

## Специальность «Геология»

**А.Н. Аверьянова /**  
*A.N. Averyanova*

### **Добыча и использование золота** **L'EXTRACTION ET L'UTILISATION DE L'OR**

**Ключевые слова:** добыча золота, выемка, открытые горные выработки, подземная разработка, амальгамирование, цианирование, гравитационные методы.

**Les mots clés:** l'exploitation de l'or, l'extraction, les mines à ciel ouvert, l'extraction souterraine, l'amalgamation, la cyanuration, les méthodes gravitaires.

Depuis longtemps l'or est devenu la mesure unique pour toutes les actions humaines, il était toujours objet de culte : il est utilisé dans les rituels religieux, pour la désignation du statut des personnes supérieures, pour la perpétuation des événements signifiants, etc.

L'âge de l'or est presque le même que celui de la Terre, mais il est devenu répandu et valable il y a presque 6 000 ans. Les premiers gens qui ont commencé à exploiter les mines et carrières pour l'extraction de l'or étaient les Egyptiens. Ce sont eux, qui étaient les fondateurs du génie minier.

Maintenant on sait deux moyens d'extraction: extraction à ciel ouvert et extraction souterraine, parfois ces deux moyens peuvent être réalisés simultanément. La différence principale entre les deux types d'extraction consiste en qualité des minerais extraits, elle est plus haute en cas de l'extraction souterraine.

Après l'extraction le processus du traitement du minerai d'or commence. Il y en a trois moyens: les méthodes gravitaires, l'amalgamation et la cyanuration. Le choix dépend du degré d'oxydation des minerais extraits. Les méthodes gravitaires se basent sur la différence entre la densité de l'or et des minerais associés.

La seconde méthode est l'amalgamation. Elle repose sur le fait que l'or forme un amalgame en contact avec le mercure. Puis l'amalgame est chauffé, le mercure se sépare laissant un résidu d'or.

Et la troisième méthode c'est la cyanuration. Elle se base sur le fait que l'or se dissout dans une solution diluée de cyanure de sodium.

Aujourd'hui l'extraction de l'or compose presque 165 000 tonnes par an. La plus grande partie est destinée pour la production de la bijouterie, la seconde – pour les différents réserves bancaires et autres institutions officielles. Dans notre vie quotidienne on peut trouver l'or partout autour. Par exemple : dans les cartes bancaires, dans nos téléphones mobiles, etc. Les utilisations extraordinaires de l'or sont devenues possibles grâce au progrès technique et scientifique. L'exemple de l'utilisation particulière et la plus spectaculaire de ce métal – c'est le dessert aux chocolats recouverts de petites particules de feuilles d'or.

L'or est connu depuis longtemps, mais l'humanité ne peut pas encore comprendre tous les avantages de ce métal. Avec les nouvelles technologies on invente les différentes utilisations de ce métal dans la vie quotidienne.

\*\*\*

Вмещающие породы, размеры залежи, глубина залегания, процентное содержание, безопасность добычи и воздействие на окружающую среду – это факторы, влияющие на выбор способа добычи золота. Большинство из перечисленных факторов влияют на экономическое решение. Большие мелководные месторождения, как правило, разрабатываются методами, предусматривающими открытую разработку, но стоит отметить, что по сравнению с подземной разработкой они имеют более низкое качество.

Карьер разрабатывается путем совокупности мероприятий, направленных на предоставление платформы

для доступа и добычи полезных ископаемых. Наклон стенок выработки и длина шага должны обеспечить максимальную безопасность, сводя к минимуму движения по пустой породе. Добытое сырье и пустая порода должны тщательно контролироваться во время добычи полезного ископаемого. Если порода имеет повышенную твердость, то извлечению полезного компонента и удалению пустой породы предшествуют буровзрывные работы.

В некоторых случаях, добыча открытым способом предшествует подземной разработке. Доступ к подземным выработкам может быть осуществлен путем вертикальной или наклонной шахты, часто имеющей спиралевидный склон. Поскольку подземная разработка является более дорогой, проводится тщательный контроль качества полезного ископаемого.

Сырье извлекают с уступов, как правило, после буровзрывных работ. Процесс обогащения золотой руды проводится для добычи 100 % полезного компонента, содержащегося в руде, но все же суммарное количество содержащегося золота редко восстанавлимо. Все процессы добычи металла, начиная с породы, зависят от степени окисления последней, размера зерен и генезиса золотосодержащих пород.

Три основных метода, используемых для извлечения золота из руд: гравитационный (включает в себя несколько подвидов), амальгамирование и цианирование.

Гравитационные методы основываются на огромной разнице плотности золота (19,3) и минералов ассоциативного ряда, таких как кварц (2,7). Эти методы имеют большую эффективность при работе с аллювиальными россыпями.

Что касается коренных месторождений, где порода в первую очередь должна быть измельчена и где золото часто находится в форме вкрапленников, использование одного метода гравитационной сепарации приведет к значительным его потерям в процессе обогащения.

Метод амальгамирования известен, по крайней мере, уже 2 000 лет. Основывается на том, что золото при взаимодействии с ртутью образует амальгамы. Эти сплавы затем извлекаются и нагреваются в печи, где ртуть отгоняется, и выпадает золотой осадок.

Метод цианирования основывается на свойстве золота растворяться в разбавленном растворе цианида натрия. В процессе цианирования, золотосодержащая порода реагирует с раствором цианида натрия в специальных чанах. Полученный раствор фильтруется, из него откачивается воздух, позже золото осаждают с помощью добавления в раствор цинковой пыли.

В случае если порода содержит большое количество сульфидов металлов, она может быть обработана традиционным методом флотации, при котором золото концентрируется и далее осаждается во время плавления. Однако, не так давно был применен новый метод извлечения золота из руд. Этот метод предполагает бактериальное выщелачивание – биологическое разложение пирита с помощью простейших бактерий. Этот способ исключает какой-либо нагрев и, следовательно, является более предпочтительным для сохранения окружающей среды.

Золотые стержни, производимые непосредственно в выработках, как правило, имеют большое количество примесей и направляются на аффинажные заводы, где их расплавляют в тиглях, а затем через сырье пропускают газообразный хлор. Примеси, в частности серебро, образуют хлориды, которые всплывают на поверхность, и собираются для дальнейшей обработки. Чистое золото (99,99 %) отливается в слитки, предназначенные для продажи на мировых рынках. Австралия является центром мирового производства золота высокой чистоты из местных и привезенных пород.

Синоним изобилия, богатства, монархии, религиозной веры, золото широко применяется в декорировании более

или менее дорогих предметов. Самым распространенным является сусальное золото, которое используется для реставрации, декорации и может быть использовано в качестве добавки к блюдам, состоящим из шоколада.

Золото известно с незапамятных времен, но, тем не менее, человечество не знает до конца всех его достоинств. Благодаря научно-техническому прогрессу использование золота в повседневной жизни имеет всё большее значение.

#### ***Список использованных источников***

1. *Полькин С.И.* Обогащение руд и россыпей редких и благородных металлов: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1987. – 605 с.
2. Словарь Мультитран – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.multitrans.ru>
3. Французско-русский геологический словарь – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1958. – 408 с.
4. L'or dans notre quotidien – [Электронный ресурс]. URL: <http://chercheur-or.com/index.html> (дата обращения 27.08.2013).
5. *Kreyter V.M.* Recherche et prospection des gisements de mineraux utiles. – Moscou, Editions «ECOLE SUPERIEURE», 1973, – 350 p.
6. *Pingo O.* L'extraction minière de l'or – [Электронный ресурс]. URL: [http://olivier.pingot.free.fr/sortie\\_VI\\_texte.html](http://olivier.pingot.free.fr/sortie_VI_texte.html) (дата обращения 28.05.2013).