

**Оценка потенциального риска при строительстве и эксплуатации
опытно-промышленной установки по переработке лежалых хвостов
Хинганского ГОКа**

Майорова Людмила Петровна

Тихоокеанский государственный университет

*д.х.н., доцент, зав.кафедрой экологии, ресурсопользования и безопасности
жизнедеятельности*

Черенцова Анна Александровна

Тихоокеанский государственный университет

*к.б.н., доцент кафедры экологии, ресурсопользования и безопасности
жизнедеятельности*

Киреева Анастасия Романовна

Тихоокеанский государственный университет

студент

Аннотация

В статье представлены характеристики загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух на этапе строительства и эксплуатации опытно-промышленной установки лежалых хвостов Хинганского ГОКа и результаты определения риска длительного (хронического) воздействия на население п. Хинганск.

Ключевые слова: хвостохранилище, загрязняющие вещества, свойства, атмосферный воздух, потенциальный риск.

**Assessment of potential risk during construction and operation of pilot plant
for processing of stale tails of Khingan ore dressing plant**

Majorova Ljudmila Petrovna

Pacific national university

*doctor of chemical Sciences, associate Professor, head of the Department of
ecology, resource management and life safety*

Cherencova Anna Aleksandrovna

Pacific national university

*candidate of biological Sciences, associate Professor of ecology, resource
management and life safety chair*

Kireeva Anastasija Romanovna

Pacific national university

student

Abstract

The article presents the characteristics of pollutants entering the atmospheric air at the stage of construction and operation of the experimental-industrial installation of the lying tails of the Khingansky GOK and the results of determining the risk of long-term (chronic) exposure to the population of khingansk.

Keywords: tailings storage, pollutants, properties, atmospheric air, potential risk.

Горнопромышленным комплексом страны выбрасывается в атмосферу около 50 млн. тонн вредных веществ, сбрасывается в водоемы более 2 млрд. м³ загрязненных сточных вод и складывается на поверхности земли более 8 млрд тонн твердых отходов. Стремительный рост потребления природных ресурсов сопровождается не только изменением количественных масштабов антропогенного воздействия, но и появлением новых факторов, влияние которых на природу, ранее незначительное, становится доминирующим.

Отработка Хинганского оловорудного месторождения в период с 1945 по 2005 годы привела к образованию около 4 млн. тонн хвостов со средним содержанием олова 0,14 %, складированных в 3 хвостохранилищах, расположенных в водоохраной зоне между кл. Малиновый и р. Левый Хинган. Хвостохранилища оказывают негативное влияние на гидросферу, почвенный покров, воздух и другие компоненты природной среды. К тому же происходит ухудшение экологического состояния прилегающих территорий за счёт возникающих техногенных потоков. Территория существующего хвостового хозяйства характеризуется высокой степенью техногенного изменения природной среды (рельефа, растительности, почвы, геологического строения, подземных вод, геологических процессов), произошедших не только в процессе разработки месторождения, но и при формировании хвостохранилищ [1]. В то же время эти хвостохранилища можно рассматривать как техногенные источники сырья для дополнительного извлечения олова.

Усиление внимания к проблемам охраны окружающей среды, вторичного использования отходов и рекультивации нарушенных земель обусловили разработку проекта переработки накопленных хвостов с извлечением олова и рекультивацией карьера

Территория проектируемой промплощадки находится между двумя ограждающими дамбами хвостохранилищ №№ 1 и 3, техногенный рельеф представлен насыпными дамбами и углублениями различных размеров.

Проектом предполагается разработка техногенных отложений («хвостов») из хвостохранилища № 3, извлечение из них полезных компонентов на опытно-промышленной установке (по технологии, разработанной проектным институтом ООО «Про Минералс» г. Иркутск, совместно с компанией Сепро Минералс инкорпорэйтед (Sepro Minerals inc) г. Ванкувер Канада), транспортировка отходов обогащения по пульповоду, и складирование их в отработанном глубоком карьере, находящемся к юго-востоку от площадки изысканий.

Основные потенциальные источники воздействия на окружающую среду проектируемого объекта – выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, сброс сточных вод и отходы производства и потребления.

К объектам негативного воздействия относятся: атмосферный воздух в районе размещения проектируемого предприятия, поверхностные и подземные воды, почвы, растительный и животный мир, население п. Хинганск.

Наиболее опасным является загрязнение атмосферного воздуха, поскольку оно распространяется на все компоненты окружающей среды (почвы, поверхностные и подземные воды) и может распространяться на определенное расстояние.

Идентификация опасности – это определение степени вредности загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах опытно-промышленной установки (ОПУ), определение пути поступления в организм, возможности влияния на здоровье человека, определение контингента, находящегося под воздействием химических ингредиентов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в период строительства и эксплуатации ОПУ рассчитаны по утвержденным методикам.

Характеристика химических загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу в результате намечаемой хозяйственной деятельности, представлена в табл. 1., из которой следует, что из выбрасываемых объектом загрязняющих веществ к первому классу опасности относятся бенз(а)пирен и формальдегид. Ко второму – марганец и его соединения, сероводород, фтористые газообразные соединения. К третьему – углерод черный (сажа), сера диоксид, диНатрий карбонат, пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния 70-20 %, пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния до 20 %. К четвертому классу относятся углерода оксид, бензин нефтяной, алканы C12-C19.

В соответствии с СанПиН 1.2.2353-08 канцерогенные вещества представлены следующими наименованиями: бенз(а)пирен, формальдегид. Характеристика канцерогенных веществ представлена в табл. 2. (по приложению 2 СанПиН 1.2.2353-08). Внесенная Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 22.12.2014 № 87 позиция 101 – сажа черная – не имеет CAS, в то время как для углерода черного (сажа) CAS 1333-84-4. Нумерация канцерогенных факторов в табл. 2 дана в соответствии с санитарными правилами.

Все представленные канцерогенные вещества имеют гигиенический норматив в виде ПДК.

Результаты расчета рассеивания выбросов в атмосфере показали, что в период строительства приземные концентрации в жилой застройке составляют: бенз(а)пирен – 0,0001 ПДК; формальдегид – 0,001 ПДК; сажа – 0,005 ПДК.

В период эксплуатации:

- бенз(а)пирен – 0,016 ПДК;
- формальдегид – 0,022 ПДК;
- сажа – 0,031 ПДК.

Таблица 1 – Характеристика химических загрязняющих веществ, выбрасываемых от намечаемой хозяйственной деятельности объекта

Наименование веществ	Класс опасности	Лимитирующий показатель вредности	ПДК _{м.р.}	ПДК _{с.}
диЖелезо триоксид	3	Резорбтивное		0,04
Марганец и его соединения	2	Резорбтивное	0,01	0,001
диНатрий карбонат	3	Резорбтивное	0,15	0,05
Углерод черный (сажа)	3	Резорбтивное	0,15	0,05
Сера диоксид	3	Рефлекторно-резорбтивное	0,5	0,05
Сероводород	2	Рефлекторное	0,008	
Углерода оксид	4	Резорбтивное	5,0	3,0
Фтористые газообразные соединения	2	Рефлекторно-резорбтивное	0,02	0,005
Бенз(а)пирен	1	Резорбтивное		10 ⁻⁶
Бензин нефтяной	4	Рефлекторно-резорбтивное	5,0	1,5
Керосин			ОБУВ – 1,2	
Алканы C12-C19	4	Рефлекторное	1,0	
Пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния 70-20 %	3	Резорбтивное	0,3	0,1
Пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния до 20 %	3	Резорбтивное	0,5	0,15
Формальдегид	1	Рефлекторно-резорбтивное	0,05	0,01

Таблица 2 – Свойства канцерогенных веществ

Наименование канцерогенного фактора	Номер CAS	Преимущества пути поступления в организм	Среда регламентирования			
			ВРЗ ПДК, мг/м ³	АВ ПДК, мг/м ³	Вода ПДК, мг/л	Продукты питания ДУ
Бенз(а)пирен	50-32-8	инг, ч/к	-/0,00015	0,1 мкг/100 м ³	0,00001	СанПиН 2.3.2.107 8-01
Формальдегид	50-00-0	инг	0,5	0,05/0,01	0,05	

Примечания: ВРЗ – воздух рабочей зоны; АВ – атмосферный воздух населенных мест; Вода – вода водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы формальдегида для воздуха жилых и производственных помещений 0,01 мг/м³.

Таким образом, риск воздействия объекта экспертизы оценен как приемлемый. Отсутствуют неблагоприятные медико-экологические тенденции.

Следовательно, перечисленные вещества не оказывают негативного воздействия на организм человека.

Потенциальный риск здоровью при комбинированном воздействии загрязнения окружающей среды определялся в контрольных точках жилой застройки в соответствии с [2]. Расчеты выполнены по формуле:

$$P = 1 - \exp \left[-0,174 \cdot \left(\frac{C_{ij}}{\text{ПДКсс} \cdot K_3} \right)^n \cdot t \right],$$

где P – вероятность развития неспецифических токсических эффектов при хронической интоксикации в заданных условиях (от 0 до 1);

ПДКсс – среднесуточная ПДК, мг/м³;

C – концентрация примеси, мг/м³;

n – коэффициент, определяемый в зависимости от класса опасности примеси: 1 класс – 2,4; 2 класс – 1,31; 3 класс – 1,0; 4 класс – 0,86;

K_3 – коэффициент запаса, определяемый в зависимости от класса опасности примеси: 1 класс – 7,5; 2 класс – 6,0; 3 класс – 4,5; 4 класс – 3,0;

t – отношение длительности воздействия загрязнения в годах к средней продолжительности жизни человека (70 лет).

Для веществ, обладающих однонаправленным или комбинированным действием, проводится определение суммарного риска:

$$P_{\text{сум}} = 1 - (1 - P_1) \times (1 - P_2) \times (1 - P_3) \times \dots \times (1 - P_n)$$

Последствия для разных величин риска длительного воздействия и результаты расчета приведены на рис. 1-2.



Рисунок 1 – Риски длительного (хронического) воздействия (по данным [2])

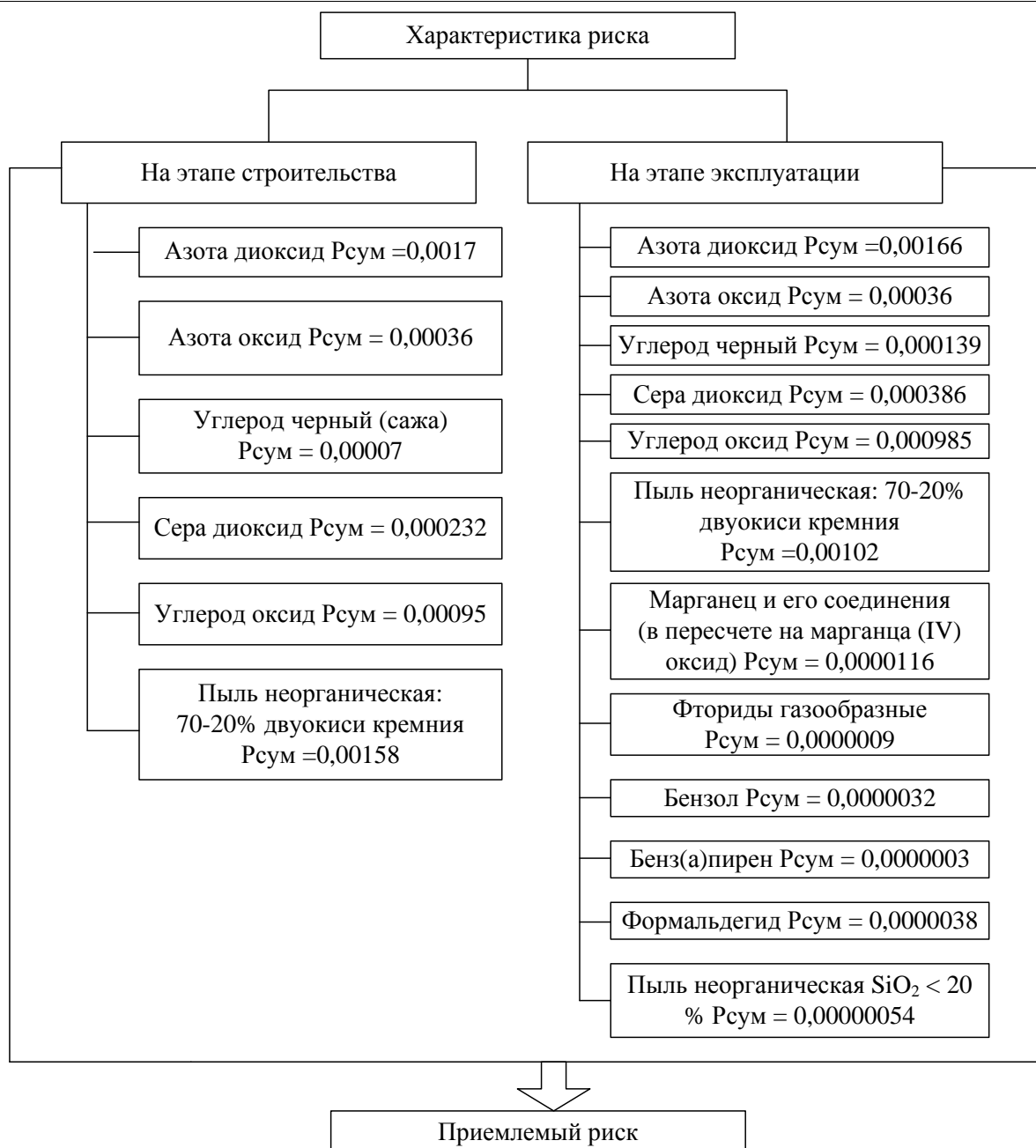


Рисунок 2 – Потенциальный риск развития неспецифических токсических эффектов при хронической интоксикации

Библиографический список

1. Ионин К. В., Устинов Ю.А. К вопросу создания банка данных горнопромышленных отходов ОАО «Хинганолово» // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2007. Отд. вып. № 9: Дальний Восток. С. 526-528.
2. Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения. Методические рекомендации. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=369607;frame=400> (дата обращения: 29.04.2016).