

**К ВОПРОСУ О ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ
РУДНОГО ЗОЛОТА НА ПРИМЕРЕ РУДНЫХ ПОЛЕЙ
СЕВЕРНОГО КАВКАЗА И РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**© ¹Белуженко Е.В., ²Барановский А.Ф., ³Войтенко В.Н.¹Горнорудная компания, Республика Саха (Якутия),²Кабардино-Балкарская геологоразведочная экспедиция, г. Нальчик,³Институт наук о Земле СПбГУ, г. Санкт-Петербург

Оценивается достоверность прогнозных ресурсов рудного золота (категории P_2, P_1) на примерах сопоставления их с запасами категории C_2 для отдельных рудных полей Северного Кавказа и Республики Саха (Якутия). Рассматриваются причины значительных расхождений прогнозных ресурсов и запасов на них, приводятся некоторые рекомендации, касающиеся подсчета прогнозных ресурсов рудного золота, которые позволяют избежать наличия подобных расхождений.

Ключевые слова: золоторудные поля, Северный Кавказ, Республика Саха (Якутия), прогнозные ресурсы категорий P_2, P_1 ; запасы категории C_2 .

Введение

Проблема соотношения прогнозных ресурсов и запасов полезных ископаемых всегда была актуальна. Как известно, прогнозные ресурсы и запасы, в зависимости от степени изученности рудных полей и месторождений, подразделяются на несколько категорий. По мере возрастания степени изученности и достоверности это: ресурсы P_3, P_2, P_1 ; запасы C_2, C_1, B, A . Понятие «прогнозные ресурсы» относится к рудным районам – узлам – полям – перспективным участкам, а понятие «запасы» – к месторождениям или их частям (рудным зонам, рудным телам) на различных стадиях их изучения. При этом, как справедливо указано в [1, с. 10] «...процесс реформирования геологической отрасли России с переходом на коммерческое недропользование и возникновением информационного разрыва между геологическими поколениями, привел к утрате, в значительной степени, адекватного понимания существа прогнозных ресурсов разных категорий».

Для получения хотя бы примерных сведений о возможных промышленных запасах полезных ископаемых на рудных полях, для перевода из низших категорий ресурсов и запасов в более высокие, применяются «переводные коэффициенты» («коэффициенты достоверности»). Проблема соотношения прогнозных ресурсов и запасов твердых полезных ископаемых рассматривается в работах [1-4], где приводятся возможные варианты коэффициентов перевода прогнозных ресурсов из одной категории в другую и ресурсов в запасы. Ссылаясь на ряд методических руководств и публикаций [3, 4], Е.С. Контарь [2] указывает, что в практике применяются следующие коэффициенты перевода: из P_3 в P_2 – 0,1; из P_2 в P_1 – 0,5; из P_1 в C_2 – 0,8. Таким образом, если основываться на этих данных, то «переводной» коэффициент прогнозных ресурсов категории P_1 в запасы категории C_2 достаточно высок, что свидетельствует о высокой предполагаемой достоверности оценки ресурсов такой категории.

В рекомендациях по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых [1] для перевода из каждой категории как ресурсов, так и запасов в смежную вышестоящую, предлагается использовать коэффициент 0,5. При этом, в данном методическом руководстве, как и в работе Е.С. Контаря [2], суммирование прогнозных ресурсов и запасов разных категорий не допускается, а их сопоставление предлагается производить только с учетом переводных коэффициентов.

В данной публикации приводится сопоставление прогнозных ресурсов категорий P_2 и P_1 с запасами категории C_2 для отдельных золоторудных полей Северного Кавказа и Республики Саха (Якутия). На практике этот рубеж обычно разделяет

поисковые и оценочные работы, а в экономическом плане – переход от перспективного рудного поля к промышленному месторождению. При этом, по сложившейся в РФ практике, поисковые работы проводятся преимущественно за счет госбюджета, а оценочные – преимущественно за счет недропользователя. По результатам поисковых работ локализуются и подготавливаются к лицензированию, а затем выставляются на аукцион площади, которые приобретаются недропользователями для проведения дальнейших оценочных и разведочных работ.

Завышение прогнозных ресурсов на рудных полях влечет за собой необоснованное увеличение стартовой цены на эти площади, промышленно-экономические потери предприятий-недропользователей за счет затрат на разведочные работы и промышленное освоение месторождений золота и неоправданные ожидания значительных запасов. Это, в конечном счете, приводит к экономическим проблемам для предприятий, в частности, связанным с малой рентабельностью разработки месторождений с незначительными запасами.

Ниже, на примере Гитче-Тырныаузского рудного поля (Северный Кавказ) показано, какие причины могут приводить к подсчету и апробации завышенных (по мнению авторов публикации) ресурсов рудного золота. Приводятся также примеры «жесткой», но справедливой апробации прогнозных ресурсов (Левобережное и Карданское золоторудные поля Северного Кавказа). На примере одного из золоторудных полей (условное название – БРП) Республики Саха (Якутия) рассматриваются также причины завышения прогнозных ресурсов рудного золота категории P_1 и P_2 , которые привели к значительным расхождениям с оцененными впоследствии запасами категории C_2 на них. В результате анализа всех материалов приводятся некоторые рекомендации по подсчету прогнозных ресурсов рудного золота, которые позволяют избежать подобных расхождений.

Авторы публикации А.Ф. Барановский и Е.В. Белуженко принимали участие в поисковых и оценочных работах на Левобережном и Карданском рудных полях в качестве основных исполнителей работ (Барановский и др., 2013 г., 2016 г.) и знакомы с материалами по Гитче-Тырныаузскому рудному полю (Емкужев и др., 2016 г.) как рецензенты отчета. Е.В. Белуженко и В.Н. Войтенко принимали участие в поисково-оценочных работах с подсчетом запасов категории C_2 , а также разработкой и утверждением технико-экономического обоснования (ТЭО) временных разведочных кондиций в 2017 г. на площади одного из золоторудных полей Республики Саха (Якутия). Название компании и рудного поля не приводятся по причине конфиденциальности.

Достоверность оценки прогнозных ресурсов золота на рудных полях Северного Кавказа (Левобережном, Карданском, Гитче-Тырныаузском)

В мае 2009 г. в г. Ростове-на-Дону состоялась научно-практическая конференция «Состояние минерально-сырьевой базы Юга России и перспективы ее развития». Большое внимание на конференции было посвящено вопросам поисков рудного золота. В частности, в докладе Н.К. Курбанова и М.М. Рышкова [5] речь шла о создании нового центра золотодобычи в Южном федеральном округе, в состав которого входил в то время и весь Северный Кавказ. В заключение авторы высказали предположение о возможности создания на юге России минерально-сырьевой базы золота «с ориентировочным сроком эксплуатации 30 лет и ежегодным уровнем добычи 10-30 т золота» [5]. С точки зрения авторов настоящего доклада это было очень смелое, но, к сожалению, малообоснованное предположение. В настоящее время оно так же далеко от реализации на практике, как и в 2009 г.

В то же время, в последние годы на Северном Кавказе и Юге России во многих республиках (Дагестан, Северная Осетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкессия, Адыгея), а также в Ростовской области проводились (и до сих пор проводятся) поисковые и поисково-оценочные работы на рудное золото, преимущественно на давно известных проявлениях.

Их результатом стала оценка единственного пока в этом регионе промышленного объекта – малого по запасам золото-серебряного месторождения «Радужное» (Кабардино-Балкария) с утвержденными ГКЗ запасами категории C_2 (около 5 т золота и около 100 т серебра), а также изучение в других регионах (с подсчетом прогнозных ресурсов категорий P_1 и P_2) нескольких золоторудных проявлений, большинство из которых было известно ранее. Оценка и апробация прогнозных ресурсов на них осуществлялась в XXI веке, в условиях резкого роста цен на золото, что обеспечило его высокую ликвидность и, как следствие, снижение кондиций по минимально промышленным содержаниям золота в руде.

На основании анализа проведенных поисково-оценочных работ на золоторудных полях Северного Кавказа (месторождения Левобережное, Карданское и Гитче-Тырныаузское Кабардино-Балкарской Республики) авторы пришли к выводу, что в процессе поисковых работ, особенно на первоначальном этапе, происходило завышение прогнозных ресурсов, которые не всегда подтверждались в процессе дальнейших более детальных оценочных работ.

Левобережное рудное поле. Одним из примеров объективной апробации прогнозных ресурсов, реализованных последующими детальными работами в более высокие категории прогнозных ресурсов и запасы категории C_2 , является Левобережное рудное поле, которое имеет площадь 10 км² и представляет собой центральную часть ранее выделявшегося Безенгийского рудного поля. Здесь расположены рудные зоны Первая, Гипсовая и Лагерная, представляющее собой месторождение Радужное, с утвержденными запасами категории C_2 , а на западном фланге – рудная зона Орлиная с апробированными прогнозными ресурсами категории P_1 .

Золотое оруденение в районе с. Безенги на р. Черек Безенгийский было открыто в 1974 г. геологами Кабардино-Балкарской ГРЭ (г. Нальчик) в содружестве с геологами Северного Кавказа. В настоящее время это предприятие с многодесятилетней славной историей прекратило свое существование, в основном из-за монополии АО «Росгеология» на все геологические работы на Северном Кавказе. Месторождение приурочено к вулканогенно-осадочной толще нижней-средней юры, залегающей на верхнепалеозойских гранитах. Месторождение Радужное, представляющее промышленный интерес при открытой отработке, локализовано в полигенных (эксплозивных?), в разной степени метасоматически измененных брекчиях, образующих пласто- и штокообразные залежи вблизи контактов осадочных и вулканогенных пород. Рудное тело зоны Орлиная, расположенной на восточном фланге Левобережного рудного поля, залегает внутри силла риолитов на глубинах 145 - 376 м, что предопределило геолого-экономическую оценку объекта с предполагаемым подземным (штольневый) способом отработки. В настоящее время в районе зоны Орлиная планируется проведение поисковых работ АО «Росгеология» (Северо-Кавказское ПГО, г. Ессентуки).

В пределах Левобережного рудного поля после 1974 г. неоднократно проводились поисковые и поисково-оценочные работы на рудное золото, по результатам которых были подсчитаны прогнозны ресурсы категорий P_2 и P_1 и запасы категорий C_2 и C_1 при разных бортовых и средних содержаниях полезного компонента. Максимальное значение авторских прогнозных ресурсов золота, локализованных на Левобережном рудном поле, подсчитано и приведено по результатам поисковых работ (Курбанов и др., 2004 г.) и составило по категории P_1 – 53,1 т, по P_2 – 92,7 т, при среднем содержании золота 2,6 г/т.

Несмотря на столь внушительные авторские ресурсы, НТС Территориального агентства по недропользованию по Кабардино-Балкарской Республике (Каббалкнедра) в 2005 г. было апробировано (в пределах рудных зон Первая, Гипсовая, Лагерная) только 8 т золота по категории P_1 , что говорит о достаточно жестком и взвешенном подходе к этому вопросу специалистов ЦНИГРИ и руководства Каббалкнедра.

В 2011 г. профильным отраслевым институтом ЦНИГРИ в пределах Левобережного рудного поля апробированы прогнозны ресурсы золота категории P_3 в

количестве 30 т (среднее содержание 3 г/т), которые впоследствии, по состоянию на 01.01.2014 г., после проведения поисково-оценочных работ, были переквалифицированы в категорию P_2 . Данные ресурсы вполне обоснованы и реализованы в апробированные прогнозные ресурсы категории P_1 (2,6 т золота по рудной зоне Орлиная, при среднем содержании 2,4 г/т и бортовом содержании 0,6 г/т) и утвержденные, поставленные на баланс, запасы категории C_2 (около 5 т золота по рудным зонам Первая, Гипсовая, Лагерная, при среднем содержании 2,9 г/т и бортовом содержании 0,6 г/т и около 100 серебра) (Барановский и др., 2013 г., 2014 г.). Если применить соответствующий коэффициент, то совокупность апробированных ресурсов и утвержденных запасов при переводе в ресурсы категории P_2 составит: $C_2 - P_1 - P_2: 5,0 \times 2 \times 2 = 20$ т; $P_1 - P_2: 2,6 \times 2 = 5,2$ т. Всего $P_2: 20 + 5,2 = 25,2$ т, что, с учетом утвержденных запасов серебра, близко к апробированным ресурсам (30 т).

Напомним, что Радужное месторождение, оцененное Кабардино-Балкарской ГРЭ (Барановский и др., 2013 г.) в настоящее время является единственным на Северном Кавказе подготовленным к лицензированию золоторудным объектом, на котором проведена государственная экспертиза и были утверждены запасы рудного золота по категории C_2 , а также получено положительное ТЭО временных разведочных кондиций.

Карданское рудное поле имеет площадь 10 км² и примыкает непосредственно к юго-запада к Левобережному рудному полю. Характеризуясь сходством геологического строения, оно отличается от него большей мощностью отложений чехла и присутствием в вулканогенном комплексе, наряду с риолитами и трахитами, значительного количества субвулканических тел основного состава. По итогам поисковых работ на золото-серебряные руды в Кардан-Куспартинском рудном узле (Аксаментов, 2008 г.) на площади Карданского рудного поля локализованы четыре рудопроявления: Купольное, Штоковое, Дальнее и Галенитовое, по которым подсчитаны авторские прогнозные ресурсы золота категории P_2 в количестве 101,2 т при средних содержаниях по рудным сечениям 0,8 – 1,23 г/т и бортовом содержании 0,5 г/т. В итоге, геологическое задание, предусматривавшее оценку 100 т прогнозных ресурсов золота категории P_2 при среднем содержании 3,5 г/т, формально было успешно выполнено.

Но эти прогнозные ресурсы не были апробированы ЦНИГРИ из-за несоблюдения кондиций по содержаниям золота и не были поставлены на учет «Каббалкнедра», как не прошедшие апробацию. В результате, с одной стороны, отчет был рассмотрен, одобрен и утвержден; с другой стороны, представленные в нем значительные ресурсы золота признаны некондиционными и не прошли апробацию в профильном институте.

Последующими детальными поисковыми работами (Барановский и др., 2015 г.) на рудопроявлениях Дальнее и Галенитовое были установлены лишь единичные рудные пересечения, отвечающие оценочным параметрам по содержаниям золота. Промышленно значимые рудные тела здесь не были выявлены. Таким образом, ранее полученные рудные пересечения на Карданском рудном поле, в целом, не подтвердилось, а на проявлении Штоковое содержания золота не превысили порога чувствительности пробирного анализа и составили 0,2-0,3 г/т.

Одной из причин в расхождении содержаний золота по итогам работ 2008 г. и 2016 г. могло быть несоблюдение требований инструкций при проведении лабораторных исследований. В частности, в период осуществления первоначальных поисковых работ (Аксаментов, 2008 г.) внешний контроль пробирных анализов на золото выполнялся в той же лаборатории, где проводились и рядовые анализы, то есть, по существу, он отсутствовал.

Гитче-Тырныаузское рудное поле. В 2015 г. в Кабардино-Балкарии были завершены поисковые работы на Гитче-Тырныаузском рудном поле. По результатам этих работ, комиссией по апробации при ЦНИГРИ, апробированы прогнозные ресурсы рудного золота категории P_1 в количестве 217 т и P_2 – 21 т [6] при среднем содержании золота 2,5 г/т (Емкужев и др., 2016 г.). Таким образом, используя общепринятый коэффициент достоверности ресурсов, запасы по категории C_2 для этого объекта

теоретически могут составить: $217 \times 0,5 = 108,5$ т, т.е. речь идет о потенциально крупном месторождении золота.

Отметим, что рудопроявления золота здесь известны с середины прошлого века, они неоднократно изучались, а на Тырныаузском вольфрам-молибденовом месторождении, в период его эксплуатации (вплоть до начала 90-х годов прошлого столетия) велась попутная добыча золота. При этом, на северном фланге Тырныаузского рудного поля, где находится нынешнее Гитче-Тырныаузское золоторудное поле, в наиболее изученной его части, по результатам ранее проведенных ревизионных работ на золото были оценены авторские запасы в количестве 10,29 т – по детально изученным штольневными горизонтами золоторудным телам (Ушаков, 1973 г.). Средние содержания золота в основных рудных телах составили 2-3 г/т, а в небольших залежах достигали 5 г/т. Отмечено крайне неравномерное распределение полезных компонентов, что приводит к пространственной разобщенности большинства рудных пересечений.

Впоследствии была проведена оценка запасов золота на северном фланге Тырныаузского рудного поля, частично совпадающем с площадью Гитче-Тырныаузского (Бурцев, Плакса, 1987 г.), по которой запасы по категории $C_1 + C_2$ составили 59 т. Насколько нам известно, эти запасы не проходили процедуру государственной экспертизы, поэтому оценка осталась авторской и о степени ее достоверности трудно судить.

По данным авторов отчета по поисковым работам на Гитче-Тырныаузском рудном поле (Емжуев и др., 2016 г.): «Объект попадает в категорию, в котором возможна локализация прогнозных ресурсов категории P_1 (участками по плотности сети речь могла бы идти даже о запасах категории C_2)». При этом, рудные тела в пределах минерализованных зон не выделены. Таким образом, с одной стороны, имеется обширный фактический материал, обосновывающий степень изученности золоторудного объекта до категории P_1 (участками даже C_2), но, с другой стороны, говорится о том, что «локализация рудных тел считается преждевременной на данной стадии изучения объекта».

При изучении отчета вызывает внимание ряд факторов, которые, по мнению рецензентов этого отчета А.Ф. Барановского и Е.В. Белуженко, вероятно, привели к завышению прогнозных ресурсов категории P_1 . Это не всегда надежно обоснованное оконтуривание рудных зон по простиранию и на глубину; смелая ограниченная экстраполяция при оконтуривании рудных зон – на расстояния между разведочными выработками (на практике обычно применяют общепринятое правило – на половину расстояния между выработками). Это завышение мощности рудных зон и коэффициентов рудоносности; использование большого количества (около 30 % длины всех рудных интервалов) данных спектральных (вместо пробирных анализов) из отчетов по ранее проведенным работам (при том, что некоторые результаты спектрального анализа, вызвавшие сомнения, были уменьшены в 10 раз). Это также отсутствие пересчета рудных интервалов на истинную мощность (даже при опробовании по простиранию рудных зон), что можно было учесть хотя бы применением понижающего коэффициента; использование в подсчете отдельных проб и целых интервалов, по которым отсутствовали данные аналитики (на них распространялись средние содержания золота с соседних значимых проб).

В качестве конкретного примера завышения авторами отчета мощности рудных тел и коэффициентов рудоносности можно привести Загыркольскую рудную зону. По данным авторов отчета средняя мощность этой зоны составляет 109 м при коэффициенте рудоносности 0,402. Фактически это означает, что 40 % всех пересечений зоны является рудными телами. Для сравнения отметим, что средняя мощность зоны № 10 (примерно соответствует Загыркольской) по данным специалистов ЦНИГРИ, при проведении параллельного подсчета ресурсов для геолого-экономической оценки с применением компьютерных технологий (составление каркасной модели), составила 9,28 м при коэффициенте рудоносности 0,38. Средние мощности остальных рудных зон по данным ЦНИГРИ также меньше.

Вместе с тем, прогнозные ресурсы, подсчитанные специалистами ЦНИГРИ (178,5-232,1 т при различных вариантах бортового содержания), оказались не намного меньше, чем подсчитанные авторами отчета (240,1 т). По нашему мнению, это произошло за счет завышения площадей рудных зон на продольных проекциях каркасной модели. Например, площадь той же Загьркольской рудной зоны в авторском подсчете составляет 114 905 м², а площадь рудной залежи 10 в каркасной модели – 148 300 м². Кроме того, часть ресурсов, отнесенная авторами к категории Р₂, при построении каркасной модели отнесена к категории Р₁ (участок Сухие балки).

Окончательное слово в оценке объективности подсчета ресурсов принадлежало экспертам того же ЦНИГРИ и оно примерно соответствовало варианту подсчета ресурсов при построении каркасной модели при бортовом содержании 0,5 г/т – 217,0 т категории Р₁.

Суммируя вышеизложенное, авторы публикации пришли к выводу, что по степени достоверности прогнозные ресурсы категории Р₁ Гитче-Тырныаузского рудного поля в большей степени соответствуют категории Р₂, чем Р₁. В настоящее время на площади Гитче-Тырныаузского рудного поля Росгеологией (Северо-Кавказское ПГО, г. Ессентуки) планируются геологоразведочные работы с подсчетом запасов по категориям С₂ и С₁. Техническим заданием предусмотрены локализовать запасы золота: 15 т по С₁ и 30 т по С₂.

На наш взгляд, примеры неоправданно высоких прогнозных ресурсов могут быть и на других объектах. Например, на Курушском проявлении рудного золота в Дагестане в средствах массовой информации заявлено о 100 т прогнозных ресурсов рудного золота. На Даховской перспективной площади в Адыгее по результатам поисковых работ 2015-2017 гг. подсчитаны авторские прогнозные ресурсы золота категории Р₂ на трех рудных зонах в количестве 73,8 т при средних содержаниях золота по различным участкам 2,8; 1,66; и 3,75 г/т (Прокуронов и др., 2017 г.), из них экспертами ВИМС апробировано 37 т.

Таким образом, по нескольким рудным полям Северного Кавказа по категориям Р₁ и Р₂ прогнозируются десятки (и даже сотни) тонн золота, т.е. потенциально предполагается возможность выявления промышленных месторождений со значительными запасами золота. Однако, как показано на примерах, приведенных выше, эти данные при переводе прогнозных ресурсов в промышленные запасы не всегда подтверждаются.

Одной из причин завышения количества прогнозных ресурсов на золоторудных объектах Северного Кавказа, кроме тех, о которых было сказано выше, являются недостатки в организации лабораторных исследований, в частности, отсутствие или формальное проведение внешнего контроля пробирных анализов. Еще одной причиной завышения является оценка прогнозных ресурсов, выполненная без учета оценочных параметров геологического задания, прежде всего – содержания золота по рудным телам (Карданское рудное поле и др.).

Авторы отчетов, несомненно, имеют право на собственную точку зрения, но при этом, до утверждения отчета, курирующая организация (ЦНИГРИ или ВИМС) должна сформулировать обязательные к исправлению замечания, в том числе, в части правильности расчетов прогнозных ресурсов. Для исключения ошибок в лабораторных исследованиях профильный институт в течение трехлетнего периода проведения поисковых работ, должен, очевидно, каким-то образом контролировать выполнение требований инструкций по проведению аналитических работ.

Подводя итоги рассмотрения достоверности оценки и апробации прогнозных ресурсов на трех объектах Северо-Кавказского региона, следует сказать, что, на наш взгляд, подсчет и апробация прогнозных ресурсов категории Р₁ на Гитче-Тырныаузском рудном поле являются не вполне обоснованными. В то же время, Левобережное и Карданское рудные поля, в целом подтверждая тенденцию первоначального завышения авторских прогнозных ресурсов (Курбанов, 2004 г; Аксаментов, 2008 г), в то же время являются положительным примером более жесткого подхода к авторской оценке

прогнозных ресурсов со стороны профильного института ЦНИГРИ и «Каббалкнедра», что привело, в конечном счете, к более объективным апробированным прогнозным ресурсам (Барановский и др., 2013 г., 2015 г.).

Сопоставление прогнозных ресурсов категорий P_2 и P_1 с запасами категории C_2 БРП Республики Саха (Якутия)

Рассматриваемая проблема является актуальной не только для Северного Кавказа. Ниже она рассматривается на примере одного из рудных полей, которому мы дали условное название БРП, расположенном в Республике Саха (Якутия).

БРП было подготовлено к лицензированию на основании поисковых работ, проведенных в 2004-2010 гг. специалистами «Якутскгеологии», и апробации прогнозных ресурсов золота ЦНИГРИ по категориям P_1 - 66000 кг и P_2 - 116000 кг. Если применить к апробированным ресурсам категорий P_2+P_1 приведенные выше переводные коэффициенты, то суммарные запасы категории C_2 «теоретически» должны были составить: по наиболее «мягким» коэффициентам [2]: $66 \times 0,8 + 116 \times 0,3 \times 0,8 = 59 + 28 = 87$ т; по наиболее «жестким» [1]: $66 \times 0,5 + 116 \times 0,25 = 33 + 29 = 62$ т.

По результатам аукциона лицензии на пользование недрами была приобретена одной из горнорудных компаний республики Саха (Якутия) (условное название – «Горнорудная компания»), которое в 2012-2017 гг. провело на площади БРП поисково-оценочные работы с подсчетом запасов категории C_2 и утверждением ТЭО временных разведочных кондиций. Проект на поисково-оценочные работы был составлен в 2012 г. специалистами «Якутскгеологии». В соответствии с проектом, после проведения этих работ предусматривался ожидаемый прирост запасов рудного золота на БРП категории C_1 – 15 т, категории C_2 – 100 т, а общие ожидаемые суммарные ресурсы и запасы золота ($P_2+P_1+C_2+C_1$) должны были превысить 300 т.

Таким образом, по результатам поисково-оценочных работ на БРП, на основании апробированных прогнозных ресурсов, предполагалось открытие месторождения золота с запасами по категории C_2 в количестве 60-90 т, а по «ожидаемым» запасам, приведенным в проекте, еще больше – до 115 т.

По результатам поисково-оценочных работ, проведенных на площади БРП в 2012-2017 гг., установлено 4 промышленных золоторудных объекта, которые в 2017 г. ТКЗ Якутнедра признаны *оцененными и подготовленными к разведочной стадии*. Для них утверждены временные разведочные кондиции для условий открытой (одна из рудных зон) и подземной (3 других объекта) отработки, а также поставлены на оперативный учет балансовые запасы рудного золота категории C_2 в количестве 8,6 т, в том числе 1,4 т для подземной и 7,2 т для открытой разработки. При этом средние содержания золота составили: для открытой разработки – 2,33 г/т, для подземной отработки от 5,25 г/т до 14,4 г/т.

Геологическим заданием к проекту на проведение разведочных работ в пределах БРП в 2017-2020 гг. предусмотрен прирост запасов рудного золота категории C_1+C_2 в количестве 5 т. Таким образом, суммарные запасы золота БРП могут составить около 13,5-15 т, т.е. в 4,5-7,5 раз меньше ожидаемых (60-115 т.). Естественно, это вызывает определенные вопросы. Горнорудная компания вложило в поисково-оценочные работы значительные средства, которые предполагалось окупить эксплуатацией крупного (или, в крайнем случае, среднего) месторождения.

Конечно, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых, особенно золоторудных, включают неизбежный элемент риска. Тем не менее, созданный в СССР, а затем используемый в РФ механизм стадийного изучения рудопроявлений и месторождений с *государственной апробацией ресурсов* официальными организациями, такими как ведущие отраслевые институты (в данном случае ЦНИГРИ) и *утверждением запасов* Государственной комиссии по запасам (ГКЗ) РФ, теоретически должен исключать подобные значительные расхождения. Значительно меньшие оцененные запасы, по сравнению с апробированными ресурсами, предполагают анализ причин выявленных несоответствий оценок прогнозных ресурсов и запасов. Хотя бы для того,

чтобы избежать подобных негативных явлений в будущем. По мнению авторов доклада, которые провели такой анализ для БРП, эти причины можно разделить на внутренние и внешние.

Внутренние («технические») причины завышения прогнозных ресурсов.

По результатам поисковых работ «Якутскгеологии» в 2004-2010 гг. площадь БРП практически не увеличилась по сравнению с известной ранее, а новые рудные пересечения были получены, в основном, в пределах уже известных рудопоявлений, преимущественно на глубину (по скважинам колонкового бурения). Поисково-оценочными работами 2012-2017 гг., в целом, было подтверждено наличие на площади работ «минерализованных зон дробления» северо-западного простирания, установленных предыдущими исследователями. Но, при этом, нашими работами установлено, что содержания золота в этих зонах достигают промышленных значений не повсеместно, а лишь на отдельных участках. На основании анализа методики оценки прогнозных ресурсов, можно сделать вывод о том, что значительный прирост прогнозных ресурсов, полученный на БРП «Якутскгеологией» в 2004-2010 гг., связан с двумя основными «техническими» причинами: *завышениями как протяженности рудных зон, так и средних содержаний золота* по ним.

Завышения протяженности рудных зон заключалось в том, что отдельные рудные пересечения искусственно («волевым» путем) объединялись в единые рудные зоны, протягивающиеся на значительные расстояния (первые км), пересекая при этом слабоизученные (закрытые мощными четвертичными отложениями) широкие речные долины, а также рудоконтролирующие разрывные нарушения. Очевидно, что эти тектонические нарушения контролируют (в том числе и ограничивают) выявленные рудные зоны. Никаких доказательств непрерывности рудных зон на площади БРП специалистами «Якутскгеологии» в отчетах не приводится, в то же время, их границы на картах и схемах проведены почти «по линейке».

По результатам работ «Якутскгеологии» в 2004-2010 гг. для всех изученных рудных зон и отдельных рудных тел БРП не только их протяженность, но и средние содержания золота оказались существенно завышенными – по сравнению с данными по результатам работ 2012-2017 гг. Горнорудной компании, основанными на значительно большем количестве фактического материала. Отдельные высокие (более 5 г/т) содержания по пересечениям закономерно оказались «разбавлены» подавляющим количеством низких (1-5 г/т) содержаний, что и привело к существенному уменьшению средних содержаний по большинству рудных зон (с 7-20 г/т у предшественников до 1,5-2,5 г/т, в редких случаях 5-14,4 г/т по результатам работ 2012-2017 гг.), а также уменьшению их протяженности (не первые км, а первые сотни м), в том числе и по наиболее изученной зоне.

В этой связи весьма показательна история с применением, последующим запретом применения и все-таки применением в конечном варианте подсчета различных **понижающих коэффициентов** в процессе оценки прогнозных ресурсов «Якутскгеологией». По нашему мнению, полноценное применение понижающих коэффициентов на БРП позволило бы в значительной степени снизить риски необъективной оценки. *В данном случае запреты на применение понижающих коэффициентов и «сглаживания» содержаний золота при подсчете прогнозных ресурсов реально привели к значительному и, как оказалось впоследствии, необъективному завышению прогнозных ресурсов.*

Еще одна причина завышения ресурсов на БРП специалистами «Якутскгеологии», также относящаяся к категории технических, это *недостаточно критический подход к полученным высоким содержаниям золота по результатам опробования*. Некритичный подход к аномально высоким концентрациям золота со стороны исполнителей работ привел к тому, что эти единичные результаты были (без проведения дополнительного контрольного опробования) учтены при расчете средних содержаний золота по рудным зонам. Это, безусловно, повлияло на излишне оптимистичную оценку прогнозных ресурсов всего БРП по работам 2004-2010 гг.

Причина, которую также можно отнести к внутренним, это *отсутствие научного подхода к изучению геологического строения рудных полей, выбора, смены и обоснования геологических моделей для поиска месторождений*. Величины затрат на научное сопровождение ГРР составляют доли процентов – первый проценты от общих затрат, однако вполне окупают себя: научно обоснованное решение направления поисков и переоценки позволяет сократить количество ошибок и необоснованное увеличение затрат на ГРР. Изучение особенностей геологического строения рудного поля позволяет выбрать несколько альтернативных поисковых моделей, выбор и применение одной из которых, обосновывается и уточняется в ходе текущих ГРР. Однако, в большинстве случаев, научное сопровождение ГРР не является вспомогательным средством геологоразведчикам, а рассматривается ими как еще одна обязательная «дань», необходимая для утверждения отчета по ГРР.

Таким образом, основными техническими (внутренними) причинами, которые, по нашему мнению, привели к значительному завышению прогнозных ресурсов и ожидаемых запасов на БРП специалистами «Якутскгеологии» в 2004-2010 гг. были следующими:

- *завышения протяженности рудных зон, связанные с искусственным объединением в единые зоны пространственно разобщенных рудных пересечений;*
- *завышения средних содержаний золота по рудным зонам, обусловленные сравнительно небольшим количеством рудных пересечений, участвующим в подсчете ресурсов и включением в расчеты высоких и «ураганных» содержаний без их сглаживания;*
- *недостаточный учет данных предыдущих исследователей;*
- *отказ от использования рекомендованных понижающих коэффициентов при подсчете прогнозных ресурсов;*
- *излишне «мягкий», некритичный подход при оценке аномально высоких и нетипичных результатов опробования (не учет фактора случайности);*
- *методические недостатки при применении контрольного опробования и контроля пробирного анализа, и прежде всего – внешнего контроля;*
- *отсутствие научного подхода к изучению геологического строения рудных полей, выбору и обоснованию геологических моделей для поиска месторождений.*

Таким образом, поисково-оценочные работы, проведенные Горнорудной компанией в 2012-2017 гг. не подтвердили излишне оптимистическую прогнозную оценку БРП проведенную специалистами «Якутскгеологии» в 2004-2010 гг. и установили справедливость выводов предыдущих исследователей БРП прошлого века, которые наиболее четко сформулировал в своем отчете один из авторов геологического отчета по данной площади еще в 2000 г.: «...открытие в данном районе крупных и средних месторождений маловероятно, а новые рудные тела и мелкие месторождения могут быть обнаружены на участках, перекрытых мощными ... коллювиально-делювиальными отложениями», что фактически и подтвердилось в результате поисково-оценочных работ, проведенных Горнорудной компанией в 2012-2017 гг.

Рекомендации авторов для преодоления причин завышения прогнозных ресурсов вполне очевидны и реализуемы на практике. Главные из них:

- *более жесткий подход к объединению рудных пересечений в единые рудные зоны, исключая значительные пропуски в опробовании;*
- *более критический подход к рудным пересечениям с высокими и «ураганными» содержаниями золота;*
- *обязательное проведение контрольного опробования и внешнего контроля аналитических работ на всех стадиях изучения золоторудных объектов;*
- *максимальный учет всех имеющихся данных предыдущих исследователей, особенно в случаях значительного возрастания прогнозных ресурсов по сравнению с предыдущими оценками;*
- *проведение оценки в нескольких вариантах (хотя бы в оптимистическом и пессимистическом),*

- творческое сотрудничество с научно-производственными организациями

Вероятно, примеры малообоснованных завышений прогнозных ресурсов золоторудных полей можно найти не только на Северном Кавказе и в Якутии, но и повсеместно в РФ, поскольку эта практика уже как бы стала неофициальной нормой. Поэтому изложенные выше рекомендации могут быть полезны при проведении работ и на других перспективных золоторудных объектах.

Внешние причины завышения прогнозных ресурсов.

Кроме технических (внутренних) причин завышения прогнозных ресурсов существуют и внешние, которые характерны в целом для системы оценки прогнозных ресурсов рудного золота в РФ. *Одна из них, это определенная «эйфория»*, вызванная открытием золоторудных месторождений «нового типа» в смежных районах, имеющих аналогичное или близкое геологическое строение. По мнению авторов, находка каждого нового перспективного объекта в пределах известных и, в целом, достаточно хорошо изученных рудных районов объективно не повышает, а понижает вероятность обнаружения там новых, аналогичных по масштабу объектов. Как правило, возле крупного месторождения не находят уникального, а вблизи мелкого – не находят среднего. Обычно происходит как раз наоборот.

Еще одна внешняя причина: необходимость оправдания затрат бюджетных средств. Согласно «Стратегии развития...» [7] в РФ планомерно проводятся исправления в нормативной правовой базе – в части повышения доступности геологической информации и заявительного принципа получения поисковых лицензий [8, 9]. На третьем этапе выполнения «Стратегии развития...» (после 2021 г.) *основное бремя поискового этапа планировалось перенести на плечи недропользователей, а средства федерального бюджета должны будут направляться преимущественно на региональное геологическое изучение территории РФ – в целях обеспечения потребностей различных отраслей экономики страны и защиты ее геополитических интересов.* При этом, практически одновременно с утверждением «Стратегии развития...» (2010 г.), в 2011 г. создается государственное АО «Росгеология» [10, 11], имеющее эксклюзивные преимущества в заявительном принципе получения именно поисковых лицензий на твердые полезные ископаемые при выполнении работ за счет госбюджета.

Проведение поисковых работ, финансируемых государственным бюджетом, подразумевает максимальную отдачу от вложенных средств, прежде всего, в интересах государства. В такой ситуации вполне понятно стремление организации-исполнителя «сработать по максимуму», то есть подготовить объект для лицензирования с максимальными прогнозными ресурсами – для доказательства эффективности проведенной работы.

Для получения максимально объективной оценки прогнозных ресурсов, очевидно, должна быть усилена ответственность исполнителей всех уровней за полученные результаты, а также государственной апробации прогнозных ресурсов. *В том числе, необходим более жесткий и принципиальный подход при апробации и утверждении прогнозных ресурсов категорий P_1 и P_2 со стороны уполномоченных на это организаций, до определенной степени приближенный к процедуре государственной экспертизы запасов в ГКЗ.*

Факт значительного возрастания прогнозных ресурсов, по сравнению с предыдущими оценками, должен обращать на себя самое пристальное внимание. А иначе ресурсы могут превратиться в абстрактные числа, которые слабо отражают реальность, как это и случилось на некоторых, взятых для примера, рудных полях.

Третьей внешней причиной можно назвать длительность периода поисково-оценочного и разведочного этапов, результатом которого являются последствия, характеризуемые известными словами короля Франции Людовика XV «*Après nous le déluge*» («после нас – хоть потоп»). В самом деле, период от апробации прогнозных ресурсов до утверждения промышленных запасов бывает таким долгим, что предъявлять претензии просто уже некому! Особенно в наше время, когда геологические

организации по всей России часто ликвидируются или преобразуются, меняя свои названия.

Таким образом, дело обстоит следующим образом: одни государственные организации, оценивают и апробируют прогнозные ресурсы полезных ископаемых, а другие государственные организации, исходя из полученных ресурсов, назначают первоначальную цену на лицензионные участки и продают их акционерным обществам – недропользователям. При этом никто не несет ответственности за достоверность и подтверждаемость информации перед недропользователями, получившими лицензии. В конечном счете, это не выгодно ни государству, ни министерству природных ресурсов, ни недропользователям.

Заключение

На основании выполненного анализа оценки и апробации прогнозных ресурсов на некоторых золоторудных полях, можно констатировать, что, по результатам поисковых работ в последнее время имеют случаи завышения количества прогнозных ресурсов исполнителями работ, а иногда и профильным институтом (ЦНИГРИ) при их апробации. И основные причины этого негативного явления связаны с общей системой авторской оценки прогнозных ресурсов и апробации результатов поисковых работ.

Необходимо отметить, что завышение прогнозных ресурсов в некоторых случаях поддерживается и геологами, которые считают, что эти действия оправданны, поскольку приводят к появлению новых «перспективных» объектов и дают работу для геологических организаций. Поэтому геологических руководителей, «раздувающих» ресурсы, часто поддерживают не только вышестоящие руководители, но и рядовые геологи. Их трудно упрекать в этом, поскольку многолетняя государственная политика, направленная на сокращение объемов бюджетного финансирования ГРП и приводящая к исчезновению многих геологических предприятий, вызывает у всех у нас крайне негативную реакцию.

В то же время, искусственное «раздувание» прогнозных ресурсов не только подрывает доверие к практической геологии, но и значительно искажает реальную картину, касающуюся сырьевой безопасности такого стратегического сырья, как рудное золото.

Авторы доклады надеются, что рассмотренные проблемы важны и интересны для специалистов, занимающихся поисками и разведкой золоторудных месторождений, и разговор на эту тему будет продолжен.

Литература

1. Принципы, методы и порядок оценки прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Рекомендации межинститутской рабочей группы Роснедра / Под ред. *А.И. Кривцова*. ЦНИГРИ, 2010. 95 с.
2. *Контарь Е.С.* О прогнозных ресурсах и стадийности геологоразведочных работ (твердые полезные ископаемые) // Региональная геология и металлогения, 2014. № 58. С. 100-105.
3. Методическое руководство, по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Ч. 1: Принципы и методы оценки. М., 1989. 182 с.
4. *Богданов Ю.В.* Металлогенический потенциал и/или металлогенические ресурсы // Региональная геология и металлогения, 2006. № 29. С. 70-72.
5. *Курбанов Н.К., Рышков М.М.* Создание нового центра золотодобычи на южной геополитической окраине Российской Федерации (ЮФО) на основе прогноза и оценки благородных и цветных металлов в пределах Северо-Кавказской и Днепрово-Донецкой металлогенических провинций // Состояние минерально-сырьевой базы Юга России и перспективы ее развития. Материалы научно-практической конференции (21-22 мая 2009 г.). Ростов-на-Дону: НОК, 2009. С. 13-27.
6. Состояние и перспективы развития МСБ алмазов и золота России / *Иванов А.И., Вартанян С.С., Черных А.И. и др.* // Разведка и охрана недр, № 9. 2016. С. 95-100.
7. Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2010. № 1039-р. Стратегия развития геологической отрасли до 2030 года.

8. Федеральный закон «О внесении изменений в Закон РФ «О недрах» и отдельные законодательные акты РФ» от 29.06.2015 № 205-ФЗ.
9. Приказ МПР России от 15.03.2005 № 61 (ред. от 27.03.2015) «Об утверждении Порядка рассмотрения заявок на получение права пользования недрами для геологического изучения недр (за исключением недр на участках недр федерального значения)».
10. Указ Президента РФ 15 июля 2011 г. № 957 «Об открытом акционерном обществе «Росгеология» (в ред. Указа Президента РФ от 02.11.2013 г. № 823).
11. Указ Президента РФ 19 февраля 2015 г. № 81 «О развитии открытого акционерного общества «Росгеология».