

## АБРАЗИВНОСТЬ ГОРНЫХ ПОРОД КАК НЕОБХОДИМЫЙ ПАРАМЕТР В ОЦЕНКЕ РИСКОВ ПРИМЕНЕНИЯ ГОРНОПРОХОДЧЕСКИХ МАШИН

Е.А. Аверин

ООО «Скуратовский опытно-экспериментальный завод», Тула, Россия,  
e-mail: evgeniy.averin.90@mail.ru

**Аннотация:** Уделено внимание тому факту, что в России для определения предела прочности на сжатие существует ГОСТ, который соответствует зарубежным аналогам, а для определения абразивности горных пород такой стандарт отсутствует. Показано, что во многих странах с развитой горной промышленностью абразивность горных пород оценивается индексом абразивности CAI, в то время как в отечественной практике абразивность горных пород определяется по методу Барона-Кузнецова. Предложено ввести государственный стандарт для определения абразивности горных пород, в основе которого должна лежать методика CERCHAR, но также необходимы исследования по установлению количественно выраженных взаимосвязей между различными показателями абразивности, в том числе между показателем CAI, определяемым по методике CERCHAR, и показателем абразивности по Барону-Кузнецову. Для любых проектов в области горной промышленности и строительства с возможностью разрушения горных пород механическим способом, то есть с применением горных машин, определение абразивности горных пород должно войти в программу обязательных испытаний по определению физико-технических свойств горных пород. Реализация указанных предложений позволит снизить риски ошибок в планировании экономических затрат, обосновании технологических схем ведения горных работ, повысить качество организации работ.

**Ключевые слова:** абразивность, горные породы, горнопроходческие машины, расход инструмента, элиминация риска простоев оборудования, предпосылки разработки государственного стандарта.

**Для цитирования:** Аверин Е. А. Абразивность горных пород как необходимый параметр в оценке рисков применения горнопроходческих машин // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2019. – № 3. – С. 184–191. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-03-0-184-191.

### Abrasiveness of rocks as an essential parameter in assessment of application risk of heading machines

E.A. Averin

OOO Skuratovsky Experimental Plant, Tula, Russia, e-mail: evgeniy.averin.90@mail.ru

**Abstract:** Successful realization of mining and underground civil infrastructure projects requires using equipment and technological tools rationally. One of the most important problems arising during underground work is tool abrasion. At this, along with the strength of rocks, abrasiveness is an important parameter for determining wear and abrasion of rock-breaking tools. An emphasis is laid on the fact that in Russia, compressive strength of rocks is determined using available state standards (GOST) which comply with foreign analogues, while abrasiveness of rocks lacks such standard. It is

shown that in many countries with developed mining industry, abrasiveness of rocks is estimated by the index of abrasiveness CAI, while in domestic practice, it is determined by the method of Baron–Kuznetsov. It is proposed to introduce a state standard for determining abrasiveness of rocks, which should be based on the method of CERCHAR. It is also necessary to establish quantitatively expressed relationships between different indicators of abrasiveness, and the major of them are CAI and the abrasiveness index by Baron–Kuznetsov. In addition, the definition of abrasiveness of rocks should be included in the program of mandatory tests to determine physical and technical properties of rocks for any projects in the field of mining and civil construction. The implementation of these proposals will reduce the risks of errors in economic cost planning and in evaluation of mining process flows. It will also improve mine management quality.

**Key words:** abrasiveness, rocks, heading machines, tool abrasion, equipment downtime risk elimination, state standard development prerequisites.

**For citation:** Averin E. A. Abrasiveness of rocks as an essential parameter in assessment of application risk of heading machines. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2019;3:184-191. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-03-0-184-191.

---

## Введение

Горно-геологические риски ведения горных, и в частности горнопроходческих, работ принято связывать с вероятностью проявления чрезвычайных ситуаций, а также с недостоверностью объема и качества запасов полезных ископаемых [1, 2]. Однако, кроме этого, для успешной реализации проектов в области строительства горнодобывающих предприятий и подземных объектов гражданской инфраструктуры необходимо рациональное, в том числе с экономической точки зрения, использование технических средств. При этом одной из важнейших проблем является учет износа и определение расхода породоразрушающего инструмента горных машин, оказывающего существенное влияние на стоимость и продолжительность проекта:

- затраты на породоразрушающий инструмент часто достигают 20% от стоимости горнопроходческих работ [3];
- продолжительность работ по выявлению и замене составляет обычно 30–40% от машинного времени [4];
- производительность работ снижается, а энергоемкость разрушения горных пород возрастает [5].

Значимыми параметрами для определения износа и расхода горного ин-

струмента являются прочность горных пород и их абразивность. Прочность горных пород в практике проектирования горнопроходческих работ принято оценивать пределом прочности при одноосном сжатии. Методики определения предела прочности горных пород при одноосном сжатии хорошо известны и описаны в нормативных документах, таких как ГОСТ 21153.2-84, который аналогичен стандартам в других странах. В то же время для определения абразивности горных пород такой стандарт отсутствует.

## Краткий обзор существующих методик определения абразивности горных пород и их обсуждение

В настоящее время существует множество методик проведения исследований по определению абразивности горных пород, а также различных методов оценки износа и расхода породоразрушающих инструментов, завязанных на соответствующие показатели абразивности. В таблице представлены некоторые наиболее любопытные из таких показателей:

- показатель абразивности  $a$  по Барону-Кузнецову как наиболее известный из отечественных;

- CAI как наиболее распространенный в мире показатель абразивности;
- AVS как один из наиболее востребованных показателей абразивности в оценке эффективности применения тоннелепроходческих щитов;
- LAC в качестве наиболее возможной альтернативы широко распространенному показателю CAI;
- RIAT в качестве наиболее возможной альтернативы широко распространенному показателю AVS.

Из таблицы видно, что и устоявшиеся методики, и те, что рассматриваются в качестве замены им, в России и за рубежом определяют абразивность как износ эталонного металлического объекта при взаимодействии с подготовленным

специальным образом образцом горной породы. Как показала практика, именно такой подход к определению абразивности является наиболее целесообразным, по крайней мере, в отношении использования полученных значений в дальнейших расчетах эффективности применения машин для механизации разрушения горного массива различного состава и строения. Это наблюдение является важным, поскольку позволяет отсеять методики, основанные на других принципах, например, исходя из содержания определенных минеральных компонентов.

Как правило, рассматривают удельное содержание кварца, однако этот подход в практике проектирования горных работ был отвергнут еще в 1970—

**Некоторые характерные показатели абразивности горных пород**  
*Some specific indicators of the abrasiveness of rocks*

Показатель абразивности	Разработан	Краткое описание методики	Область применения
a	Л.И. Барон, А.В. Кузнецов (ИГД им. А.А. Скочинского, СССР/Россия)	Измеряется весовой износ металлического стержня в результате его истирания о поверхность образца горной породы в заданном режиме	Комбайновая проходка горных выработок [6] и механизированные очистные работы [7]
CAI	SERCHAR — Исследовательский центр угольной промышленности Франции	Измеряется геометрический износ металлического стержня в результате его истирания о поверхность образца горной породы в заданном режиме	Комбайновая [8] и щитовая [9] проходка горных выработок, механизированные очистные работы [10]
AVS	Норвежская тоннельная ассоциация и Норвежский технологический университет	Измеряется весовой износ металлического кольца в результате его истирания порошком, изготовленным из образца горной породы, в заданном режиме	Щитовая проходка горных выработок в устойчивых породах [11]
LAC	LCPC — Центральная лаборатория дорог и мостов, Франция	Измеряется относительный весовой износ металлического стержня в результате его истирания о поверхность образца горной породы в заданном режиме	Предлагается в качестве альтернативы CAI [12]
RIAT	Норвежский технологический университет	Измеряется весовой износ металлических роликов в результате их истирания о поверхность образца горной породы в заданном режиме	Щитовая проходка горных выработок в устойчивых породах [13]

80-е годы вследствие несостоятельности показателя содержания кварца в качестве предиктора износа и расхода инструментов для разрушения горных пород [14].

В правом крайнем столбце таблицы обозначена область применения того или иного показателя абразивности. Здесь следует отметить, что, по сути, ограничений на применение этих показателей относительно любых задач в горном деле или строительстве нет. Однако для получения достоверных сведений, касающихся эффективности выполнения задач в абразивных средах, на основе известных значений абразивности необходимо отталкиваться от накопленного опыта применения соответствующего показателя. То есть существующие методики оценки эффективности работы горнопроходческих машин в зависимости от степени абразивности горных пород являются эмпирическими, а потому чем более масштабная база данных наработана с применением конкретного показателя — тем более надежными являются результаты расчетов с его использованием.

Исторически сложилось, что показатель абразивности по Барону-Кузнецову применялся в основном на предприятиях по добыче угля, где механизации подвергались работы по проведению выработок с целью обеспечения доступа к залежам полезного ископаемого, то есть угля, и непосредственно его добыча при помощи проходческих и добычных комбайнов. Показатель абразивности AVS был разработан в период активного строительства тоннелей с применением открытых щитовых механизированных комплексов в Норвегии, Швеции и некоторых других странах в 1970–90-е годы. CAI — единственный из широко распространенных показателей абразивности, применяемый на всех типах проектов с механизированным разрушением горных пород. Показатели LAC и RIAT широко распро-

странения не получили и приведены как перспективные.

Существенной разницей между машинами для проведения подготовительных выработок на угольных шахтах и для отделения полезного ископаемого от горного массива и машинами для строительства тоннелей, в числе прочего, является оснащение породоразрушающими инструментами: первые оснащаются резами, а вторые — дисковыми шарошками. Таким образом, сложилась ситуация, при которой абразивность по Барону-Кузнецову не может быть полезной для оценки проектов по строительству тоннелей щитовыми механизированными комплексами, так же, как и показатель AVS не может быть применен при оценке проектов по проведению подготовительных выработок и добыче полезных ископаемых комбайновым способом, вследствие отсутствия наработанной базы данных.

Указанное ранее единообразие концепций методик проведения испытаний для определения значений абразивности горных пород должно свидетельствовать о принципиальной возможности установления устойчивых взаимосвязей между различными показателями. Это предположение косвенно подтверждается работой [15], в которой представлена каноническая закономерность для иерархической кластеризации горных пород по их абразивности. Однако тут же встает вопрос о том, какие конкретно показатели следует выбрать для установления взаимосвязей между ними. Позиция автора, подробно описанная в работе [16], заключается в следующем:

- необходимо разработать государственный стандарт для определения абразивности горных пород;
- при составлении стандарта рекомендуется отталкиваться от существующих зарубежных методик, в основе которых лежит определение индекса абразивности CAI;

- необходимо установить взаимосвязь между показателями абразивности, полученными по методу Барона-Кузнецова, и CAI;

- следует также рассмотреть возможность внесения индекса абразивности CAI в число обязательных для определения показателей при проведении геологических изысканий.

### **Использование показателей абразивности в разработке проектов с механизированным разрушением горных пород**

Важно пояснить, почему предлагается сделать определение абразивности горных пород одной из обязательных операций в процессе геологических изысканий, в частности определение физико-технических свойств горных пород. В настоящее время стандартное описание физико-технических свойств горных пород, предоставляемых горнодобывающими компаниями предприятиям горного машиностроения и пригодные для расчетов согласно современному состоянию науки [17], включает название пород, пределы прочности на сжатие и растяжение и трещиноватость в виде текста, то есть качественная, а не количественная оценка, что снижает ее ценность для использования в расчетах. Включение в этот перечень абразивности горных пород увеличит расходы на предпроектной стадии разработки месторождений полезных ископаемых или горного строительства. В связи с этим возникает вопрос о целесообразности расширения перечня обязательных для определения свойств горных пород.

Итак, чем же может быть полезна абразивность горных пород при принятии технических и организационных решений в горном деле?

Во-первых, без этого показателя невозможно объективно оценить степень и скорость изнашиваемости механиче-

ских инструментов, взаимодействующих с горным массивом в процессе горнопроходческих работ. Износ инструмента негативно сказывается на эффективности разрушения горных пород, а выход из строя породоразрушающих инструментов, в том числе по причине износа, приводит к нарушению заданных конструкцией и техническими параметрами исполнительного органа рациональных режимов резания.

В настоящее время известны математические модели, позволяющие оценить и степень износа инструмента за некоторое заданное время, и максимальное время работы резца до выхода из строя. Модели первого типа полезны в оценке изменения эффективности резания горных пород в течение времени, как правило, установленного технологией работ (например, рабочие смены). Модели второго типа необходимо применять в целях планирования замены породоразрушающих инструментов. Кроме того, известная цикличность замены инструментов с известным количеством инструментов, требующих замены, позволяет учесть затраты на породоразрушающий инструмент.

Таким образом, исходя из вышесказанного, знание абразивности горных пород позволит решать следующие задачи:

- составление динамической картины эффективности резания горных пород механическим породоразрушающим инструментом, меняющим свое состояние в процессе резания от острого до затупленного или до вышедшего из строя в случаях катастрофического износа;
- оценка затрат на породоразрушающий инструмент;
- повышение точности календарного планирования горных работ.

### **Заключение**

На основании изложенного можно заключить следующее. Для успешной и эф-

фективной реализации проектов в горной промышленности с высоким уровнем механизации работ по разрушению горных пород, а также для дальнейшего совершенствования и расширения механизации в горной промышленности России важным моментом является оценка технической и экономической эффективности применения породоразрушающих инструментов в зависимости от конкретных горно-геологических условий горного предприятия. При этом надежность подобных оценок не может быть достигнута без учета абразивности горных пород. В связи с этим предлагается сделать определение абразивности обязательным при определении физико-технических свойств горных пород.

В настоящее время существует множество методик определения абразивности для выражения в виде количественного показателя. Наиболее широко распространенной методикой в России (а также странах бывшего СССР) является методика Барона-Кузнецова с соответствующим показателем, в то время как в мире более распространена методика CERCHAR с соответствующим показателем CAI, которая используется применительно к широкому спектру задач в горной промышленности и строитель-

стве. Разумным является предложение о введении в России государственного стандарта для определения абразивности горных пород, в основе которого должна лежать методика CERCHAR. Наряду с этим необходимы исследования по установлению количественно выраженных взаимосвязей между различными показателями абразивности, наиболее важной из которых на данном этапе является взаимосвязь между показателем CAI и показателем абразивности по Барону-Кузнецову.

Реализация предложенного стандарта и сопутствующих исследований позволит отечественным предприятиям горного машиностроения использовать существующие и разрабатывать новые методологические средства для прогнозирования затрат на ведение горных работ, в частности затрат на породоразрушающий инструмент, а также издержек, связанных с простым оборудованием вследствие необходимости замены и/или ремонта инструмента.

Кроме того, это позволит горнодобывающим и строительным организациям более качественно организовывать рабочие процессы, связанные с разрушением горных пород механизированными комплексами горных машин.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Линник В. Ю., Поляков А. В., Линник Ю. Н. Горно-геологические и качественные характеристики угольных пластов России, обрабатываемых подземным способом // Известия ТулГУ. Науки о Земле. — 2017. — № 3. — С. 168–182.
2. Linnik Yu. N., Afanasiev V. Ya., Linnik V. Yu. State-of-the-art and prospect forecast of geological conditions in underground coal mining for the period up to 2030 // Eurasian mining. — 2015. — № 2. — Pp. 47–51.
3. Su P., Wang W., Huo J., Li Z. Optimal Layout Design of Cutters on Tunnel Boring Machine // Journal of Northeastern University (Natural Science). — 2010. — Vol. 31. — № 6. — Pp. 877–881.
4. Zhang H. M. Mechanical analysis of TBM disc cutter damage mechanism and its application // Modern Tunnelling Technology. — 2011. — 48. — № 1. — Pp. 61–65.
5. Линник Ю. Н., Жабин А. Б., Линник В. Ю., Поляков А. В. Оценка влияния отказов резцов и резцедержателей на показатели эффективности работы угледобывающих комбайнов // Известия ТулГУ. Науки о Земле. — 2018. — № 2. — С. 247–263.
6. Талеров М. П., Болобов В. И., Чупин С. А. Методика расчета долговечности и установления причины выхода из строя тангенциальных поворотных резцов // Горное оборудование и электромеханика. — 2014. — № 1. — С. 16–23.

7. Талеров М. П., Болобов В. И. Долговечность и виды отказов тангенциальных поворотных резцов // Горный журнал. — 2018. — № 4. — С. 77–81.
8. Comakli R., Kahraman S., Balci C. Performance prediction of roadheaders in metallic ore excavation // *Tunnelling and Underground Space Technology*. — 2014. — Vol. 40. — Pp. 38–45.
9. Ko T. Y., Kim T. K., Son Y., Jeon S. Effect of geomechanical properties on Cerchar Abrasivity Index (CAI) and its application to TBM tunnelling // *Tunnelling and Underground Space Technology*. — 2016. — Vol. 57. — Pp. 99–111.
10. Yarali O., Yaşar E., Bacak G., Ranjith P. G. A study of rock abrasivity and tool wear in coal measures rocks // *International Journal of Coal Geology*. — 2008. — Vol. 74. — № 1. — Pp. 53–66.
11. Majeed Y., Bakar M. Z. A. Effects of variation in the particle size of the rock abrasion powder and standard rotational speed on the NTNU/SINTEF abrasion value steel test // *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*. — 2017. — Pp. 1–18.
12. Bakar M. Z. A., Majeed Y., Rostami J. Influence of moisture content on the LCPC test results and its implications on tool wear in mechanized tunneling // *Tunnelling and Underground Space Technology*. — 2018. — Vol. 81. — Pp. 165–175.
13. Macias F. J., Dahl F., Bruland A. New rock abrasivity test method for tool life assessments on hard rock tunnel boring: the rolling indentation abrasion test (RIAT) // *Rock Mechanics and Rock Engineering*. — 2016. — Vol. 49. — № 5. — Pp. 1679–1693.
14. West G. Rock abrasiveness testing for tunnelling // *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanics Abstracts*. — 1989. — Vol. 26. — № 2. — Pp. 151–160.
15. Танайно А. С. К проблеме тестирования горных пород на абразивность // Физико-технические проблемы разработки месторождений полезных ископаемых. — 2014. — № 6. — С. 87–95.
16. Жабин А. Б., Поляков А. В., Аверин Е. А. О необходимости введения государственного стандарта для определения абразивности горных пород // Уголь. — 2018. — № 11. — С. 86–91.
17. Жабин А. Б., Поляков А. В., Аверин Е. А., Сарычев В. И. Состояние научных исследований в области разрушения горных пород резцовым инструментом на рубеже веков // Известия ТулГУ. Науки о Земле. — 2018. — № 1. — С. 230–247. **ТИАБ**

## REFERENCES

1. Linnik V. Yu., Polyakov A. V., Linnik Yu. N. Mining and geological and quality features Russian coal seams, practiced underground way. *Izvestiya TulGU. Nauki o Zemle*. 2017, no 3, pp. 168–182. [In Russ].
2. Linnik Yu. N., Afanasiev V. Ya., Linnik V. Yu. State-of-the-art and prospect forecast of geological conditions in underground coal mining for the period up to 2030. *Eurasian mining*. 2015, no 2, pp. 47–51.
3. Su P., Wang W., Huo J., Li Z. Optimal Layout Design of Cutters on Tunnel Boring Machine. *Journal of Northeastern University (Natural Science)*. 2010. Vol. 31, no 6, pp. 877–881.
4. Zhang H. M. Mechanical analysis of TBM disc cutter damage mechanism and its application. *Modern Tunnelling Technology*. 2011. 48, no 1, pp. 61–65.
5. Linnik Yu. N., Zhabin A. B., Linnik V. Yu., Polyakov A. V. Notes about how cutters and cutter-holders malfunctions affect to indicators of coal-plow machines work efficiency. *Izvestiya TulGU. Nauki o Zemle*. 2018, no 2, pp. 247–263. [In Russ].
6. Talerov M. P., Bolobov V. I., Chupin S. A. Reliability calculation and establishing the causes of damage tangential rotary cutters. *Gornoe oborudovanie i elektromekhanika*. 2014, no 1, pp. 16–23. [In Russ].
7. Talerov M. P., Bolobov V. I. Life and failures of tangential-rotary picks. *Gornyy zhurnal*. 2018, no 4, pp. 77–81. [In Russ].
8. Comakli R., Kahraman S., Balci C. Performance prediction of roadheaders in metallic ore excavation. *Tunnelling and Underground Space Technology*. 2014. Vol. 40, pp. 38–45.
9. Ko T. Y., Kim T. K., Son Y., Jeon S. Effect of geomechanical properties on Cerchar Abrasivity Index (CAI) and its application to TBM tunnelling. *Tunnelling and Underground Space Technology*. 2016. Vol. 57, pp. 99–111.
10. Yarali O., Yaşar E., Bacak G., Ranjith P. G. A study of rock abrasivity and tool wear in coal measures rocks. *International Journal of Coal Geology*. 2008. Vol. 74, no 1, pp. 53–66.

11. Majeed Y., Bakar M.Z. A. Effects of variation in the particle size of the rock abrasion powder and standard rotational speed on the NTNU/SINTEF abrasion value steel test. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*. 2017, pp. 1–18.

12. Bakar M.Z. A., Majeed Y., Rostami J. Influence of moisture content on the LCPC test results and its implications on tool wear in mechanized tunneling. *Tunnelling and Underground Space Technology*. 2018. Vol. 81, pp. 165–175.

13. Macias F.J., Dahl F., Bruland A. New rock abrasivity test method for tool life assessments on hard rock tunnel boring: the rolling indentation abrasion test (RIAT). *Rock Mechanics and Rock Engineering*. 2016. Vol. 49, no. 5, pp. 1679–1693.

14. West G. Rock abrasiveness testing for tunnelling. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanics Abstracts*. 1989. Vol. 26, no 2, pp. 151–160.

15. Tanayno A.S. Testing Rock Abrasivity. *Fiziko-tekhnicheskie problemy razrabotki mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh*. 2014, no 6, pp. 87–95. [In Russ].

16. Zhabin A.B., Polyakov A.V., Averin E.A. On the state standard for determination of rock's abrasiveness. *Ugol'*. 2018, no 11, pp. 86–91. [In Russ].

17. Zhabin A.B., Polyakov A.V., Averin E.A., Sarychev V.I. State of scientific researches in the field of rock destruction by picks at the turn of the century. *Izvestiya TuIGU. Nauki o Zemle*. 2018, no 1, pp. 230–247. [In Russ].

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Аверин Евгений Анатольевич — кандидат технических наук, инженер-конструктор, ООО «Скуратовский опытно-экспериментальный завод», e-mail: evgeniy.averin.90@mail.ru.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

E.A. Averin, PhD, Engineer-Designer, ООО Skuratovsky Experimental Plant, 300911, Tula, Russia, e-mail: evgeniy.averin.90@mail.ru.



---

## ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК)

---

### КАМЧАТКА-7

(2018, № 12, СВ 57, 392 с.)

Освещены вопросы изучения глубинного строения перспективных на никель территорий численными методами. Оценены возможности применения гидрохимических методов при поисках медно-никелевых руд. Рассмотрены закономерности локализации золото-серебряных оруденений Южной Камчатки и перспективы освоения прибрежно-морских россыпей восточной части охотоморского побережья. Приведены данные: по биогеохимической трансформации растительности в зоне влияния рудничных вод в районе сульфидного медно-никелевого месторождения Шануч; по таксономическому богатству и разнообразию накопительных культур ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов, выделенных из сульфидных руд месторождений и рудопроявлений Камчатской никеленосной провинции; по сорбционной переработке продуктивных растворов бактериально-химического выщелачивания сульфидных медно-никелевых руд. Приведены результаты экспериментальных исследований по вопросам комплексного использования минеральных и энергетических ресурсов Паужетского и Мутновского геотермальных месторождений на Камчатке.

### КАМЧАТКА-7

The problems of studying the deep structure of Nickel-promising areas by numerical methods are discussed. The possibilities of application of hydrochemical methods in the search for copper-Nickel ores are estimated. The regularities of localization of gold and silver mineralization of southern Kamchatka and prospects of development of coastal and marine placers of the Eastern part of the Okhotsk coast are considered. The data on biogeochemical transformation of vegetation in the zone of influence of mine waters in the area of sulfide copper-Nickel Deposit of Shanuch are presented; on taxonomic richness and variety of accumulative cultures of acidophilic chemolithotrophic microorganisms isolated from sulfide ores of deposits and ore occurrences of Kamchatka Nickel-bearing province; on sorption processing of productive solutions of bacterial-chemical leaching of sulfide copper-Nickel ores. The results of experimental studies on multipurpose use of mineral and energy resources PageScope and Mutnovsky geothermal fields in Kamchatka.