройки 2 751 м. Сомма имеет позднеплейстоценовый возраст и представляет собой открытый на юго-запад обвально-взрывной кратер размером 4,5 × 4,0 км, образованный ~30 тыс. лет назад. Молодой конус начал формироваться около 3 800 лет назад, эксцентрично по отношению к Сомме.

За исторический период вулкан извергался не менее 15 раз (1737, 1772, 1779, 1827, 1855, 1878, 1881, 1894–1895, 1901, 1909, 1926–1927, 1938, 1945, 1991, 2001 гг.). Причем, по классификации извержений, предложенной в статьях И. В. Мелекесцева с соавторами, только извержения 1737, 1779, 1827, 1945 гг. отнесены к сильным (6, с. 13–27; 7, с. 3–23). Средняя частота извержений – 1 раз в 18 лет.

Наиболее детально описаны извержения XX в., информация о более ранних извержениях взята из записей различных экспедиций к берегам Камчатки, часть из них подтверждена тейфрохронологическими исследованиями.

На нынешний облик вулкана более всего повлияли извержение 1991 и событие 2001 гг. (9, с. 79–80). Во время эффузивно-эксплозивного извержения 1991 г. кратер вулкана был заполнен лавой с ее излиянием на юго-восточный склон Молодого конуса. В 2001 г. образовавшаяся лавовая пробка была прорвана серией из трех субпараллельных трещин северо-восточного простирания. На пересечении наиболее протяженной трещины с кромкой кратера сейчас расположены высокотемпературные фумарольные площадки (Западная и Восточная фумаролы), на кромке кратера расположен современный «Серный гребень».

Налычевская гидротермальная система располагается на территории одноименного национального парка, на юго-восточном побережье Камчатского полуострова. Парк объединяет большое количество термальных источников, травертиновых террас и источников холодных минеральных вод. Его площадь занимает около 2 871 км² и находится около 25 км к северу от краевого административного центра – Петропавловска-Камчатского.

Ежегодно тысячи российских и зарубежных туристов посещают Налычевские источники, известные своими лечебными свойствами. В 1996 г. благодаря деятельности общественных организаций территория Налычевского парка получила статус особо охраняемой и была внесена в Список Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО.

Налычевская гидротермальная система располагается в депрессии, ограниченной хребтами Кехкуй, Пиначевский и Ивулк с отдельными крупными вулканическими постройками (Дзензур, Вершинская, Купол, Ааг, Арик). Господствующее положение на местности занимают действующие вулканы Корякский, Авачинский, Жупановский. Среди крупных горячих источников можно назвать собственно Налычевские, Желтореченские, Горячереченские, Таловские, Краеведческие, Шайбные и др.

Налычевская гидротермальная система – это уникальное природное явление. Сведения о целебных свойствах ее источников известны с тех пор, как впервые их посетил Карл фон Дитмар в 1851–1855 гг.

И только в 1928 г. первое подробное описание Налычевских источников было сделано выдающимся камчатским ученым и краеведом П. Т. Новограбленовым. Он отметил уникальный состав этих вод, которые издавна использовались коренными жителями в лечебных целях, а травертиновые отложения – в хозяйственных (11, с. 285–295). В 1937 г. Б. И. Пийп опубликовал первые сведения о географии, геологии этого района, химическом составе термальных источников (13, с. 268). В 1959–1960 гг. Камчатское геологическое управление провело детальные геолого-разведочные работы на Налычевском гидротермальном месторождении, сопровождавшиеся проходкой буровых скважин. В 1961 г. Е. А. Вакиным и Т. П. Кирсановой детально охарактеризованы морфология и

размеры травертиновой площадки, на которой обнаружено до 52 выходов горячих вод, приведены данные о химическом составе термальных вод наиболее крупных грифонов («Котел» и др.), скважин 1–4, сухих осадков этих вод, подсчитаны дебиты и суммарный вынос тепла (1, с. 94). В 1963 г. С. И. Набоко опубликовала результаты изучения керна скважин и сделала некоторые выводы о современном минералообразовании в недрах гидротермальной системы (10, с. 172). Ю. П. Масуренков и Л. А. Комкова провели в 1966–1978 гг. комплексные исследования этой системы, уделив особое внимание изучению геолого-структурного положения, гидрогеологическим особенностям, химизму и физико-химическим условиям накопления современных отложений (5, с. 13–27).

Наиболее изученными считаются воды Налычевских источников, в состав которых входит «Грифон Иванова» – уникальный пример антропогенной гидротермальной системы. Он образовался в результате обрушения геологоразведочной скважины № 2, пробуренной при разведке месторождения на стратегическое сырье того времени – бор. На ее месте сформировался бассейн высокотемпературного (75,6 °C) термального раствора с аномально высокими содержаниями тяжелых металлов и токсичных элементов, главным образом – As, а также Ca, Fe, B, Li, Si, Mg, Na, K, Ba, Sr, Cl, I, Sb, Zn, Pb, W и др.

Такое образование назвали в честь знаменитого русского гидрогеолога В. В. Иванова, посетившего Налычевские источники в 1951 г. Заполнив воронку грифона, агрессивная термальная жидкость стала растекаться и уничтожать растительность. Сотрудники Парка приняли решение отвести этот природный химический раствор по дренажной траншее в р. Горячую, которая протекает через многочисленные естественные выходы термальных вод (Горячереченские ключи), располагающиеся по ее берегам.

Дренажная система этой скважины представляет собой оригинальное техногенное сооружение длиной около 970 м, в котором ежегодно накапливается около 1 000 кг мышьяка.

Результаты исследований

Мышьяк в продуктах вулканической деятельности и водах гидротермальных систем присутствует в разнообразных формах, и его содержания варьируют в широких пределах. Он образует как собственные минеральные формы, так и находится в виде элемента-примеси в минералах-концентракторах.

В твердых частицах, вынесенных фумаролами при извержении Корякского вулкана 2008–2010 гг., были обнаружены сульфиды и фазы, обогащенные мышьяком. Собственно, в тefре концентрации As меняются от 4 до 9 ppm, а во взвеси р. Железной, истоки которой располагаются в зоне вулкана, достигают 5–13 ppm. Это первые сведения о наличии мышьяка в продуктах вулканической деятельности.

Химический состав и содержание (ppm) редких элементов в тefре извержения Корякского вулкана 2008–2009 гг. и твердой взвеси в воде (8, с. 19–32).

Таблица 1

Компоненты	Тefра		Взвесь в воде	
	М-2	М-3	950 м	900 м
SiO ₂	63.10	62.40	64.40	63.84
TiO ₂	0.84	0.80	0.80	0.75
Al ₂ O ₃	13.10	13.20	15.60	15.43
Fe ₂ O ₃ , FeO	7.05	7.43	6.65	6.83
MnO	0.15	0.12	0.08	0.07
CaO	5.64	5.49	4.69	4.24
MgO	3.63	2.79	2.46	2.76
Na ₂ O	2.43	2.37	2.45	2.42
K ₂ O	1.23	1.26	1.21	1.25
P ₂ O ₅	0.17	0.17	0.19	0.20
nnn	2.00	2.52	-	-
S	0.94	1.03	1.30	0.53

Компоненты	Тefра		Взвесь в воде	
	М-2	М-3	950 м	900 м
Sc	27	29	24	24
V	205	195	162	157
Cr	35	34	29	33
Ni	12	14	6.3	0
Cu	79	82	40	20
Zn	103	103	59	30
As	9	4	13	5
Rb	20	18	16	4
Sr	428	379	447	154
Y	30	26	17	18
Zr	108	95	105	41
Nb	2	2	2	3
Mo	0	0	4	4
Ba	549	549	526	535
La	7	2	5	4
Ce	59	60	24	26
Pb	22	17	23	21
Th	5	4	3	3

Примечание: М-2, М-3 – тefры из коллекций А. П. Максимова (ИВиС ДВО РАН) (декабрь 2008 – январь 2009 гг.); 950 м (17.07.2009 г.) и 900 м (18.07.2009 г.) – твердая взвесь из воды р. Железной и ее притока. Анализы выполнены в Аналитическом центре ИВиС ДВО РАН методом рентгенофлуоресцентного анализа. Аналитики: Е. В. Карташева, С. В. Сергеева, Н. И. Чеброва.

В возгонах (природных минеральных образованиях) Авачинского вулкана найдены такие минеральные формы мышьяка, как арсеносульфурит, зерна минеральных фаз состава мышьяк-кислород-йод и мышьяк-сера-кислород.

Наиболее распространен мышьяк в виде примеси в самородной сере (от первых до 30 весовых процентов).

Эта примесь наряду с примесями теллура и селена значительно влияет на цвет минерала, добавляя ему оранжевые оттенки. Максимальные концентрации As достигают 78 598 ppm, установлены для агрегатов, образовавшихся в районе фумарол с температурой вулканических газов около 300 °C.

Арсеносульфурит представлен рентгеноаморфными натечными агрегатами мышьяковистой серы с различными вариациями концентраций As (от первых до 75 вес. %).

Самые высокие концентрации As диагностированы в сублиматах вулканических газов – до 776 252 ppm, это около 77,6 % в составе фазы с серой. В возгонах As на порядок меньше – до 78 598 ppm, что говорит о его высокой миграционной способности на фумарольных полях. Конденсаты вулканических газов содержат до 3 316 мкг/л As.

Приведенные цифры подтверждают, что фумаролами на дневную поверхность выносятся огромное количество As, который лишь частично оседает в виде собственных минеральных фаз или примеси в других минералах (наиболее часто – в самородной сере).

Воды Налычевской гидротермальной системы не имеют аналогов в мире и названы «налычевским типом». По своему составу – хлоридные и сульфатно-хлоридные натриевые и кальциево-натриевые, кремнистые, борные, углекислые, и, что интересно, мышьяковистые с концентрациями As от 0,3 до 13 мг/дм³, обогащенные также Li, Rb, Cs, Sr, K, I, Br, F, Ge.

Вдоль дренажной траншеи происходит интенсивное отложение таких минералов, как кальцит CaCO₃, арагонит CaCO₃, гетит HFeO₂, сложные соединения As, Fe, Ca, кварца SiO₂, пирита FeS₂ и других. И в 2006 г. в минеральных новообразованиях в термальном бассейне вокруг самой глубо-

кой скважины вод Нальчевской гидротермальной системы был идентифицирован минерал юконит $\text{Ca}_7\text{Fe}_{15}(\text{AsO}_4)_9\text{O}_{16} \times 25\text{H}_2\text{O}$. Это первая находка в России и вторая – в мире (15, с. 73–81).

Травертины (современные осадки, слагающие дренажную траншею) отличаются высокими концентрациями мышьяка (max As_2O_5 – 34,54 %), железа (max Fe_3O_4 – 31,71 %), кальция (max CaO – 20,85 %), аномальными количествами Mg, Mn, Sr, Ba, Sb. В них обнаружено устойчивое присутствие Li, Rb, Cs, Ah, Be, W, Zn, Pb, Y, V, Cr, Ga, Zr, Sn, ряда редкоземельных элементов и лантаноидов.

Выводы:

Для Камчатской биогеохимической провинции к типоморфным химическим элементам относятся – As, Cd, Hg, Se, Te, F, Cl, B, которые присутствуют в коренных горных породах, выходящих на дневную поверхность, рудных телах, вмещающих измененных породах, твердых (лавы, бомбы, пеплы, шлаки), жидких (гидротермы) и газообразных (фумаролы) продуктах современной вулканической деятельности, почвенно-растительном слое, перекрывающем эти породы, растениях и микроорганизмах. Они образуют как собственные минеральные формы (самородные, сульфиды, сульфосоли, теллуриды, селениды, кислородные соединения, хлориды, фториды), так и встречаются в виде различных химических соединений.

Мышьяк – один из важнейших типоморфных химических элементов природной среды Камчатского края, определяющих качество жизни Человека.

1. Вакин Е. А., Кирсанова Т. П., Кононов В. Н., Поляк Б. Г. Промежуточный отчет по теме «Гидрогеология района действующих вулканов Камчатки и вопросы геотермии». Петропавловск-Камчатский, 1961. Т. 1. 94 с. (Фонды ИВиС ДВО РАН).
2. Иванов В. В. Экологическая геохимия элементов. Справочник в 6 т. Т. 3. Редкие р-элементы. М. : Недра, 1996. С. 161–197.
3. Копылов Н. И., Каминский Ю. Д. Мышьяк. Новосибирск : Сиб. универ. изд-во, 2004. С. 367.
4. Макрыгина В. А. Геохимия отдельных элементов. Учебное пособие. Новосибирск : Академиздат «Гео», 2011. С. 72–73.
5. Масуренков Ю. П., Комкова Л. А. Геодинамика и рудообразование в купольно-кольцевой структуре вулканического пояса. М. : Наука, 1978. 274 с.
6. Мелекесцев И. В., Брайцева О. А., Двигало В. Н., Базанова Л. И. Исторические извержения Авачинского вулкана на Камчатке (попытка современной интерпретации и классификации для долгосрочного прогноза типа и параметров будущих извержений). Ч. I (1737–1909 гг. гг.) // Вулканология и сейсмология. 1993. № 6. С. 13–27.
7. Они же. Ч. II. (1926–1991 гг.) // Там же. 1994. № 2. С. 3–23.
8. Мелекесцев И. В., Карташева Е. В., Кирсанова Т. П., Кузьмина А. А. Загрязненная свежесвыпавшей тефрой вода как фактор природной опасности (на примере извержения вулкана Корякский, Камчатка, в 2008–2009 гг.) // Там же. 2011. № 1. С. 19–32.
9. Мелекесцев И. В., Селиверстов Н. И., Сеников С. Н. Информационное сообщение об активизации в октябре 2001 г. вулкана Авачинский на Камчатке и проведенных исследованиях // Там же. 2002. № 2. С. 79–80.
10. Набоко С. И. Гидротермальный метаморфизм пород в вулканических областях. М. : Изд-во Академии наук, 1963. 172 с.
11. Новогрбленов П. Т. Нальчевские и Краеведческие горячие ключи на Камчатке // Изв. Русск. Геогр. Общ. 1929. С. 285–295.
12. Овсянников А. А., Маневич А. Г. Об активности вулкана Корякский в исторический период // Вулканизм и геодинамика. Мат. IV Всероссийского симпозиума по вулканологии и палеовулканологии, Петропавловск-Камчатский, 22–27 сент. 2009 г. Петропавловск-Камчатский : ИВиС ДВО РАН, 2009. Т. 2. С. 645–648.
13. Пийп Б. И. Термальные ключи Камчатки. М. ; Л. : Изд-во Академии наук СССР, 1937. 268 с.
14. Федеральный закон Российской Федерации «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г.
15. Nishikawa O., Okrugin V., Belkova N., Saji I., Shiraki K., Tazaki K. Crystal symmetry and chemical composition of yukonite: TEM study of specimens collected from Nalychevskie hot springs, Kamchatka, Russica and from Venus mine, Yukon Territory, Canada, Mineralogical Magazine, 2006. V. 70. P. 73–81.
16. Saji I., Nishikawa O., Belkova N., Okrugin V., Tazaki K. Chemical and microbiological investigations of hot spring deposits found at the hydrothermal systems of Kamchatka Peninsula, Russia // The Science Reports of Kanazawa University. 2004. V. 48. № 1, 2. P. 75–89.

А. Б. Панова ИЗ ИСТОРИИ ХУДОЖЕСТВЕННОГО МУЗЕЯ. 1992–2000 гг. (К 25-ЛЕТИЮ МУЗЕЯ)

Камчатский краевой художественный музей был основан в 1992 г. Это было непростое время для страны, для всего российского общества, но даже тогда смогло состояться такое значимое событие для культуры Камчатки, как создание регионального художественного музея.

История создания музея также была весьма непростой. В конце 1980-х гг. художественный отдел Камчатского областного краеведческого музея насчитывал уже более 4 тыс. единиц хранения. Помещения краеведческого музея не позволяли увеличивать коллекцию и в должной мере экспонировать произведения камчатских и российских художников. Условия хранения произведений изобразительного искусства не удовлетворяли всем необходимым требованиям, кроме того, многие произведения требовали реставрационных работ. Настала насущная необходимость в создании профильного музея.

Камчатская область была единственным регионом в стране, не имеющим своего художественного музея. Вопрос о его создании неоднократно поднимался Камчатской организацией Союза художников России, управлением культуры Камчатского облисполкома, областным краеведческим музеем, Камчатским отделением Советского фонда культуры, общественностью. По местному радио на эту тему провели передачи журналисты Юрий Шумицкий и Лариса Раднаева, на телевидении – Татьяна Беченкова. В газете «Камчатская правда» было напечатано открытое письмо обществу города. Активное участие в сборе подписей от населения принимали искусствоведы Галина Петровна Пелагейченко и Антонина Сергеевна Черкашина. В научном архиве художественного музея хранятся письма с просьбой решить вопрос создания музея в адрес председателя Камчатского областного Совета народных депутатов П. Г. Премьяка, председателя Камчатского облисполкома В. А. Бирюкова, обращения на сессию Совета народных депутатов за подписями камчатских деятелей культуры и науки, а также просто неравнодушных граждан. Администрация области с пониманием отнеслась к необходимости создания художественного музея, но вся проблема упиралась в отсутствие помещения. Наконец в 1991 г. управление торговли Камчатской области передало здание магазина «Детский мир» (бывший Центральный гастроном) по ул. Ленинской, 58 под музей. 5 января 1992 г. распоряжением председателя облисполкома В. А. Бирюкова был создан Камчатский областной художественный музей.

Художественный музей на Камчатке появился, однако коллективу нового учреждения пришлось преодолеть еще много трудностей. Здание бывшего Центрального гастронома 1939 г. постройки, переданное музею, оказалось совершенно не пригодным для размещения в нем государственного учреждения. Помещения магазина с деревянными внутренними перегородками, отсутствием комнат, без вестибюля на входе нуждалось в реконструкции. Тем временем, страна уже переживала эпоху тотальной разрухи, и средств бюджетным учреждениям выделялось все меньше и меньше. Начатый был ремонт произвожился довольно медленными темпами, а потом из-за отсутствия финансирования и вовсе прекратился. Вплоть до 1998 г. музейным сотрудникам приходилось вести свою работу в различных помещениях областного центра: выставки велись в областном выставочном зале, фонды располагались в здании музыкального училища, бухгалтерия – в здании комиссионного магазина... Лишь в 1998 г. художественный музей приобрел постоянный официальный адрес по ул. Ленинградской, 100.

Основным направлением деятельности в первые годы своего существования для молодого музея было наполнение фондовых коллекций. Фонды – это основа музея, нет музейных коллекций – нет и музея. Началом комплектования фондов послужила коллекция произведений изобразительного искусства, доставленная на Камчатку еще до основания художественного музея. В 1988 г. искусствовед Р. Д. Митькова по приказу Министерства культуры РСФСР была отправлена в командировку в Москву для отбора произведений изобразительного искусства для будущего музея. В то время в Министерстве культуры существовала практика, когда все работы, закупленные Министерством на зональных, всероссийских и всесоюзных выставках, поступали в Республиканский центр художественных выставок и пропаганды изобразительного искусства «Росизопробанд». Из этих работ формировались передвижные выставки, которые экспонировались в городах России. Несколько раз в год по плану работники художественных музеев страны приглашались в «Росизопробанду» с целью отбора произведений для пополнения своих фондов. Отобранные Р. Д. Митьковой работы стали основой для формирования собственной коллекции нового художественного музея. В 1992 г.,