

К. А. Штреслер

## О ПРОБЛЕМАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА И ИНВЕСТИЦИОННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТЕЖЕЙ

*Рассмотрены проблемы технологической и экологической оценки месторождений россыпного золота, связанные со сложными геологическими и гидрологическими условиями. Представлен проект разработки экспресс-методики оценки месторождений.*

В Красноярском крае, занимающем 13,7 % территории России, расположено более 1 350 месторождений полезных ископаемых (из них 300 коренных месторождений золота) [1]. Край является лидером по производству цветных металлов (25...30 %) золота (10 %).

Доля Красноярского края в разведанных запасах золота Российской Федерации составляет 13,01 %. При этом в основном добывается рудное золото, снижение же добычи россыпного золота связано с истощением минерально-сырьевой базы (история его добычи насчитывает более 150 лет), отсутствием или незначительными объемами финансирования геолого-разведочных работ. А сложные горно-геологические условия, наличие мелкого и тонкого золота уменьшают привлекательность россыпных месторождений для повторной разработки.

Дальнейшее развитие золотодобывающей промышленности невозможно без инвестиций как со стороны государства, так и со стороны частных лиц. Для оценки инвестиционных проектов необходимы соответствующие методики, но современное состояние этих методик, отличающихся громоздким аппаратом, не позволяет проводить экспресс-анализ, особенно необходимый на этапе отбора наиболее перспективных вариантов инвестиционных проектов.

Практика последних лет, после принятия новых размеров экологических платежей в 2003 г. показала их недостаточность в качестве мотива для внедрения современных экологически ориентированных способов производства. Использование природоохранного оборудования и выбор максимально экологически безопасных вариантов ведения горных работ окупается в течение длительного срока (от 10 лет и более) либо не окупается вообще. Отсюда понятно, что для предприятий, обрабатывающих россыпные месторождения, внедрение природоохранных мероприятий является экономически нецелесообразным ввиду гораздо меньшего по сравнению со сроком окупаемости мероприятия сроком отработки россыпи.

Исходя из этого становится понятной необходимость параллельной разработки и методики экспресс-оценки месторождений, и нового проекта ставок экологических платежей, которые должны в полной мере отвечать следующим задачам:

- стимулировать природоохранную деятельность предприятий-недропользователей, в том числе со сроком отработки месторождений менее 3–5 лет;

- быть достаточными по объемам как для их инвестирования в природоохранные мероприятия, так и для расширения производства на тех предприятиях, которые выполняют требования экологических нормативов.

Анализ показал, что налог на прибыль является элементом отрицательной мотивации и не стимулирует предприятия на расширение деятельности. Необходимо рассмотреть такие варианты снижения или перераспределения ставки налога на прибыль, которые бы ориентировали предприятия горно-добывающей промышленности на экологически безопасное ведение работ.

Технологическая и экологическая оценка россыпных месторождений должна отвечать современным требованиям, главными из которых являются мобильность, сопоставимость результатов по вариантам отработки одного объекта и по различным объектам, возможность применения передовых разработок в области извлечения золота (например, скважинной гидродобычи для россыпей с глубиной залегания порядка 50...70 м).

Имеющиеся методики оценки месторождений золота не дают возможности определить контур вскрышных работ для россыпи, который позволит предприятию уже на стадии проектирования определить наиболее эффективные с точки зрения экономических (чистый дисконтированный доход за период отработки месторождения, себестоимость добычи 1 г золота) и экологических (размер экологических платежей за загрязнение окружающей среды, затраты на рекультивацию нарушенных земель) показателей, варианты технических характеристик применяемой техники, выбрать максимально эффективный проект отработ-

ки конкретного месторождения. Необходимо разработать такую методику, которая должна явиться результатом решения задачи определения оптимального контура вскрышных работ в условиях сложноструктурных россыпей с учетом основных технологических характеристик, обеспечивающих безопасное ведение горных работ (угла откоса борта, уклона рабочей поверхности, обеспечивающего нормальную работу применяемой техники), соблюдения экологических требований к недропользователям и достижения максимального за весь проектный период эксплуатации россыпи экономического результата.

Методика оценки промышленных запасов россыпного месторождения и проектов его отработки должна учитывать следующие требования:

- требования промышленной безопасности;
- требование минимизации ущерба окружающей среде;
- требование сопоставимости экономических показателей, применяемых для сравнения вариантов отработки россыпного месторождения, с показателями принятыми в деловом обороте страны, и приведение их в соответствии с мировыми стандартами. Необходимость последнего диктуется привлечением иностранных инвесторов;
- горно-геологические и гидрологические условия конкретного месторождения на основе данных геологической разведки при выборе техники и технологии отработки;
- классификацию россыпных месторождений с точки зрения применения методов обогащения в конкретных климатических и горно-геологических условиях. Возможны следующие варианты: по содержанию и гранулометрическому составу полезного компонента (компонентов), вредных примесей; возможности и (или) необходимости применения буровзрывных работ; содержание компонентов, снижающих извлечение золота традиционными методами (глина); возможности применения реагентов для повышения извлечения при отработке месторождений с низким содержанием полезного компонента (компонентов) с минимальным ущербом водоносным горизонтам и поверхностным водам;
- экономическое обоснование эксплуатационных потерь золота при отработке. Ведение работ без такого обоснования вынуждает производить вскрышные работы с большим разубоживанием;
- разработку методики оценки количества золота в торфах и песках с учетом данных геолого-разведочных работ;
- формирование на основе информации о потерях модели вторичного техногенного месторождения.

Данные требования подлежат ранжированию.

Разработка методики оценки вариантов отработки россыпных месторождений базируется на

математическом моделировании россыпного месторождения, выполняемой с помощью компьютерной техники. Основой для построения модели служит информация о содержании полезного компонента в пробах по каждой разведочной линии.

После определения контура балансовых запасов по кровле и почве пластов рассчитывают объемы песков и торфов на 1 погонный метр. На основе полученной информации по нескольким разведочным линиям решают задачу определения общих объемов торфов и песков для месторождения с учетом факторов, снижающих извлечение золота из песков (высокое содержание валунов, глины или тонкого и мелкого золота). В рамках базовой модели линию вскрышных работ принимают горизонтальной. Определяют объем вскрыши и потери золота при каждом варианте вскрыши, отличном от варианта без потерь, и рассматривают варианты отработки с уточнением типа и количества технологического оборудования.

Оценка экономической эффективности должна производиться по каждому рассматриваемому варианту отработки с учетом современных требований рынка (цен на полезный компонент, обоснованного уровня затрат, принятых стандартов отчетности), заданной годовой производительности или срока отработки месторождения. Можно также ввести ряд критериев на стадии первичной оценки, что позволит отсеять неэффективные варианты на первых же шагах расчета. В качестве такого критерия может выступать показатель себестоимости переработки 1 м<sup>3</sup> песков.

При разработке сложноструктурных россыпей горизонтальный контур вскрышных работ не обеспечит достижения оптимального экономического и экологического эффекта. Контур вскрышных работ, максимально приближенный к контуру балансовых запасов по кровле пласта песков, с одной стороны, позволит снизить потери золота с песками и разубоживание, с другой – усложнит ведение горных работ, что приведет к росту затрат на них. Кроме того, это не всегда возможно в конкретных горно-геологических и гидрологических условиях. Формирование требований к исходной информации по проекту отработки месторождения, позволяющей определить возможность и целесообразность усложнения контура вскрышных работ, является одной из основных задач на пути создания методики технологической оценки россыпных месторождений.

Развитие техники и технологии обогащения тонкого и мелкого золота, дражной техники и совершенствование технологии ведения буровзрывных работ позволяет рассматривать торфы и хвосты ранее отработанных россыпей как богатые техногенные месторождения. При построении модели в процессе определения объемов песков и торфов необходимо учитывать, что данные о по-

терях при каждом варианте отработки следует рассматривать как информацию о запасах нового техногенного месторождения, дальнейшая разработка которого будет возможна благодаря развитию техники и технологии добычи золота или при использовании другого метода. Например, решение проблемы извлечения мелкого и тонкого золота позволит увеличить его долю в общей добыче с 8 до 20 % [2]. Таким образом, при оценке вариантов отработки месторождения необходимо учитывать, что проект часто является лишь этапом в процессе освоения рассматриваемого месторождения и уточненные данные о горно-геологических условиях, содержании компонентов в торфах, местах и условиях их складирования, полученные в результате обработки по выбранному варианту, являются максимально точной информацией о техногенном месторождении. Такая информация должна быть сопоставимой с требованиями технико-экономического обоснования проектов отработки и накапливаться для формирования базы данных о техногенных месторождениях золота. А формирование информационных баз о состоянии обрабатываемых и разведанных запасов позволит мобильно и эффек-

тивно управлять производством золота в масштабах региона и страны в целом.

Таким образом, приведение размеров экологических платежей в соответствие с современными требованиями позволит горно-добывающим предприятиям изыскивать средства для финансирования природоохранных мероприятий без привлечения внешних источников.

Работа выполнена под руководством профессора, доктора технических наук В. Е. Кислякова.

#### **Библиографический список**

1. Гнездилов, А. А. О состоянии минерально-сырьевой базы Красноярского края / А. А. Гнездилов // Геология и минеральные ресурсы Центральной Сибири / гл. ред. С. С. Сердюк ; Краснояр. НИИ геологии и минер. сырья. Красноярск, 2004. С. 5–7.
2. Назарьев, В. А. Проблемы освоения сырьевой базы золота Иркутской области / В. А. Назарьев, В. А. Мордвин // Минер. ресурсы России. Экономика и упр. 2002. № 6. С. 15–19.

K. A. Shtresler

#### **ABOUT THE PROBLEMS OF TECHNOLOGICAL AND ECOLOGICAL ESTIMATION OF GOLD DEPOSITS AND ENVIRONMENTAL PROTECTS INVEST**

*The problems of technological and ecological estimate of gold deposits connected with geological and hierarchical conditions. There is the project of elaboration of the deposit estimating express methodology.*