

Куксанов В.Ф., Грошев И.В., Григорьева О.В.*

Оренбургский государственный университет,

*Комитет по охране окружающей среды и природных ресурсов Оренбургской области

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ г. МЕДНОГОРСКА

В статье рассматриваются проблемы связанные с интенсивным влиянием техногенеза на атмосферный воздух, почвы и поверхностные воды. Последовавшее за этим ухудшение экологической обстановки способствовало увеличению заболеваемости и смертности населения. Выявлен ряд специфических особенностей загрязнения компонентов природной среды тяжелыми металлами г. Медногорска.

Проблема техногенного загрязнения биосферы тяжелыми металлами (ТМ) в настоящее время приобретает все большую актуальность в связи с резким ухудшением состояния природной среды и негативным воздействием на здоровье людей. В промышленных городах формируются центры накопления загрязняющих веществ, важную роль в образовании которых играют мощные миграционные потоки тяжелых металлов.

Оренбургская область, обладая крупным многоотраслевым промышленным и топливно-энергетическим комплексом, занимает одно из первых мест среди регионов России по загрязнению окружающей природной среды [3]. Особенно эта проблема актуальна для восточной части Оренбургской области. Деятельность предприятий электроэнергетики, добычи и переработки минерального сырья, черной и цветной металлургии, нефтепереработки приводит к загрязнению вредными веществами атмосферного воздуха, почвенного покрова, поверхностных водных объектов с образованием геохимических аномалий техногенного характера.

Высокая степень антропогенного загрязнения характерна для Медногорского промышленного района, где вследствие эксплуатации медно-цинково-колчеданных месторождений, содержащих медь, цинк, серу, золото, серебро, кадмий, германий, свинец, олово, марганец, мышьяк, происходит аккумуляция тяжелых металлов во всех компонентах окружающей природной среды, что способствует возникновению критической экологической ситуации [2]. Интенсивное антропогенное загрязнение атмосферного воздуха, почв и поверхностных вод напрямую и опосредованно оказывает воздействие на организм человека, вызывая комплекс экологически обусловленных заболеваний.

Одним из важнейших показателей уровня загрязнения компонентов природной среды и заболеваемости населения считается концентрация химических элементов и веществ в атмосферном воздухе. Ингаляционный путь поступления вредных веществ в организм человека, наряду с продуктами питания, является наиболее приоритетным для Оренбургской области [7].

Таблица 1. Динамика валовых выбросов в атмосферный воздух по г. Медногорску

Загрязняющие вещества	Выбросы загрязняющих веществ (тыс.тонн)				
	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
Всего	74,240	92,767	122,02	100,934	121,237
из них:					
1. Передвижные	0,990	0,868	1,162	0,900	0,919
2. Стационарные					
Всего	65,901	91,899	120,858	100,034	120,318
в т. ч.: твердые	0,908	0,862	1,002	0,700	0,759
газообразные и жидкие	64,993	91,038	119,855	99,334	119,559
Диоксид серы	64,597	90,732	118,749	98,44	118,365
Оксид углерода	0,004	0,004	0,990	0,751	1,059
Окислы азота	-	-	0,027	0,056	0,082
Прочие	0,392	0,301	0,089	0,087	0,053
Специфические загрязняющие вещества					
Всего:	1,301	1,163	1,091	0,783	0,812
в т. ч.: свинец	0,002144	0,006297	0,003629	0,00281	0,002142
марганец	0,000006	-	0,00006	0,00006	-
мышьяк	0,056860	0,060230	0,064498	0,0232	0,023853
меди оксид	-	-	0,007942	-	-

Значение комплексного индекса загрязнения атмосферного воздуха г. Медногорска ИЗА = 6,54, что выше допустимой нормы, а степень загрязнения оценивается как высокая. Валовые выбросы в атмосферный воздух имеют тенденцию к увеличению. В 2004 г. по сравнению с 2000 г. они возросли на 46,997 тыс. тонн (63,30%) и составили 121,237 тыс. тонн (таблица 1). В течение 2004 года на 1 км² территории города было выброшено 303,09 тонн загрязняющих веществ, а на 1 жителя приходится 3,86 тонн ЗВ.

Основными загрязнителями воздуха являются диоксид серы и диоксид азота. Содержание диоксида серы варьирует в пределах 0,9-1,6 ПДК. В период неблагоприятных метеоусловий (штиль) концентрация диоксида серы превышала ПДК в 5 раз и более. Среднемесячные концентрации диоксида азота колебались в пределах 1,3-1,8 ПДК, при максимально разовой 3,5 ПДК. Основными загрязнителями атмосферного воздуха являются Медногорский медно-серный комбинат, завод «Уралэлектро», Медногорская ТЭЦ, а при ветрах северо-западного направления – Южно-Уральский криолитовый завод, расположенный в г. Кувандыке.

Фактические выбросы специфических загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в состав которых входят тяжелые металлы, в 2004 году составили 0,812 тыс. тонн, при колебаниях от 0,783 до 1,301 тыс. тонн (таблица 1). По результатам ранее проведенных исследований [5] установлено превышение среднесуточных концентраций никеля (2,33 ПДК), кадмия (1,73 ПДК) и максимально разовых концентраций

Таблица 2. Средние суточные и максимальные разовые концентрации (мкг/м³) канцерогенов в атмосферном воздухе г.Медногорска

Загрязняющие вещества	ПДК, мкг/м ³	Концентрация, мкг/м ³
Никель	с.с.= 1,0	с.с. = 2,33 м.р.= 2,90
Хром	с.с.= 1,5 м.р.= 1,5	с.с. = 1,38 м.р. = 3,60
Кадмий	с.с.= 0,3	с.с. = 0,43 м.р.= 1,73
Бенз(а)пирен	с.с.= 0,1	с.с = 0,80 м.р.= 4,40

Примечание: с.с. – среднесуточные, м.р. – максимально разовые концентрации химических элементов-канцерогенов.

хрома (3,60 ПДК), бенз(а)пирена (4,40 ПДК) над величиной ПДК (таблица 2; рисунок 1).

Коэффициент суммарной нагрузки на воздушную среду канцерогенов I группы (хрома и никеля) в г. Медногорске составляет 3,25 при суммарном загрязнении всеми обнаруженными канцерогенами 5,02. По последнему показателю г. Медногорск занимает второе место после областного центра – г. Оренбурга (6,45) [6, 7].

Наличие в пыли химических элементов, способных вызывать развитие заболеваний (в т. ч. онкологических), представляет серьезную опасность, поскольку контакт человека с этим компонентом природной среды происходит непосредственно и постоянно. Пыль в жилых кварталах г. Медногорска представляет собой концентрат, состоящий из смеси токсичных ТМ, в числе которых кадмий, мышьяк, ртуть, свинец, цинк, относящиеся к I классу опасности; медь, никель, хром – II классу опасности; марганец,

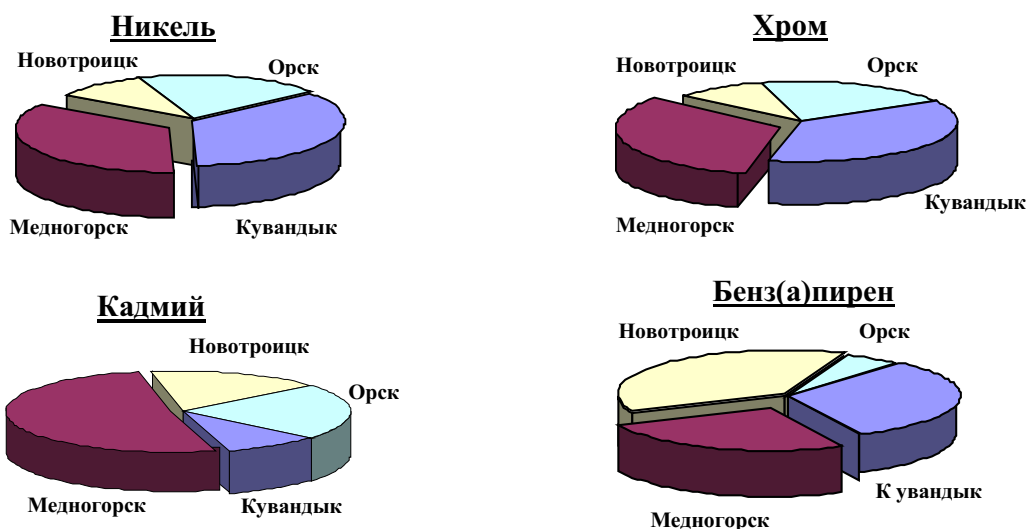


Рисунок 1. Сравнительная характеристика превышения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов Восточной промышленной зоны.

Таблица 3. Средние значения коэффициентов концентрации валовых и подвижных форм тяжелых металлов канцерогенов в пыли г. Медногорска (мг/кг)

Химические элементы	Подвижные формы	Валовые формы
Ni	1,08±0,16	3,00±0,18
Cr	1,10±0,27	4,78±0,64
Be	0,20±0,06	15,00±3,07
Pb	9,35±4,06	15,17±3,86
Z пыль канц.	8,73±3,92	34,95±7,05

ванадий, серебро – III классу опасности. Причем никель, хром и мышьяк по классификации Международного агентства по изучению рака (МАИР) относятся к наиболее сильным канцерогенам (I группа); кадмий – к вероятным канцерогенам (группа 2A) и свинец – к возможным канцерогенам (группа 2B). Неотъемлемой частью этой смеси являются сера и фтор, относящиеся к числу наиболее опасных и угнетающе действующих на растительные и живые организмы. Средние значения коэффициентов концентрации ТМ представлены в таблице 3.

К наиболее загрязненным относятся районы с. Никитино и п. Южного, где уровни накопления тяжелых металлов в два и более раз превосходят средние значения. Необходимо отметить, что это согласуется со структурой загрязнения почвенного покрова и совпадает с расположением контуров максимального загрязнения почвенного покрова ТМ.

Эколого-геохимическое состояние почвенного покрова г. Медногорска формируется под воздействием выбросов промышленных предприятий, что ведет к аккумуляции и дальнейшей антропогенной трансформации в поверх-

ностных горизонтах почв значительного количества тяжелых металлов. Накопление высоких концентраций ТМ вызывает резко негативные функционально-экологические изменения почвенной экосистемы и отрицательно воздействует на плодородие почв [1, 4].

В г. Медногорске отметку 2,5К_с характеризующую образование аномалии техногенно-характера, превышают валовые формы меди (max – 62,94К_с), свинца (max – 40,69К_с), цинка (max – 10,97К_с), никеля (max – 6,28К_с), кобальта (max – 6,25К_с). Кроме вышперечисленных химических элементов отмечается высокое загрязнение ртутью (12,07К_с), мышьяком (6,78К_с) и серой (3,71К_с) [5].

Основными химическими элементами, концентрации которых превышают ПДК в почве, являются: медь (max – 29,0-43,5 раза), свинец (max – 12,9-48,5 раза), кадмий (max – 9,5-14,3 раза), никель (max – 9,0-11,16 раза), хром (max – 9,0-13,95 раза) (таблица 4).

Среднее значение коэффициента суммарного загрязнения почвы валовыми формами ТМ в г. Медногорске составляет 10,82, что соответствует средней степени загрязнения. Максимальные величины этого показателя наблюдаются в с. Никитино (16,14) и левобережной части г. Медногорска (13,44) (таблица 4). Необходимо отметить, что в полиэлементарных очагах загрязнения почв, каким является г. Медногорск, токсичность элементов суммируется, оказывая синергетическое воздействие на живые организмы [6].

Наиболее информативным показателем эколого-геохимического мониторинга, раскрываю-

Таблица 4. Отношение аналитических показателей валовых форм тяжелых металлов к величине ПДК в поверхностных горизонтах почв (0-20 см) г. Медногорска

Район	Значение	Химические элементы								Z _с плк
		Zn	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Co	Mn	
левобережная часть г. Медногорска	среднее	0,94	5,15	4,82	4,60	1,98	1,59	0,77	0,73	13,44
	max	3,23	43,5	6,47	48,50	5,70	3,80	1,80	1,90	
	min	0,24	0,45	3,17	0,90	0,57	0,54	0,29	0,36	
правобережная часть г. Медногорска	среднее	0,42	1,49	5,67	1,11	2,61	2,98	0,62	0,70	7,04
	max	1,28	9,00	9,50	4,50	9,00	9,00	1,44	1,90	
	min	0,09	0,36	2,53	0,27	0,95	0,55	0,27	0,24	
с. Никитино	среднее	1,23	5,81	5,91	4,11	2,07	2,95	0,50	0,56	16,14
	max	3,23	29,00	14,33	12,93	7,28	5,40	1,09	1,27	
	min	0,45	2,40	2,33	0,90	0,93	0,93	0,19	0,24	
с. Ракитянка	среднее	0,37	2,23	3,09	1,48	3,39	3,97	0,63	0,67	8,82
	max	0,49	3,60	4,60	1,84	7,36	7,20	0,93	1,23	
	min	0,19	0,59	2,17	0,65	1,80	0,90	0,45	0,36	
п. Южный	среднее	0,38	0,64	3,00	2,86	3,65	3,96	0,53	0,64	8,66
	max	0,45	0,94	9,00	11,76	11,16	13,95	1,12	0,87	
	min	0,19	0,54	0,62	0,54	0,45	0,45	0,27	0,36	
г. Медногорск	среднее	0,67	3,06	4,50	2,83	2,74	3,09	0,61	0,66	10,82

щим общие тенденции аккумуляции / рассеяния, является содержание подвижных форм тяжелых металлов. Этот показатель напрямую влияет на миграционную активность химических элементов и тем самым характеризует потенциальную опасность накопления ТМ в почвах. Содержание подвижных форм тяжелых металлов в г. Медногорске варьирует в достаточно широких пределах, особенно: цинк – 2,55-71,51 мг/кг, медь – 0,59-72,00 мг/кг, свинец – 1,10-24,52 мг/кг, никель – 0,56-10,32 мг/кг, хром – 0,12-2,25 мг/кг, кадмий – 0,18-3,08 мг/кг, кобальт – 0,10-4,00 мг/кг, молибден – 25,82-108,52 мг/кг. Этот факт говорит о явном аэротехногенном поступлении этих элементов в поверхностные горизонты почв. В пределах г. Медногорска происходит накопление высоких концентраций подвижных форм меди (max – 327,27К_д), цинка (max – 71,51К_д), кобальта (max – 50,00К_д), свинца (max – 18,16К_д), марганца (max – 10,13К_д).

Несмотря на аккумуляцию значительно количества тяжелых металлов, основная площадь городской застройки характеризуется 2-3-кратным превышением ПДК химических элементов. Максимальные превышения значений ПДК отмечены в с. Никитино – медь (max – 68,67 раза), никель (max – 14,42 раза), свинец (max – 10,83 раза), кадмий (max – 10,03 раза), цинк (max – 6,91 раза) (таблица 5).

Среднее значение коэффициента суммарного загрязнения подвижных форм ТМ в г. Медногорске составляет 5,85 и характеризуется как слабая степень загрязнения. Максимальные величины этого показателя наблюдаются

в с. Никитино (21,26 – средняя степень) и левобережной части г. Медногорска (3,22 – слабая степень загрязнения) (таблица 5).

Мощное техногенное воздействие испытывает и гидросфера Медногорского района, которая формируется водотоками рек Блява, Шарля, Херсонка, Джерекля и многочисленными впадающими в них ручьями. Техногенное влияние вызвано в первую очередь технологическими процессами горнодобывающей и металлургической промышленности.

Основными источниками загрязнения речных систем являются отвалы пустых пород и некондиционных руд. При фильтрации через них атмосферных осадков и инфильтрации грунтовых вод образуются агрессивные высокоминерализованные поверхностные воды, насыщенные тяжелыми металлами, такими, как медь, железо, марганец, цинк. Эти гипергенные трансформации приводят к окислению сульфидной серы до хорошо растворимых сульфатов и, как следствие, – увеличению концентраций сульфат-иона и рудных химических элементов, переход в водную среду значительных концентраций водород-иона, что определяет значительное снижение pH этих вод и соответственно резкое увеличение окислительно-восстановительного потенциала (Eh до +800 мВ). В результате окисления и выщелачивания руд подземные воды данного района характеризуются сульфатным типом (содержание сульфатов до 5410,5 мг/л при pH-4,34), а минерализация шахтных вод достигает 63-200 г/л [12].

Таблица 5. Отношение аналитических показателей подвижных форм тяжелых металлов к величине ПДК в поверхностных горизонтах почв (0-20 см) г. Медногорска

Район	Значения	Химические элементы								Z _{Спдк}
		Zn	Cu	Cd	Pb	Ni	Cr	Co	Mn	
левобережная часть г. Медногорска	среднее	1,69	1,84	3,22	0,77	0,34	0,08	0,05	0,32	3,22
	max	4,57	9,57	10,03	2,19	0,72	0,21	0,09	2,38	
	min	0,07	0,12	0,20	0,17	0,05	0,06	0,02	0,10	
правобережная часть г. Медногорска	среднее	1,21	1,61	1,01	0,61	0,71	0,12	0,12	0,38	0
	max	6,91	11,18	2,13	1,30	6,70	0,67	0,80	0,92	
	min	0,07	0,13	0,27	0,15	0,11	0,02	0,02	0,09	
с. Никитино	среднее	1,39	16,16	6,66	2,92	4,16	0,12	0,05	0,44	21,26
	max	3,25	68,67	1,12	10,83	14,42	0,18	0,10	0,79	
	min	0,10	1,30	0,53	0,46	0,11	0,03	0,01	0,26	
с. Ракитянка	среднее	0,89	1,05	1,27	0,52	0,48	0,05	0,44	0,34	0
	max	2,35	2,3	1,83	1,00	0,80	0,08	0,80	0,55	
	min	0,32	0,25	1,43	0,32	0,28	0,02	0,05	0,08	
п. Южный	среднее	1,15	0,87	1,10	0,62	0,94	0,20	0,05	0,78	0
	max	2,11	2,60	1,73	1,13	2,25	0,30	0,07	1,70	
	min	0,13	0,38	0,27	0,28	0,16	0,09	0,02	0,28	
г. Медногорск	среднее	1,27	4,31	2,65	1,09	1,33	0,11	0,14	0,45	5,85

Содержание абсолютных значений анализируемой группы тяжелых металлов в поверхностных водах исследуемого района отличается широким варьированием показателей и составляет: Cu – 0,0016-74,7 мг/л; Fe – 0,10-98,5 мг/л; Mn – 0,12-88,8 мг/л; Zn – 0,023-87,8 мг/л. Средние значения превышения ПДК составляют Cu – 3569,37 раза, при максимальных концентрациях – 74700,0 раз; Fe – 124,26 раз, при max-984,90 раза; Zn – 623,45 раза при max-8680,0 раз; Mn – при max-8880,0 раз (таблица 6).

Анализируя данные таблицы 6, необходимо отметить, что река Блява еще до впадения в нее рек, дренирующих отвалы рудников, имеет концентрации тяжелых металлов, превышающие предельно допустимые: Cu – 59,65; Fe – 7,35; Zn – 48,35; Mn – 14,3 при величине коэффициента суммарного загрязнения – 126,65, что объясняется воздействием на поверхностные воды р. Блява природных факторов. На протяжении всего течения реки содержание тяжелых металлов (при значительном варьировании показателей) имеет тенденцию к росту. Так, после впадения р. Херсонка, воды которой дренируют отвалы Яман-Касинского рудника, градиент загрязнения значительно возрастает и превышения ПДК в р. Блява составляют: Cu – 171,40; Fe – 55,84; Zn – 31,50; Mn – 7,74; после впадения реки Шарля: Cu – 820,00; Fe – 47,98; Zn – 191,96; Mn – 196,60.

Наибольшее количество поллютантов несут с собой реки Шарля и Джерекля, т. к. водоток этих рек формируется на территории промплощадки Блявинского рудника. Показатели коэффициента суммарного воздействия химических элементов по вышеотмеченным точкам характеризуют воды р. Блява как очень сильно загрязненные (1253,54 и 1062,76) (таблица 6).

По величине превышения концентраций тяжелых металлов над величиной ПДК в поверх-

ностных водных объектах река Блява характеризуется экстремально высоким уровнем загрязнения. По результатам проведенных эколого-гидрохимических исследований поверхностных вод, бассейн р. Блява отнесен к территории с наиболее неблагоприятными экологическими условиями, характеризующимися превышением ПДК по нескольким химическим элементам 3-го класса опасности (Cu, Zn, Fe, Mn), а сама р. Блява оценивается VII классом качества (чрезвычайно грязная), что дает основание характеризовать ее как самую грязную реку региона [8, 9, 10].

Окружающая природная среда оказывает существенное влияние не только на развитие и совершенствование живых организмов, но и на возникновение в процессе экологических нарушений многих заболеваний, в т. ч. образование злокачественных новообразований. Интенсивное воздействие на природную среду промышленного комплекса сказывается и на состоянии здоровья населения г. Медногорска. Так, этот город занимает стабильное 3-е место по первичной заболеваемости, распространенности и инвалидности от онкологической патологии (злокачественных новообразований) и 1-е место – по смертности от злокачественных новообразований (ЗН) (таблица 7).

Анализируя данные онкозаболеваемости по группам органов и систем, выявлено, что первое место в г. Медногорске занимает рак органов дыхания, второе – злокачественные новообразования желудка, третье – опухоли кожи (таблица 8).

Распространенность новообразований (рак кожи, губы, трахеи, бронхов, легких и лейкемия) в г. Медногорске на 12,8% превышает среднеобластной показатель. Наибольший вклад в смертность от раковых заболеваний вносят опухоли органов дыхания (23,21%) и желудка (16,96%), в связи с чем г. Медногорск относится к городам с высокой канцерогенной нагрузкой.

Таблица 6. Отношение аналитических показателей поверхностных вод района Медногорской геохимической аномалии к величинам ПДК

Место отбора проб	Химические элементы				Z _{с.пдк}
	Cu	Fe	Zn	Mn	
р. Блява до впадения р. Херсонка	59,65	7,35	48,35	14,3	126,65
р. Херсонка	216,66	2,32	35,10	67,00	318,08
р. Блява после впадения р. Херсонка	171,40	7,74	55,84	31,50	263,48
р. Шарля	12600,00	827,98	3071,00	692,85	17188,83
р. Блява после впадения р. Шарля	820,00	47,98	191,96	196,60	1253,54
р. Джерекля исток	12766,66	15,70	1010,33	592,33	14382,02
р. Джерекля при впадении в р. Блява	1311,33	54,76	364,33	384,00	4231,43
р. Блява после впадения р. Джерекля	609,28	30,27	210,71	215,50	1062,76
Средние значения	3569,37	124,26	623,45	274,26	4853,35

Заключение

В целом, оценивая эколого-геохимическое состояние природных сред г. Медногорска, необходимо отметить следующее:

– экологическая обстановка района характеризуется как опасная и чрезвычайно опасная, что обусловлено высоким уровнем загрязнения тяжелыми металлами атмосферного воздуха, почвенного покрова и поверхностных водных объектов;

– наблюдается превышение концентраций ТМ над величинами ПДК в атмосферном воздухе – меди, железа, кадмия, марганца, свинца, цинка, хрома и никеля; в почвах – меди, кадмия, никеля, хрома, цинка и свинца; в поверхностных водах – меди, цинка, железа, марганца;

– загрязнение природных сред тяжелыми металлами носит мозаичный и полиметалльный характер;

– концентрациям тяжелых металлов в природных средах свойственна большая вариабельность, которая резко возрастает с увеличением уровня загрязнения.

Таким образом, на экологическое состояние природных сред данного района оказывают влияние факторы как природного, так и техногенного характера. Природные факторы предопределяются геологическим строением территории, прежде всего химическим составом

руд и вмещающих их пород. Техногенные факторы загрязнения связаны с комплексом мероприятий по добыче и переработке медно-колчеданных руд, что коренным образом меняет закономерности формирования химического состава атмосферного воздуха, почвенного покрова и поверхностных вод района исследования. Загрязнение природных сред тяжелыми металлами отрицательно сказывается на жизнедеятельности человека, способствует увеличению онкологической заболеваемости.

Руководство промышленных предприятий, в первую очередь Медногорского медносерного комбината, объективно оценивая сложившуюся напряженную экологическую обстановку, проводит ряд природоохранных мероприятий. На медносерном комбинате произведено строительство системы обводных канав, с целью изоляции загрязненных подотвальных вод, введена в эксплуатацию опытно-промышленная установка по очистке подотвальных и карьерных вод, вывезены отвалы мелко-медной руды с прибрежных территорий р. Шарля и р. Бява, ведутся работы по рекультивации земель, нарушенных в результате горно-рудной деятельности. На Медногорской ТЭЦ введено оборотное водоснабжение, что значительно снизит количество потребляемой чистой воды и сократит объемы сбрасываемых сточных вод. Бла-

Таблица 7. Ранжирование по показателям онкологической патологии, инвалидности и смертности городов Оренбургской области

Города	Распространенность ЗН	Ранг	Первичная заболеваемость ЗН	Ранг	Инвалидность от ЗН	Ранг	Смертность от ЗН	Ранг
Медногорск	1578,2	3	343,8	3	144,6	3	216,7	1
Новотроицк	1279,6	6	339,5	4	167,6	2	215,0	3
Орск	1548,4	4	275,7	6	144,4	4	163,8	6
Оренбург	1994,1	2	387,2	1	177,2	1	202,3	4
Бузулук	2002,0	1	374,9	2	115,6	6	195,4	5
Бугуруслан	1433,5	5	327,2	5	127,6	5	215,0	2

Таблица 8. Заболеваемость, распространенность и смертность от злокачественных новообразований в г. Медногорске (1991-1996 гг.)

Локализация	Медицинские показатели, на 1000 чел. населения (M±m)		
	заболеваемость	распространенность	смертность
Губа	0,07±0,03	1,27±0,05	0,45±0,12
Полость рта и глотка	0,07±0,01	0,24±0,02	
Пищевод	0,06±0,02	0,05±0,01	0,45±0,12
Желудок	0,44±0,05	1,02±0,07	3,77±0,65
Трахея, бронхи, легкие	0,56±0,06	0,45±0,04	5,16±0,63
Новообразования кожи	0,44±0,05	2,88±0,15	0,10±0,06
Щитовидная железа	0,03±0,01	0,19±0,02	
Лейкемия	0,06±0,01	0,39±0,02	0,45±0,09
Прочие	1,79±0,06	8,77±0,08	11,85±0,18
Всего	3,52±0,06	15,26±0,14	22,23±1,26

годаря выполнению этих мероприятий концентрация меди в водах р. Блява сократилась в 40,0-50,0 раз, цинка – в 15,7-20,6 раза, железа – в 21,9-27,8 раза, марганца – в 20,0-32,0 раза.

Несмотря на все прилагаемые усилия, данная проблема остается весьма актуальной и требует разработки комплексной долгосрочной программы оценки и оздоровления экологического состояния природных сред и здоровья на-

селения. Первым блоком этой программы должна стать система геолого-гидрологического, почвенного, биологического мониторинга с созданием тематических и сводной ГИС-систем. Второй блок – это основанный на мониторинговых исследованиях комплекс природоохранительных мероприятий, направленных на оздоровление экологической обстановки и населения г. Медногорска.

Список использованной литературы:

1. Блохин Е.В., Грошев И.В. Эколого-геохимическое состояние почвенного покрова Оренбургской области // Охрана окружающей среды Оренбургской области: Информационно-аналитический ежегодник / Под ред. В.Ф. Куксанова. – Оренбург: ИПК ОГУ, 2002. – С. 103-122.
2. Боев В.М., Куксанов В.Ф., Быстрых В.В. Химические канцерогены среды обитания и злокачественные новообразования. – М.: Медицина, 2002. – 344 с.
3. Государственный доклад. О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2004 году. – Оренбург, 2005. – 109 с.
4. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. – 2001. – 229 с.
5. Комплексная эколого-гигиеническая оценка состояния природной среды гг. Гай, Медногорск, Кувандык и прилегающих к ним территорий по результатам изучения загрязнения почвенного покрова и атмосферного воздуха. ЗАО «РОСТ». Отчет о НИР. – Санкт-Петербург, 1998. – 268 с.
6. Куксанов В.Ф. Гигиенические аспекты обеспечения экологической безопасности и региональная система управления природоохранительной деятельностью: Дис. ... д-ра мед. наук. – Оренбург, 2003. – 316 с.
7. Куксанов В.Ф., Баженова М.В. Содержание химических канцерогенов в различных объектах окружающей среды // Охрана окружающей среды Оренбургской области / Под ред. В.Ф. Куксанова. – Оренбург: ИПК ОГУ, 2002. – С. 123-134.
8. Куксанов В.Ф., Григорьева О.В., Шевцова А.В., Грошев И.В. Экологическая оценка формирования химического состава поверхностных вод Медногорского геохимического района // Проблемы геоэкологии Южного Урала / Мат-лы II всеросс. науч.-практ. конф. ч. I. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005.
9. Обзор состояния загрязнения поверхностных вод на территории деятельности Приволжского УГМС и УГМС Республики Татарстан за 2002 год. – Самара, 2003. – 130 с.
10. Обзор загрязнения природной среды в РФ за 2000 год. – Москва, Росгидромет, 2001.
11. Самарина В.С., Гаев А.Я., Нестеренко Ю.М., Захарова В.Я., Мусихин Г.Д., Бутолин А.П. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод (на примере эколого-гидрогеохимического картирования бассейна р. Урал, Оренбургская область). – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1999. – 444 с.