**ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ГОРНЫХ РАБОТ**

Для экономической оценки горных работ необходимо учитывать имеющиеся природные ресурсы, капитал и оборудование, эффективность производства, трудовые ресурсы, налоги, а также ключевые факторы спроса и предложения. Определяются текущая стоимость и перспективы ее изменения, выявляются и оцениваются риски. Полная экономическая оценка является в известной мере ориентировочной; только в редких случаях действительные результаты работ согласуются с предварительно рассчитанными.

После того, как данные о запасах руды, затратах на добычу, источниках финансирования и прочие условия изучены, проводятся математические расчеты и определяется стоимостное выражение ценности месторождения и ожидаемая прибыль. Существует множество методик оценки стоимости горных работ.

**СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Выбор способа разработки определяется главным образом размерами, конфигурацией и глубиной положения залежи, а также физическими свойствами полезного ископаемого и вмещающих пород.

[**(91.65 Кб)**](http://www.krugosvet.ru/articles/20/1002070/0003145g.htm)

[**(32.05 Кб)**](http://www.krugosvet.ru/articles/20/1002070/0003146g.htm)

[**(43.63 Кб)**](http://www.krugosvet.ru/articles/20/1002070/0003147g.htm)

[**(67.11 Кб)**](http://www.krugosvet.ru/articles/20/1002070/0003148g.htm)

**Открытая разработка** – наиболее дешевый способ, поскольку при этом используется мощное производственное оборудование, позволяющее за смену извлекать большое количество полезного ископаемого. Условия работы при открытой разработке менее опасны для здоровья работающих, причем требуется меньшая численность контролирующего персонала, чем при подземной добыче. В процессе открытой разработки первоначально проводят вскрышные работы, т.е. удаление пустых пород, покрывающих залежь.

[**(18.94 Кб)**](http://www.krugosvet.ru/articles/20/1002070/0001883g.htm)

Для удаления рыхлых вскрышных масс применяются механизмы, используемые в капитальном строительстве, – скреперы, конвейерные погрузчики, механические лопаты, драглайны, многоковшовые роторные экскаваторы и др. Для перемещения пустых пород применяются в основном большегрузные самосвалы, скреперы и ленточные и другие конвейеры, реже – вода, подаваемая под высоким давлением. Если вскрышные породы слишком крепки, то их обрабатывают с помощью тракторов, оснащенных рыхлителями, либо разрушают буровзрывным способом.

Когда залежь или пласт подготовлены к извлечению, выбирается оптимальная система их разработки. Некоторые массивные руды типа знаменитых месторождений меди в каньоне Бингем в штате Юта разрабатываются уступами, которые поступательно подвигаются (рис. 4). Пластовые месторождения (угля, калийных солей и фосфатов) эксплуатируются открытым способом с применением рыхления. На тех карьерах, где для дробления породы требуется проведение буровзрывных работ, при бурении часто используются шнековые или электрические установки или дизельные станки вращательного бурения. Иногда для открытых разработок применяются пневматические устройства типа отбойного молотка или перфоратора, установленные на платформах или на гусеничном шасси. В самых прочных породах наиболее эффективно термическое бурение, при котором для разрушения используется сжигание под давлением нефти или керосина в смеси с кислородом. Термическое бурение достигает температур 3000° С. Взрывные работы при открытой добыче осуществляются с применением порошкообразных взрывчатых веществ (ВВ) или аммиачной селитры. Электрические взрыватели используются чаще, чем обычные детонаторы. Важнейшим фактором при открытых разработках является устойчивость откосов бортов карьера. Если рельеф и свойства горных пород не позволяют осуществить оптимальную выемку с нормальным расположением системы уступов, соответствующим форме рудного тела, то для повышения устойчивости бортов карьера и обеспечения большей крутизны откосов используют тросовые анкеры.

[**(49.09 Кб)**](http://www.krugosvet.ru/articles/20/1002070/0001885g.htm)

[**(96.47 Кб)**](http://www.krugosvet.ru/articles/20/1002070/0003149g.htm)

Для погрузки отбитого полезного ископаемого в автомобили или железнодорожные вагоны применяют драглайны или механические лопаты, ковшовые погрузчики с опрокидывающимся назад ковшом. Иногда используются многоковшовые роторные экскаваторы, которые непрерывно перегружают добытый материал на конвейер для перемещения его к пункту погрузки. Производительность крупных роторных экскаваторов достигает 9900 м3/ч.

**Подземная разработка рудных месторождений.** Способы подземной разработки более многочисленны и сложны, что связано с разнообразием форм рудных тел. Одним из наиболее распространенных является обрушение, применяющееся при разработке массивных рудных тел, в которых при проходке горных выработок и подсечке блоков руды образуются трещины и происходит дробление породы на отдельности. Отбитая руда перепускается в систему откаточных выработок, располагающихся под обрушаемым блоком, и оттуда доставляется на поверхность.

Наиболее разнообразны способы эксплуатации пластообразных рудных тел или жил. Для отработки мощных жил применяют специальные варианты системы с обрушением. Там, где мощные жилы сложены малопрочным материалом, используется разработка длинными очистными забоями, которая начинается с верхней части рудного блока. По мере продвижения над кровлей нижележащего горизонта устанавливается крепь. Отбитая руда сбрасывается на нижний горизонт для последующего подъема на поверхность.

Тонкие жилы отрабатываются системой с магазинированием руды. При этом рудный блок подрывается снизу, часто из вспомогательного штрека, пройденного по жиле выше откаточного штрека; между вспомогательным и откаточным штреками через постоянные интервалы пробивают выработки и оставляют от 5 до 10 рудных целиков. Желоба с затворами располагаются в них таким образом, чтобы отбитая руда могла перепускаться на откаточный горизонт. Затем из вспомогательных или подэтажных штреков вертикально отбивается новая партия руды. После того, как будет выпущено достаточное количество отбитой руды для образования соответствующего рабочего пространства, горняки, располагающиеся на поверхности массива руды, отбитой предыдущей заходкой, разбуривают следующую секцию вертикальной жилы.

Там, где свойства руды не позволяют применять системы с магазинированием, используются системы с закладкой выработанного пространства пустыми породами сразу после отбойки и выемки руды.

Иногда используется система с открытым забоем. Открытое очистное пространство представляет собой подземную полость или камеру, созданную в результате выемки руды. Для устойчивости этой выработки в ней оставляют блоки из неотбитой руды (целики); реже возводится крепь.

При добыче угля чаще всего применяется камерно-столбовая система разработки.

 *Бурение.* При буровзрывной отбойке прежде всего бурят шпуры для размещения в них ВВ. В течение долгого времени стандартным был ручной способ бурения шпуров; он до сих пор применяется при разведочных работах, в малых рудниках и даже на отдельных изолированных участках крупных рудников, где затраты на обеспечение сжатым воздухом и на механическое оборудование неоправданны. При ручном бурении шпуров обычно используется шестигранный бур диаметром 22 мм, заостренный на конце в виде долота. Бурение шпура, производимое одним человеком, осуществляется с помощью молотка массой 1,8 или 2,2 кг. Для проходки шпуров глубиной 90–150 см используются несколько буров разной длины.

Существуют разные типы механических буровых станков. Большинство операций по бурению в угольных шахтах производится пневматическими или электрическими вращательными установками шнекового типа. В крепких породах обычно используются ударные пневматические поршневые перфораторы, в которых поршень, совершающий возвратно-поступательные движения, наносит сильные удары по хвостовику рабочего органа (бура), эластично закрепленного в патроне на переднем конце перфоратора. В то же время механизм перфоратора предусматривает вращение бура. Перфораторы типа отбойного молотка меньших размеров бывают ручными либо на цилиндрической пневмоподдержке. По мере того, как в процессе бурения рабочий орган перфоратора углубляется, пневмоподдержка поднимается, удерживая положение перфоратора и его рабочего органа на одной линии с пробуриваемым шпуром. Пневматические бурильные молотки большей мощности, называемые колонковыми перфораторами, часто устанавливаются на рамах или колонках, которые, в свою очередь, зажимаются в суппорт на коротком горизонтальном стержне, прикрепленном к вертикальной распорной стойке, закрепленной домкратами между кровлей и почвой горной выработки.

Гидроприводные бурильные устройства вращательного типа позволяют достигать более высоких скоростей бурения и снижения уровня вредных шумов. При проходке больших подземных выработок используются буровые каретки – передвижные устройства, состоящие из нескольких колонковых перфораторов, что ускоряет буровой цикл. Для вертикального обуривания кровли и проходки наклонных скважин применяются пневматические устройства, называемые телескопными перфораторами. В таких системах рабочий орган, сам перфоратор и пневмоцилиндр располагаются на одной линии. Пневматический цилиндр, удерживающий рабочий орган на забое, удлиняется по мере углубления. Буровые станки, монтируемые на передвижных платформах, из-за больших вертикальных габаритов чаще используются на открытых горных выработках. Пневматические перфораторы, применяемые при добыче полезных ископаемых, работают на сжатом (до 860 кПа) воздухе. Для удаления буровой мелочи и подавления пыли используется вода, которая нагнетается к забою через осевой канал поршня-ударника и промывает скважину в пространстве между буром и горными породами.

Разработка месторождений полезных ископаемых,

система организационно-технических мероприятий по добыванию полезного ископаемого из недр Земли. Различают Р. м. п. и. открытым и подземным способами.

Открытыми горными работами извлекают твёрдые полезные ископаемые (см. [Открытая разработка месторождений](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00056/33000.htm) полезных ископаемых); по применяемой технике и методам ведения работ в особую группу выделяется разработка месторождений [торфа](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00079/94800.htm).

При подземной разработке месторождений добычные работы либо ведутся из подземных горных выработок (см. [Подземная разработка полезных ископаемых](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00060/45000.htm)), либо извлечение полезных ископаемых осуществляется через скважины; последний способ применяется для добычи всех жидких и газообразных полезных ископаемых (см. [Нефть](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00052/54300.htm) и [Газы природные горючие](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00016/27600.htm)), а также твёрдых полезных ископаемых при воздействии на залежь одним из физико-химических методов (например, [подземное растворение](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00060/45200.htm), [подземное выщелачивание](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00060/45100.htm), [скважинная гидродобыча](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00071/61900.htm), [подземная газификация углей](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00060/44700.htm)). Развивается направление, связанное с использованием микроорганизмов для добычи полезных ископаемых (см. [Бактериальное выщелачивание](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00006/08800.htm)).

Особое место занимает разработка месторождений Мирового океана и извлечение полезных ископаемых из морской воды (см. [Подводная добыча](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00060/39400.htm) полезных ископаемых).

В начале 70-х гг. 20 в. в мире ежегодно добывалось свыше 11 млрд. *т* твёрдых полезных ископаемых, около 3 млрд. *т* нефти и около 1000 млрд. *м*3 природного газа. Прирост мировой горной промышленности составляет не менее 4—5% в год; примерно каждые 15—18 лет объём добычи полезных ископаемых удваивается. В стоимостном выражении на разработку энергетического сырья приходится 72%, руд — 21%, нерудныхископаемых — 7%

Открытым способом в мире добывается около 60% металлических руд, 85% неметаллических руд, 100% нерудных полезных ископаемых и около 35% угля. Подземный способ разработки применяется для полезных ископаемых, залегающих на больших глубинах.

Характерные особенности разработки твёрдых полезных ископаемых: строительство высокопроизводительных горных предприятий (карьеры годовой мощностью десятки млн. *т* полезного ископаемого, шахты и рудники — несколько млн. *т*);отработка месторождений с низким содержанием полезного компонента; комплексное использование полезных ископаемых при разработке месторождения (например, использование вскрышных пород для строительной индустрии); переход на большие глубины (для карьеров — сотни *м,* для рудников — несколько *км*); внедрение (на базе комплексной механизации и автоматизации) циклично-поточных и поточных схем ведения работ; улучшение производственных условий и техники безопасности; рекультивация земель и недр, нарушенных горными работами. При разработке нефтяных и газовых месторождений внедряются новые способы воздействия на продуктивные пласты с целью более полного извлечения полезного ископаемого из недр, автоматизированные системы добычи.

Открытая разработка месторождений

полезных ископаемых, открытые горные работы, добыча полезных ископаемых с земной поверхности (см. [Карьер](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00033/05700.htm)).

Наиболее древние открытые разработки камня относятся к 6-му тыс. до н. э. Полиметаллические руды для выплавки бронзы извлекались открытым способом в 4-м тыс. до н. э. в Индии, на Синайском полуострове, в районе Кавказа, в Северной Эфиопии и др. О. р. м. железных руд известна со 2-го тыс. до н. э. на Ближнем Востоке, в Индии и несколько позже в Южной Европе. В средние века в значительных масштабах осуществлялась О. р. м. руд цветных металлов в Испании (Рио-Тинто), мрамора в Италии, медных и желе руд на территории России (Урал). В 18 в. в России, вначале на Урале, а затем в Сибири, распространилась открытая разработка россыпных месторождений. В начале 20 в. в США и Германии в связи с развитием машинной техники стала бурно развиваться О. р. м. В дореволюционной России на Урале, в Кривом Роге, Сибири преобладали полумеханизированные открытые горные работы.

В СССР первые крупные карьеры по добыче угля, руд чёрных и цветных металлов, неметаллических руд были созданы в 1928—41. Важную роль О. р. м. сыграла в годы Великой Отечественной войны 1941—45, позволив обеспечить быстрый ввод в эксплуатацию предприятий и значительное увеличение производственных мощностей. Особенностью послевоенного периода является механизация всех производственных процессов, переход на более мощные машины и механизмы, унификация экскаваторного и транспортного оборудования. О. р. м. обеспечивает 60—65% мирового потребления рудного и нерудного сырья и 30—35% твёрдого топлива (1972). Это объясняется экономической эффективностью открытой разработки: например, стоимость открытой добычи угля в 2,5—3, а руды в 1,5—2 раза ниже, чем при подземной разработке месторождений, а производительность труда в 2—3 раза выше. При использовании мощного горного и транспортного оборудования, средств автоматизации и вычислительной техники открытыми работами осваиваются крупные месторождения с низким содержанием металла в руде и тем самым увеличиваются запасы дефицитных сырьевых ресурсов. По сравнению с подземной разработкой потери полезного ископаемого снижаются в 4—5 раз. В связи с этим генеральное направление развития горнодобывающей промышленности — рост добычи открытым способом (см. табл.).

Удельный вес открытой разработки месторождений полезных ископаемых в общей добыче в СССР (%)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Отрасль горной промышленности | 1950 | 1960 | 1970 |
| Угольная..…………………Железорудная..………….Марганцоворудная………Цветных металлов……….Горно-химическая………. | 16,648,9—50,0— | 20,057,129,553,039,2 | 28,379,261,067,056,0 |

О. р. м. в СССР позволяет создавать мощные комплексы по добыче, переработке и потреблению сырья, отличающиеся высокой концентрацией производства, развитой сетью транспортных коммуникаций, минимальным расстоянием перевозок сырья и низкими затратами на производство. Так, на базе месторождений Канско-Ачинского бассейна и на Экибастузском угольном месторождении создаются предприятия производств. мощностью 45—60 млн. *m* угля в год, в железорудной промышленности работают предприятия с добычей до 30 млн. *т* сырой руды в год, в промышленности строительных материалов работают предприятия с годовой добычей 30—35 млн. *т* асбестовой руды, строятся (1974) предприятия с годовой добычей 10—12 млн. *т* гранита для производства щебня.

Объём удаляемых в отвал вскрышных пород при О. р. м. обычно значительно превышает объём добываемого полезного ископаемого. Отношение этих объёмов характеризуется коэффициентом вскрыши, который иногда достигает 25, т. е. на 1 *т* полезного ископаемого приходится 25 *т* вскрышных пород. Рациональное планирование горных работ по периодам осуществляется по графикам режима горных работ и календарным планам. От формы и глубины залегания месторождения полезных ископаемых, количества вскрышных (пустых) пород, их физико-механических свойств зависят способы вскрытия (см. [Вскрытие месторождения](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00015/48400.htm)) и системы открытой разработки.

О. р. м. ведёт к изменению форм земной поверхности, агротехнических свойств земли и гидрогеологических режимов районов. В зависимости от ценности нарушенной земли производится её полная или частичная рекультивация.

О. р. м. включает этапы: подготовку поверхности, [осушение месторождений полезных ископаемых](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00056/20500.htm), горно-капитальные работы (***рис. 1***), вскрышные работы (удаление пустых пород, покрывающих или вмещающих полезное ископаемое) и добычные работы. Вскрышные и добычные работы включают процессы отбойки, выемки, транспортировки и разгрузки полезного ископаемого. Эти основные производств. процессы объединяются в единую технологию на базе комплексной механизации и автоматизации. К вспомогательным процессам при О. р. м. относятся зачистка уступов, ремонт и строительство дорог (автомобильных, железных), водоотлив и др. Отбойка состоит в отделении горной массы от массива с одновременным её дроблением с помощью буровзрывных работ (см. [Бурение](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00010/94700.htm), [Взрывные работы](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00013/29700.htm)). Выемка-погрузка производится, как правило, [экскаваторами](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00092/57800.htm) и погрузчиками. Горную массу перемещают из забоя средствами [карьерного транспорта](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00033/06000.htm). Массив, сложенный некрепкими горными породами, не требует предварительного рыхления; в этом случае отбойка и погрузка составляют единый процесс, осуществляемый экскаваторами, скреперами, погрузчиками, бульдозерами или др. механическими средствами либо с помощью [гидромеханизации](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00018/29800.htm). При разработке россыпей успешно применяются [драги](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00024/68800.htm). Полезные ископаемые транспортируются на склады или места их переработки, пустая порода – в отвалы.

Различают цикличную, циклично-поточную и поточную технологию О. р. м. При цикличной технологии процессы выемки и транспортирования прерываются технологическими паузами. При циклично-поточной технологии (***рис. 2***) выемка осуществляется машинами цикличного действия (одноковшовыми экскаваторами или погрузчиками), а перемещение — ленточными конвейерами или сочетанием конвейерного транспорта с автомобильным (иногда с применением самоходных дробильных агрегатов или полустационарных и стационарных дробильных, дробильно-сортировочных или сортировочных установок) или ж.-д. транспортом. При поточной технологии процессы отбойки, выемки, транспортировки, разгрузки выполняются механизмами непрерывного действия (например, многочерпаковыми экскаваторами, ленточными конвейерами или гидромеханизацией). Для цикличной и циклично-поточной технологии разработаны и созданы системы автоматизированного управления отдельными процессами, информация о протекании которых обрабатывается с помощью средств вычислительной техники. Для поточной технологии, и прежде всего техники непрерывного действия, существуют автоматизированные системы управления производством. Техника непрерывного действия в СССР создаётся на базе комплексов оборудования с роторными экскаваторами и теоретической производительностью 630, 1250, 1500, 2500, 5000, 10000, 12500 *м*3/*ч*. Наиболее освоенный вид техники непрерывного действия — роторные экскаваторы с нормальным усилием резания. Совершенствование поточных схем горных работ связано с применением полустационарных и самоходных дробильных и дробильно-грохотильных агрегатов производительностью до 2000 *т*/*ч*, а также надёжных конвейеров с лентами, способными перемещать крупнокусковой абразивный материал.

Выбор рациональных параметров О. р. м. и оборудования производится с учётом климатических особенностей, района разработки, свойств горных пород, запасов полезного ископаемого, формы месторождения и др., а также требований, предъявляемых к качеству готовой продукции.

Порядок открытых горных работ, обеспечивающих экономичную и безопасную эксплуатацию месторождения, называется системой разработки (***рис. 3***). Существует нескольких систем О. р. м. Наибольшее распространение в СССР получила классификация систем О. р. м. Н. В. Мельникова (1950), которая основана на способе перемещения пустых пород вскрыши в отвалы и типе применяемого оборудования и состоит из 5 групп. Бестранспортные, при которых вскрышные породы перемещаются из забоя в выработанное пространство вскрышным экскаватором. Транспортно-отвальные, характеризуемые перемещением вскрышных пород в отвалы транспортно-отвальными мостами или отвалообразователями. Погрузка породы на ленточные конвейеры транспортно-отвальных мостов и консольных отвалообразователей осуществляется обычно многочерпаковыми, а иногда одноковшовыми экскаваторами. Транспортные системы, при которых перемещение пород во внутренние (расположенные в выработанном пространстве) или внешние (расположенные за границами карьера) отвалы производится железнодорожным, автомобильным, конвейерным, скиповым и комбинированным транспортом. Специальные системы, при которых вскрышные породы удаляются кабельными экскаваторами, бульдозерами, колёсными скреперами или средствами гидромеханизации. Комбинированные системы, при которых вскрышные породы верхней зоны месторождения средствами транспорта вывозятся на внешние или внутренние отвалы; породы нижней зоны перемещаются во внутренние отвалы экскаваторами, транспортно-отвальными мостами или отвалообразователями.

Большие объёмы вскрышных работ и сложные условия разработки на карьерах предопределили преобладающее применение транспортных систем разработки, которые в СССР будут занимать доминирующее положение на открытых работах всех отраслей горной промышленности. При разработке пластовых месторождений угля, марганцевых руд и горно-химического сырья успешно применяются высокоэффективные бестранспортные и транспортно-отвальные системы разработки.

Известны также классификации систем О. р. м. Е. Ф. Шешко (1950), В. В. Ржевского (1963) и др.

Совершенствование О. р. м. осуществляется с помощью комплексной механизации и оптимизации параметров горных работ и оборудования, разработки и внедрения новых рациональных технологических схем, преимущественного использования взрывчатых веществ простейшего состава, применения техники непрерывного действия, увеличения области применения бестранспортных систем разработки и циклично-поточной технологии на базе основного карьерного и специально создаваемого оборудования, применения оптимальных схем комбинированного транспорта.

Перспективы разработки углей открытым способом в СССР базируются на месторождениях, расположенных в восточных районах страны (главным образом Канско-Ачинский, Кузнецкий и Экибастузский бассейны), где сосредоточено около 98% геологических запасов угля, пригодного для открытой разработки. Добыча железной руды открытым способом концентрируется на месторождениях Украины (Криворожский бассейн), Центра (Курская магнитная аномалия), Казахстана (Соколовско-Сарбайское, Качарское, Лисаковское, Аятское месторождения) и Урала. Добыча руд цветных металлов открытым способом преимущественно осуществляется в Сибири и Казахстане.

За рубежом при помощи О. р. м. добывается примерно 30% угля, около 75% железных руд, до 80% руд цветных металлов, свыше 90% неметаллических полезных ископаемых (асбест, графит, каолин, слюда, тальк), почти 100% нерудных строительных материалов. Наибольшее количество О. р. м. имеется в США; открытым способом ведётся добыча полезных ископаемых также в Австралии, странах Южной Америки (Бразилия, Венесуэла и др.), Канаде, Китае, Европе (ГДР, ФРГ, ПНР, ЧССР).

При добыче руд наибольшее распространение имеет транспортная система, применяющая транспортные средства большой грузоподъёмности (например, автосамосвалы с ёмкостью кузова свыше 100 *м*3) и экскаваторы с большими параметрами (ёмкость ковша мехлопаты до 20 *м*3). При добыче угля в США распространена бестранспортная система разработки с экскаваторами больших параметров (вскрышные мехлопаты с ковшом ёмкостью до 150 *м*3 и драглайны — до 160 *м*3), в ГДР и ФРГ — мощные транспортно-отвальные комплексы (см. [Транспортно-отвальный мост](http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00080/18200.htm)). При добыче нерудных строительных материалов используется циклично-поточная технология, при которой в карьере располагаются стационарные или самоходные дробильно-сортировочные установки.

*Лит.:* Виницкий К. Е., Параметры систем открытой разработки месторождений, М., 1966; Ржевский В. В., Технология и комплексная механизация открытых горных работ, М., 1968; Мельников Н. В., Краткий справочник по открытым горным работам, 2 изд., М., 1968; Развитие открытых горных работ в СССР, под ред. Н. В. Мельникова, М., 1968; Проектирование карьеров, М., 1969; Симкин Б. А., Технология и процессы открытых горных работ, М., 1970; Арсентьев А. И., Определение производительности и границ карьеров, 2 изд., М., 1970; Юматов Б. П., Бунин Ж. В., Строительство и реконструкция рудных карьеров, М., 1970; Вопросы выбора производственной мощности карьера, М., 1971; Будущее открытых горных разработок. [Сб. статей], М., 1972; Теория и практика открытых разработок, М., 1974; Surface mining, ed. Е. P. Pfleider, N. Y., 1968; Sinclair Y., Quarrying, opencast and alluvial mining, Amst., 1969; Opencast mining, quarrying and alluvial mining, L., 1965; Samujłł J. S., Roboty strzelnicze w górnictwe odkrywkowym, Katowice, 1968; Hawrylak H., Sobolski R. C., Maszyny podstawowe górnictwa odkrywkowego, Katowice, 1967; Wiśniewski S., Zasady projektowania i budowy kopalń odkrywkowych, Katowice, 1971; Memento des mines et carrieres, 14 ed., P., 1972; Poradnik górnictwa odkrywkowego, Katowice, 1968.

*Н. В. Мельников, Б. А. Симкин.*

Материалы предоставлены проектом Рубрикон