

ГОРНАЯ МИНЕРАЛОГИЯ КАК НОВЫЙ СМЕЖНЫЙ РАЗДЕЛ МИНЕРАЛОГИИ И ГОРНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

MINING MINERALOGY AS A NEW ADJACENT SECTION OF MINERALOGY AND MINING GEOLOGY

*Г. В. Секисов, Институт горного дела Дальневосточного отделения
Российской академии наук, г. Хабаровск
alexsoboll@mail.ru*

*G. Sekisov, Mining Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences,
Khabarovsk*



Обосновывается постановка горной минералогии как нового и важного смежного раздела одной из наиболее обширных составляющих системных комплексов геологических и горных наук – *минералогии* как комплексной науки, или как системного комплекса минералогических наук.

Представлен развернутый общий состав горной минералогии, отмечена ее важная в научном и практическом отношениях роль в становлении и развитии новой научной дисциплины.

Показано, что особенно актуально в современных кризисных условиях – это надежное научно-техническое обеспечение на основе использования результатов развития горной минералогии, эффективного освоения рудных и прежде всего металлорудных месторождений, с получением максимального количества и качественной минеральной продукции с каждой единицы погашаемых запасов. И это может достигаться даже при вовлечении в разработку месторождений упорных руд со сложным минералогическим составом и низким содержанием как основных, так и сопутствующих компонентов, в частности, ряда золоторудных и россыпных месторождений Восточно-Российского региона с низким содержанием золота – порядка 0,5...1,5 г/т и даже ниже (первые десятки миллиграммов на 1 т) – в золотосодержащих песках не только техногенных, но даже и природных россыпей, с крайне неравномерным распределением золота. Выделены научные направления горной металлургии

Ключевые слова: *минералогия; горная минералогия; геологические науки; горные науки; смежный раздел наук; состав горной минералогии*

The statement of Mining Mineralogy as a new and important related one of the most extensive elements of the system complexes of geological and mining sciences – mineralogy as a complex science, or as a complex system of mineralogy is substantiated.

A detailed overall composition of mining mineralogy is given and its important scientific and practical role in the formation and development of new and relevant scientific discipline is pointed out.

It is especially important in today's crisis conditions to show scientific and technical support on the basis of the results of mining mineralogy development, effective ore development, and, above all, of metallic-ore deposits to obtain maximum quantity and quality of mineral products from each unit of redeemable stocks. And this can be achieved even if you are involved in the development of the deposits of persistent ores with complex mineralogical composition and low content of both primary and associated components; in particular, a number of gold and alluvial deposits of the Eastern Russian region with a low gold content that is about 0,5...1,5 g/t and even lower (a few tens of milligrams per ton) – gold-bearing sands are not only technological, but even natural placers, with extremely uneven distribution of gold. Scientific areas of mining metallurgy are selected

Key words: *mineralogy; mining; mineralogy; geological science; mining science; related sciences section; content of mining mineralogy*

В современных условиях, особенно в кризисно-экономических, все большее значение приобретает эффективное выявление, оценка и рациональное использование, освоение востребованных полезных ископаемых. При этом необходимо преодолевать непростой комплекс объективных и субъективных по природе сложностей: сокращение наиболее доступных для освоения и экономически выгодных запасов полезных ископаемых по сравнению с выявленными и установленными геологической разведкой (имеет место своего рода отрицательный «лофт»); усложнение их минералогического состава (например, упорных – труднообогатимых руд); снижение содержания полезных компонентов в добываемом и перерабатываемом минеральном сырье, в частности в золоторудном, – до 0,5...0,7 г/т Au.

В данных условиях высокую актуальность приобретает предметное минералогическое [2] и геохимическое надежное научное обеспечение эффективного производства горных работ на всех стадиях

освоения рудных и ряда нерудных месторождений и этапах осуществления технологических процессов эксплуатационных геолого-разведочных работ, добычи и переработки минерального сырья.

Все это, в свою очередь, требует создания профильных научных основ. Определение обоснования в этом отношении применительно к геохимическому научному обеспечению выполнено автором в форме новой научной дисциплины – «горная геохимия» [7], а также в форме ряда других смежных горно-геологических научных дисциплин [6; 8].

Аналогичная необходимость возникает и в отношении создания и развития профильной научной дисциплины в области минералогии. Минералогия, как весьма обширная наука, охватывает большой и сложный спектр научных дисциплин и направлений, о чем свидетельствует её общий состав, в кратком отражении представленный схемой на рис. 1. При этом в этом составе автором вводится кристаллология как общая наука о кристаллах.

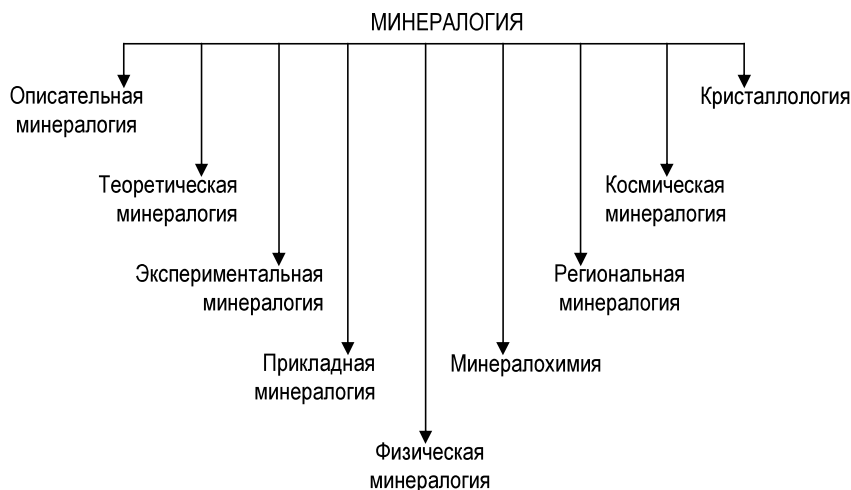


Рис. 1. Схема исходного состава общей минералогии

Fig. 1. Scheme of initial composition of general mineralogy

Однако современное наполнение ее функций и содержания не отражают в необходимой мере запросы более конкретного научного обеспечения горно-промышленного производства в целом и добычи минерального сырья, в частности.

Не раскрывая состава всех (по существу, комплексных) научных дисциплин минералогии, в качестве примеров далее приводим состав некоторых из них (рис. 2 и 3).



Рис. 2. Схема исходного состава прикладной минералогии (в стадийно-отраслевом аспекте) (по [5] и Г. В. Секисову)

Fig. 2. Scheme of initial composition of applied mineralogy (In stage-sectoral aspect) (based on [5] and G. V. Sekisov)

Исходный состав кристаллологии, как своего рода общей науки о кристаллах, представлен схемой на рис. 3.

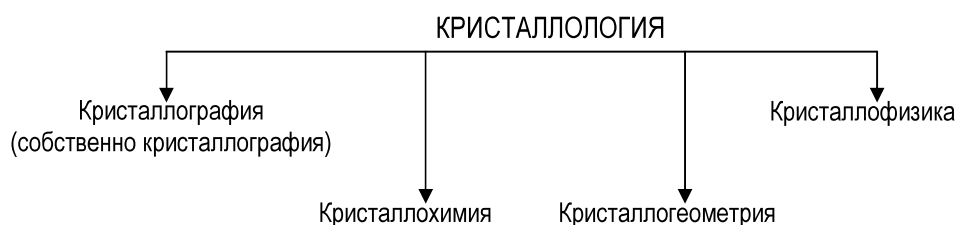


Рис. 3. Схема исходного состава кристаллологии как общей науки о кристаллах
Fig. 3. Scheme of initial composition of crystal chemistry as a general science of crystals

Понятийно-терминологическая «кристаллология» вводится в употребление автором в целях образования и развития интегральной науки о кристаллах вместо употребляемой категории «кристаллография» [4], поскольку важная составляющая часть ее терминологического отражения «графия», как правило, является синонимом «пищу».

В связи с этим под понятийно-терминологической категорией «кристаллография» целесообразно понимать «описательную кристаллографию», или «собственно кристаллографию» – важный раздел общей науки «кристаллология».

Конечно, минералогия предстает в качестве объединяющей (интегральной), «материнской» науки, которая в процессе своего многовекового эволюционного развития, особенно в XVIII–XIX вв., претерпела последовательную дифференциацию, хотя может быть не столь ускоренную и

разветвленную. Относительно недавно вследствие дифференциации возникли и получили развитие научные дисциплины «технологическая минералогия» [9] и «минераграфия» [1], как специфический подраздел минералогии. В настоящее время нами выделено и обосновывается ее новое научное ответвление – «горная минералогия», в связи с наличием конкретной потребности в ней.

Может возникнуть вопрос – зачем эта новая научная дисциплина, если существует «технологическая минералогия». Дело в том, что согласно определению сущности этой научной дисциплины, приводимому в первичной литературе [9], технологическая минералогия наделяется излишне широким составом и назначением. Однако практически ее назначение и содержание сводятся к научному обеспечению, главным образом, первичной переработке и обогащения минерального сырья [9].

Следует отметить, что основы технологической минералогии, как науки «о строении и физико-механических свойствах минеральных агрегатов...» заложили выдающиеся отечественные ученые Н. М. Федоровский и И. Н. Плаксин. При этом И. Н. Плаксин не случайно особо «выделил обогатительную минералогии как наиболее актуальную часть технологической минералогии» [9].

В дальнейшем значительный вклад в развитие науки внесли известные ученые-геологи, обогатители и ученые смежных профессий [9]. Значительную роль в этом деле выполнили В. И. Ревнивцев, В. М. Изотко, В. А. Чантурия, Н. Ф. Челищев, П. Е. Остапенко и др.

Современные воззрения на состав, содержание и другие аспекты технологической минералогии как науки изложил А. И. Трубачев в монографии «Технологическая минералогия» [10], которым в определенной мере близки представления о данной науке автора статьи.

Исходя из сложившегося положения и необходимости конкретного научного обеспечения эффективного производства собственно горных работ, нами выдвигается и пилотно обосновывается, как новая научная дисциплина, *горная минералогия*.

Общий объект горной минералогии — минералоносные образования природных, природно-техногенных и техногенных массивов горных пород карьерных, рудничных, шахтных и приисковых полей, а в целом — различных минеральных объектов и, прежде всего, — рудных и нерудных месторождений, а также их элементов и систем разработки.

Комплексный предмет горной минералогии — изучение распространенности и пространственного положения минералоносных и минералосодержащих образований, их качества и количества, состав и структура и некоторых других особенностей, включая их измерения под влиянием технологических процессов освоения и окружающей среды.

Общей целью горной минералогии является создание и развитие современных научных основ минералогического обеспечения эффективного производства горных работ при освоении месторождений полезных ископаемых и минеральных объектов в целом, включая горные технологии геолого-разведочных работ, горно-подготовительных, добычных работ и их технологических процессов.

Комплекс *основных задач горной минералогии*, как научного раздела общей минералогии, представлен схемой на рис. 4.

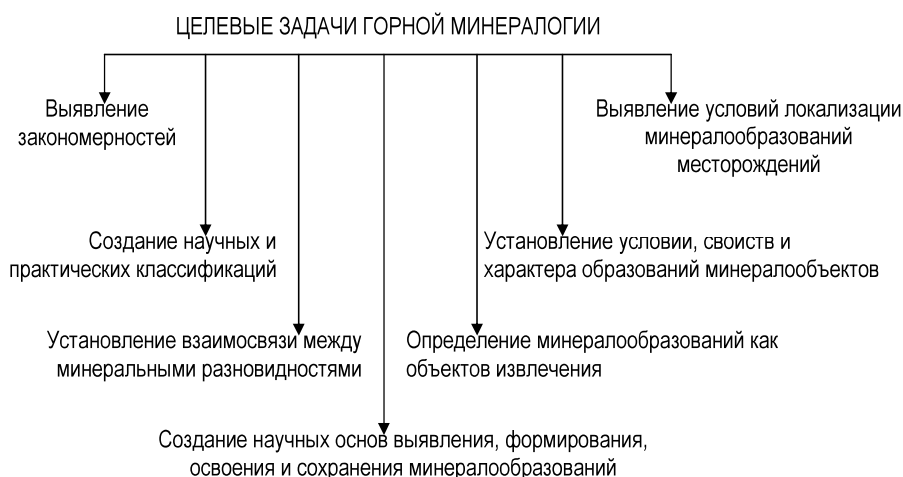


Рис. 4. Схема общего состава основных целевых задач горной минералогии

Fig. 4. Scheme of total composition of the main target rock mineralogy

Системный комплекс объектов, предметов, цели и целевых задач горной минералогии, как смежной науки в составе минералогии и как общей науки, во многом предопределяет ее исходный состав (рис. 5).



Рис. 5. Схема общего состава горной минералогии в аспекте ее основных смежных научных разделов
 Fig. 5. Scheme of overall composition of rock mineralogy in its main aspects related with scientific sections

Исходный состав описательной горной минералогии в кратком отражении представлен схемой на рис. 6.



Рис. 6. Схема общего состава описательной горной минералогии
 Fig. 6. Scheme of total composition of descriptive mining mineralogy

Важное практическое значение с позиций целого ряда аспектов имеют постановка, формирование, развитие и использование основных положений прикладной горной минералогии, общий состав которой (в представлении автора) приведен на рис. 7.



Рис. 7. Схема исходного состава горной минералогии, выделяемого в аспекте производственно-стадийного обеспечения
 Fig. 7. Scheme of initial composition of mining mineralogy, allocated in the aspect of production-stage supplying

Прикладная горно-геологическая минералогия – это на данном этапе становления научное направление в составе горной минералогии как научной дисциплины. Она же является важной смежной составляющей в системе горно-технологической геологии как «субматеринской» науки [6].

Прикладная эксплуатационная – геологическая минералогия представляет собой также новое научное направление, но в составе эксплуатационной геологии, являющейся по отношению к первой научной дисциплиной.

Собственно горно-технологическая минералогия – это, по существу, научное направление, обеспечивающее технологические процессы горных работ, а следовательно, является одной из смежных научных направлений в системе горной минералогии как научной дисциплины.

К собственно технологической минералогии, как научной субдисциплины, автором относится обогатительная минералогия и минералогия первичной переработки минерального сырья в общей системе научной дисциплины «горная минералогия».

Определенное теоретическое и практическое значение приобретает выдвигаемое научное направление «межпроизводственная и внутрипроизводственная минералоподготовка», представляющая собой научное и научно-техническое обеспечение минералоподготовки, осуществляемой как в процессе добычных работ, так и после них, до первичной переработки и обогащения минерального сырья.

Системно-комплексный объект прикладной горной минералогии составляет иерархическая совокупность разномасштабных минерало-образований, выделяемых при формировании:

– карьерных, рудничных, шахтных, приисковых полей месторождений твердых полезных ископаемых как объектов разработки и освоения в целом;

– участков этих полей и их рабочих зон;

– рабочих горизонтов – как собственно вскрышных и добычных в отдельности, так и комплексных (вскрыше-добычных);

– эксплуатационных блоков в пределах отработываемых горизонтов, прежде всего, в пределах добычных;

– заходок, на которые подразделяются элементные блоки при их отработке;

– выемочных миниблоков в пределах отработываемых заходок;

– забойных элементов в пределах миниблоков при селективной отработке рабочих горизонтов и их элементов;

– временных, полустационарных и стационарных складов минерального сырья;

– усреднительных образований (главным образом штабелей);

– отвалов горных пород (при необходимости).

Большое значение прикладная горная минералогия приобретает для обоснования рациональных грузопотоков горной и минеральной массы, направляемой на переработку, либо непосредственно потребителю как готовой продукции.

Кроме того, важна и горная кристаллология как научное направление в системе горной минералогии, которую следует рационально формировать, развивать и использовать для научного и научно-технического обеспечения эффективной добычи различного рода ценных природных минералов и собственно кристаллов [3], прежде всего, алмазов.

Список литературы

1. Афанасьева Е. Л., Исаенко М. П. Технологическая минераграфия. М.: Недра, 1988. 143 с.
2. Бетехтин А. Г. Курс минералогии. М.: Наука, 2007. 721 с.
3. Булах А. Г. Минералогия с основами кристаллографии. М.: Недра, 1989. 352 с.
4. Кристаллография. Горная энциклопедия. М.: Большая Советская Энциклопедия. 1987. Т. 3. 592 с.
5. Минералогия. Горная энциклопедия. М.: Большая Советская Энциклопедия. 1987. Т. 3. С. 339.
6. Секисов Г. В. Горнотехнологическая геология как новое научное направление в составе горной геологии // Вестник ЗабГУ. 2015. № 8 (123). С. 39–48.

7. Секисов Г. В. Постановка и обоснование горной геохимии как смежной научной дисциплины // Вестник ЗабГУ. 2015. № 10 (125). С. 13–19.
8. Секисов Г. В. Развитие системных обоснований состава и содержания научной дисциплины «Горная геология» // Вестник ЗабГУ. 2015. № 7 (125). С. 20–27.
9. Технологическая минералогия. Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли. М.: Изд-во Академии горных наук, 1997. С. 392–411.
10. Трубочев А. И. Технологическая минералогия. Чита: ЗабГУ, 2014. 304 с.

List of literature

1. Afanasyeva E.L., Isaenko M. P. *Tehnologicheskaya minerografiya* [Technological minerography]. Moscow: Nedra, 1988. 143 p.
2. Betekhtin A. G. *Kurs mineralogii* [Mineralogy course]. Moscow: Nauka, 2007. 721 p.
3. Bulakh A. G. *Mineralogiya s osnovami kristallografiï* [Mineralogy of the basics of crystallography]. Moscow: Nedra, 1989. 352 p.
4. *Kristallografiya. Gornaya entsiklopediya* [Crystallography. Mining Encyclopedia]. Moscow: Great Soviet Encyclopedia. 1987. Vol. 3. 592 p.
5. *Mineralogiya. Gornaya entsiklopediya* [Mineralogy. Mining Encyclopedia]. Moscow: Great Soviet Encyclopedia. 1987. Vol. 3. P. 339.
6. Sekisov G. V. *Vestn. Zab. Gos. Univ.* (Transbaikal State University Journal), 2015, no. 8 (123), pp. 39–48.
7. Sekisov G. V. *Vestn. Zab. Gos. Univ.* (Transbaikal State University Journal), 2015, no. 10 (125), pp. 13–19.
8. Sekisov G. V. *Vestn. Zab. Gos. Univ.* (Transbaikal State University Journal), 2015, no. 7 (125), pp. 20–27.
9. *Tehnologicheskaya mineralogiya. Gornye nauki. Osvoenie i sohranenie neдр Zemli* [Technological mineralogy. Mining Sciences. The development and preservation of the Earth's interior]. Moscow: Publishing House of the Academy of Mining Sciences, 1997, pp. 392–411.
10. Trubachov A. I. *Tehnologicheskaya mineralogiya* [Technological mineralogy]. Chita: ZabGU, 2014. 304 p.

Коротко об авторе

Briefly about the author

Секисов Геннадий Валентинович, д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, чл.-корр. НАН КР, зав. лабораторией, Институт горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск, Россия. Область научных интересов: горные науки, научные дисциплины и направления: горные технологии; минералопользование и недропользование
alexsoboll@mail.ru

Gennadiy Sekisov, doctor of technical sciences, professor, honored scientist of the Russian Federation, corresponding member of National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, head of laboratory, Mining Institute, Far Eastern branch, Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, Russia. Sphere of scientific interests: mining sciences, disciplines and areas: mining technology, mineral use and subsoil

Образец цитирования

Секисов Г. В. Горная минералогия как новый смежный раздел минералогии и горной геологической науки // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2016. Т. 22. № 8. С. 21–27.
DOI: 10.21209/2227-9245-2016-22-8-21-27

