

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ



УДК 553.411:550.812.1

© И.А.Кубанцев, 2011

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ЗОЛОТО: ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ И ИХ ПРИЧИНЫ (по оценке аналитиков компании *GOLD FIELDS LTD*)

И.А.Кубанцев (ЦНИГРИ Роснедра Минприроды России)

TEMPORAL VARIATIONS IN THE WORLD GOLD EXPLORATION AND MINING PRODUCTION: Major controls (as seen by the Gold Fields Experts)

I.A.Kubantsev

По инициативе руководства крупной международной горнодобывающей компании *Gold Fields Ltd**, проводящей геологоразведочные работы и эксплуатацию золоторудных объектов в Южной Африке (Витватерсранд), Гане (Тарква), Австралии (Сент-Ив, Калгурли; Агну, Йилгарн) и Южной Америке (Серра Корона, Перу), в 2009 г. группой австралийских экспертов, представляющих *Gold Fields Ltd*, университет штата Западная Австралия и консалтинговую фирму из Мельбурна, выполнен анализ изменения во времени ряда ключевых показателей эффективности геологоразведочных работ (ГРР) на золото [4]. Экспертами рассмотрены:

количество ежегодно открываемых золоторудных месторождений;

среднее содержание Au в рудах открываемых месторождений;

эффективность геологоразведочных работ на золото в денежном выражении;

доля участия крупных, средних и мелких компаний в открытии, разведке и освоении золоторудных месторождений.

Авторами учтены данные по 3730 золоторудным месторождениям, ресурсы каждого из которых превышали 3,1 т (100 тыс. тройских унций) металла. В рассмотрение включены и те месторождения, из которых золото извлекается попутно (например месторождения типа Олимпик Дэм и золотоносные медно-порфиоровые). В обзоре использованы оценки ресурсов золота объектов на начало их эксплуатации. Даты открытий установлены для 1375

месторождений, ресурсы каждого из которых превышают 3,1 т Au. Ресурсы 760 из них превосходят 31,1 т (1 млн тройских унций), а суммарные ресурсы таких месторождений составляют 146 500 т Au. Большинство рассмотренных месторождений располагаются в странах Запада или в пределах сферы их преобладающего экономического влияния (исключены только страны бывшего СССР, Восточной Европы, а также КНР).

Особенности исходных данных. Фактографическая основа обзора — информационные документы компаний и правительственных агентств; использованы и собственные данные компании *Gold Fields Ltd*. Авторы признают неполноту этих сведений. Так, малое число месторождений, открытых за последние 3–5 лет, объясняется запаздыванием информации о результатах ГРР. Другие информационные пробелы возникли из-за недостатка сведений об относительно мелких объектах и ограниченности сведений о результатах ГРР и хронологии открытий из стран «плановой экономики».

Показано, что оценки ресурсов месторождений увеличиваются во времени, а для получения статистически устойчивой оценки ресурсов объекта требуется несколько лет. Такой прирост ресурсов объекта после его открытия авторы относят на счет первооткрывателя, а дата открытия при этом не меняется. Примеры — ресурсы руды в месторождениях-спутниках, руды которых обрабатываются на том же предприятии, что и руды основных месторождений. Подход обосновывается тем, что в боль-

* По сообщению главного должностного лица компании Н.Холанда на Denver Gold Forum 22 сентября 2010 г, суммарные запасы Au на контролируемых ею месторождениях превышают 2400 т, а годовое производство металла составляет 110 т (<http://www.gowebcasting.com/conferences/2010/09/20/denver-gold-forum/day/3>, посещение 07.10.2010).

шинстве случаев рост ресурсов разрабатываемых месторождений дискретен, а ГРП, проводящиеся в сфере влияния добывающего предприятия, направлены на поддержку существующего режима его работы, а не на увеличение производительности. Исключения составляют открытия, которые кардинально меняют представления о масштабе рудного объекта. Такими можно считать открытие месторождений Пибл Ист (Pebble East) на Аляске, США (компания *Northern Dynasty Minerals*) и Благодатное, Красноярский край, Россия (компания *Полюс-Золото*). Условно принято, что такое открытие должно увеличить ранее известные ресурсы металла на порядок или довести их до 62 т (2 млн. тройских унций).

Любое новое отдельное месторождение, выявленное в пределах эксплуатируемого (известного) рудного поля, например располагающегося на продолжении структуры относительно известных объектов, также относилось к новым месторождениям в границах известного рудного поля.

Авторы указывают, что их база данных неизбежно содержит неточности и неопределенности. Зачастую сложно определить, кем и когда открыто то или иное месторождение. Так, в базе данных указано, что месторождение Ойю-Толгой (Монголия) открыто в 2002 г. геологами компании *Ivanhoe Mines Ltd*, а не их коллегами из *BHP Billiton Ltd* в конце 90-х. Геологи из *BHP Billiton* установили, что Ойю-Толгой — крупное золотоносное медно-порфириновое месторождение, но не дали адекватной оценки масштаба этой рудно-магматической системы.

На основе изучения зависимости суммарные ресурсы — количество известных месторождений предполагается, что база данных включила 72% общего числа месторождений, заключающих 95% ресурсов известных золоторудных объектов. Относительно месторождений, ресурсы которых превышают 31,1 т металла, авторы полагают, что их база данных содержит сведения о 86% общего числа месторождений, заключающих 97% ресурсов золота таких месторождений.

Итоговые значения, использованные авторами при составлении обзора, получены при введении поправок на возможность пропуска месторождений и занижение оценок ресурсов известных месторождений, открытых за последние шесть лет. Введение поправок основано на эмпирической авторской оценке вероятного значения прироста ресурсов известных месторождений во времени, а также на оценке ресурсов новых месторождений по общей оценке интенсивности ГРП и данным недавно завершенных горно-буровых работ. Приводимые в

обзоре сведения о затратах на ГРП заимствованы из сводок *Metals Economic Group* за 1992–2009 гг. Хронологически более ранние оценки выполнены сотрудниками *MinEx Consulting* по сводкам соответствующих правительственных агентств. Кроме того, использованы работы Дж. Тилтона с соавторами [6] и А. Уоллеса [7, 8]. Цены приведены к уровню 2009 г.

Количество и качество открываемых золоторудных объектов. За период с 1950 по 1975 г. объем инвестиций государств и горнорудных компаний в ГРП в среднем составлял примерно 100 млн. дол. в год. Интенсивные, проводимые на высоком научно-методическом уровне ГРП, оплачиваемые из госбюджетов, время от времени давали впечатляющие результаты, причем преимущественно в малоосвоенных районах (Мурунтау, СССР, 1958 г.; Олимпик Дэм, Австралия, 1975 г.). В пределах Витватерсранда отдельные открытия глубоко залегающих объектов сделаны и после 1950 г. по мере пополнения геологических знаний об этом крупнейшем золоторудном объекте Земли.

В период с 1950 по 1979 г. в Южной Африке открыто 18 месторождений, запасы каждого из которых превышали 31,1 т, а в 1980–2009 гг. — только 11. Суммарные ресурсы этих месторождений составили соответственно 9950 и 2330 т металла. Динамика прироста мировых ресурсов первичного золота показана на рис. 1.

Достижения в технологии разработки месторождений и обогащения руд 50–60-х годов стимулировали внедрение в практику ГРП моделей золото-порфириновых месторождений, что привело к серии открытий соответствующих объектов в огромном Тихоокеанском регионе.

В конце 70-х годов XX в. в результате стечения благоприятных для горнодобывающей промышленности обстоятельств наступило «золотое время» для поисков, разведки и разработки золоторудных месторождений. Инвестиции в ГРП возросли почти десятикратно: так, в период между 1980 и 1989 гг. среднегодовые затраты на ГРП превышали 2,2 млрд. дол. Рост инвестиций совпал с ростом цены на золото и удешевлением банковских кредитов. В этот период новыми объектами вложения капитала в горнодобывающем бизнесе стали юниорные (малые) компании.

Рост объема ГРП в 80-х годах ознаменовался рядом важных открытий в районах традиционной добычи золота (Большой Бассейн, Невада, США; кратон Йилгарн, Западная Австралия). В 1988 г. ресурсы открытых золоторудных месторождений достигли максимума. Были получены важные технологические решения для процесса извлечения

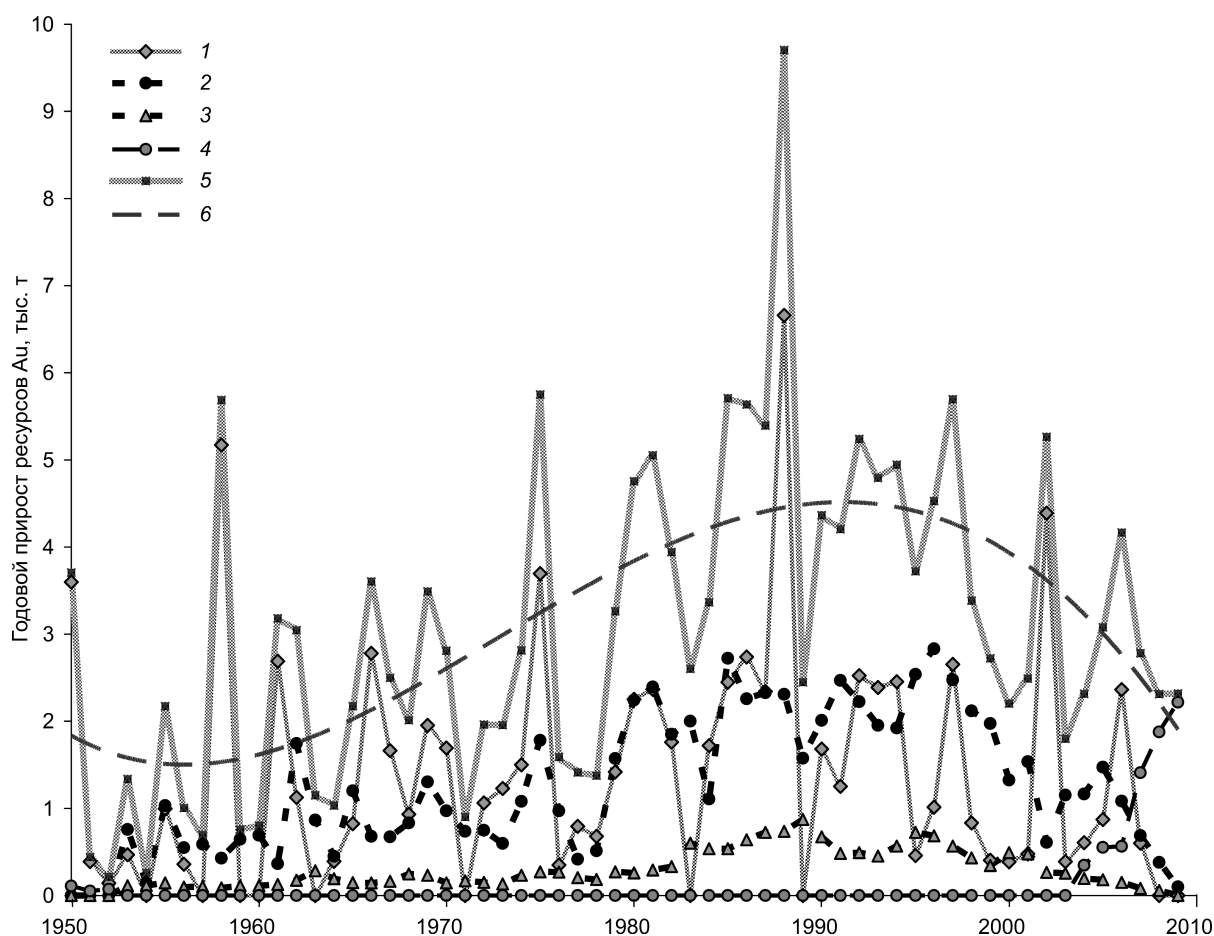


Рис. 1. Годовой прирост мировых ресурсов золота за счет открытия новых месторождений с 1950 по 2009 гг., по [4]:

категории крупности месторождений (по оценке ресурсов Au): 1 — крупные, >300 т, 2 — средние, 30–300 т, 3 — мелкие, <30 т, 4 — нет данных; 5 — суммарный годовой прирост ресурсов; 6 — осредненная кривая для 5

золота из бедных окисленных руд, повышена чувствительность методов определения золота в горных породах, что предоставило возможность прямого определения металла в рядовых геохимических пробах. Был достигнут прогресс в понимании процессов формирования золотоносных кор выветривания, стали доступны данные региональных геофизических съемок и дистанционных методов исследования земной поверхности. Все это способствовало повышению результативности ГРР.

В 90-х годах для использования современных методов поисков и разведки рудных месторождений стали доступны новые регионы: южноамериканские Кордильеры, запад Африки, некоторые страны Азии. Результаты появились быстро: Янакоча в Перу, пояс Кениэта в Мали и проч.

В начале 80-х годов был достигнут максимальный прирост ресурсов золота при наибольшем

количестве открываемых за год новых месторождений, после чего эти показатели неуклонно снижаются. В конце 80-х ежегодный прирост ресурсов золота, содержащегося в открываемых месторождениях, превосходил 6200 т, а соответствующий показатель 2010 г. оценивается в 2500 т металла (с учетом поправок на уже упоминавшуюся неполноту изучения и занижение оценок). Ресурсы обнаруживаемых месторождений примерно уравнились с объемом мирового производства первичного металла. За последние 30 лет доля Южной Африки в общемировом производстве золота уменьшилась как в абсолютном, так и в относительном выражении. Доля открываемых в Южной Африке новых золоторудных объектов в их общемировом количестве также уменьшилась. В течение последнего десятилетия мировое производство золота практически стабилизировалось, изменяясь в пределах

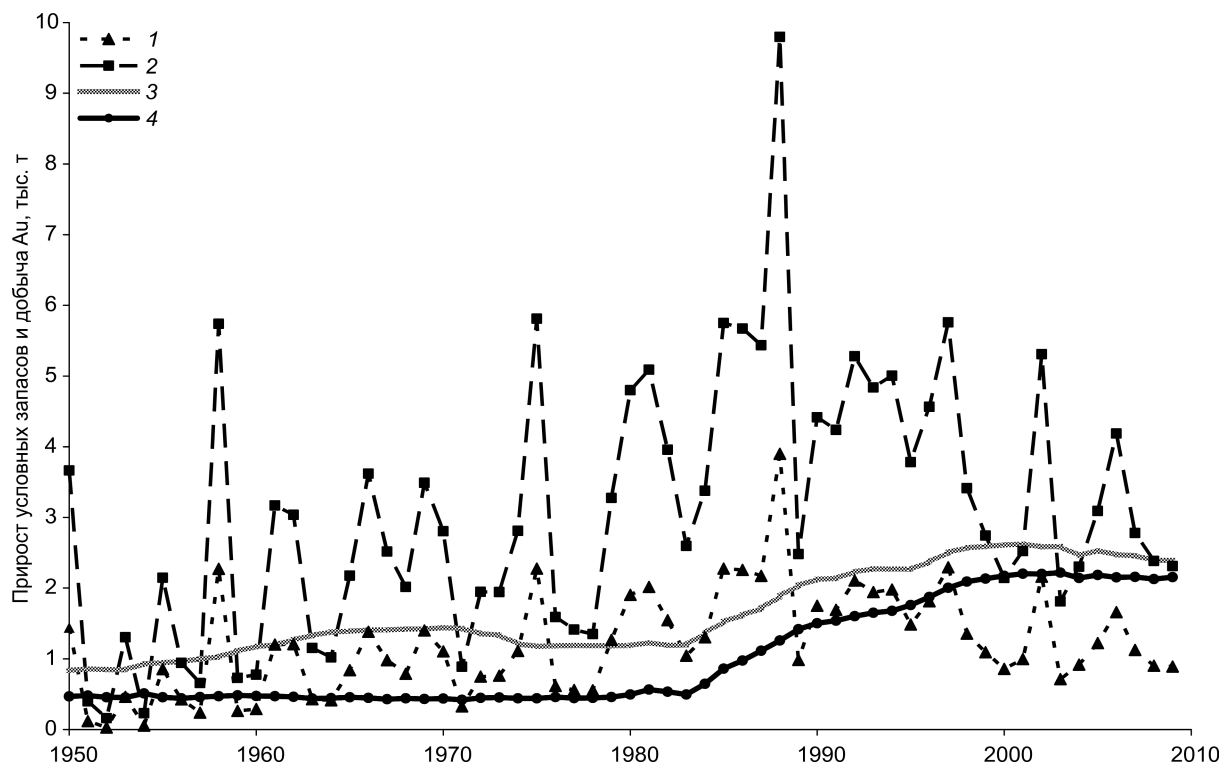


Рис. 2. Ежегодный прирост условных запасов золота по результатам ГРР (включая попутное золото месторождений других металлов) и добыча первичного золота в странах Запада, по [4]:

1 — предположительно 40% ресурсов конвертируются в запасы; 2 — 100%-ная конвертация; 3 — ежегодная добыча первичного золота; 4 — то же, без Южной Африки

2300–2500 т в год (рис. 2), что примерно соответствует ресурсам открываемых месторождений. Разброс данных при оценке связи ресурсов и запасов широк. Авторы обзора полагают, что в категорию запасов в среднем переходит 60–80% ресурсов. Иногда ресурсы вообще не переходят в категорию запасов. Кроме того, из-за неизбежных технологических потерь запасы металла в недрах никогда полностью не становятся металлом. Следовательно, в течение последнего десятилетия не удалось восполнить убыль ресурсов золота за счет разработки месторождений. Для того чтобы поддерживать существующий уровень производства золота, добывающая промышленность будущего должна эксплуатировать результаты открытий прошлых десятилетий. Очевидно, такое развитие не может считаться устойчивым.

Примерно с 1990 г. отмечается тенденция к увеличению доли ресурсов слабо изученных объектов (находящихся на стадии детальной разведки — ТЭО) по отношению к базе ресурсов действующих и подготавливаемых к эксплуатации предприятий (рис. 3). Отчасти это можно объяснить усложнением условий ведения бизнеса из-за экологических и

законодательных ограничений, ведущих к увеличению числа законсервированных и заброшенных объектов. В периоды бума правительства некоторых стран пытались нарастить свою долю прибыли от деятельности золотодобывающих предприятий, что затрудняло осуществление соответствующих проектов. Ранее интервал времени в 5–10 лет считался сроком, приемлемым для согласований и получения всех разрешений, необходимых для реализации крупного проекта, теперь этот срок увеличился.

Еще одна из возможных причин увеличения периода освоения золоторудных месторождений это то, что не все ресурсы можно отнести к промышленным при существующих ценах на золото. Такое положение возникает из-за неблагоприятных особенностей состава руд, невысокого содержания промышленно ценных компонентов, недостаточно развитой инфраструктуры или технологических проблем. В рудах месторождений, открытых в период с конца 50-х годов по 2008 г., среднее содержание Au снизилось примерно с 8 до 1 г/т (рис. 4). Такое понижение среднего содержания Au в рудах свидетельствует о возможности

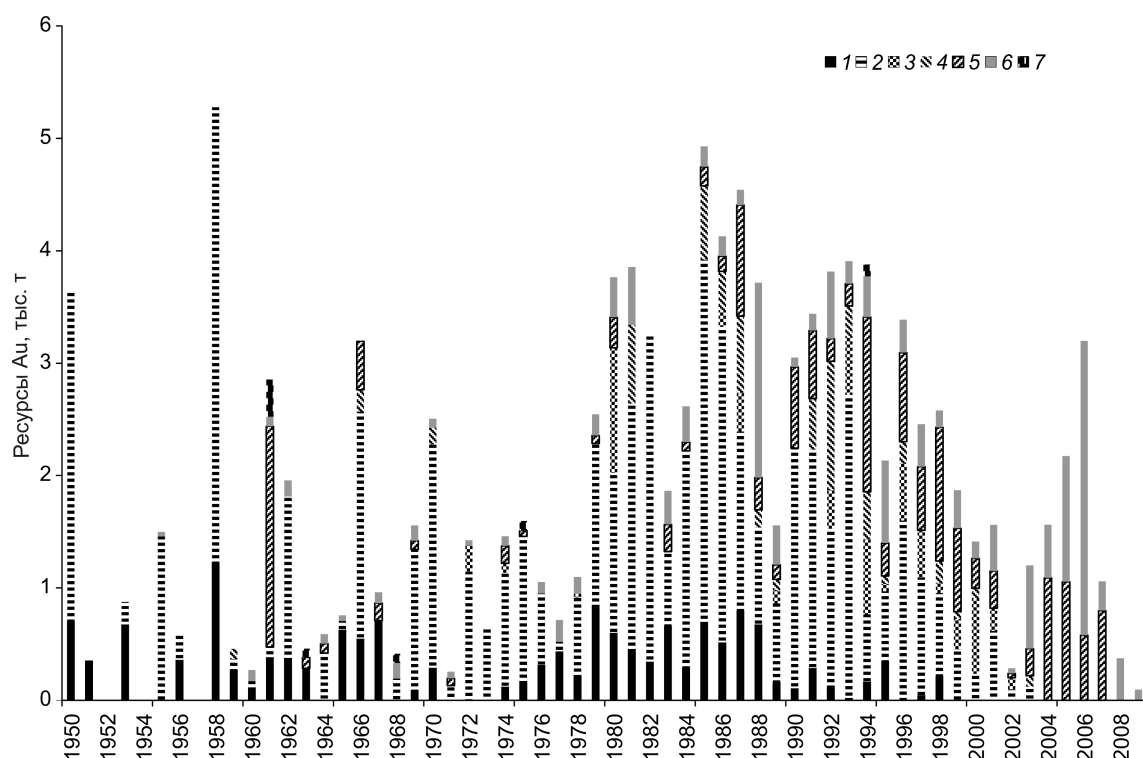


Рис. 3. Статус ресурсов золота по годам открытия месторождений (включены только данные по собственно золоторудным месторождениям), по [4]:

1 — отработанное месторождение; 2 — эксплуатируемое месторождение; 3 — обустройство месторождения; 4 — объект законсервирован; 5 — технико-экономические исследования; 6 — детальная разведка; 7 — статус неизвестен; для объектов, открытых после 2003 г., оценка ресурсов не приводится в тех случаях, когда они официально не объявлены или недостаточно изучены

разработки в будущем еще более бедных руд. Авторы обзора отмечают, что некоторые объекты с преимущественно бедными рудами, например эпитермальные месторождения «high sulfidation», могут рентабельно эксплуатироваться благодаря «удобной» конфигурации рудных тел и высокому коэффициенту извлекаемости, достигаемому при использовании малозатратной технологии кучного выщелачивания. В то время как технология открытой разработки в сочетании с современной технологией извлечения золота дает возможность разрабатывать все более бедные руды, тенденция к убыванию среднего содержания золота в рудах все еще позволяет предполагать, что в будущем разработка месторождений потребует дальнейшего совершенствования технологии эксплуатации объектов с бедными рудами. Если это так, то цена на золото будет расти.

Эффективность инвестиций в геологоразведку: ретроспектива и факторы влияния. Инвестиции в ГРП на золото до конца 70-х годов XX в. — времени начала подъема цены на металл — были

весьма умеренными (рис. 5). Подъем и стабилизация повышенной цены на золото, совпавшие с внедрением усовершенствований в технологию извлечения металла из окисленных руд, обусловили быстрый рост инвестиций в эту отрасль промышленности с 1980 г. (рис. 6). На гребне волны инвестиций оказались юниорные (малые) компании. Благоприятная обстановка для компаний, специализированных на проведении ГРП, сложившаяся в середине 80-х годов, совпала с удешевлением банковских кредитов. Высокая цена на золото весьма способствовала привлечению рискованного капитала в геологоразведку. Возник глобальный бум вложений в ГРП на золото, производимых главным образом в традиционных регионах золотодобычи — Австралии, США и Канаде. Несмотря на некоторые флуктуации циклического характера, можно утверждать, что за последние 20 лет среднегодовой объем инвестиций в геологоразведочные работы на золото составлял примерно 2,4 млрд. дол. США; из них примерно 1 млрд. дол. потрачен на поиски и разведку золоторудных месторождений в неосвоенных регионах.

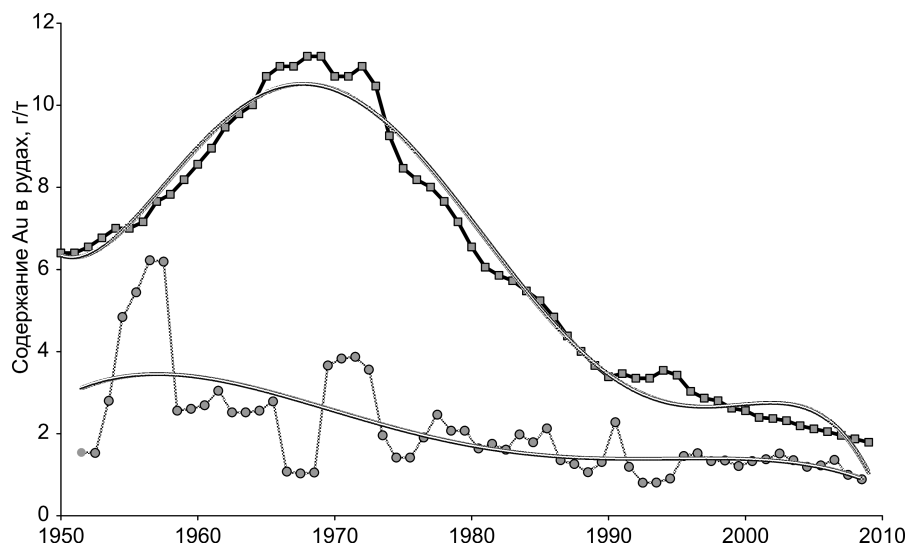


Рис. 4. Изменения во времени среднего содержания золота в рудах разрабатываемых месторождений (верхняя кривая) и открываемых объектов с запасами >30 т (нижняя), по [4], составителем добавлены осредняющие линии:

данные для верхней кривой в цитируемой работе взяты из работы Г.Мадда [5] и дополнены по личному сообщению М.Фелуза

С 80-х годов уже более половины инвестиций в ГРР на золото приходится на юниорные компании. По данным Metal Economic Group за 2008 г., на них пришелся 71% всех инвестиций в ГРР на золото, сделанных на Западе. Следовательно, немалая

часть инвестиций в поиски и разведку месторождений золота шла не столько на возобновление минерально-сырьевой базы промышленности, сколько на нужды склонных к риску людей, проводивших ГРР в малоосвоенных районах. Потрясения, такие как кризис в Персидском заливе (1990 г.), крупный скандал с подлогом данных ГРР в компании *Bre-X* (1997 г.), совпавший с финансовым кризисом в некоторых странах Азии, падение курса компаний в 2000 г. и совсем недавний кризис 2008 г. — все это резко ограничило доступ-

ность рисковому капиталу (недорогих банковских кредитов) и, следовательно, сократило инвестиции в ГРР на золото. Значения хронологических минимумов инвестиций отличаются от максимумов по амплитуде примерно втрое. Вероятно, циклический характер ставки рефинансирования рисковому капиталу и изменчивость объема инвестиций сохранятся в будущем. Цикличность свойственна и деятельности крупных компаний, хотя выражена не столь контрастно. Для них характерны близкий к стабильному уровень расходов на ГРР и нацеленность геолого-разведочных работ на возмещение извлеченных ресурсов минерального сырья.

Уже отмечалось, что вложения в изучение неосвоенных территорий составляют примерно 1 млрд. дол. в год. В периоды бума

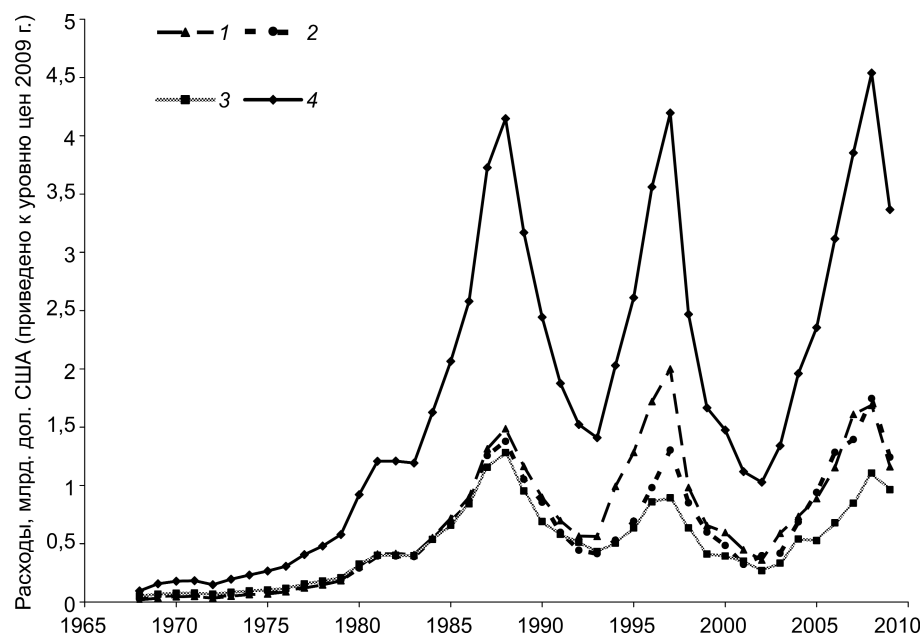


Рис. 5. Объем и структура расходов на ГРР в странах Западной Европы (1968–2009 гг.), по [4]:

1 — поиски; 2 — разведка; 3 — эксплуатационная разведка; 4 — всего

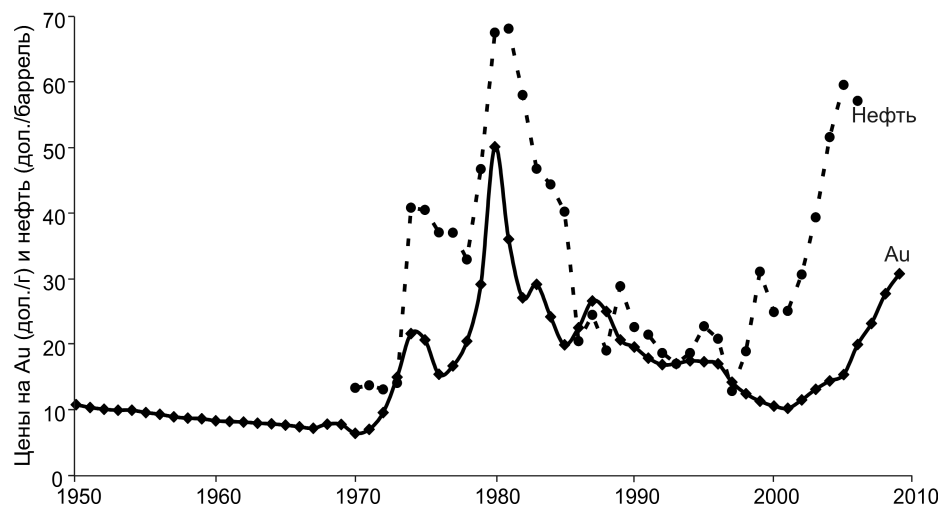


Рис. 6. Изменение цен на золото (1950–2009 гг.), по [4] и нефть (1970–2008 гг.), по [2]

эти вложения увеличиваются и используются главным образом юниорными компаниями.

Себестоимость открытия 1 г Au в виде ресурсов за последние 40 лет выросла более чем в 10 раз (рис. 7). Так, в 50–60-х годах она составляла 0,10 дол. США, к 80-м выросла до 0,60 дол., в 2000-х годах — примерно 1,50 дол. По крайней мере частично это связано с долговременным ростом составляющих затрат, резко увеличившихся во время последнего сырьевого бума и отражающих существенное уменьшение стоимости запасов месторождения в недрах, отнесенной к сумме всех затрат на ГРП, связанных с его открытием (удельной доходности инвестиций в ГРП). Максимальные значения этого показателя отмечены в середине 60-х годов, когда он достиг 50:1, и в начале 80-х — 30:1 (рис. 8). Первый максимум относится к периоду

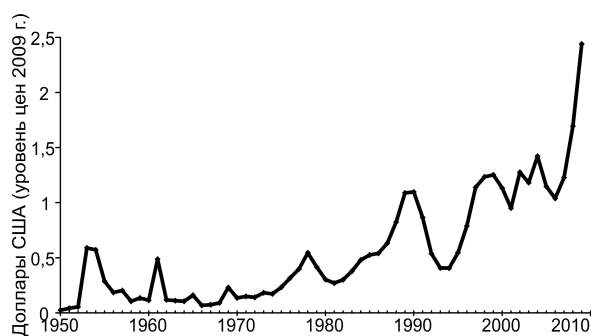


Рис. 7. Затраты на открытие 1 г Au (ресурсы в недрах) в странах Запада, по [4]:

объекты, где золото является попутным компонентом, исключены

активного освоения золотоносных порфировых месторождений Тихоокеанского региона и нескольких объектов в пределах Витватерсранда. Максимум 80-х годов связан с общим повышением цены на золото и внедрением новых технологий его извлечения из руд. С 80-х годов до середины 2000-х удельная доходность инвестиций неизменно снижалась от 30:1 к 6:1. Дальнейшее

снижение этого показателя едва ли возможно по экономическим соображениям. Для того чтобы показать, где сейчас «золотые жилы» в прежнем понимании этого словосочетания, отметим, что 1 дол. затрат, вложенных в участие голливудского актера Шиа Лабёфа в сериале «Трансформеры», принес 81 дол. прибыли; скромнее доходность участия актрисы Са-ры-Джессики Паркер в широко известном сериале «Секс в большом городе» — 17 дол. на 1 дол. затрат [1].

Вклад инфляции в снижение общей эффективности ГРП остается не оцененным; вопрос требует дальнейшего изучения.

Факторы, увеличивающие стоимость открытия золоторудного месторождения, таковы:

повышенная средняя цена на золото в последнее десятилетие стала источником средств на проведение ГРП по выявлению новых ресурсов золота. Юниорными компаниями для этого привлекается финансовый (заемный) капитал, а крупными компаниями используется определенная часть корпоративного денежного потока. Неясно, привел ли рост цены на золото к пропорциональному росту отчислений на ГРП у средних и крупных производителей; сохранение районов традиционной золотодобычи в качестве предпочтительных для размещения инвестиций в ГРП. Ожидается прогрессивное уменьшение ресурсов, лишь частично восполняемое открытиями в менее освоенных районах;

отмечается зарождение тенденции к проведению ГРП на закрытых территориях, особенно в хорошо изученных районах. Эти работы весьма затратны, а их результаты пока скромны. В отрасли еще предстоит отладить методический «инструментарий» и взаимодействие групп разноплановых

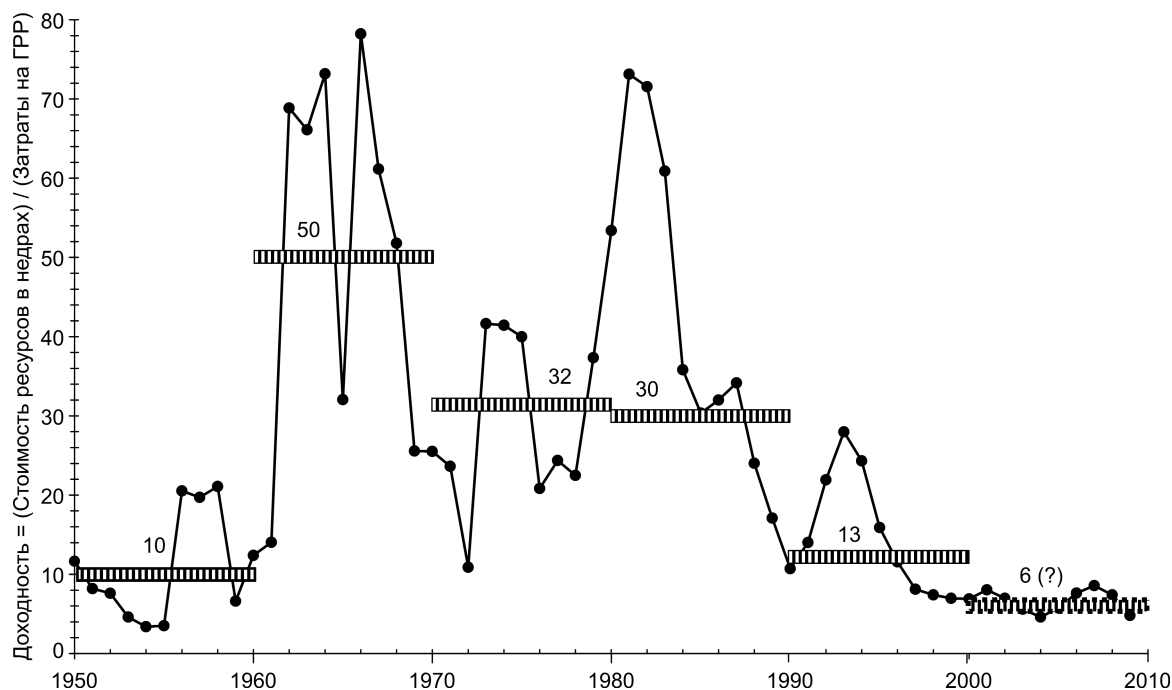


Рис. 8. Отношение стоимости ресурсов золота в недрах к затратам на ГРР для стран Запады в 1950–2009 гг., по [4]:

ступени и числа около них — средние значения по десятилетиям

специалистов для поисков глубокозалегающих золоторудных месторождений;

инвестициям в ГРР на новых территориях препятствуют недостаточность и (или) невысокое качество геологической и геофизической информации, недостаточная развитость инфраструктуры, проблемы юридического и коммерческого характера, а также трудности с обеспечением безопасности персонала. Отдаленность районов проведения ГРР и неразвитость в них инфраструктуры резко увеличивают расходы на ГРР.

Явное предпочтение, отдаваемое инвесторами геологическому изучению освоенных территорий в течение минувшего десятилетия, а также в периоды инвестиционного бума, отражает стремление поддержать действующую структуру горнодобывающих предприятий и рыночную стоимость активов за счет открытия новых ресурсов.

Требование рынка к устойчивости функционирования и предсказуемости действий его участников выражается в необходимости размещения значительной доли инвестиций в ГРР на освоенных территориях. Здесь ГРР зачастую результативны, но открываемые объекты в большинстве не столь велики, как ранее открытые разрабатываемые месторождения, их руды беднее, а затраты на открытие новых ресурсов велики.

Объем ГРР в освоенных районах возрастал за счет проектов исследования неосвоенных территорий, где период окупаемости инвестиций длителен, а риск потерь выше. Компании, не имеющие возможности долго ждать результатов ГРР (а таких немало), предпочитают не работать на неосвоенных территориях. По иронии судьбы, открытия крупных объектов на неосвоенных территориях — главный фактор снижения удельных затрат на прирост ресурсов золота.

Изменчивость финансового рынка в отношении финансирования ГРР, в особенности юниорных компаний, создала барьер для ГРР на неосвоенных территориях, где практических результатов приходится ждать 3–5 лет.

В периоды сокращения финансирования как крупные, так и малые компании сокращают расходы на ГРР и зарплату геологического персонала, что приводит к нарушению преемственности поколений.

Дж.Холлидэй [3] показал, что пять крупных мировых золотодобывающих предприятий, активы которых в сумме составляют 12% мировых, производят за год >9 т Au, работают на базе золотосодержащих медно-порфировых месторождений. Примерно половина ресурсов золота не освоенных промышленностью объектов с ресурсами >230 т приходит-

ся на золотоносные медно-порфиновые месторождения. Порфиновые месторождения — крупные, относительно легко обнаруживаемые объекты, для которых разработаны общепринятые генетические модели. Естественно, это желанные объекты поиска геологов. В то же время, содержание золота в рудах таких месторождений невысокое, а освоение требует значительных капиталовложений. Поэтому вкладывание средств в ГРП на этот тип месторождений, особенно расположенных в удаленных районах, может стать проблемой.

Кто важнее: крупные компании или «юниоры»? Понижение эффективности ГРП отчасти связано с возрастанием роли юниорных компаний, основная продукция которых — информация о запасах минерального сырья в недрах, а периоды получения максимальной прибыли приходятся на периоды бума поисков и разведки золоторудных месторождений.

Юниорные компании — полноправные участники процесса оценки ресурсов и предварительной экономической оценки, проводимого в соответствии с принятыми нормами. Они могут быть вовлечены в оценку объектов, руды которых по запасам и (или) качеству не будут отвечать запросам промышленности. Крупные горнодобывающие компании, в случаях когда по поводу объекта возникают подобные подозрения, обычно свертывают работы. В крупных компаниях за счет их собственных средств формируются денежные потоки, которые позволяют осуществлять выборочное инвестирование объектов ГРП в течение бизнес-цикла (*промежуток времени между одной и той же фазой смежных во времени периодов подъема и спада горнодобывающего производства.* — И.К.). Кроме того, крупные добывающие компании могут собственными силами осваивать месторождения. В отличие от них финансирование юниорных компаний сильно зависит от конъюнктуры рынка. Возможности получения ими кредитов весьма переменчивы.

Сравнение эффективности работы юниорных и крупных компаний по удельной доходности инвестиций в ГРП показывает, что в период с 1992 по 2008 гг. у этих структур она была примерно одинаковой. Однако среднестатистическая юниорная компания открывает месторождения менее крупные или с более бедными рудами, так что удельная доходность вложений в ГРП у нее ниже. В конечном счете открытие нового месторождения среднестатистической юниорной компанией обходится дороже, чем крупной. Несмотря на это, важно понимать, что юниорные компании жизненно важны для деятельности золотодобывающей

промышленности; некоторые из них имеют отличные показатели как в денежном выражении, так и по числу найденных объектов. Дж.Холидэй [3] отметил, что около 2/3 общего числа месторождений открыто персоналом малых и средних компаний. При подходе, использованном этим автором, часть средних компаний может относиться и к горнодобывающим предприятиям полного цикла. Несмотря на это, вероятность проведения ГРП на непромышленном объекте в периоды бума выше для юниорных компаний, поскольку на них приходится большая доля финансирования, доступного в эти фазы бизнес-цикла.

Рассматривая длительные периоды развития отрасли, авторы выражают мнение, что собственно механизм рыночного финансирования и сроки, необходимые для введения в эксплуатацию нового объекта, подразумевают несколько менее эффективную работу юниорных компаний.

В среднем за период с 1992 г. по настоящее время на крупные горнорудные компании приходится около 55% ресурсов золота открытых месторождений (24 354 т против 19 926 т у «юниоров»), а затрачено на это около 43% средств, отпущенных на ГРП. Мера эффективности ГРП — стоимость единицы массы ресурса золота. С 1992 г. этот показатель для крупных компаний составляет примерно 0,8 дол. США за 1 г, для «юниоров» — 1,35 дол. Это неудивительно: ведущие компании способны подпитывать ГРП собственными денежными потоками, они же предпочтительно ориентированы на крупные объекты, представленные богатыми рудами. Им удается открывать более крупные объекты: соответствующее среднее значение ресурсов золота составляет 80 т против 50 т у «юниоров», геологами крупных компаний открыто почти 60% из числа самых значительных объектов. Постоянное и надежное финансирование создает хорошую основу для устойчивого продвижения крупных компаний к поставленным целям, при этом здесь сохраняются необходимый уровень профессиональных знаний и объем технологических навыков.

В отличие от крупных компаний циклический характер горнодобывающего бизнеса сильно и не всегда благоприятно сказывается на деятельности юниорных. Последние несут существенно более тяжелые потери во время неблагоприятных фаз бизнес-цикла, но могут гораздо быстрее обогатиться во время благоприятных периодов. «Юниоры» склонны специализироваться на быстро реализуемых предложениях, кажущихся надежными. Это — частичное объяснение предпочтений, отдаваемых в периоды бума инвестициям в геологоразведочные работы на освоенных территориях. Одинаковая

ориентация крупных и юниорных компаний на проведение ГРП в освоенных районах с их непрерывно сокращающимся фондом неоткрытых месторождений вносит свой вклад в уменьшение общей эффективности ГРП. Ее оценками служат ресурсы открываемых месторождений и масса золота в виде ресурсов, приходящихся на единицу затрат на ГРП.

Перспективы инвестиций в ГРП на золото.

Авторы обзора полагают, что для поддержания золотодобывающей промышленности на существующем уровне производства металла в течение нескольких последующих десятков лет и исправления тенденции к удорожанию открытий новых объектов необходимо следующее:

сотрудничество золотопромышленников с правительственными органами, направленное на осуществление долгосрочных программ изучения и поддержания качества ГРП. Золотодобывающая промышленность сильно нуждается в объективных данных, освещающих изменение вероятности открытия новых месторождений на осваиваемых территориях, а также в геологически закрытых районах;

развитие кооперации крупных и юниорных компаний для уменьшения влияния неблагоприятных периодов бизнес-цикла на финансирование ГРП. «Юниоры», участвующие в такой кооперации, увеличат потенциал освоения неосвоенных территорий, а их финансирование стабилизируется. Существующая схема инвестирования, согласно которой средства на ГРП в основном поступают «юниорам», судя по ее результирующему воздействию на рынок, не столь эффективна, как хотелось бы;

значительные, увеличивающиеся во времени вложения в ГРП на неосвоенных территориях для поддержания устойчивого режима функционирования отрасли. Такие вложения средств должны осуществляться преимущественно крупными компаниями и играть роль демпферов для юниорных компаний в течение неблагоприятных фаз бизнес-цикла;

поддержание цены на золото выше уровня влияния инфляции на затраты, что позволит ввести в действие многочисленные нерентабельные горнодобывающие предприятия, включая базирующиеся на золотоносных медно-порфировых объектах. Возможно, что наблюдающийся повышенный уровень цен на медь отражает начало структурно обновленного роста на минеральное сырье. Общемировое производство первичного золота в минувшем десятилетии достигло исторического максимума, после чего устойчиво пошло на спад.

Не вполне понятно, можно ли его остановить. Стабильно высокая цена на золото могла бы стать ключевым долгосрочным решением, если не удастся увеличить число открываемых промышленных месторождений. Другой вариант — инновационные технологии позволят значительно сократить расходы на разработку руд и (или) извлечение золота. Не исключаемое в будущем обложение горнодобывающих предприятий налогом на выбросы углекислоты в атмосферу способно обострить существующие проблемы в отрасли. Любое повышение затрат автоматически удлиняет список забалансовых месторождений;

при планировании ГРП — присвоение приоритета объектам с потенциально богатыми рудами;

существенное повышение эффективности ГРП через внедрение новых приемов, методов и технологий, разрабатываемых на основе постоянно совершенствуемых концептуальных моделей месторождений минерального сырья, знания о которых своевременно распространялись бы среди специалистов соответствующего профиля;

совершенствование приемов открытой разработки рудных месторождений и кучного выщелачивания бедных руд, благодаря которым среднее содержание Au в рудах эксплуатируемых месторождений понизилось до 1,1 г/т;

продолжение исследований, направленных на осуществление крупнообъемной подземной отработки месторождений бедных руд, добываемых сейчас только открытым способом. Возрастание роли подземной отработки вполне предсказуемо из-за постоянного ужесточения экологических и социальных требований к объектам горнорудной промышленности.

Совпадение ряда благоприятных обстоятельств в конце 70-х годов дало начало «золотому времени» для ГРП на золото и стимулировало рост производства этого металла (1981–1995 гг.). К таким обстоятельствам относятся:

существенный рост цены на золото, удешевление кредитов и облегчение доступа к ним, породившие множество юниорных компаний, специализирующихся на проведении ГРП;

быстрое освоение горнодобывающей промышленностью ряда инновационных методов изучения недр, технологий разработки месторождений и извлечения полезных компонентов;

вовлечение ряда новых рудных провинций в общемировой геологоразведочный процесс.

Выводы, сделанные авторами обзора, таковы.

Золотодобывающая промышленность продемонстрировала свою жизнеспособность в условиях недавнего кризиса, но ее «золотое время», веро-

ятно, подходит к концу. Ощутимы негативные тенденции в результативности ГРР и добыче металла. Несмотря на заметный рост и существенный объем капиталовложений, открывается все меньше месторождений богатых руд, а затраты на открытие единицы массы ресурсов золота увеличиваются. Продолжает падать результативность традиционных методов поисков и разведки месторождений в известных районах добычи золота.

Для того чтобы ослабить или обратить вспять эти тенденции, необходимо внедрять новые методы ГРР, разработки и обогащения минерального сырья. Неотъемлемая часть инновационной политики — финансовая поддержка обучения персонала и стабильно успешной работы исследовательских подразделений соответствующего профиля в течение всего бизнес-цикла, включая фазы бума и спада. Инвестиции понадобятся для проведения ГРР в малоосвоенных регионах и на перекрытых территориях, примыкающих к хорошо изученным золотоносным геологическим структурам. Все это потребует осуществления долгосрочных исследовательских программ, единения промышленности и науки ради достижения технологических прорывов в отрасли.

Развитие золотодобывающей промышленности и восполнение ресурсов золоторудных месторождений потребуют пополнения и корректировки корпоративных денежных потоков, направляемых на нужды ГРР.

Крупные горнодобывающие программы, отдающие ГРР в малоисследованных районах на откуп «юниорам», сильно рискуют. Единственная значительная находка на такой территории эквивалентна внушительному бонусу, который будет лакомым куском для компании любого размера. Крупным компаниям важно выработать и поддерживать особый подход к ГРР на малоизученных территориях, чтобы через открытие крупных золо-

торудных объектов поддерживать или даже улучшить состояние отрасли на длительный период. Крупные компании и «юниоры» должны искать и находить рациональные пути взаимодействия на неосвоенных территориях на протяжении всего бизнес-цикла.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Burman J.* Hollywood's Most Valuable Actors, <http://www.forbes.com>, посещение 01.11.2010.
2. *Crude oil price history: 1950–2008*, <http://www.oilism.com/oil/2007/12/15/crude-oil-price-history-1950-2008>, посещение 01.11.2010.
3. *Holliday J.R.* (2009) Gold discovery and gold in porphyry deposits: an overview: NewGenGold Conference, Perth, 23–24 November. P. 185–193.
4. *McKeith T.D., Schodde R.C., and Baltis E.J.* (2010) Gold Discovery Trends // SEG Newsletter. April 2010. No. 81. P. 20–26.
5. *Mudd G.M.* (2007) Sustainability reporting in the gold mining industry: The need for continual improvement // Society for Sustainability and Environmental Engineering, International Conference on Engineering Sustainability, Perth, November 1, Proceedings. P. 257–265.
6. *Tilton J.E., Eggert R.G., and Lansberg H.H., eds.* (1988) World mineral exploration: Trends and economic issues. // Washington D.C. Resources for the future, Inc. P. 343–349.
7. *Wallace A.R.* (1992) 1990 Mineral exploration statistics, United States and Canadian companies // Econ. Geol. Vol. 87. P. 463–468.
8. *Wallace A.R.* (1993) 1991 Mineral exploration statistics, United States and Canadian companies // Econ. Geol. Vol. 88. P. 495–504.