

УДК 622.271; 622.882

**М.В. Костромин, Ю.Т. Попова**

## **ГИДРОМЕХАНИЗИРОВАННАЯ РАЗРАБОТКА РОССЫПЕЙ АМАЗАР-АМАЗАРКАНСКОЙ ГРУППЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ВЛИЯНИЕ ЕЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

*В основе исследований находится актуальная проблема, связанная с воздействием гидромеханизированных разработок россыпных месторождений на окружающую среду. Результатом анализа является уравнение парной корреляции, решение которого базируется на удельных показателях загрязнения.*

*Ключевые слова: разработка россыпей, гидромеханизированный способ добычи, негативного воздействия на окружающую природную среду.*

**Семинар № 17**

---

**А**мазар-Амазарканская группа месторождений в административном отношении расположена в Могочинском районе Забайкальского края.

Транссибирская ж/д магистраль проходит через весь район. Наличие ее создает благоприятные условия для завоза оборудования и материалов и связывает месторождения с горнодобывающими и промышленными предприятиями района (Черный Урюм, Амуджикан, Ксеньевская, Могоча, Амазарский лесранхоз).

Город Могоча является административным центром Могочинского района и находится в 709 км от г. Чита. Район в административных границах занимает площадь 2555112 га. От общей площади сельскохозяйственные угодья составляют не более 3 % (57176 га).

Могочинский район отличается многообразием видового состава растений. По лесорастительному районированию территория относится к округу средней тайги Даурии, Средне-Сибирской лесорастительной провинции. Преобладающий тип расти-

тельности – леса. Покрытая лесом площадь составляет 91,7 % от общей площади.

Горно-геологическая характеристика Амазар-Амазарканской группы месторождений приведена в табл. 1.

Природные условия, с точки зрения природопользования, следует рассматривать, как довольно сложные. Это выражается в большом потенциале загрязнения природных сред (воздуха, воды, почвы), неустойчивости к антропогенным воздействиям почвогрунтов, растительности и природных комплексов в целом.

Разработка россыпей Амазар-Амазарканской группы производится гидромеханизированным способом с промывкой песков на гидроэлеваторных переставных промывочных установках типа ПГШ-II-50 по двухстадийной схеме. При выемке и подаче песков на промывку используют тяжелые бульдозеры на базе тракторов Т-500, Т-330, КАМАЦУ (Д-335), реже встречаются бульдозеры фирм «Катерпиллар» - Д-9Н и «Фиат» (В-31), а также средние бульдозеры на базе трактора Т-170 и, редко, ДЭТ-250.

При ведении работ по добыче золота гидромеханизированным способом в значительной мере загрязняется атмосферный воздух и, в особенностях, водотоки. Сточные воды представляют собой минерализованные суспензии с различной концентрацией взвешенных илисто-глинистых частиц. Загрязнение атмосферы происходит в приземном слое от передвижной и стационарной техники, используемой на предприятии, а также твердыми частицами с пылящих поверхностей.

Основной целью при решении вопроса снижения негативного воздействия на окружающую природную среду является обоснование оптимальных технологических схем, а также поиск новых технических решений, обеспечивающих рост эффективности и экологической безопасности применяемых технологий. Оценить степень воздействия позволяет расчет удельных показателей ЗВ, которые приведены в табл. 2 и определяются как отношение массы загрязняющих веществ  $Q_{3B}$  к объему горной массы  $V_{\Gamma,M}$  и к объему промывки золотоносных песков  $V_{pp}$ :

$$3B_{\Gamma,M} = \frac{Q_{3B}}{V_{\Gamma,M}}, \text{ г}/\text{м}^3;$$

$$3B_{pp} = \frac{Q_{3B}}{V_{pp}}, \text{ г}/\text{м}^3.$$

Исследование проводилось по трем компонентам природной среды: воздушному бассейну, водному бассейну и отходам горного производства. Основная доля загрязнения приходится на отходы горного производства, в частности отвалы вскрышных пород (0,8 – 6,3 млн т/год), и выбросы загрязняющих веществ, таких как углерода оксид (7,6 – 30,8 т/год), азота диоксид (6,0 – 34,6 т/год), пыль неорганическая (29,3 – 81,7 т/год),

ангирид сернистый (0,7 – 6,6 т/год). При оценке гидросферных загрязнений особое внимание было уделено содержанию взвешенных веществ (0,2 – 0,7 млн т/год) и нефтепродуктов (0,0012 – 0,0043 т/год) в сточных водах. Из-за минимальных значений удельных показателей расчеты по геомеханическим нарушениям не проводились.

На основании исследований результатов анализа нами получено уравнение парной корреляции, которое имеет математическое описание следующего вида:

$$Y = A \times \exp\left(\frac{B}{X}\right),$$

где  $Y$  – удельные показатели загрязнения окружающей среды,  $\text{г}/\text{м}^3$ ;  $X$  – объем горной массы  $V_{\Gamma,M}$  или объем промывки золотоносных песков  $V_{pp}$ , тыс  $\text{м}^3$ ;  $A$  и  $B$  – коэффициенты парной корреляции.

Изучение корреляционных связей между значениями способствует более глубокому пониманию особенностей влияния увеличения объема промывки и объема выемки горной массы на уменьшение значений удельных показателей и выявление факторов, влияющих на эффективность методов исследования негативного воздействия гидромеханизированных разработок на окружающую среду.

При этом надо отметить, что уровни загрязнений напрямую зависят от объемов промывки и добычи песков.

Данное уравнение можно использовать для оценки негативного воздействия не только для Амазар-Амазарканской группы месторождений, но и для других аналогичных месторождений Забайкальского края. Возможно, прогнозировать значение

200

Таблица 1  
**Сырьевая база, горно-геологическая характеристика россыпей**

П/п	Показатели	Большой Амазар	Амазаркан	Малый Амазар	Васильевская
1	Длина, м	26000	20000	18500	5200
2	<i>Ширина (от – до)</i> средняя	<u>60 – 420</u> 100	<u>60 – 420</u> 124	<u>20 – 120</u> 57	<u>28 – 150</u> 66
3	Мощность торфов, м <i>от – до</i> средняя	<u>2,5 – 7,5</u> 4,5	<u>2,0 – 9,3</u> 4,5	<u>1,5 – 5,5</u> 3,7	<u>1,0 – 7,0</u> 3,4
4	Мощность песков, средняя, м	2,4	2,4	2,0	1,8
5	Объем песков, горной массы, тыс.м <sup>3</sup>	10259	9843	3812	1152
6	Запасы золота В+С <sub>1</sub> , м <sup>3</sup>	2276	2403	960	289
7	Мерзлота, %	90 – 15	90 – 15	55,1	25
8	Уклон плотика долины	0,008	0,09	0,0104 – 0,0105	0,014 – 0,13
9	Плотик россыпи (состав)	гнейсы, сланцы раз- рушенные	гнейсы, сланцы раз- рушенные	гнейсы, сланцы раз- рушенные	гнейсы, сланцы раз- рушенные

Таблица 1

**Сырьевая база, горно-геологическая характеристика россыпей**

П/п	Показатели	Большой Амазар	Амазаркан	Малый Амазар	Васильевская
10	Промывистость песков	хорошая	хорошая	хорошая	хорошая
11	Граностав, мм	супесь до 1,5 м илы до 3 м галечники с пес- ком 200-100 = 5 % 100-50 = 13 % 50-20 = 19 % 20-10,0; 0,01 = 61%	супесь, илы галечники с песком 200-100 = 5 % 100-50 = 9 % 50-20 = 13 % 20-10 = 13 % -10-0,01 = 58 %	супеси до 1,5 м илы до 3 м галечники -200+16 = 39 % -16+12 = 17 % -12+5 = 7 % -9+6 = 9 % -6 = 31 5 % ила 6 %	супеси до 1,5 м илы до 3 м галечники -200+16 = 9 % -16+12 = 4 % -12+9 = 4 % -9+6 = 6 % -6 = 29 % ила 10 %
12	Валунистость (+200 мм), %	2	2	1	8
13	Обводненность, л/сек	2 – 10	2 – 10		
14	Крупность золота, мм	+0,25-1,0 = 80 %	+0,25-1,0 = 80 %	+0,25-1,0 = 90 %	+0,25-1,0 = 85 %

Таблица 2

**Удельные показатели загрязнения компонентов окружающей среды на объем горной массы  
( $V_{Г.М}$ ) и объем промывки ( $V_{ПР}$ )**

Наименование россыпи	Годовой объем горной массы, $V_{Г.М}$ , тыс м <sup>3</sup>	Удельные показатели					
		Водный бассейн		Воздушный бассейн	Рекульти-вация	Отходы	
		взвешен-ные вещества, ЗВ <sub>тм</sub> , г/м <sup>3</sup>	нефте-продукты, ЗВ <sub>тм</sub> , г/м <sup>3</sup>	всего по предприятию, ЗВ <sub>тм</sub> , г/м <sup>3</sup>	общая пло-щадь нарушаемых земель, ЗВ <sub>тм</sub> , га/м <sup>3</sup>	отходы от производства горных работ (отвалы), ЗВ <sub>тм</sub> , м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	остальные виды отходов, ЗВ <sub>тм</sub> , кг/м <sup>3</sup>
Большой Амазар	350,1	1,61	0,009	120,322	0,00571	0,3889	0,105
Васильевка	347,1	1,48	0,006	183,353	0,00039	0,2407	0,142
Малый Амазар	1952,2	1,47	0,0005	97,224	0,00029	0,3245	0,119
Амазар-Амазаркан	1132,5	0,326	0,002	33,987	0,00055	0,1583	0,103
<b>Средние показатели</b>	<b>945,5</b>	<b>1,22</b>	<b>0,004</b>	<b>108,721</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,2781</b>	<b>0,117</b>

Таблица 2

**Удельные показатели загрязнения компонентов окружающей среды на объем горной массы  
( $V_{Г.М}$ ) и объем промывки ( $V_{ПР}$ )**

Наименование россыпи	Годовой объем промывки, $V_{ПР}$ , тыс м <sup>3</sup>	Удельные показатели					
		Водный бассейн		Воздушный бассейн	Рекульти-вация	Отходы	
		взвешен-ные вещества, ЗВ <sub>тм</sub> , г/м <sup>3</sup>	нефте-продукты, ЗВ <sub>тм</sub> , г/м <sup>3</sup>	всего по предприятию, ЗВ <sub>тм</sub> , г/м <sup>3</sup>	общая пло-щадь нарушаемых земель, ЗВ <sub>тм</sub> , га/м <sup>3</sup>	отходы от производства горных работ (отвалы), ЗВ <sub>тм</sub> , м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	остальные виды отходов, ЗВ <sub>тм</sub> , кг/м <sup>3</sup>
Большой Амазар	100,0	5,65	0,032	421,25	0,019996	1,3651	0,371
Васильевка	100,0	5,16	0,020	636,420	0,001357	0,8358	0,494
Малый Амазар	400,0	0,695	0,002	474,50	0,001136	1,5840	0,585
Амазар-Амазаркан	600,0	0,615	0,003	64,15	0,001	0,2987	0,194
<b>Средние показатели</b>	<b>300,0</b>	<b>3,03</b>	<b>0,014</b>	<b>399,08</b>	<b>0,0058</b>	<b>1,0209</b>	<b>0,411</b>

Таблица 3  
**Коэффициенты уравнения парной корреляции**

Коэффициенты	Показатели загрязнения		
	Воздушный бассейн	Водный бассейн	Отходы
A	0,44254	31,52411	953,76978
B	480,50348	532,30454	382,03110

одного параметра по значениям другого, если доказано наличие корреляционной связи, определен ее вид и подобрано описывающее его уравнение.

Коэффициенты парной корреляции приведены в табл. 3.

Необходимость повышения экологической безопасности разработки россыпей требует научно обоснованных расчетов. Следовательно, расчет удельных показателей загрязнения позволит принципиально изменить методологию расчетов и оценить предельные нагрузки на

компоненты природной среды, что особенно важно при выполнении предпроектных работ на стадии оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Основной целью доклада является обоснование оптимальных технологических схем гидромеханизированной разработки в условиях Забайкалья, а также поиск новых технических решений, обеспечивающих рост эффективности и экологической безопасности применяемых технологий. **ГИАЭ**

### *Коротко об авторах –*

*Костромин М.В.* – доктор технических наук, профессор кафедры «Открытые горные работы»,  
*Попова Ю.Т.* – старший преподаватель кафедры «Открытые горные работы»,  
 Читинский государственный университет, E-mail: root@chitgu.ru

