



Экономическая оценка рисков здоровью вследствие деятельности нефтегазового месторождения

Докладчик:
**Научный сотрудник Казахского национального
медицинского университета им. С.Д. Асфендиярова**
Магистр Общественного здравоохранения
Кенесары Динара Усенкызы



Характеристика объекта

- * КНГКМ расположено на территории Республики Казахстан (ЗКО)
- * одно из крупнейших месторождений в мире, с запасами одной только нефти в 1,2 млрд. тонн
- * окружено 10-тью населенными пунктами (поселками) на расстоянии 5-15 км
- * Общая численность населения ближайших поселков – 9000 человек

Основной нормативно-правовой акт

- * Постановление Правительства Республики Казахстан от 17 января 2012 года № 93 об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения" и "Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов"

Приоритетные загрязнители по данным проектной документации

Код	Наименование веществ	CAS	Суммарный выброс, т/год	RFC, мг/м ³	HRI	Ранг
0330	Серы диоксид	7446-09-5	9857,43	0,05	985742,5	1
0301	Азота диоксид	10102-44-0	2340,84	0,04	234084,1	2
0304	Азот оксид	10102-43-9	403,2	0,06	40319,97	3
0337	Углерод оксид	630-08-0	3070,01	3	3070,01	4



Индивидуальные канцерогенные риски по данным проектной документации

Наименование фиксированных точек наблюдения	Сажа	Бензол	Формальдегид	Бенз/а/пирен	Хром	Этилбензол	Никель оксид
	1	2	3	4	5	6	7
п. Березовка	1,04E-07	2,31E-08	1,07E-08	1,00E-10	3,72E-12	7,09E-15	7,74E-13
п. Жарсуат	9,52E-08	5,40E-08	8,64E-09	6,69E-11	5,73E-12	1,51E-14	1,64E-12
п. Жанаталап	8,41E-08	2,31E-08	5,35E-09	4,46E-11	2,61E-12	5,97E-15	6,52E-13
п. Карачаганак	9,96E-08	3,86E-08	6,99E-09	5,57E-11	4,11E-12	1,02E-14	1,11E-12
п. Каракемир	6,64E-08	1,54E-08	4,11E-09	3,34E-11	1,89E-12	4,07E-15	4,44E-13
п. Бестау	7,75E-08	3,09E-08	9,87E-09	7,80E-11	5,92E-12	9,56E-15	1,04E-12
г. Аксай	3,99E-08	1,54E-08	3,70E-09	3,34E-11	1,84E-12	3,45E-15	3,76E-13
п. Приуральный	6,86E-08	5,40E-08	8,64E-09	6,69E-11	5,72E-12	1,40E-14	1,53E-12
п. Димитрово	9,30E-08	4,63E-08	7,41E-09	5,57E-11	4,58E-12	3,61E-15	1,27E-12
п. Успеновка	5,98E-08	1,54E-08	3,70E-09	3,34E-11	1,66E-12	4,43E-14	3,93E-13
Норматив	Нижняя граница приемлемого индивидуального риска $\leq 10^{-6}$, т.е. $\leq 1,0E-06$						



Индексы опасности возникновения нарушений органов дыхания у населения, проживающего вблизи границы СЗЗ

Наименование фиксированных точек наблюдения (СЗЗ)	HI хронических воздействий		HI острых воздействий	
	По данным измерений	По данным расчетов (без учета H ₂ S)	По данным измерений	По данным расчетов (без учета H ₂ S)
Восток	0,73	0,07	0,43	0,39
Северо-восток	0,73	0,07	0,45	0,33
Север	0,79	0,08	0,55	0,35
Северо-запад	0,77	0,06	0,50	0,32
Запад	0,77	0,05	0,49	0,34
Юго-запад	0,76	0,05	0,37	0,36
Юг	0,72	0,07	0,61	0,37
Юго-восток	0,75	0,06	0,38	0,36
Регламент	HI ≤ 1,0			



Оценка рисков здоровью от эмиссий бензола в атмосферный воздух

Населенные пункты	C (мг/м ³)	URi (мг/м ³)	ICR	POP	PCRa
Березовка (+Успенровка)	0.1	0.008	7.80E-04	1650	0.02
Приуральный	0.1	0.008	8.00E-04	1353	0.02
Жарсуат (+Жанаталап)	0.1	0.008	7.80E-04	1738	0.02
Кызылтал (+Бестау)	0.1	0.008	7.90E-04	4250	0.05



IRIS vs. Guidelines

Веществ o	Руководство			IRIS					
	RfC	URi	Коэффициент конвертации (мг/м³ на ppm)	RfC	Criteria			URi	
	мг/м³	на мг/м³		ppm	ppb	ppm	мг/м³	на мкг/м³	На мг/м³
SO ₂	5,00E-02		0,35	0,018	75	0,075			
NO ₂	4,00E-02		0,53	0,021	53	0,053			
CO	3		0,873	2,619		9			
H ₂ S	2,00E-03						2,00E-03		
бензол	3,00E-02	7,71E-03					3,00E-02	7,80E-06	7,80E-03

Превышение среднемесячных показателей концентраций SO_2 и H_2S в исследуемых поселках

СВА/ вещество	Максимальная концентрация из среднемесячных показателей, мг/м ³		Превышение концентраций относительно контрольного поселка, мг/м ³	
	SO_2	H_2S	SO_2	H_2S
Березовка	0.015	0.002	0.006	0.001
Приуральный	0.01	0.002	0.001	0.001
Жарсуат	0.018	0.002	0.009	0.001
Кызылтал	0.01	0.003	0.001	0.002
Александровка (контроль)	0.009	0.001	-	-



Оценка ущерба здоровью в результате деятельности КНГКМ

зависимость	описание	результат
ДЧС от SO ₂	при увеличении среднесуточной концентрации SO ₂ на 10 мкг/м ³ показатель общей смертности от болезней органов дыхания и сердечно-сосудистых болезней возрастает на 0,33%	0,0072 (50)
ДЧЗ от SO ₂	при повышении концентрации SO ₂ в воздухе на 0,01 мг/м ³ заболеваемость органов дыхания увеличивается на 2,3 раза	110,5 (810)
ДЧЗ от H ₂ S	при увеличении концентрации H ₂ S на 0,001 мг/м ³ заболеваемость системы кровообращения повысится в 1,1 раза	67,1 (166)
PRCa от бензола	$PCRa = \sum (C_i \times UR_i) \times POP/70$ C _i - среднегодовая концентрация i-го вещества; POP - численность популяции, подвергающейся воздействию; UR _i - единичный риск за всю жизнь (70 лет)	0,1



Оценка экономического ущерба (смертность)

Оценка ущерба от возникновения дополнительной смертности (EDmort) проводилась в 2 этапа:

1. **Во-первых**, мы рассчитали экономический ущерб от общей сердечно-легочной смертности, зарегистрированной впервые в 2012 году:

$$EDmort = Y * CGDPw$$

где:

Y – количество недоработанных лет по причине преждевременной смерти от болезни, годы;

CGDPw – ВВП на душу трудоспособного населения, тенге/чел.

2. **Во-вторых** мы рассчитали экономический ущерб от дополнительной смертности (EDmort(ДЧС)) путем умножения экономического ущерба от общей смертности на ДЧС, деленное на общее число смертей (ОЧС):

$$EDmort(ДЧС) = EDMort(ОЧС) * ДЧС / ОЧС$$



Оценка экономического ущерба (ДЧС от SO₂)

Населенные пункты		Жанаталап	Жарсуат	Приуральный	Кызылтал	Березовка	Итого
CGDPw		3552151	3552151	3552151	3552151	3552151	
M	легоч	1	1	3	2	1	8
	серд	5	12	13	2	10	42
Y	легоч	0	13	17	26	0	56
	серд	32	42	33	26	6	139
EDmort (M)	легоч	0	307853	402577	615706	0	1326136,2
	серд	757792	994602	781473	615706	142086	3291660
AM	легоч	6,70E-05	3,01E-04	1,00E-04	6,70E-05	2,01E-04	7,36E-04
	серд	3,35E-04	3,62E-03	4,35E-04	6,70E-05	2,01E-03	6,46E-03
EDmort (AM)	легоч	0	92,8	13,5	20,6	0	126,8
	серд	50,7	299,7	26,2	20,6	28,5	425,7



Оценка экономического ущерба (заболеваемость)

Оценка ущерба от канцерогенных рисков и возникновения дополнительной заболеваемости (EDmorb) проводилась путем суммации данных о:

- * затраченных средствах на лечение (TC),
- * расходов из средств социального страхования (SIC),
- * выплат суммарного количества социальных пособий по инвалидности (SSC),

В случае с бензолом – потери государства из-за недополученного ВВП (LGDP);

В случае с H₂S и SO₂ – потери доли налоговых поступлений в бюджет (TRL):

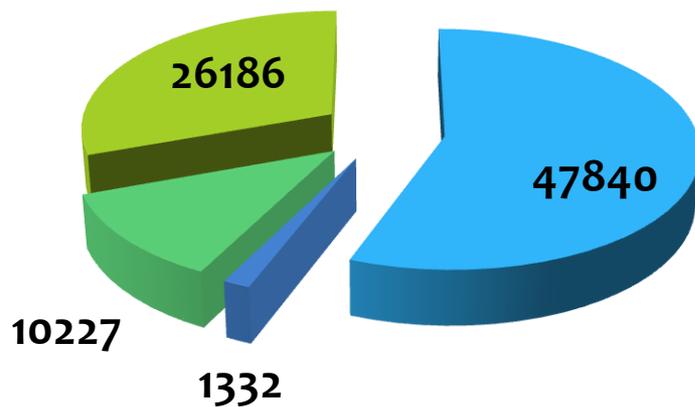
$$EDmorb = TC + SIC + SSC + LGDP \text{ или } TRL$$



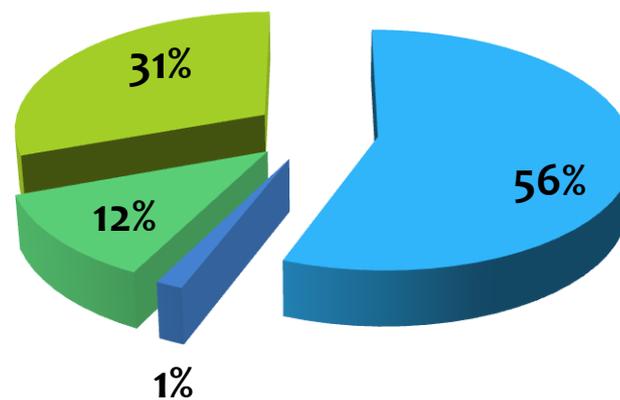
Оценка экономического ущерба от рисков здоровью (бензол)

СВА	Березовский	Приуральный	Жарсуатский	Кызылталский	Итого
PCRa	0.02	0.02	0.02	0.05	0.1
EDmorb, US\$	844	689	872	2123	4529
• TC	678	553	700	1704	
• SIC	4	3	4	9	
• SSC	13	11	14	33	
• LGDP	150	122	155	377	

Оценка экономического ущерба (ДЧЗ от SO₂)

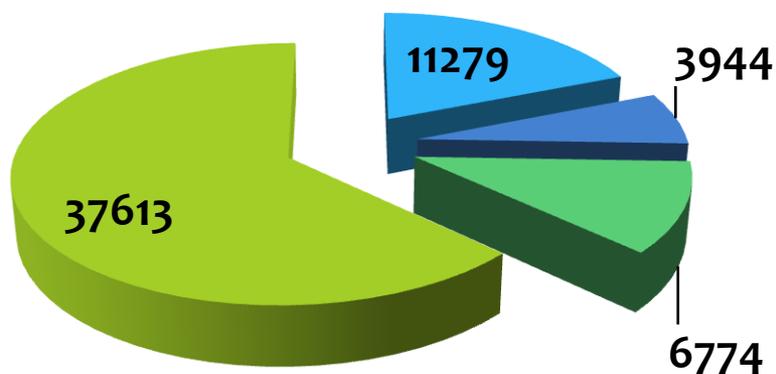


■ Березовка ■ Приуральный
■ Жарсуат ■ Кызылтал

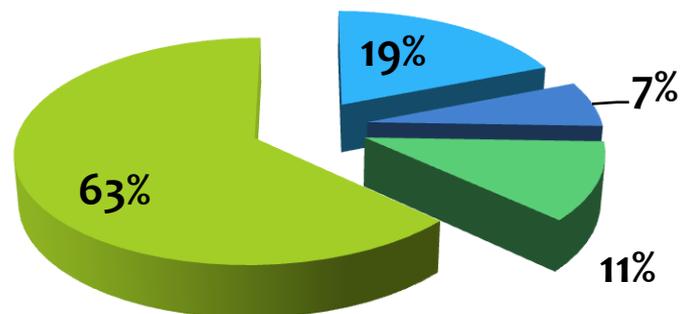


■ Березовка ■ Приуральный
■ Жарсуат ■ Кызылтал

Оценка экономического ущерба (ДЧЗ от H₂S)

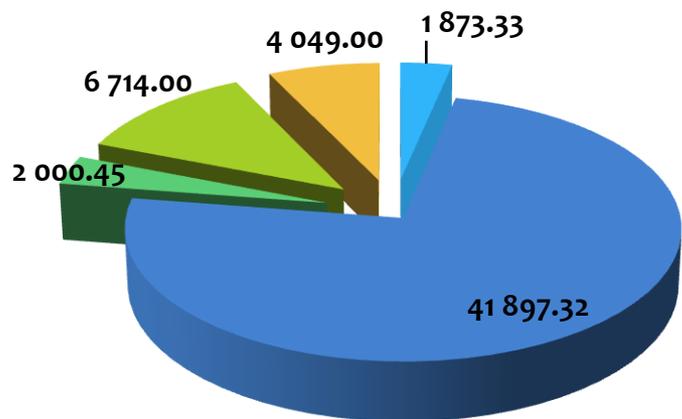


■ Березовка ■ Приуральный
■ Жарсуат ■ Кызылтал

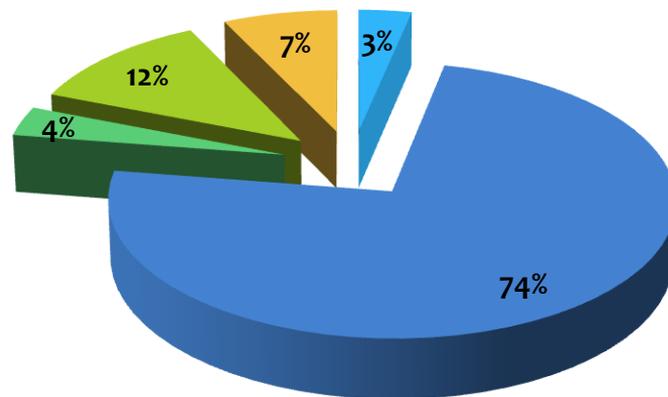


■ Березовка ■ Приуральный
■ Жарсуат ■ Кызылтал

Экономический ущерб от эмиссий бензола, сероводорода и диоксида серы



- ДЧЗ болезнями органов дыхания
- ДЧЗ болезнями системы кровообращения
- ДЧС от болезней органов дыхания
- ДЧС от сердечно-сосудистых болезней
- ДЧЗ от онкологической заболеваемости





Благодарю за внимание!