

УДК 622:502/504

**И.А. Якубович, Т.В. Субботникова**

## **ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Изучено влияние горно-добывающих предприятий на экологическую ситуацию и состояние природных комплексов. Приведены сведения об образовании отходов горнорудного производства, систематизированные по классам опасности.*

*Ключевые слова: отходы горно-промышленного производства, трансформация пород, обогащение, россыпные месторождения, токсичные отходы.*

### **Семинар № 11**

**О** своеение месторождений полезных ископаемых сопровождается образованием отходов горнорудного производства. Извлеченные из недр вмещающие породы размещаются на поверхности во внешних отвалах, в выработанном пространстве открытых или подземных горных выработках. Продуктивные породы после обогащения физическими, физико-химическими или биологическими методами размещают в специализированных накопителях, конструкция которых обеспечивает их частичную локализацию от окружающей природной среды.

Трансформация вмещающих и продуктивных пород в отходы производства определяется технологическими процессами освоения месторождений. В результате выемки природных пустых скальных пород коренных месторождений и дисперсных пород россыпных месторождений они переходят в класс техногенных дисперсных грунтов крупнообломочного состава с сохранением природного вещественного состава.

Обогащение продуктивных пород при применении наиболее распространенных методов извлечения по-

лезногого компонента сопровождается более глубокими изменениями их классификационных признаков. При общем сохранении вещественного состава происходит существенное изменение гранулометрического состава пород. При разработке рудных месторождений породы трансформируются в техногенные несвязные породы однородного песчаного состава. Разработка россыпных месторождений приводит к дифференциации природных дисперсных пород на различные фракции.

Размещение (складирование) породных отходов на поверхности обуславливает формирование насыпных антропогенных образований, приводящих к нарушению земель и классифицируемых как отвалы пород при открытой и подземной разработке месторождений, складировании промышленных отходов.

Критериями для определения класса экологической опасности отходов являются показатели степени опасности, характеризующие отношение концентраций химических элементов и веществ к их коэффициенту степени опасности. При содержании в породных отходах таких химических

Таблица 1

**Максимальные значения породообразующих веществ в природных и техногенных почвах и породах территорий рудных месторождений Северо-Востока России, мг/кг [1]**

Генезис и тип образований	Показатели	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	As	Pb	Rb	Sr	Zr
Почвы	Гидроторфяные	424	1628	241	226	250	53	49	181	570	321
	Крио- и глееземы	135	1942	71	91	220	13	29	68	301	104
	Подбур	223	3713	145	331	622	34	132	151	945	276
	Подзол	245	8991	289	143	310	20	10	167	1168	260
	Дерновые	151	1683	53	48	331	25	37	109	402	239
Дисперсные горные породы	Аллювии, пролюво-аллювии	598	503	10	37	138	10	121	106	205	127
	Водно-ледниковые отложения	121	934	40	31	91	21	27	115	285	246
	Делювий, пролювий, элювий	93	3520	52	43	281	114	78	94	391	202
Отходы разработки рудных месторождений	Пустые породы	127	3000	46	712	5000	1270	2000		200	180
	Отходы обогащения	53	4000	12	100	900	160	366		70	
Отходы россыпных месторождений	Вскрышные породы	656	644	43	36	101	19	30	97	273	235
	Отходы обогащения	Эфеля	401			29	112	62	19	114	
		Галя	370	547	32	37	121	21	26		231
		Илы	297	1200	31	37	121	20	37	77	262
ПДК в почве*			6	400	40	66	110	5	65		

\*Значения, превышающие ПДК, выделены жирным шрифтом

Таблица 2  
**Сведения об образовании отходов горнорудного производства, систематизированные по классам опасности для окружающей природной среды на территории Магаданской области в период 2006-2008 гг., тонн**

<b>Вид экономической деятельности</b>	<b>Наличие отходов на 01.01.2006 г.</b>	<b>Образование отходов за 2006 г.</b>	<b>Наличие отходов на 01.01.2007 г.</b>	<b>Образование отходов за 2007 г.</b>	<b>Образование отходов за 2008 г.</b>
Добыча полезных ископаемых	1154993,743	4023372,5666	508628,657	8086573,510	9004537,020
1 класс опасности для ОПС	0,329	0,696	0,923	0,708	0,801
2 класс опасности для ОПС	19,363	10,989	8,552	16,266	17,020
3 класс опасности для ОПС	204,538	2427,815	108,369	2027,349	2235,898
4 класс опасности для ОПС	8114,170	20290,868	207,850	41249,789	54201,123
5 класс опасности для ОПС	1154635,343	4000642,198	508302,963	8043279,398	8948082,158

элементов, как кислород, азот, углерод, фосфор, сера, кремний, алюминий, железо, натрий, калий, кальций, магний, титан, в концентрациях, не превышающих их содержание в основных типах почв, они относятся к практически безопасным компонентам. Для нормируемых химических элементов и веществ, входящих в состав отходов (тяжелые металлы, углеводороды и другие компоненты), показатели степени опасности определяются по установленным предельно и ориентировочно допустимым концентрациям в различных компонентах окружающей природной среды.

Активное воздействие экзогенных факторов определяет интенсивную миграцию, рассеяние и концентрацию природных нормируемых химических веществ и соединений в системе «скальные горные породы – дис-

персные горные породы – почвы». Результатом этого является практически повсеместное превышение содержания тяжелых металлов в природных почвах и подстилающих породах установленных значений предельно и ориентировочно допустимых концентраций (см. табл. 1). Максимальные концентрации нормируемых элементов в рассматриваемой системе характерны для вмещающих (отходы добычи) и продуктивных (отходы переработки) пород рудных месторождений, незначительно меньшие – для россыпных месторождений.

По данным областного комитета государственной статистики на территории Магаданской области в период 2006–2008 гг. наблюдается устойчивая тенденция роста и накопления отходов горнoprомышленного производства (см. табл. 2).

Привнесение в техногенные породы дополнительных химических соединений при обогащении или извлечении из руды полезных компонентов с использованием физико-химических методов при низком уровне обезвреживания может повысить опасность отходов. Наблюдения за предприятиями показывают, что из общего объема образовавшихся в течение года токсичных отходов, используется в собственном производстве и обезвреживается незначительная доля – всего 0,03% токсичных отходов.

Основными видами объектов размещения отходов производства являются хранилища хвостов обогащения при разработке месторождений полезных ископаемых. С началом промывочного сезона на горнодобывающих полигонах ведутся работы по контролю за состоянием илоотстойников.

Основной экологической проблемой Магаданской области является отсутствие полигонов для захоронения токсичных отходов, вследствие чего не решены вопросы захоронения запрещенных к применению пестицидов (в том числе с истекшим сроком годности), отходов деятельности химчисток, химреактивов и т.п. Инвентаризация мест хранения отходов показала, что ни один из действующих полигонов твердых бытовых отходов не отвечает требованиям экологической безопасности.

Интенсивное развитие горнопромышленного производства способствует более активному образованию токсичных отходов, что внушает определенные опасения. Как правило, результат вредного воздействия со стороны опасных отходов начинает проявляться через достаточно длительное время, существенно ухудшая тем самым геоэкологическое состояние территории.

---

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Обоснование категорий и лимитов размещения пустых пород ГМК «Кубака»: Отчет НИР.* – Магадан: ВНИИ-1, 2006. – 68 с. ГИАБ

---

#### Коротко об авторах

---

Якубович И.А. – доктор технических наук, Северо-Восточный государственный университет, irina54081@mail.ru

Субботникова Т.В. – старший преподаватель, Северо-Восточный государственный университет, rector@svgu.ru

