

7. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ОУЗОС)*

7.1. Общие положения

В общем случае оценочные критерии влияния отходов производства на окружающую среду основываются преимущественно на трех типах показателей:

- миграционно-водных, отражающих переход загрязняющих веществ (ЗВ) из заскладированных отходов в поверхностные и подземные воды;
- транслокационных, отражающих переход ЗВ из заскладированных отходов в почву;
- миграционно-воздушных, отражающих переход ЗВ из заскладированных отходов в воздушный бассейн.

В качестве основных критериев оценки влияния отходов на поверхностные и подземные воды района размещения накопителя отходов принимаются уровни загрязнения вод ЗВ и их минерализация:

- превышение предельно-допустимых концентраций (ПДК) токсичных химических элементов и их соединений;
- суммарный показатель загрязнения;
- превышение регионального (фоновое) уровня минерализации.

В качестве основных критериев оценки влияния отходов на качество почв служат показатели, отражающие требования к составу и свойствам гумусового горизонта почв и количественные показатели содержания ЗВ в нем:

- увеличение плотности почвы против равновесной (фоновой);
- перекрытость поверхности почвы техногенными наносами;
- увеличение содержания водорастворимых солей;
- превышение ПДК токсичных химических элементов и их соединений;
- суммарный показатель загрязнения;

Оценка степени загрязнения воздушного бассейна взвешенными компонентами отходов производится по результатам замеров среднесуточных концентраций ЗВ в атмосферном воздухе.

Степень загрязнения воздушного бассейна заскладированными отходами устанавливается по кратности превышения ПДК с учетом их класса опасности и запыленности воздуха.

Основной задачей работ по ОУЗОС токсичными веществами отходов является получение суммарных показателей состояния основных компонентов ОС водной среды, воздушной среды и почвенного покрова. При этом в зависимости от величины ряда показателей состояние ОС может быть отнесено к одному из четырех:

- допустимое, при котором содержание отдельных ЗВ превышает фоновое, но не превышает ПДК ни в одном из компонентов ОС;
- опасное, при котором содержание отдельных ЗВ в некоторых компонентах ОС превышает ПДК (ЗВ 1-2 класса опасности до 5 ПДК, ЗВ 3-4 класса – до 10÷50 ПДК);
- критическое, при котором превышение ПДК для всей ассоциации в некоторых компонентах ОС принимает массовый характер (ЗВ 1-2 класса опасности от 5 до 10 ПДК, ЗВ 3-4 класса – до 20÷100 ПДК);
- катастрофическое, при котором содержание ЗВ превышает ПДК всех компонентов ОС (ЗВ 1-2 класса опасности более 10 ПДК, ЗВ 3-4 класса – более 20÷100 ПДК).

Лимит захоронения отходов определяется по формуле:

$$M_{\text{норм}} = 1/3 M_{\text{обр}} * (K_{\text{в}} + K_{\text{п}} + K_{\text{а}}) * K_{\text{р}}$$

где $M_{\text{норм}}$ - лимит захоронения данного вида отходов, т/год;

$M_{\text{обр}}$ - объем образования данного вида отхода, т/год.

K_v , K_n , K_a , K_p - понижающие, безразмерные коэффициенты учета степени миграции загрязняющих веществ в подземные воды, на почвы прилегающих территорий, эолового рассеяния, рациональности рекультивации.

Понижающие коэффициенты, учитывающие миграцию загрязняющих веществ (далее – ЗВ) из заскладированных отходов в подземные воды (K_v), степень переноса ЗВ из заскладированных отходов на почвы прилегающих территорий (K_n) и степень эолового рассеяния ЗВ в атмосфере путем выноса дисперсий из мест захоронения в виде пыли (K_a), рассчитываются с учетом экспоненциального характера зависимости "доза-эффект" по формулам:

$$K_v = 1 / \sqrt[n]{d_v};$$

$$K_n = 1 / \sqrt[n]{d_n};$$

$$K_a = 1 / \sqrt[n]{d_a}.$$

где d_v , d_n , d_a – показатели уровня загрязнения, соответственно, подземных вод, почв и атмосферного воздуха химическими элементами и соединениями, присутствующими в отходах, определяемые по формулам:

$$d_v = 1 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot (d_{iv} - 1),$$

$$d_n = 1 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot (d_{in} - 1),$$

$$d_a = 1 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot (d_{ia} - 1)$$

где α_i - коэффициент изоэффективности для i -го загрязняющего вещества равен:

для ЗВ первого класса опасности – 1,0;

для ЗВ второго класса опасности – 0,5;

для ЗВ третьего класса опасности – 0,3;

для ЗВ четвертого класса опасности - 0,25.

d_{iv} , d_{in} , d_{ia} - уровень загрязнения i -ым загрязняющим веществом, рассчитанный по результатам опробования в пределах области воздействия объекта захоронения отходов соответственно подземных вод, почв и атмосферного воздуха;

n - число загрязняющих веществ (определяется ассоциацией загрязняющих веществ, установленной для изучаемого объекта захоронения отходов).

Расчет уровней загрязнения компонентов окружающей среды каждым из загрязняющих веществ, содержащихся в концентрации превышающей предельно-допустимую (ПДК), выполняется по формулам:

$$d_{iv} = C_{iv} / \text{ПДК}_{iv};$$

$$d_{in} = C_{in} / \text{ПДК}_{in};$$

$$d_{ia} = C_{ia} / \text{ПДК}_{ia};$$

где C_{iv} , C_{in} , и C_{ia} - усредненное значение концентрации i -го ЗВ, соответственно в воде (мг/дм³), почве (мг/кг) и атмосферном воздухе, мг/дм³;

ЭНК – экологический норматив качества.

ПДК_{iw}, ПДК_{ip} и ПДК_{ia} – предельно допустимая концентрация i-го ЗВ соответственно в воде (мг/дм³), почве (мг/кг) и атмосферном воздухе, мг/м³.

Усредненное значение концентрации ЗВ в соответствующем компоненте ОС рассчитывается по формулам:

$$\bar{C}_{iw} = 1/m \cdot \sum_{j=1}^m C_{jiw};$$

$$\bar{C}_{ip} = 1/k \cdot \sum_{j=1}^k C_{jip};$$

$$\bar{C}_{ia} = 1/r \cdot \sum_{j=1}^r C_{jia},$$

где m - общее число точек отбора проб воды для определения в них содержания ЗВ;

k - общее число точек отбора проб почвы на содержание ЗВ;

r - общее число точек отбора проб воздуха на содержание ЗВ;

C_{jiw}, C_{jip}, C_{jia} - концентрация i-го ЗВ в j -ой точке отбора проб соответственно воды (мг/дм³), почвы (мг/кг) и воздуха (мг/м³).

Суммарный показатель загрязнения компонента окружающей среды (З_с) определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных ЗВ (K_{ki}) по формуле:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_{ki} - (n - 1),$$

З_с – суммарный показатель загрязнения компонента окружающей среды,

K_{ki} – коэффициент концентрации i-го загрязняющего вещества,

i – порядковый номер загрязняющего вещества,

n – число загрязняющих веществ, определяемых в компоненте окружающей среды.

Коэффициент концентрации отдельного ЗВ определяется по формуле:

$$K_{ki} = C_i / \text{ПДК}_i,$$

C_i – концентрация ЗВ в компоненте окружающей среды, (мг/дм³ – для воды, мг/кг – для почв, мг/м³ – для атмосферного воздуха).

ПДК_i – предельно допустимая концентрация ЗВ в компоненте окружающей среды, мг/дм³, мг/кг, мг/м³.

В соответствии с состоянием окружающей среды принимается соответствующее решение о возможности складирования отходов производства в данный объект захоронения. При этом предусматривается следующая градация нагрузок на экосистему:

1) допустимая – техногенная нагрузка, при которой сохраняется структура и функционирование экосистемы с незначительными (обратимыми) изменениями;

2) опасная – нагрузка, при которой еще сохраняется структура, но уже наблюдается нарушение функционирования экосистемы с возрастающим числом обратимых изменений;

3) критическая – при которой в компонентах окружающей среды происходит существенное накопление изменений, приводящих к значительному отрицательному изменению состояния и структуры экосистемы;

4) катастрофическая – нагрузка, приводящая к выпадению отдельных звеньев экосистемы, вплоть до полного их разрушения (деструкции).

В случае если нагрузка на состояние окружающей среды определена как критическая или катастрофическая, то захоронение отходов не допускается.

Коэффициент учета рекультивации находится как соотношение фактической и плановой площадей рекультивации накопителя отходов на год, предшествующий нормируемому:

$$K_p = P_f / P_n$$

где, P_f , P_n - запланированная на год, предшествующий нормируемому, площадь рекультивации места размещения, и фактическая площадь, подвергшаяся рекультивации.

Если величина коэффициента учета рекультивации (K_p), выходит за границы интервала от 0,5 до 1,0, то при расчетах $M_{норм}$ им придают значение ближайшей границы указанного интервала.

Экологическое состояние окружающей среды проводится по параметрам представленным в таблице 7.1.1

Таблица 7.1.1 Параметры экологического состояния окружающей среды

Наименование параметров	Экологическое состояние окружающей среды			
	допустимое (относительно удовлетвори- тельное	опасное	критическое (чрезвычайное)	катастрофи- ческое (бедственное)
1	2	3	4	5
I. Водные ресурсы				
1. Превышение ПДК, раз:				
- для ЗВ 1-2 классов опасности	1	1-5	5-10	более 10
- для ЗВ 3-4 классов опасности	1	1-50	50-100	более 100
2. Суммарный показатель загрязнения:				
- для ЗВ 1-2 классов опасности	1	1-35	35-80	более 80
- для ЗВ 3-4 классов опасности	10	10-100	100-500	более 500
3. Превышение регионального уровня минерализации, раз	1	1-2	2-3	3-5
II. Почвы				
1. Увеличение содержания водно-растворимых солей, в 100 г почвы в слое 0-30 см	до 0,1	0,1-0,4	0,4-0,8	более 0,8
2. Превышение ПДК ЗВ				
- 1 класса опасности	до 1	1-2	2-3	более 3
- 2 класса опасности	до 1	1-5	5-10	более 10
- 3-4 класса опасности	до 1	1-10	10-20	более 20
3. Суммарный показатель загрязнения	менее 16	16-32	32-128	более 128
III. Атмосферный воздух				
1. Превышение ПДК, раз				
- для ЗВ 1-2 классов опасности	до 1	1-5	5-10	более 10
- для ЗВ 3-4 классов опасности	до 1	1-50	50-100	более 100

* - В связи с тем, что месторождение «Жолымбет. Участок Южный» не действующее оценка уровня загрязнения окружающей среды (ОУЗОС) в данном проекте не рассматривается.

На месторождении «Жолымбет. Участок Южный» будет проводится производственный экологический контроль за состоянием атмосферного воздуха, почвенного покрова, поверхностных и подземных вод, радиационный мониторинг с привлечением аккредитованной лаборатории.

Расчет допустимого объема вскрышных пород для размещения на отвале

Образование вскрышных пород принято согласно заключению по результатам оценки воздействия на окружающую среду «Отчет о возможных воздействиях намечаемой деятельности. «План горных работ месторождения «Жолымбет. Участок Южный» ТОО «Казахалтын» № KZ47VVX00377173 от 04.06.2025 г.

В ходе осуществления намечаемой деятельности прогнозируется образование следующих видов отходов - вскрышные породы (отходы от разработки металлоносных полезных ископаемых) (код 01 01 01), в т. ч. по годам:

2026 г. – 3942905 тонн;
 2027 г. – 3713404 тонн;
 2028 г. – 3373261 тонн;
 2029 г. – 3872737 тонн;
 2030 г. – 3831537 тонн;
 2031 г. – 2903790 тонн;
 2032 г. – 15373 тонн.

Таблица 1.1 – Календарный план горных работ по освоению запасов месторождения «Жолымбет. Участок Южный»

Наименование		Итого	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Запасы месторождения Жолымбет (Южный участок) для открытой разработки (геологические)									
Северный карьер	Руда (тыс.тонн)	576.608	30.417	104.915	182.522	9.378	40.237	176.634	
Центральный карьер	Руда (тыс.тонн)	26.526	1.399	4.827	8.397	0.431	1.851	8.126	
Южный карьер	Руда (тыс.тонн)	459.665	23.960	82.643	143.774	7.388	31.695	139.136	5.47
Геологические запасы. Всего (тыс.тонн)		1 062.798	55.776	192.384	334.692	17.197	73.782	323.897	5.466
Среднее содержание в руде. г/т		1.54	1.37	1.50	1.93	1.01	1.19	1.38	1.80
Металл, Аи	кг	1776.32	83.33	314.15	702.71	18.80	95.30	484.18	10.70
Запасы месторождения Жолымбет (Южный участок) для открытой разработки (эксплуатационные)									
Северный карьер	Руда (тыс.тонн)	968.701	51.101	176.258	306.636	15.756	67.597	296.746	
Центральный карьер	Руда (тыс.тонн)	44.564	2.351	8.109	14.106	0.725	3.110	13.651	
Южный карьер	Руда (тыс.тонн)	772.236	40.252	138.840	241.540	12.411	53.247	233.749	9.183
Эксплуатационные запасы. Всего (тыс.тонн)		1 785.494	93.703	323.204	562.280	28.892	123.954	544.144	9.183
Среднее содержание в руде. г/т		0.91	0.82	0.89	1.15	0.60	0.71	0.82	1.07
Металл, Аи	кг	1 634.22	76.67	289.02	646.49	17.30	87.67	445.44	9.85
Вскрыша месторождения Жолымбет (Южный участок) для открытой разработки									
Северный карьер (тыс.тонн)		9 847.4	1 647.153	1 551.278	1 409.184	1 617.840	1 600.629	1 213.062	
Центральный карьер (тыс.тонн)		655.143	109.584	103.206	93.752	107.634	106.489	80.704	
Южный карьер (тыс.тонн)		13 085.225	2 186.167	2 058.919	1 870.325	2 147.263	2 124.419	1 610.024	15.373
Вскрыша. всего (тыс.тонн)		23 587.759	3 942.905	3 713.404	3 373.261	3 872.737	3 831.537	2 903.790	15.373
Коэффициент вскрыши (т/т)		13.2	42.1	11.5	6.0	134.0	30.9	5.3	1.7
Коэффициент вскрыши (м³/т)		4.9	15.6	4.3	2.2	49.6	11.4	2.0	0.6

Таблица 1.2 - План управления отходами

Наименование отходов	Код отхода	Источник образования	Периодичность образования отходов	Мощность (Объем образования отходов), т/год	Мощность (Объем захоронения отходов), т/год	Транспортирование	Характеристика мест захоронения отходов
1	2	3	4	5	6	8	7

Вскрышные породы	01 01 01	Добыча руды	Ежедневно	2026 г. – 3942905 тонн; 2027 г. – 3713404 тонн; 2028 г. – 3373261 тонн; 2029 г. – 3872737 тонн; 2030 г. – 3831537 тонн; 2031 г. – 2903790 тонн; 2032 г. – 15373 тонн.	2026 г. – 3548614,5 тонн; 2027 г. – 3342063,6 тонн; 2028 г. – 3035934,9 тонн; 2029 г. – 3485463,3 тонн; 2030 г. – 3448383,3 тонн; 2031 г. – 2613411 тонн; 2032 г. – 13835,7 тонн.	Транспортируются автосамосвалами	Отвал вскрышной породы
------------------	----------	-------------	-----------	---	---	----------------------------------	------------------------

Лимиты накопления отходов на 2026-2032 год представлены в таблице 8.1.
Лимиты захоронения отходов на 2026-2032 год представлены в таблице 8.2.
Лимиты накопления отходов сроком на 7 лет.
Лимиты захоронения отходов сроком на 7 лет.

7. НОРМАТИВЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ

Таблица 8.1 Лимиты накопления отходов на 2026-2032 гг.

Наименование отходов	Объем накопленных отходов на существующее положение тонн/год	Лимит накопления отходов, тонн/год
1	2	3
Всего:	0	0
в т.ч. отходов производства	0	0
отходов потребления	0	0
Опасные отходы	0	0
Перечень отходов		
-	-	-
Неопасные отходы	0	0
Перечень отходов		
-	-	-
Зеркальные		
Перечень отходов		
-	-	-

В процессе производственной и хозяйственной деятельности по освоению участка месторождения Жолымбет Участок Южный будет образовываться только вскрышная порода. Все остальные отходы производства и потребления образованные, в процессе жизнедеятельности персонала, учитываются в ГОК Жолымбет, так как данные виды работ ведутся с использованием техники и персонала с ГОК Жолымбет.

Таблица 8.2 Лимиты захоронения отходов на 2026 – 2032 гг.

Наименование Отходов	Объем захороненных отходов на существующее положение, тонн/год	Образование, тонн/год	Лимит захоронения, тонн/год	Повторное использование, переработка, тонн/год	Передача сторонним организациям, тонн/год
1	2	3	4	5	6
2026 год					
Всего	-	3942905	3548614,5	394290,5	-
в том числе отходов производства	-	3942905	3548614,5	394290,5	-
отходов потребления	-	-	-	-	-
Опасные отходы					
-	-	-	-	-	-

Не опасные отходы					
Вскрышная порода	-	3942905	3548614,5	394290,5	-
Зеркальные					
-	-	-	-	-	-
2027 год					
Всего	-	3713404	3342063,6	371340,4	-
в том числе отходов производства	-	3713404	3342063,6	371340,4	-
отходов потребления	-	-	-	-	-
Опасные отходы					
-	-	-	-	-	-
Не опасные отходы					
Вскрышная порода	-	3713404	3342063,6	371340,4	-
Зеркальные					
-	-	-	-	-	-
2028 год					
Всего	-	3373261	3035934,9	337326,1	-
в том числе отходов производства	-	3373261	3035934,9	337326,1	-
отходов потребления	-	-	-	-	-
Опасные отходы					
-	-	-	-	-	-
Не опасные отходы					
Вскрышная порода	-	3373261	3035934,9	337326,1	-
Зеркальные					
-	-	-	-	-	-
2029 год					
Всего	-	3872737	3485463,3	387273,7	-
в том числе отходов производства	-	3872737	3485463,3	387273,7	-
отходов потребления	-	-	-	-	-
Опасные отходы					
-	-	-	-	-	-
Не опасные отходы					
Вскрышная порода	-	3872737	3485463,3	387273,7	-
Зеркальные					
-	-	-	-	-	-
2030 год					
Всего	-	3831537	3448383,3	383153,7	-
в том числе отходов производства	-	3831537	3448383,3	383153,7	-
отходов потребления	-	-	-	-	-
Опасные отходы					
-	-	-	-	-	-
Не опасные отходы					
Вскрышная порода	-	3831537	3448383,3	383153,7	-
Зеркальные					
-	-	-	-	-	-
2031 год					

Всего	-	2903790	2613411	290379	-
в том числе отходов производства	-	2903790	2613411	290379	-
отходов потребления	-	-	-	-	-
Опасные отходы					
-	-	-	-	-	-
Не опасные отходы					
Вскрышная порода	-	2903790	2613411	290379	-
Зеркальные					
-	-	-	-	-	-
2032 год					
Всего	-	15373	13835,7	1537,3	-
в том числе отходов производства	-	15373	13835,7	1537,3	-
отходов потребления	-	-	-	-	-
Опасные отходы					
-	-	-	-	-	-
Не опасные отходы					
Вскрышная порода	-	15373	13835,7	1537,3	-
Зеркальные					
-	-	-	-	-	-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 года.
2. Правила разработки программы управления отходами. Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 9 августа 2021 года №318.
3. Классификатор отходов. Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6 августа 2021 года № 314.
4. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 22 июня 2021 года № 206 «Об утверждении методики расчета лимитов накопления отходов и лимитов захоронения отходов».