

УДК 622.342

## ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА И ДОСТОВЕРНОСТИ ЗАПАСОВ ЗОЛОТА В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

**Б.Л. Тальгамер<sup>1</sup>, В.И. Снетков<sup>2</sup>**

Иркутский государственный технический университет, 664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Приведены данные о движении запасов золота на месторождениях Иркутской области за 1989–2000 гг., показаны тенденции срабатывания имеющихся запасов, снижения в два раза среднего содержания золота, добываемого из россыпных месторождений, вовлечения в отработку ресурсов категории P<sub>1</sub>. Проанализированы основные причины, которые привели к такому результату. К ним относятся методические ошибки при разведке и подсчете запасов, падение горного производства в 1991–2000 гг., отток квалифицированных кадров геологической службы в связи с сокращением рабочих мест и низкой заработной платой, падение уровня престижности геологической профессии, прекращение государственного финансирования геологоразведочных работ и переход на самофинансирование в условиях отсутствия отлаженного рыночного механизма, сокращение приема и выпуска горных инженеров-геологов, сокращение бюджетных мест на непрестижные профессии. На примере месторождения золото-серебряных руд описаны некорректные решения при подсчете и оценке запасов золота, показаны ошибки методического характера, которые привели к существенному увеличению сроков освоения месторождения и непроизводительным затратам денежных средств. Предложены решения, учет которых позволит повысить достоверность запасов и ресурсов золота.

*Ключевые слова:* золото; запасы; месторождения; разведочные работы; пробы; классификация запасов; геологические кадры; геологическая канава; проекты.

## MAIN TENDENCIES OF GOLD RESERVE QUALITY AND RELIABILITY CHANGE IN EASTERN SIBERIA

**B.L. Talgamer, V.I. Snetkov**

Irkutsk State Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia.

The paper provides the data on gold reserves movement in Irkutsk region fields for the period of 1989–2000, shows the tendencies of mining out available resources, two times decrease in the average content of gold extracted from placers, P<sub>1</sub> category resources involvement in mining. Analysis is given to the main reasons of the discussed results, which include methodical mistakes under exploration and calculation of reserves; decline in mining production in 1991–2000; outflow of qualified geological personnel due to the reduction of workplaces and low salary; drop of geological profession prestige; termination of state financing of prospecting works and transition to self-financing under the absence of the efficient market mechanism; reduced acceptance and graduation of mining geological engineers; reduction of budgetary places for not prestigious professions. For the case of a gold-silver field the paper exemplifies incorrect decisions at calculation and assessment of gold reserves, shows methodical errors that led to considerable elongation of field development and unproductive expenses. It also proposes some solutions whose application will raise the reliability of gold reserves.

*Keywords:* gold; reserves; deposits; prospecting works; tests; reserves classification; geological staff; geological trench; projects.

---

<sup>1</sup>Тальгамер Борис Леонидович, доктор технических наук, профессор, директор Института недропользования, тел.: (3952) 405197; факс: (3952) 405104; e-mail: gor@istu.edu

Talgamer Boris, Doctor of technical sciences, Professor, Director of the Institute of Subsoil Use, tel.: (3952) 405197, fax: (3952) 405104, e-mail: gor@istu.edu

<sup>2</sup>Снетков Вячеслав Иванович, доктор технических наук, профессор кафедры маркшейдерского дела и геодезии, тел.: (3952) 405102, e-mail: snetkov@istu.edu

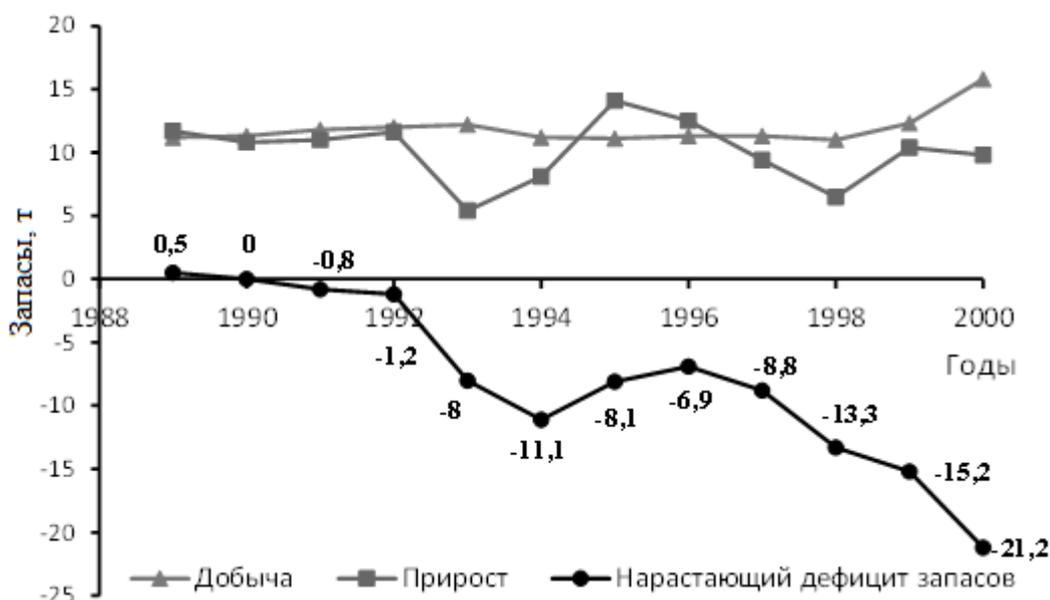
Snetkov Vyacheslav, Doctor of technical sciences, Professor of the Department of Mining Surveying and Geodesy, tel.: (3952) 405102, e-mail: snetkov@istu.edu

С 1990-х гг. XX в. в связи с сокращением финансирования геологоразведочных работ запасы золотодобывающих предприятий стали резко уменьшаться. За истекший период, несмотря на общее сокращение производства в стране, объемы добычи золота не только не уменьшились, но даже увеличились. При этом прирост запасов этого металла практически прекратился. Особенно отчетливо эта тенденция проявляется на примере добычи россыпного золота и прироста его запасов за отмеченный период в Иркутской области (рисунок) [4].

Сложившаяся в 1990-е гг. тенденция срабатывания имеющихся запасов, разведанных и утвержденных еще в советское время, продолжается до настоящего времени. В золотодобывающих регионах все легкодоступные и достаточно богатые месторождения уже отработаны, и в эксплуатацию вовлекаются удаленные, сложноструктурные, многолетнемерзлые месторождения, в основном с более бедными по содержанию запасами ценного компонента. Так, среднее содержание золота в добываемых песках в Иркутской области уменьшалось с конца 1980-х гг. по 2000 г. в два раза (с 2,6 до 1,24 г/м<sup>3</sup>).

Одновременно с этим отмечается неуклонное снижение качества разведанности новых запасов. Если раньше в эксплуатацию вовлекались золотосодержащие запасы в основном категорий В и С<sub>1</sub>, то сейчас большая часть – это запасы категории С<sub>2</sub>. Появилась отрицательная тенденция вовлекать в эксплуатацию ресурсы (категория Р<sub>1</sub>) с разработкой месторождений по проектам опытно-промышленных или опытно-заверочных работ.

При этом следует отметить, что за последнюю четверть века качество разведанности запасов по одной и той же категории значительно ухудшилось. Последнее объясняется не только сокращением затрат на геологоразведочные работы, но и снижением квалификации персонала, выполняющего эти работы. Многие отчеты о геологоразведочных работах выполнены на невысоком профессиональном уровне, в них прослеживается недостаточность информации не только о физико-механическом составе горных пород, но и об основных горно-геологических параметрах месторождения. Квалифицированные геологи в Иркутской области наперечет, поэтому они привлекаются к работе одновременно на нескольких



Соотношение показателей добычи и прироста запасов россыпного золота за период с 1989 по 2000 гг.

предприятиях. В связи с этим даже под их руководством качество отчетов о геологоразведочных запасах снижается. Все это во многом объясняется резким уменьшением числа геологических и геофизических партий в связи с прекращением их государственного финансирования и переходом на самоокупаемость, потребительским отношением горнодобывающих компаний к минеральному сырью и отсутствием их интереса к долгосрочным инвестициям геологоразведочных работ, снижением престижности профессии геолога не только в информационном, социальном, но и материальном аспекте, постоянным сокращением бюджетных мест при наборе абитуриентов на геологоразведочные специальности. Дефицит геологических кадров постоянно растет, горнодобывающие компании и геологические организации уже на регулярной основе обращаются в университет с просьбой направить на работу выпускников, однако полностью удовлетворить запросы не представляется возможным. Так, в настоящее время на каждого выпускника ИрГТУ по специальности «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых» приходится 5–7 заявок от горных и геологоразведочных предприятий при том, что для поступления на эту специальность выделяется всего 15–20 бюджетных мест в год.

Низкое качество геологоразведочных работ приводит не только к дополнительным потерям полезного ископаемого, излишним затратам на освоение запасов горнодобывающих предприятий, но и к банкротству последних. Если в советское время при разработке россыпей добыча золота характеризовалась коэффициентом «намыва» (отношение среднего содержания извлеченного золота к содержанию золота по данным геологоразведочных работ), который, как правило, составлял 1,2–1,5, а в ряде случаев и более 2,0, то сейчас добыча золота уже характеризуется коэффициентом «неотхода», показывающим,

какое количество металла добыто по отношению к данным подсчета геологов. Это соотношение в последние годы чаще всего бывает меньше единицы, иначе говоря, подсчитанные запасы не подтверждаются. В связи с этим многие карьеры и рудники консервируются. Только в Иркутской области за последние 5 лет было законсервировано более 100 горных объектов и продлены сроки консервации еще по 38 объектам.

В качестве иллюстрации вышесказанного и наглядного примера «долго строя» при ведении геологоразведочных работ и подготовке месторождения для промышленного освоения можно привести уникальное Зун-Оспинское золото-серебряное рудное месторождение.

Зун-Оспинское месторождение золота и серебра было найдено в 1961 г. В.В. Левицким. Это была кварцевая жила № 1.

В 1962–1964 гг. Арлыкской партией Окинской ГРЭ были проведены поисково-разведочные работы (Левицкий, 1963; Левицкий, Ананин, 1964). В этот период были разведаны два рудных тела: жила № 1 и зона Висячая. Жила № 1 вскрыта с поверхности канавами, а на глубину 78 м – двумя штольневными горизонтами (2575 и 2525 м). Зона Висячая была изучена с поверхности по обнажениям и пересечена на горизонте 2575 м одной скважиной.

По результатам работ были утверждены запасы руды и металла по состоянию на 1 января 1965 г. Запасы были подсчитаны по категориям  $C_1$  и  $C_2$  по временным кондициям: бортовое содержание – 8 г/т, минимально-промышленное содержание в блоке – 15 г/т. В дальнейшем при проведении поисковых работ на золото (1986–1990 гг.) в окрестностях Зун-Оспинского месторождения была выполнена оценка прогнозных ресурсов золота и серебра по категориям  $P_1$  и  $P_2$ .

Уже на данном этапе были допущены методические ошибки в геологоразведочных работах и последующей квалификации запасов по категориям.

Во-первых, при значительной плотности пройденных канав по простиранию в зонах минерализации жилы № 1 и Висячей опробованная часть пришлась в основном на жильную зону, в то время как необходимо было иметь полные пересечения зон рудной минерализации.

Во-вторых, запасы в блоке категории  $C_1$  посчитаны только по данным опробования канав и одного пересечения жилы разведочной штольной, расположенной по глубине на 35–45 м от поверхности, с экстраполяцией нижней границы блока еще на 35 м ниже горизонта штольни (посередине между двумя штольневыми горизонтами).

В-третьих, внешний контур блока по простиранию проведен по данным опробования канав с экстраполяцией на расстояние 50–70 м от крайней канавы, превышающее как минимум в 5 раз среднее расстояние между канавами, что является нарушением установленных правил экстраполяции; затем полученные внешние границы блока по простиранию минерализованной зоны экстраполированы на глубину вплоть до проведенной нижней границы блока. Таким образом, запасам золота и серебра в наиболее разведанной части жилы № 1 была присвоена категория  $C_1$  вместо полагающейся  $C_2$ .

В 1993 г. АО «Жаргал» была выдана лицензия (№ 00123 БР) на разведку и разработку Зун-Оспинского месторождения. Уже после получения лицензии геологами Зун-Холбинской ГРП (П.А. Рошкетаяев и др.) было проведено выборочное переопробование рудных тел на поверхности. Из материала отобранных проб была сформирована технологическая проба № 2, испытанная в ЦНИГРИ и Республиканском аналитическом центре. В результате проведенных работ было выявлено некоторое сходство по составу Зун-Оспинского и Зун-Холбинского месторождений, что позволило произвести пересчет запасов Зун-Оспинского месторождения по постоянным кондициям Зун-Холбы.

Дальнейшие исследования привели к изменению не только представлений о геологическом строении месторождения, но и экономических условий его отработки по сравнению с 1964 г. Поэтому была проведена переоценка запасов золота и серебра. Пересчет запасов был произведен П.А. Рошкетаяевым и А.А. Гарбузом в ранее установленных контурах рудных тел. Эти запасы были утверждены протоколом ТКЗ Бурятгеолкома № 13 от 15 декабря 1993 г. Запасы Зун-Оспинского месторождения были пересчитаны по постоянным кондициям Зун-Холбинского месторождения (бортовое содержание условного золота для оконтуривания по мощности – 1 г/т; минимально промышленное содержание условного золота в подсчетном блоке – 5 г/т; минимальное содержание золота в крайнем пересечении – 3,3 г/т; минимальная мощность – 0,8 м; пересчетный коэффициент для приведения серебра в условное золото – 0,02).

При этом пересчете вновь были допущены отступления от правил при оконтуривании и классификации запасов. При установлении границы запасов категории  $C_2$  по простиранию применена недостаточно обоснованная величина зоны неограниченной экстраполяции в 80–100 м, а экстраполяция границ блоков на глубину осуществлена с отступлением от «правила Гувера».

На основании полученных данных было разработано ТЭО доизучения и освоения Зун-Оспинского месторождения (Рошкетаяев, 1993). АО «Жаргал» по материалам ТЭО разработало проекты доразведки и отработки запасов, а также строительства дороги к месторождению и начало реализовывать этот проект, но работы были приостановлены из-за прекращения финансирования.

Несмотря на прекращение финансирования, в 1994–1995 гг. в естественных обнажениях месторождения была опробована отдельными сечениями Главная рудная зона. Вскрыта канавой и опробована жила Южная, скважиной № 6 она была прослежена на глубину 130

м от поверхности. Старые канавы, вскрывающие жилы № 5 и 6, были переопробованы. На месторождении дополнительно было выявлено 24 проявления золото-серебряных руд с содержанием золота от 2–8 до 63 г/т и серебра от 54 до 281 г/т. В результате запасы и ресурсы золота и серебра в 1996 г были вновь пересчитаны П.А. Рошектаевым (протокол № 199 от 31 июля 1996 г). Этот подсчет запасов по-прежнему содержал вынужденные отступления (из-за недостатков методики разведки и опробования) от правил классификации запасов, которые были отмечены выше.

В период 1996–1998 гг. на месторождении и его флангах в небольших объемах проводили работы дочерние предприятия АО «Жаргал»: ООО «Старательская артель “Зун-Оспа”», АО «Китой» и ООО «Старательская артель “Китой”». Эти работы имели в основном поисковую направленность. По результатам этих работ был составлен отчет о поисковых работах с очередным подсчетом запасов на 1 апреля 1999 г. (Куликов, 1999).

Основанием для пересчета послужили находки новых рудных тел и увязка отдельных сечений в прослеженных по простиранию рудоконтролирующих зонах. Запасы пересчитаны по рудным телам жилы № 1 и зоны Висячей, ресурсы подсчитывались по рудным зонам. Всего было выделено три рудные зоны: Главная, Северная и Южная. К категории  $C_1$  отнесены запасы, разведанные с плотностью около 80 м<sup>2</sup> на пересечение, к категории  $C_2$  – запасы, примыкающие к детально разведанным.

Для пересчета были использованы постоянные кондиции Зун-Холбинского месторождения, несмотря на то, что, как уже было отмечено выше, проведенные разведочные работы выявили существенные отличия данного месторождения от его аналога – Зун-Холбинского месторождения – не только по геологическому строению, но и по вещественному составу.

Несмотря на проведенное дополнительное изучение месторождения, в целом нельзя сказать, что оно производилось системно. Во-первых, так и не было осуществлено доизучение минерализованных зон канавами; во вторых, пробуренные скважины в районе жилы № 1 пересекли ее только в восточной части, а центральная и западная части остались неподсеченными; в-третьих, значительная часть керновых проб, вошедших в подсчет запасов, была подвергнута атомно-абсорбционному анализу вместо химического; в четвертых, в схеме обработки керновых проб допущена методическая ошибка: надежный вес пробы при размере частиц 3 мм составляет 3,6 кг, поэтому такая проба должна была не квартоваться, а сразу измельчаться до 1 мм, и это сразу ставит под сомнение результаты кернового опробования; в пятых, не производился контроль кернового опробования другими видами опробования, частично отсутствовал контроль обработки проб.

Все это привело к тому, что в период с 2004 по 2012 гг. вынужденно пришлось проводить дополнительные геологоразведочные работы (ООО «Старательская артель “Китой”»), которые, к счастью, оказались не совсем безрезультатными. Доразведка позволила дополнительно выделить рудную зону Ананинскую и произвести по ней подсчет золота и серебра по категории  $C_2$  (Т.В. Поселенов, 2013), однако при этом некоторые из перечисленных ошибок были вновь повторены.

В итоге до настоящего времени, по существу, так и не начато промышленное освоение месторождения Зун-Оспа, несмотря на достаточно высокие концентрации золота и серебра, наличие проектов на комбинированную отработку открытым и подземным способами, проектов и технико-экономических обоснований кондиций на открытую отработку.

Таким образом, несмотря на очевидную трудность достижения высокой достоверности запасов на золото-серебряных месторождениях 3–4 групп сложности по геологическому строению, повысить достоверность подсчета запасов месторождений и тем самым ускорить их промышленное освоение позволяют достаточно тривиальные решения:

1. Изменение политики в области разведки недр, подготовки геологических кадров и оплаты их труда.

2. Строгое соблюдение методических рекомендаций ГКЗ РФ по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, подсчету запасов месторождений твердых полезных ископаемых [1, 2].

3. Повышение требований к отчетам о геологоразведочных работах со стороны экспертных комиссий [3].

4. Возрождение в РФ системы отраслевых научно-исследовательских и проектных институтов.

### Библиографический список

1. Классификация запасов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых. Утв. Приказом Министра природных ресурсов РФ от 7.03.1997 г. № 40. М.: Изд-во ФГУ ГКЗ, 2006.

2. Методические рекомендации для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев). Приложение 44 к распоряжению МПР России от 5.06.2007 г. № 37-р. М.: Изд-во ФГУ ГКЗ, 2007.

3. Методические рекомендации по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по технико-экономическим обоснованиям кондиций для подсчета запасов. Утв. Протоколом МПР России от 3.04.2007 № 11-17/0044-пр. М.: Изд-во ФГУ ГКЗ, 2007.

4. Минерально-сырьевая база и перспективы развития горнодобывающей промышленности Иркутской области / Б.Л. Тальгамер, В.П. Федорко [и др.]. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2002. 91 с.

Рецензент доктор геолого-минералогических наук, профессор Иркутского государственного технического университета В.А. Филонюк