
ХРОНИКА

**О МИНЕРАЛОГИИ И ГЕОХИМИИ ЛАНДШАФТА, СОВРЕМЕННОМ
МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИИ И РАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ
КАК ИНТЕГРАЦИИ ЗНАНИЙ О МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ
ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ГЕОСИСТЕМАХ****© 2023 г. Почетный чл. Г. А. Юргенсон***Институт природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения РАН,
ул. Бутина, 26, Чита, 672090 Россия*

Поступила в редакцию 07.09.2023 г.

После доработки 07.09.2023 г.

Принята к публикации 02.10.2023 г.

Очередной IX Всероссийский симпозиум “Минералогия и геохимия ландшафта горно-рудных территорий” и XVI Всероссийские чтения памяти акад. А.Е. Ферсмана “Рациональное природопользование” и “Современное минералообразование” являются традиционным научным мероприятием, проводимым с 2006 г. Институтом природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Читинским отделением Российского минералогического общества и Комиссией по современному минералообразованию, а также Лабораторией минералогии и геохимии ландшафта, созданной решением ученых советов ИПРЭК СО РАН и Забайкальского государственного университета в 2001 г. и функционирующей на общественных началах. Они прошли в Чите с 26 августа по 2 сентября 2023 г. и были посвящены 300-летию Российской академии наук и 300-летию открытия месторождения самоцветов и цветных и редких металлов Шерловая Гора в Юго-Восточном Забайкалье. В рамках этих мероприятий была проведена (31.08–2.09) экскурсия на Адун-Челон и Шерловую Гору. Материалы мероприятий опубликованы в печатном и электронном виде.¹

DOI: 10.31857/S0869605523060072, **EDN:** HSDRGZ

В работе Симпозиума и Чтениях приняло участие 66 ученых и специалистов из Санкт-Петербурга, Выборга, Воронежа, Черноголовки, Москвы, Новосибирска, Томска, Иркутска, Улан-Удэ, Читы, Мирного (Якутия), Благовещенска и Магадана, представляющих институты РАН, вузы, производственные организации, органы государственной власти. Представлено, обсуждено и опубликовано 37 докладов по взаимосвязанным проблемам условий локализации, закономерностям размещения и процессам образования месторождений полезных ископаемых, а также связанных с ними проблемам минералогии и геохимии природно-антропогенного ландшафта, биогеохимии, геоэкологии, рационального природопользования, истории науки и научного туризма. Тематика Симпозиума и Чтений относится к приоритетным направлениям науки, определенным Правительством РФ.

Ниже перечислены основные научные направления работы Симпозиума и Чтений.

1. Геология, закономерности размещения и процессы образования рудных месторождений.

¹ Минералогия и геохимия ландшафта горно-рудных территорий. Рациональное природопользование. Современное минералообразование. Под ред. Г.А. Юргенсона. Чита: Экспресс-издательство, 2023. 200 с.

2. Коры выветривания и зона окисления в ландшафтах горнорудных территорий.
3. Минералого-геохимические процессы в природных и антропогенных ландшафтах. Современное минералообразование.
4. Биогеохимия природных ландшафтов и зоны геотехногенеза.
5. Рациональное природопользование.
6. Вклад Российской академии наук в познание природы Сибири и Забайкалья.
7. Научный туризм.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСУЖДЕНИЯ

1) В докладах, представленных на Симпозиум и Чтения, рассмотрены и обсуждены различные аспекты проблем состояния изученности, условий и процессов формирования, закономерностей размещения и минералогии месторождений грейзеновой формации и самоцветов, в том числе, алмазов, а также месторождений золота, цветных металлов, кварцевого и других видов минерального сырья как на Сибирской платформе, так и в пределах Монголо-Охотского орогенного пояса, минералогии и геохимии природных и антропогенных ландшафтов в полях развития рудных месторождений и геосистем, формирующихся в процессе и результате их разработки. В таком аспекте дан анализ состояния изученности месторождений Шерловогоской рудномагматической и горнопромышленной геосистемы в целом за 300 лет с момента открытия и в процессе освоения. Получила дальнейшее развитие концепция геммологической минерагении на примере Монголо-Охотской камнесамоцветной провинции.

2) Одной из важных проблем, обсужденных на Симпозиуме, является классификация орогенных месторождений золота. Показано, что орогенные месторождения золота объединяют пять геодинамических типов с различной минералого-геохимической и металлогенической нагрузкой, обусловленной разнообразием геодинамических обстановок формирования руд.

3) В рамках XVI Чтений памяти акад. А.Е. Ферсмана рассмотрены вопросы современного гипергенного минералообразования в геотехногенных ландшафтах, проблемы природных и техногенных геохимических барьеров. Полнее, чем обычно, рассмотрены вопросы экспериментального и физико-химического моделирования процессов образования минеральных ассоциаций и руд в гипергенных и гипогенных условиях, в т.ч. возможные перемещения химических элементов в процессе метаморфизма руд и горных пород с образованием рудных тел в пределах крупнейшего полиметаллического месторождения Озерное в Республике Бурятия.

4) В ландшафтах геосистем горнорудных районов рассматриваются биогеохимические потоки химических элементов в природно-техногенной цепи: горные породы (руды) → коры выветривания (зоны окисления) → почвы (рыхлые отложения отходов обогащения и переработки руд в хвостохранилищах и на почве) → растительная биота. Наиболее ярко они продемонстрированы на примере Джидинской горнопромышленной геосистемы, сформировавшейся в результате функционирования крупнейшего молибден-вольфрамового ГОКа в Республике Бурятия.

В растительных сообществах отдельно рассмотрено поведение химических элементов в подземных и наземных органах, в системе: корни → стебли → листья → семена. На основе анализа величин коэффициента биологического поглощения определенных химических элементов растениями, подтвержден фундаментальный вывод о том, максимальные содержания элементов содержатся в корневых системах, непосредственно контактирующих с почвами и отходами горного производства, и в листьях, где происходит фотосинтез, а минимальные — в стеблях, выполняющих транспортные функции, и несоизмеримо малы в семенах, что обусловлено действием еще не познанного биохимического барьера, обеспечивающего сохранение чистоты вида в

потомках. Другой важный вывод, полученный в результате изучения коэффициента биологического поглощения химических элементов растениями, заключается в том, что все они по особенностям корневых систем подразделяются на две группы: барьерные и безбарьерные относительно определенных химических элементов. Особенностью проведенного Симпозиума является рассмотрение зависимости состава органов человека от геохимии ландшафта обитания на примере Забайкальского края.

5) В разделе рациональное природопользование рассмотрены принципиальные подходы к решению задачи извлечения полезных компонентов, в том числе ценнейших скандия и индия, из лежалых хвостов обогатительной фабрики Шерловогорского ГОКа на основе использования физико-химической геотехнологии, в основе которой — знания о минеральном составе отходов горного производства. Показана также возможность использования искусственных геохимических барьеров для очистки минерализованных вод, циркулирующих в Джидинской горнопромышленной геосистеме, и извлечения полезных компонентов из них. Один из важных практических выводов относительно барьерности-безбарьерности корневых систем растений заключается в том, что растения с высокой их барьерностью можно использовать для рекультивации отходов горного производства.

6) Впервые в программу мероприятия включены проблемы памятников природы как способа создания условий для сохранности гео- и биоразнообразия в природных ландшафтах и горнопромышленных геосистемах, а также научного туризма как важнейшего метода научного просвещения.

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ СОСТОЯНИЯ МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1) Выявлена трудность сопоставления результатов анализов для получения достоверных сравнительных биогеохимических данных в связи с использованием различных методов подготовки проб к анализу и аналитических методов с разными значениями пределов обнаружения ряда химических элементов и ошибок. Поэтому необходимо выполнение анализов только в аттестованных лабораториях.

2) При изучении мелких классов почв и прочих рыхлых отложений для диагностики минеральных фаз почти не применяются проверенные столетним опытом иммерсионные микроскопические методы с измерением показателей преломления, практически всегда дававшие однозначные результаты. Этот подход заменен электронно-зондовым методом, позволяющим выявлять и изучать состав и строение мелких индивидов, недоступных оптическим микроскопам, а также освобождающим от отбора монофракций минералов. Но и этот современный метод не лишен известных недостатков.

3) К сожалению, абсолютное большинство молодых и среднего возраста геологов не владеют этими традиционными надежными методами. Поэтому они должны оставаться обязательной частью программы обучения студентов геологических специальностей. Если до первой половины 1990-х в геологоразведочных организациях и отраслевых институтах Министерства геологии изучение минерального состава выполняли минералогические лаборатории, то последние четверть века после их ликвидации, изучение минералогии в необходимом объеме стало проблемным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) В результате обсуждения широкого круга проблем выявлены некоторые негативные особенности состояния минералого-геохимической науки в России, связанные с отсутствием у Правительства РФ понимания необходимости воссоздания разрушенной в начале 1990-х геологической отрасли и важности минералогии, как основы знаний о недрах и планете Земля в целом.

2) Определено, что в Законе о недрах РФ до сих пор не отражено пожелание большинства недропользователей о необходимости введения в него нормы о праве инвестора, претендующего на разработку и рекультивацию отходов горного производства, принимать решение о целесообразности проведения геологоразведочных работ, поскольку он вкладывает средства на свой страх и риск.

3) Проведенные дискуссии и обсуждение основных положений, изложенных в докладах, показали целесообразность рассмотрения проблем минерагении, как науки о месторождениях полезных ископаемых в широком понимании. По своей сути они являются основополагающей частью геосистем горнопромышленных территорий, включающих природно-антропогенные и геотехногенные ландшафты, изучение минералогии и геохимии которых с целью познания процессов миграции и концентрирования в них химических элементов, обуславливающих современное гипергенное минералообразование, представляется весьма важным. Изучение этих процессов вытекает из необходимости познания природных ресурсов и определения влияния их освоения на экологическое состояние природной окружающей среды, включая воды, почвы и биоту, включая человека.

4) Выработаны новые подходы к пониманию формирования и функционирования природных и природно-антропогенных геосистем, являющихся основой для выводов о взаимодействии социума и геологической среды, на основе которых должны быть выработаны управленческие решения для рационального природопользования и добычи ценнейшего стратегического сырья из отходов горного производства.

5) Подтверждена важность, целесообразность и плодотворность проведения и впредь Симпозиума “Минералогия и геохимия ландшафта” с Читениями памяти акад. А.Е. Ферсмана, на которых происходит интеграция знаний о минералого-геохимических геосистемах горнопромышленных территорий. Предлагается провести следующие Симпозиум и Читения в 2025 г. с привлечением в качестве организаторов Читинское (г. Чита), Бурятское (г. Улан-Удэ) и Восточно-Сибирское (г. Иркутск) отделений, комиссий по Современному минералообразованию и Камнесамоцветному сырью и геммологии Российского минералогического общества и учреждений науки и образования Читы, Улан-Удэ и Иркутска.

About Mineralogy and Geochemistry of the Landscape, Contemporary Mineral-Forming and the Rational Environmental Management as an Integrated Knowledge on Mineralogical-Geochemical Mining Geosystems

G. A. Yurgenson

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS, Chita, Russia

Regular IX All-Russian symposium “Mineralogy and geochemistry of the landscape of mining” and the XVI All-Russian readings in the memory of Academician A.Ye. Fersman “Rational environmental management” and “Contemporary mineral-forming” become traditional scientific event carrying out since 2006 by the Institute of natural resources, ecology and cryology (INREC) of Siberian Division of the RAS, the Chita division of the Russian Mineralogical Society and Commission on contemporary mineral-forming processes, as well as by the Laboratory of mineralogy and geochemistry of the landscape, which was created by resolution of Scientific Councils of INREC and the Zabaikalsky state university in 2001 and is functioning on the non-for-profit base. These conferences have been carried out in Chita from August 26 to September 2, 2023, they were dedicated to the 300th Anniversary of the Russian Academy of Sciences and the same 300 years dating from discovery of Sherlova Gora (Schörl Mountain) – well known deposit of gem-stones and rare metals in the Southeastern Transbaikalia. The program of these events included the excursion in Adun-Chelon and the Schörl Mountain. Materials of these conferences are published in printing and in electronic format.