

А.М. Бураков, С.А. Ермаков, В.Л. Гаврилов, И.С. Касанов

**АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ПРОДУКТИВНЫХ ТОЛЩ КУРАНАХСКОГО
ЗОЛОТОРОССЫПНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Проведен анализ горно-геологических и качественных параметров продуктивного контура россыпного месторождения р. Б. Куранах. Отмечен значительный диапазон их изменения. Результаты анализа являются информационной основой для принятия решений по освоению месторождения.

Ключевые слова: россыпное месторождение, параметры, изменение, анализ.

Погребенная россыпь долины реки Б. Куранах относится к числу уникальных месторождений, как по геометрическим размерам, так и по объемам горной массы и запасам металла. В различное время там применялись и применяются несколько способов отработки: дражный, поточная технология с роторно-конвейерным комплексом, поточная технология с роторно-ковшовым земснарядом, бульдозерный способ.

Россыпь характеризуется значительной изменчивостью на всём протяжении продуктивного контура горно-геологических параметров, содержания золота (в том числе мелкого), глинистости песков, распределения металла по гранулометрическому составу.

Ранее проведенным анализом горно-геологических условий по участкам россыпи (табл. 1) и месторождению в целом [1] рассмотрен характер изменения площадей эксплуатационных блоков, мощностей вскрыши, мощностей песков, коэффициента вскрыши.

Отмечено, что соотношение мощностей отложений изменяется от 2,5

раз на участке 1 до 9 раз на участке 4, а соотношение ширины россыпи изменяется в 2,5-3 раза.

Основная часть площадей блоков сосредоточена в диапазоне 10-20 га, при наибольшей площади более 50 га, также ряд блоков имеет площадь 30-40 га, т.е. соотношение площадей составляет 4-5 раз. Такая же тенденция наблюдается и по участкам месторождения. Анализ мощностей вскрыши показал, что в целом по месторождению она изменяется в пределах 5-15 м, с соотношением мощностей в 3-4 раза. В более широких пределах изменяется мощность песков, от 46-52 м до 10-15 м, т.е. также в 3-4 раза.

Коэффициент вскрыши в подавляющем большинстве не превышает единицы и поэтому большое значение имеют объемы и коэффициенты переработки переработанных драгами песков, так называемых дражных отвалов, перемещение которых в выработанное пространство связано со значительными технологическими трудностями.

Параметры отвалов, образующихся в процессе дражной разработки, зависят от горно-геологических усло-

Таблица 1
Основные параметры россыпи реки Б. Куранах

Показатель	В целом	В т.ч. по участкам			
		1	2	3	4
Расположение по разведочным линиям	30-248	30-84	84-140	140-196	196-248
Протяженность	21,7 км	4,2	5,8	5,1	6,6
Мощность отложений, м					
- минимальная	7	9	7	14	7,5
- максимальная	68	22	56	54	68
Ширина россыпи, м:					
- минимальная	130	130	350	350	650
- максимальная	1600	400	950	950	1600
Уклон долины	0,004	0,002	0,0035	0,0034	0,002-0,006

вий залегания россыпи и особенностей ведения добычных работ.

Гранулометрический состав пород россыпи характеризуется разнородностью и изменением процентной доли фракций в широком диапазоне. Так, содержание фракции 250-100 мм составляет 5-6 % от общей массы; 100-16 мм - 15-27 %; 16-4 мм - 10-20 %, глинистых разнотернистых песков 18-23 %; глинистого материала 40-60 %. При дражной переработке, в силу особенностей технологического процесса, происходит классификация песков по гранулометрическому составу, с выделением двух основных составляющих: галечного и эфельного материала.

С использованием методики [2] рассмотрено изменение параметров галечного и эфельного слоя при изменении процентной доли той или иной фракции.

Согласно гранулометрическому составу пород россыпи, средний состав рыхлых отложений изменяется в пределах: галечный материал - 250+16, - от 0,2 до 0,33; эфельный материал -16+1 - от 0,67 до 0,8; что определяет соотношение мощностей галечного и эфельного отвала от 1:2 до 1:4. По многолетнему опыту эксплуатации 250-л драг в районе ме-

сторождения, преобладающая высота дражного забоя составляет от 6 до 12 м. Таким образом, в абсолютных величинах высота галечного отвала может изменяться от 1,3 до 4,4 м, а эфельного отвала от 4,4 до 10,6 м, что характеризует количественную и качественную изменчивость строения переработанных песков.

Исследованиями распределения мелкого золота по месторождениям Алданского района, в котором расположена и россыпь Б. Куранах, установлено, что у каждого второго из них содержание мелкого золота превышает 50% по общему объему. В песках россыпи Б. Куранах также значительная часть полезного ископаемого представлена мелким и тонким золотом, причем его содержание изменяется в широких пределах. На рис. 1 приведены составы металла по трем пробам из различных продуктивных блоков.

По данным геологических исследований высокие и низкие содержания золота встречаются вне зависимости от степени глинистости, литологического состава, глубины и удаленности от древнего русла.

Анализом состава и свойств металла россыпи Б. Куранах (в районе верхнего участка), проведенным ОАО

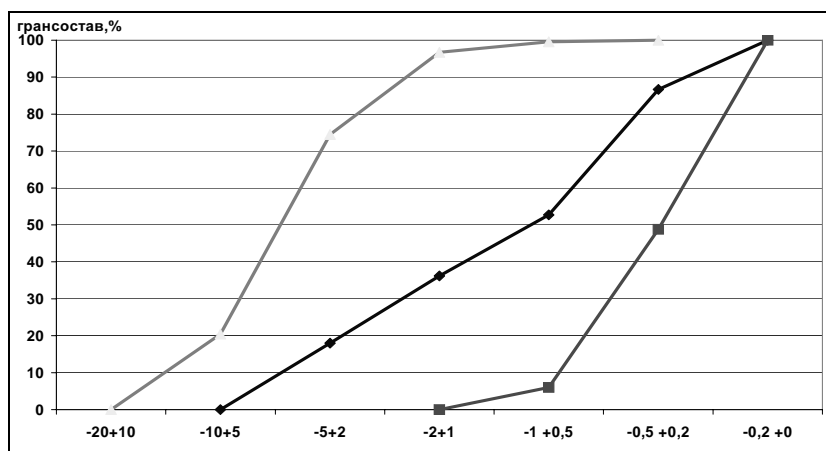


Рис. 1. Накопительные диаграммы состава металла по участкам россыпи

Таблица 2

Содержание и распределение свободного золота по классам крупности пробы песков

Класс крупности, мм	Содержание, г/т	Распределение, %	
		в каждый класс	суммарно по плюсу
-2+1	-	-	-
-1+0,5	0,890	21,3	21,3
-0,5+0,25	2,879	57,8	79,1
-0,25+0,125	1,262	16,3	95,4
-0,125+0,063	0,232	1,0	96,4
-0,063	0,063	3,6	100,0
Итого	0,418	100,0	-

"Иргиредмет", установлено, что свободное золото относительно мелкое, его медианная крупность 0,36 мм, при этом массовая доля особо мелкого золота (крупностью минус 0,125 мм) невелика – 4,6% (табл. 2).

Содержание свободного золота составляет 0,418 г/т или 1,095 г/м³ пробы в плотной массе (плотность 2,62 г/см³), или 0,690 г/м³ песков в целике (при объемной плотности 1,65 г/см³). Средневзвешенное содержание "связанного" золота составляет 0,066 г/т или 0,109 г/м³ исходных песков в целике (при объемной плотности 1,65 г/см³). Содержание общего золота составляет 0,834 г/т, что в расчёте на исходную пробу соответствует 0,484 г/т или 0,799 г/м³ ис-

ходных песков в целике (при объемной плотности 1,65 г/см³).

ОАО "Иргиредмет", исходя из вещественного состава исследуемой технологической пробы и результатов экспериментальной оценки их обогатимости, для обогащения песков россыпи р. Б. Куранах рекомендована технология, основанная на использовании гравитационного (с применением отсадочных машин, концентрационных столов, центробежных аппаратов) и магнитного методов обогащения, с отдельным обогащением зернистой и илистой фракций песков. Достигнутое в лабораторных условиях извлечение составило 95-96%.

Расчётное извлечение свободного золота (извлекаемого амальгамацией)

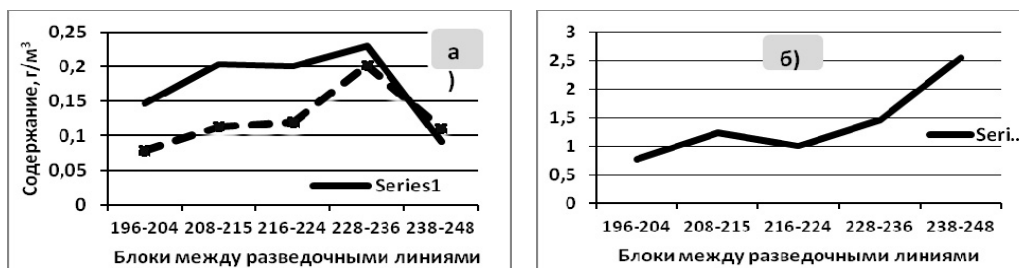


Рис. 2. Междублочные различия содержаний: а) средних (ряд 1), среднеквадратических отклонений (ряд 2) и б) асимметрии по Куранахской россыпи

для принятых средневзвешенных характеристик по крупности песков и золота в условиях драги равно 79,8%, на промприборе – 82,9%. С увеличением массовой доли глины и мелкого золота в песках извлечение золота будет снижаться.

В целом по месторождению преобладают породы с содержанием глины от 16 до 67%, причем вниз по течению реки намечается увеличение глинистости пород. Содержание глинистого материала в галечниковых суглинках - 20-25%, гравелистых суглинках - 15-25%, гравелистых песках - 10-15%, глинистых суглинках - 40%. Среднее содержание глины в древних отложениях на верхнем участке россыпи составляет 42,4%. Явно выраженной закономерности изменения глинистости пород до настоящего времени установить не удалось, вследствие чего в добычные сезоны 2008-2010 гг. отмечены случаи значительного снижения производительности и увеличения потерь металла при выходе драг на участки высокоглинистых пород.

С использованием горно-геологических информационных систем и стандартных пакетов по обработке статистической информации в ИГДС СО РАН выполнен анализ геолого-маркшейдерских данных Куранахского золотороссыпного месторождения. Анализ показал высокую качественно-

количественную изменчивость основных параметров продуктивной толщи (мощность песков, содержание золота), часто не имеющую явно выраженных закономерностей. По геологическим разрезам были вычислены основные статистические характеристики и прослежено их изменение по простиранию россыпи в границах участка 248-196 разведочных линий. Существуют статистически значимые различия в качественном составе полезного компонента как между условно выделенными блоками по падению россыпи, так и между самими разрезами (рис. 2). В настоящее время при ведении горных работ эти различия учитываются не в полной мере, что приводит к значительным колебаниям декадного, месячного и сезонного содержания полезного компонента в добываемых песках.

С целью иллюстрации характера распределения содержаний построены гистограммы последовательных геологических разрезов. На оси X показаны диапазоны содержаний, на оси Y – количество значений опробования, попадающих в тот или иной диапазон (в абсолютных единицах).

При рассмотрении рис. 3-6 можно отметить превышение некоторых диапазонов содержания над другими, в частности, выделяются диапазоны 10 мг, 100 мг, 400 мг. Указанные закономерности распределения содержаний

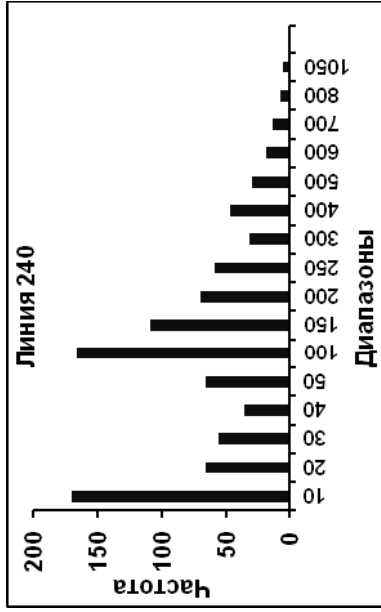


Рис. 3. Распределение содержаний по линии 240

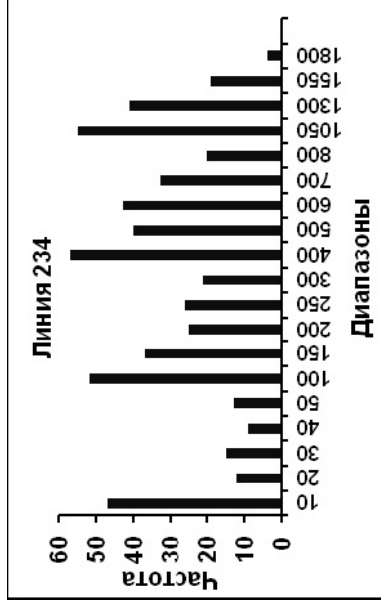


Рис. 4. Распределение содержаний по линии 234

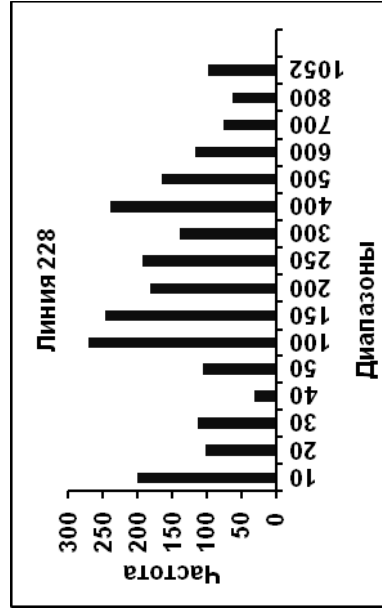


Рис. 5. Распределение содержаний по линии 228

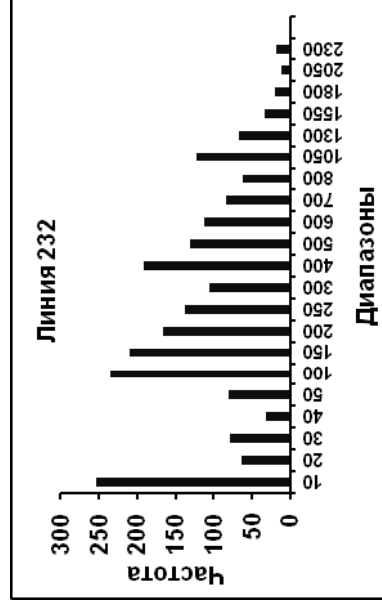


Рис. 6. Распределение содержаний по линии 232

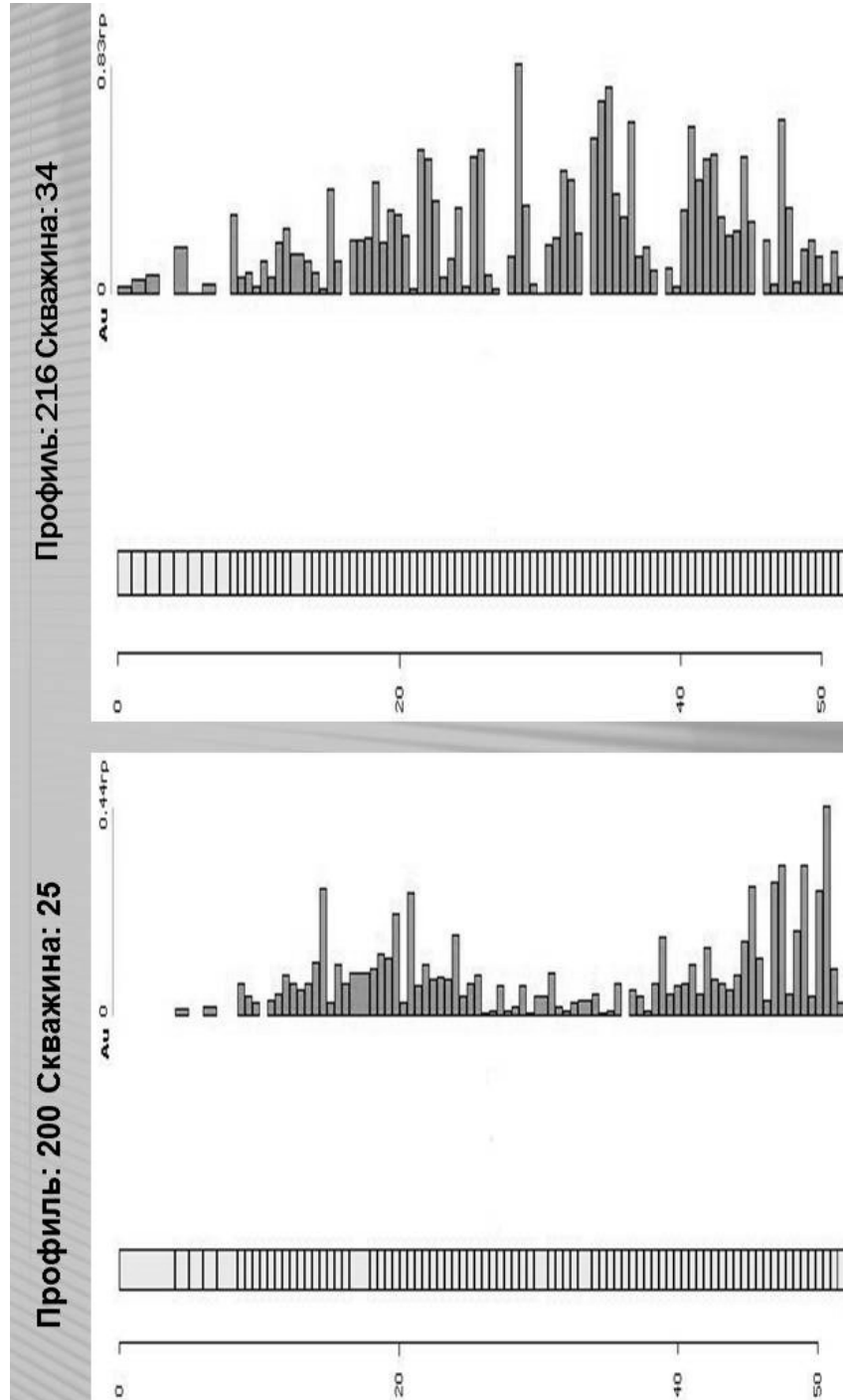


Рис. 7. Диаграммы содержания полезного компонента по отдельным скважинам

подтверждаются и рис. 4-6. Также отмечен "пик" распределения содержаний в диапазоне 1050 мг, показанный на рис. 4. На рис. 5. в неявном виде прослеживается "пик" в диапазоне 2300 мг, практически незаметный на рисунке и различимый только в таблице исходных значений гистограммы.

Существенная неравномерность распределения металла характерна как для отдельно взятых скважин, так и скважин в различных геологических разрезах и между ними. При этом ве-

личины содержаний изменяются в несколько раз (рис. 7).

Полученные в результате проведенного анализа данные показывают значительную изменчивость на всём протяжении продуктивного контура россыпи р. Б. Куранах горно-геологических параметров, содержания золота, глинистости песков, распределения металла по гранулометрическому составу, что является информационной основой для принятия решений по корректировке порядка и направлений освоения месторождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бураков А.М., Ермаков С.А., Касанов И.С. Обоснование технологических решений освоения сложноструктурных россыпных месторождений Якутии. "Современные технологии освоения минеральных ресурсов". Вып. 8: материалы 8-й Международ. науч.-техн. конф., г. Красноярск, 23-25 ап-

реля 2010 г. – Красноярск: ИПК СФУ, 2010. с. 141-150.

2. Кудряшев В.А., Потемкин С.В. Основы проектирования разработки россыпных месторождений - М., Недра, 1988. – 193 с.

■ ■ ■ ■

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Гаврилов Владимир Леонидович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, e-mail: gvlugorsk@mail.ru

Ермаков Сергей Александрович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией открытых горных работ, e-mail: s.a.ermakov@igds.ysn.ru

Бураков Александр Михайлович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, e-mail: a.m.burakov@igds.ysn.ru

Касанов Иван Сергеевич – инженер, s.v.panishev@igds.ysn.ru

Учреждение Российской Академии наук "Институт горного дела Севера им Н.В. Черского" СО РАН.

