

УДК 553.41(470.55)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ АО «ЮГК» НА ЮЖНОМ УРАЛЕ



Р. В. БЕРГЕР,
управляющий
директор



В. В. ФЕДОСЕЕВ,
главный геолог



А. В. САРАСКИН,
заместитель директора
по перспективному
развитию, канд. техн. наук,
a.saraskin@ugold.ru

АО «ЮГК», Пласт, Россия

Введение

АО «Южуралзолото Группа Компаний» (АО «ЮГК») — одно из крупнейших золотодобывающих предприятий России по запасам и объемам производства золота [1–4].

В то же время большинство месторождений АО «ЮГК» характеризуется относительно небольшими балансовыми запасами, сложными горно-геологическими, горнотехническими и геомеханическими условиями разработки, низким и весьма изменчивым содержанием золота в руде, зачастую длительным и многовековым периодом освоения, перешедшим в завершающую стадию, когда уже доработаны 75–80 % балансовых запасов.

С учетом указанных осложняющих факторов сохранение Компанией ведущих позиций в золотодобыче требует как проведения большого объема геологоразведочных работ на новых и перспективных участках, так и переоценки запасов некондиционных руд на локальных участках и флангах эксплуатирующихся месторождений [5, 6].

Состояние минерально-сырьевой базы

Челябинская область является районом традиционной золотодобычи в России. Промышленная добыча золота осуществляется здесь около 200 лет, начиная с начала XIX в. За этот период на территории области выявлено и в разные годы эксплуатировалось 318 золоторудных и более 400 россыпных месторождений. Из 39 административных районов Челябинской области в 15 административных образованиях имеются месторождения золота, где в разные годы вели его добычу. Среднегодовая добыча золота в прошлом веке составляла от 1,7 до 3,4 т, всего было добыто около 400 т благородного металла, при этом всегда преобладала доля рудного золота. Наибольший объем добычи был достигнут на

Представлены сведения о состоянии и перспективах развития минерально-сырьевой базы в Челябинской области одного из крупнейших золотодобывающих предприятий России по запасам и объемам производства золота – АО «Южуралзолото Группа Компаний».

Изложены результаты систематического и результативного проведения геологоразведочных работ для вовлечения в эксплуатацию приращенных запасов и новых объектов с переоценкой запасов некондиционных руд на локальных участках и флангах эксплуатирующихся месторождений в соответствии с принятой Компанией стратегией ресурсовоспроизводства.

Ключевые слова: Южный Урал, золоторудные месторождения, минерально-сырьевая база, стратегия развития, ресурсовоспроизводство, геологоразведочные работы.

DOI: 10.17580/gzh.2017.09.01

территории Пластовского района – 40 %, на втором месте находится территория, подчиненная г. Миассу, – 37 %.

В настоящее время на территории Челябинской области известно 47 собственно золотоносных месторождений с ресурсным потенциалом порядка 500 т, в том числе 7 рудных и 40 россыпных. При этом доля рудного золота составляет более 95 %, а среднегодовой уровень добычи из золоторудных месторождений – более 7 т [7–9].

Основными месторождениями золота, определяющими минерально-сырьевой потенциал области (см. **таблицу**), являются золоторудные месторождения Кочкарское, Светлинское, Березняковское, Южный и Западный Курасан, Тамбовское, участок Осейка Семеновского месторождения. Кочкарское, Семеновское и Светлинское месторождения расположены на территории Пластовского района, Березняковское – в Еткульском районе, месторождения Южный и Западный Курасан – в Верхнеуральском районе, Тамбовское – в Брединском районе (см. **рисунок**).

Рассмотрим ресурсный потенциал наиболее перспективных месторождений золота на территории Южного Урала.

Кочкарское месторождение представлено жилами и жильными зонами золотокварцевых убогосульфидных руд со средним содержанием золота 11–13 г/т. Отрабатывается месторождение подземным способом с 1867 г. В настоящее время добычные работы ведутся АО «ЮГК» и ОАО «Восточная» тремя шахтными стволами с системой горизонтальных и вертикальных подземных выработок. На глубинах до 470–712 м от поверхности разрабатываются 18 жил из 117 разведанных.

Остаток ресурсов под мелкошпуровую отбойку до глубины 1200 м составляет 90 т золота, в том числе запасов промышленных

Характеристика разрабатываемых золоторудных месторождений АО «ЮГК» в Челябинской области

Месторождение	Прогнозные запасы золота	Тип месторождения	Способ отработки
Кочкарское	90 т до глубины 1200 м	Жильное	Подземный
Светлинское	80 т до глубины 800 м	Жильное, сложное по геологическому строению	Открытый
Березняковское	32 т до глубины 500 м	Жильное, с прожилково-вкрапленной золотосульфидно-кварцевой минерализацией, с крайне неравномерным, прерывистым распределением золота	Открытый
Южный Курасан	22 т до глубины 300 м	Рудные тела неправильной формы	Открытый, кучное выщелачивание
Западный Курасан	5 т до глубины 300 м	Рудные тела неправильной формы	Открытый, кучное выщелачивание
Тамбовское	3 т	Жильное, с прожилково-вкрапленной золотосульфидно-кварцевой минерализацией	Открытый, кучное выщелачивание
Семеновское	30 т	Жильное	Открытый

категорий – 27 т, срок отработки – более 50 лет. Запасы под скважинную отбойку на гор. 470–700 м – 15 т, срок отработки – 10 лет.

Необходимы разведка и переоценка запасов с расширением зоны лицензирования до глубины 1200 м. Богатые руды перерабатывают на фабрике законченного цикла обработки (ФЗЦО) им. Артема производительностью 600 тыс. т в год, бедные – на золотоизвлекательной фабрике в г. Пласт (Пластовская ЗИФ) производительностью 4 млн т руды в год. Среднегодовой объем производства золота с месторождения – 1–1,2 т.

Светлинское месторождение представлено неправильной формы залежами золотокварц-сульфидных бедных прожилковых и прожилково-вкрапленных руд со средним содержанием золота 0,8–2,5 г/т. Отрабатывается карьером с 1992 г. В настоящее время месторождение разрабатывает открытым способом АО «ЮГК», глубина действующего карьера – 180 м от поверхности, проектная – 312 м. В добычу вовлечены все пять разведанных рудных зон. Остаток запасов промышленных категорий в контуре проектного карьера – около 30 т до глубины 312 м, срок отработки – 8 лет.

Остаток разведанных запасов золота до глубины 600 м составляет 30 т, до глубины 800 м – около 20 т. Ведется подготовка к переоценке запасов для получения лицензии на отработку на

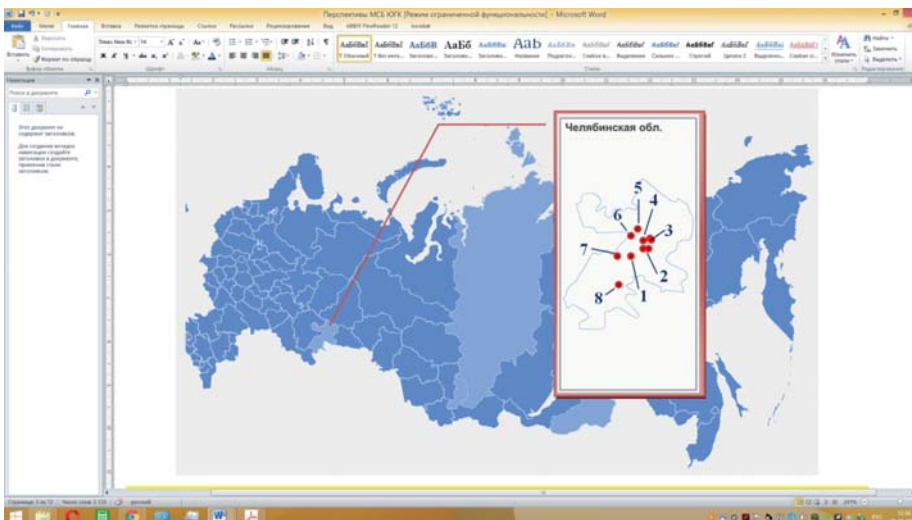
эту глубину для утверждения запасов в ГКЗ. В этом случае срок отработки месторождения составит около 20 лет.

Руду месторождения перерабатывают на двух золотоизвлекательных фабриках – Светлинской производительностью 8 млн т в год и Пластовской производительностью 4 млн т в год. Среднегодовая добыча золота на месторождении составляет 4–4,5 т.

Березняковское месторождение представлено маломощными сложноструктурными линзами и телами сплошных и вкрапленных золотосульфидных руд со средним содержанием золота 3–10 г/т. Месторождение открыто в 1990 г., в настоящее время осуществляется завершающий этап геологического изучения. Глубина центрального карьера в настоящее время составляет 100 м при проектной 140 м.

Остаток запасов и ресурсов до глубины 500 м – 32 т золота, срок отработки 15 лет. Необходима доразведка месторождения на глубину до 500 м под нефтепроводом и на флангах. Добытую руду перерабатывают на Березняковской золотоизвлекательной фабрике производительностью 1 млн т руды в год. Среднегодовая добыча золота на месторождении составляет 1,5–1,8 т.

Месторождение Южный Курасан представлено вкрапленными золотосульфидными телами неправильной формы, всего на месторождении разведано девять рудных тел со средним содержанием

**Основные активы АО «ЮГК» на Южном Урале:**

- 1 – Светлинское месторождение;
- 2 – Кочкарское месторождение и Кочкарская ЗИФ;
- 3 – Березняковское месторождение и Березняковская ЗИФ;
- 4 – Алтынташский участок;
- 5 – Наилинский участок;
- 6 – ФЦЗО им. Артема;
- 7 – Курасанские месторождения;
- 8 – Зайцевский участок

ем золота 5–7 г/т. Месторождение открыто в 1951 г., разрабатывалось карьером в 1977–1988 гг. до глубины 110 м от поверхности. Руду перерабатывали в г. Пласт на ФЗЦО им. Артема. Ресурсный потенциал месторождения при глубине отработки 300 м составляет 22 т золота, в том числе запасы промышленных категорий – 7 т. В настоящее время АО «ЮГК» проводит вскрышные работы по разноске бортов карьера до проектного контура, к добыче руды планируется приступить в 2017 г. Руду предусмотрено перерабатывать в г. Пласт на ФЗЦО им. Артема и на месте добычи методом кучного выщелачивания. Планируемая среднегодовая добыча – 0,35–0,5 т металла.

Месторождение Западный Курасан также представлено вкрапленными золотосульфидными телами неправильной формы, всего на месторождении разведано 31 рудное тело со средним содержанием золота 3–4 г/т. Месторождение открыто в 1951 г., разрабатывалось карьером в 1992–1994 гг. до глубины 12 м от поверхности. Ресурсный потенциал месторождения при глубине отработки 300 м составляет 5 т золота, в том числе запасы промышленных категорий – 2 т. В настоящее время карьер эксплуатируется АО «ЮГК», фактическая глубина карьера – 100 м. Руда перерабатывается в г. Пласт на ФЗЦО им. Артема и методом кучного выщелачивания на борту карьера. Среднегодовая добыча – 0,3 т, планируемая – 0,3–0,5 т.

Тамбовское месторождение относится к прожилково-вкрапленному типу. Рудная залежь представлена метасоматитами с кварцевыми прожилками и сульфидной вкрапленностью. Большая часть руд (до 90 %) локализована в коре выветривания, скальные руды пересечены лишь единичными скважинами. Руды легкобогатимы.

Месторождение выявлено в 1977–1980 гг. при проведении общих поисковых работ. В 1991–1992 и 1995–2001 гг. проведены геологоразведочные работы. С 1999 г. осуществлялась добыча из опытно-промышленного карьера в рамках разведочных работ. Сейчас месторождение находится в завершающей стадии разведки. Ресурсный потенциал месторождения – 3 т золота, в том числе 1,5 т – запасы промышленных категорий. Месторождение планируется начать отрабатывать карьером в 2019 г., руду предполагается перерабатывать методом кучного выщелачивания на борту карьера для получения 0,3–0,5 т золота в год.

Семеновское месторождение (участок Осейка) расположено в 6 км к югу от Кочкарского месторождения и представляет собой минерализованную зону – дайковое поле в плагиогранитах и их березитизированных разностях с широким развитием золоторудных кварцево-сульфидных зон. С начала XX в. в пределах золотоносной зоны отрабатывали отдельные кварцевые жилы. В 2015 г. после проведения поисково-оценочных работ была выполнена переоценка руды минерализованной зоны, запасы поставлены на баланс. Ресурсный потенциал месторождения и его флангов составляет 30 т золота, в том числе 6 т – запасы промышленных категорий. В настоящее время на месторождении и его флангах проводятся геологоразведочные работы и осуществляется опытно-промышленная добыча руды на карьере. После завершения разведки и постановки запасов на баланс в 2019 г.

месторождение планируется отрабатывать открытым способом, добытую руду будут перерабатывать на Пластовской ЗИФ.

Воспроизводство разведанных запасов

АО «ЮГК» осуществляет добычу рудного золота на территории Челябинской области на семи объектах с промышленными запасами 10–50 т золота. Из-за небольшого размера добычных объектов и, соответственно, ограниченного срока их эксплуатации Компании постоянно требуется восполнение запасов на флангах действующих месторождений и в районах, прилегающих к основным объектам инфраструктуры [10–13].

С этой целью в составе Компании организован и с 2003 г. функционирует участок геологоразведочных работ, оснащенный современным оборудованием.

Основными видами геологоразведочных работ при проведении поисковых, оценочных и разведочных работ на лицензионных участках АО «ЮГК» являются проходка канав и траншей глубиной до 6 м, бурение вертикальных и наклонных скважин глубиной от 30 до 500–700 м.

Главными задачами, которые решаются в процессе геологоразведочных работ, являются:

- выявление, оценка и разведка объектов с низким (1–1,5 г/т) содержанием золота и запасами от 3–5 т для отработки их методом кучного выщелачивания;
- выявление, оценка и разведка объектов типа минерализованных и жильных зон в пределах участков и проявлений, ранее разведываемых и отработываемых как жилы или залежи сплошных и вкрапленных руд;
- переоценка некондиционных руд на локальных участках и флангах эксплуатируемых месторождений Компании.

Исходя из указанных задач, были подобраны объекты для геологического изучения и последующей добычи золота в Челябинской области.

Кроме того, в настоящее время АО «ЮГК» имеет восемь лицензий на геологическое изучение, разведку и добычу золота на участках Зайцевский, Алтынташский, Наилинский, Северо-Светлинский (фланги Светлинского месторождения), Осейский (южный фланг Кочкарского месторождения), Березняковский (фланги Березняковского месторождения), Новогеоргиевско-Бутобайский и Синешиханский.

Зайцевский участок. Геологоразведочные работы направлены на выявление и оценку близповерхностных минерализованных и жильных зон с бедными рудами (содержание золота 1–2 г/т). В результате поисковых и оценочных работ выявлены три объекта с общими запасами промышленных категорий около 10 т с содержанием золота 1–1,5 г/т. Общий ресурсный потенциал участка составляет 20–30 т благородного металла. После постановки запасов на баланс предполагается отработка этих объектов карьерами с переработкой руды методом кучного выщелачивания.

Алтынташский участок. Геологоразведочные работы проводятся в основном в пределах участка, рудные тела которого раньше планировались под подземную отработку. В пределах участка выделены две сближенные минерализованные зоны с кварцевы-

ми жилами и прожилками мощностью по 50 м каждая и протяженностью более 500 м, которые в настоящее время предлагается разрабатывать открытым способом с последующей переработкой бедных руд методом кучного выщелачивания, а богатой руды – на золотоизвлекательной фабрике. Ресурсный потенциал объекта оценивается в 30 т золота, в том числе 10 т – запасы промышленных категорий с содержанием металла 2–2,5 г/т.

Наилинский участок. На участке предполагается переоценить рудные тела, отработанные ранее подземным способом и располагающиеся в пределах минерализованных зон мощностью 50–100 м, для оценки возможности их отработки открытым способом за счет понижения бортового содержания металла в рудной массе. Результаты вскрытия карьерами в середине XX в. приповерхностных горизонтов минерализованных зон подтвердили целесообразность такой переоценки и возможность получения объектов для открытой добычи с содержанием золота 2–2,5 г/т. Первые результаты выполненных поисковых работ подтвердили перспективность вовлечения в разработку данного участка.

На участке планируется сформировать не менее трех добычных объектов с общими запасами 40 т золота. Бедные руды также планируется перерабатывать методом кучного выщелачивания, а богатые – на золотоизвлекательной фабрике.

Северо-Светлинский участок. В пределах участка геологоразведочные работы выполняются с целью оконтуривания и оценки запасов бедных руд светлинского типа с содержанием золота до 1 г/т с целью обоснования возможности их вовлечения в эксплуатацию для переработки методом кучного выщелачивания или в качестве дополнительной подшихтовки к рудам основного месторождения, перерабатываемым на Светлинской золотоизвлекательной фабрике. Это позволит увеличить запасы Светлинского месторождения практически в два раза.

Осейский участок. На приповерхностных горизонтах южного фланга Кочкарского месторождения (Осейский участок) выполняются геологоразведочные работы для оценки возможности объединения сближенных рудных тел и линз в минерализованные зоны мощностью до 50–100 м, с отработкой их открытым способом до глубины 300 м и переработкой руды на действующей Пластовской ЗИФ.

В пределах участка выделена одна минерализованная зона с кварцевыми и кварц-сульфидными жилами и прожилками мощностью около 50 м и протяженностью более 1000 м, которую планируют отрабатывать открытым способом. Ресурсный потенциал объекта составляет 30 т золота, в том числе 6 т – запасы промышленных категорий с содержанием металла 1–1,5 г/т.

Березняковский участок. Геологоразведочные работы проводятся на флангах и глубоких горизонтах Березняковского месторождения с целью выявления возможности и целесообразности объединения их в один объект на основе ранее обнаруженных на флангах Березняковского месторождения Южного и Депутатского проявлений. При этом при оценке запасов предусмотрена возможность понижения бортового содержания золота в руде. Предварительные результаты работ показали, что центральное месторождение и примыкающие к нему проявления целесообразно

объединить в один объект, что позволит получить прирост запасов около 50 т золота и продлить срок эксплуатации месторождения еще на 20–30 лет.

Новогеоргиевско-Бутбайский участок пространственно охватывает одноименное субмеридиональное рудное поле, в пределах которого известно более десятка золоторудных проявлений золото-кварц-сульфидной и золотосульфидной формаций, а также Тамбовское месторождение. В ходе геологоразведочных работ предполагается оценить лицензионную площадь участка для обоснования возможности объединения сближенных кварцевых жил и зон прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации в минерализованные зоны для их разработки открытым способом. Прогнозный потенциал участка оценен в 15–20 т золота.

Синешиханский участок представлен субмеридиональной золотоносной зоной, в пределах которой в начале XX в. подземным способом отработывали около десяти сближенных сульфидно-кварцевых жил, переходящих на флангах в штокверк. В процессе геологоразведочных работ предполагается оценить лицензионную площадь участка для обоснования возможности объединения сближенных кварцевых жил и зон прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации в минерализованные зоны для извлечения рудной массы открытым способом. Прогнозный потенциал участка составляет 15–20 т золота.

Результатом вложения значительных средств АО «ЮГК» в геологоразведочные работы в соответствии со стратегией ресурсопроизводства и вовлечения в эксплуатацию приращенных запасов и новых объектов с переоценкой некондиционных руд на локальных участках и флангах эксплуатируемых месторождений является не простое восполнение погашенных запасов, а регулярный прирост золоторудной сырьевой базы Челябинской области в части обеспеченности запасами рудного золота [14–19].

В настоящее время АО «ЮГК» имеет реальные перспективы получения новых лицензий на разведку и добычу рудного золота. По заявке Компании в программу лицензирования по Челябинской области в 2017 г. планируется включить пять объектов с общим ресурсным потенциалом около 100 т золота.

Таким образом, сырьевой потенциал области в части обеспеченности запасами рудного золота уверенно просматривается на 15–20 лет вперед, и эта перспектива может быть продлена еще на 20–30 лет при условии систематического и результативного проведения геологоразведочных работ заинтересованными предприятиями и государственными структурами.

Заключение


Анализ состояния сырьевой базы АО «Южуралзолото Группы Компаний» в Челябинской области показал, что в условиях неизбежного сокращения разведанных запасов богатых и легкодоступных к разработке золотоносных зон, снижения перспектив открытия новых месторождений, залегающих в благоприятных горно-геологических условиях, чрезвычайно важными представляются работы, направленные на изыскание возможностей восполнения и увеличения минерально-сырьевой базы Компании.

Наиболее эффективными мероприятиями в этом направлении являются проведение масштабных геологоразведочных работ собственными силами на новых и перспективных участках, доразведка и переоценка всех рудных запасов участков и флангов разрабатываемых месторождений, ранее отнесенных к некондиционным,

постановка на баланс ранее отнесенных к перспективным запасов бедных руд для их отработки, в том числе на глубоких горизонтах.

Результатом успешной реализации указанных мероприятий является регулярный прирост золоторудной сырьевой базы Челябинской области в части обеспеченности запасами рудного золота.

Библиографический список

1. О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2014 году : государственный доклад. – М. : Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2014. URL: http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/331/dokl_14.pdf (дата обращения: 10.05.2017).
2. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ : [официальный сайт]. URL: <http://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения: 22.05.2017).
3. Сырьевой комплекс России / Золото. URL: http://www.mineral.ru/Facts/russia/161/530/3_17_au.pdf (дата обращения: 20.05.2017).
4. Overview of the gold mining industry in Russia in 2013–2014. URL: <http://investinrussia.com/data/files/EY-gold-mining-industry-in-russia-2015-eng.pdf>. (дата обращения: 16.05.2017).
5. Носырев Ю. И. Развитие золотодобычи на предприятиях АО «Южуралзолото» // Горный журнал. 1994. № 11. С. 8–10.
6. Брагин А. А. Применение инновационных методов золотодобычи // European Social Science Journal. 2013. № 9–2(36). С. 442–445.
7. Рудаков В. В. Проблемы развития и освоения сырьевой базы золота в России // Горный журнал. 2010. № 1. С. 4–6.
8. Кашуба С. Г., Лесков М. И. Золотодобыча в России: между прошлым и будущим // Горный журнал. 2015. № 7. С. 90–96.
9. Козловский Е. А. Минерально-сырьевые ресурсы в экономике мира и России // Горный журнал. 2015. № 7. С. 47–53.
10. Золотенков Я. В., Боярко Г. Ю. Правовые и экономические проблемы геологоразведочных работ и пути их решения // Горный журнал. 2015. № 2. С. 4–8. DOI: 10.17580/gzh.2015.02.01
11. Иванов В. Н. Проблема частных инвестиций в ГПП на золото // Золото и технологии. 2011. № 4. С. 24–26.
12. Erzurumlu S. S., Erzurumlu Y. O. Sustainable mining development with community using design thinking and multi-criteria decision analysis // Resour. Policy. 2014. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420714000683> (дата обращения: 06.11.2015).
13. Jarvie-Eggart M. E. Responsible Mining: Case Studies in Managing Social & Environmental Risks in the Developed World. – Englewood, Colorado: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2015. — 804 p.
14. Каплунов Д. Р., Рыльникова М. В., Радченко Д. Н. Реализация концепции устойчивого развития горных территорий – базис расширения минерально-сырьевой комплекса России // Устойчивое развитие горных территорий. 2015. № 3(25). С. 46–50.
15. Галченко Ю. П., Сабянин Г. В. Проблемы геотехнологии жильных месторождений. – М. : Научтехлитиздат, 2011. — 367 с.
16. Калмыков В. Н., Рыльникова М. В., Петрова О. В., Плесовских Т. П. Методика оценки эколого-экономической эффективности освоения участка недр // Маркшейдерский вестник. 2012. № 1. С. 59–64.
17. Трубецкой К. Н., Захаров В. Н., Каплунов Д. Р., Рыльникова М. В. Эффективные технологии использования техногенных георесурсов – основа экологической безопасности освоения недр // Горный журнал. 2016. № 5. С. 34–40. DOI: 10.17580/gzh.2016.05.03
18. Tuazon D., Corder G., Powell M., Ziemi M. A practical and rigorous approach for the integration of sustainability principles into the decision-making processes at minerals processing operations // Minerals Engineering. 2012. Vol. 29. P. 65–71.
19. Moran C., Lodhia S., Kunz N., Huisingsh D. Sustainability in mining, minerals and energy: new processes, pathways and human interactions for a cautiously optimistic future // Journal of Cleaner Production. 2014. Vol. 84. P. 1–15. 

«GORNYI ZHURNAL», 2017, № 9, pp. 6–11
DOI: 10.17580/gzh.2017.09.01

State-of-the-art and prospects of mineral and raw materials supply base expansion at UGC Gold Mining Company in the South Ural

Information about authors

R. V. Berger¹, Managing Director

V. V. Fedoseev¹, Chief Geologist

A. V. Saraskin¹, Deputy Director of Long-Term Development, Candidate of Engineering Sciences, a.saraskin@ugold.ru

¹ UGC Gold Mining Company, Plast, Russia

Abstract

Most gold ore deposits in the South Ural are currently at the stage of depletion. Many of such deposits feature complicated ground conditions, development period years or hundreds of years long, transition of mining to deeper levels, reduced gold content of ore, more complex morphology and structure of ore bodies. These complications may result in deviation from the design technical-and-economic performance, adjustment of the production plans and malfunction of geotechnical systems in mines. One of the ways of ensuring sustainable operation of geotechnical systems under the described conditions in mines of UGC Gold Mining Company is the implementation of the long-term strategy of sustainable technological development based on pursuing strategic goals. The highest priority of the strategy is replenishment of the Company's raw materials supply base in the Chelyabinsk Region both through the large-scale prospecting and exploration of new and promising areas under own stream and from auditing all ore reserves based on the modern technical-and-economic criteria in order to find deeper level low-grade ore reserves earlier evaluated as promising and now suitable for re-mining. The effect of the successful implementation of the resource reproduction strategy at UGC is the regular increment in the gold ore supply base in the Chelyabinsk Region.

Keywords: South Ural, gold ore deposits, mineral and raw materials supply base, development strategy, resource reproduction, exploration.

References

1. Available at: http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/331/dokl_14.pdf (accessed: 10.05.2017).
2. Available at: <http://www.mnr.gov.ru/> (accessed: 22.05.2017).
3. Russian raw material source. Gold. Available at: http://www.mineral.ru/Facts/russia/161/530/3_17_au.pdf (accessed: 20.05.2017).
4. Overview of the gold mining industry in Russia in 2013–2014. Available at: <http://investinrussia.com/data/files/EY-gold-mining-industry-in-russia-2015-eng.pdf>. (accessed: 16.05.2017).
5. Nosyrev Yu. I. Gold mining expansion at the factories of the JSC “Yuzhuralzoloto”. *Gornyi Zhurnal*. 1994. No. 11. pp. 8–10.
6. Bragin A. A. Application of innovative methods of gold mining. *European social science journal*. 2013. No. 9–2(36). pp. 442–445.
7. Rudakov V. V. Problems of expansion and development of gold raw material base in Russia. *Gornyi Zhurnal*. 2010. No. 1. pp. 4–6.
8. Kashuba S. G., Leskov M. I. Gold mining in Russia: Between past and future. *Gornyi Zhurnal*. 2015. No. 7. pp. 90–96.
9. Kozlovskiy E. A. Natural resources in the economy of Russia and in the world. *Gornyi Zhurnal*. 2015. No. 7. pp. 47–53.
10. Zolotenko Ya. V., Boyarko G. Yu. Legal and economic problems and solutions in geological exploration. *Gornyi Zhurnal*. 2015. No. 2. pp. 4–8. DOI: 10.17580/gzh.2015.02.01
11. Ivanov V. N. Problem of private investments in prospecting with gold obtaining. *Zoloto i tekhnologii*. 2011. No. 4. pp. 24–26.
12. Erzurumlu S. S., Erzurumlu Y. O. Sustainable mining development with community using design thinking and multi-criteria decision analysis. *Resource Policy*. 2014. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301420714000683> (accessed: 06.11.2015 r.).

13. Jarvie-Eggart M. E. Responsible Mining: Case Studies in Managing Social & Environmental Risks in the Developed World. Englewood, Colorado: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2015. 804 p.
14. Kaplunov D. R., Rylnikova M. V., Radchenko D. N. Implementing the concept of sustainable development of mountain territories – expansion basis of mineral resources sector of the Russian Reclamation. *Ustoychivoe razvitiye gornyykh territoriy*. 2015. No. 3(25). pp. 46–50.
15. Galchenko Yu. P., Sabyanin G. V. Problems of geotechnology of vein deposits. Moscow : Nauchtekhizdat, 2011. 367 p.
16. Kalmykov V. N., Rylnikova M. V., Petrova O. V., Plesovskikh T. P. Technique of an estimation of ekologo-economic efficiency of development of a site of bowels. *Marksheyderskiy vestnik*. 2012. No. 1. pp. 59–64.
17. Trubetskoy K. N., Zakharov V. N., Kaplunov D. R., Rylnikova M. V. Efficient technologies for mineral waste use – The basis of the environmental safety of subsoil development. *Gornyy Zhurnal*. 2016. No. 5. pp. 34–40. DOI: 10.17580/gzh.2016.05.03
18. Tuazon D., Corder G., Powell M., Ziemski M. A practical and rigorous approach for the integration of sustainability principles into the decision-making processes at minerals processing operations. *Minerals Engineering*. 2012. Vol. 29. pp. 65–71.
19. Moran C., Lodhia S., Kunz N., Huisingh D. Sustainability in mining, minerals and energy: new processes, pathways and human interactions for a cautiously optimistic future. *Journal of Cleaner Production*. 2014. Vol. 84. pp. 1–15.

УДК 622.342.1

ТЕХНОЛОГИЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АО «ЮЖУРАЛЗОЛОТО ГРУППА КОМПАНИЙ»



К. И. СТРУКОВ,
президент,
канд. техн. наук,
ООО «УК ЮГК», Челябинск, Россия



Р. В. БЕРГЕР,
управляющий директор,
ugold@ugold.ru,
АО «ЮГК», Пласт, Россия

Рассмотрены применяемые на предприятиях АО «Южуралзолото Группы Компаний» технологии добычи и переработки золото-содержащих руд в плане развития и совершенствования. Показано, что рациональное сочетание ресурсосберегающих и экологически сбалансированных геотехнологий способствует наиболее полному извлечению золота из недр.

Ключевые слова: золоторудные месторождения, АО «Южуралзолото Группы Компаний», геотехнология, запасы, ресурсосбережение, производительность, безопасность, экология.

DOI: 10.17580/gzh.2017.09.02

Введение

В настоящее время производственная ситуация на золоторудных месторождениях, обрабатываемых АО «Южуралзолото Группы Компаний» (АО «ЮГК»), характеризуется усложнением горно-геологических и геомеханических условий добычи руд, дальнейшим углублением горных работ, снижением содержания золота в эксплуатируемых запасах. Техногенная нарушенность породного массива существенно влияет на эффективность разработки месторождений. С глубиной возрастают частота и интенсивность горного давления, так как руды и вмещающие породы характеризуются высокой прочностью, склонностью к накоплению упругой энергии.

Вышеперечисленные негативные обстоятельства предопределяют необходимость поиска технологических решений, способствующих снижению эксплуатационных затрат, увеличению интенсивности отработки запасов, росту производственной мощности рудников и нейтрализации факторов, усложняющих геомеханическую обстановку на месторождениях [1–4]. Для этого с учетом современных тенденций развития и совершенствования тех-

нологии добычи и переработки золотосодержащих руд был проведен анализ изменившейся горнотехнической и геомеханической ситуации, современного состояния сырьевой базы, накопленных экологических проблем.

Опробование окolorудноносных зон и вмещающих пород показало наличие в них золота. Мощность оруденений колеблется от 3 до 15 м при относительно невысоком среднем содержании золота до 0,3 г/т. В связи с ростом цен на золото выемка таких запасов стала экономически целесообразной.

Из всех существующих ныне способов разработки, применяемых в мире, на горных предприятиях АО «ЮГК» наибольшее распространение получили открытый, подземный, комбинированный с сочетанием открытых, подземных и физико-химических геотехнологий, кучное выщелачивание. В настоящее время рассматривается возможность применения подземного блокового выщелачивания бедных руд на больших глубинах, что обусловлено стремлением к сокращению затрат и улучшению условий труда, обеспечению безопасности горных работ.