

- журн. "Медицинская сестра". – М.: Издательский дом «Русский врач», 2002. – С.86-94.
- Акимкин В.Г., Ключев В.М., Русаков Н.В., Галкин В.В. Организационно-эпидемиологические аспекты обращения с отходами в крупном многопрофильном стационаре // Гигиена и санитария. – 2003. – № 6. – С.53-55.
 - Голубев Д.А., Селезнев В.Г., Мироненко О.В. Практическое пособие по обращению с отходами лечебно-профилактических учреждений. – СПб: Издательство «Экополис и культура», 2001. – 240с.
 - Опарин П.С. Гигиена больничных отходов. – Иркутск, 2001. – 176с.
 - Прюсс А., Тоуненд В.К. Обращение с отходами здравоохранения. Практическое руководство для обучения. – ВОЗ, Женева, 1998.
 - Русаков Н.В., Авхименко М.М. Эколого-гигиенические проблемы утилизации медицинских отходов за рубежом // Гигиена и санитария. – 1993. – № 6. – С.38-39.
 - Харитонов А.Н., Салимов И.Ф. Совершенствование системы обращения с медицинскими отходами в г. Екатеринбурге // В сб.: Проблемы обращения с отходами ЛПУ. / Под ред. Ю.А. Рахманина, Г.Г. Онищенко. – М., 2001. – С.84-86.
 - Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений: Санитарные правила и нормы. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999. – 20с.

В.И. Чирков, Е.Р. Громыко, А.С. Янет,
А.В. Соловьев, Н.П. Буторина, Н.А. Шахова

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ МИКРОРАЙОНА УКЗ

Центр госсанэпиднадзора в г. Екатеринбурге

Отделами социальной гигиены и факторного надзора за средой обитания населения проведена работа по оценке риска для здоровья населения микрорайона Уральского компрессорного завода от воздействия факторов среды.

При проведении проекта были использованы данные ЦГСЭН в Октябрьском районе. В пакет документов входили выкопировки из томов ПДВ предприятий «Старт», «Новатор», «УКЗ», форм 2-тп воздух за 2001-2003 гг., результаты лабораторных исследований атмосферного воздуха, выполненных лабораторией ГЦГСЭН, воды источников хозяйственно-питьевого водоснабжения и разводящей сети водопровода, почв за период от 3 до 8 лет. Обработана информация о заболеваемости населения района.

На этапе идентификации опасности вещества, содержащиеся в выбросах, были проранжированы по индексам сравнительной канцерогенной и неканцерогенной опасности на основе весовых коэффициентов канцерогенного и неканцерогенного эффекта.

Источниками опасности для микрорайона УКЗ являются предприятия: комбинат «Новатор», ОАО

НПП «Старт», АОТ «Компрессорный завод», выбросы автотранспорта.

При анализе выбросов предприятия «Старт» выявлено, что наиболее выражено неканцерогенное действие у диоксида азота. Далее, по убыванию степени потенциальной опасности, следуют оксид хрома, взвешенные частицы, керосин, серы диоксид, марганца оксид, свинца оксид, цинка оксид, фенол, водород хлористый, ксилол, толуол, аммиак, формальдегид, азотная кислота, ацетон. Среди канцерогенов первое место по рангу канцерогенного действия принадлежит оксиду хрома, затем следуют толуол, свинца оксид и формальдегид.

Основной вклад в валовый выброс предприятия «Уралкомпрессор» дают: взвешенные частицы, азота диоксид, ацетон, керосин, спирт этиловый, серы диоксид. По величине потенциальной опасности вещества располагаются так: марганца оксид, взвешенные частицы, керосин, азота диоксид, акролеин, серы диоксид и др. Среди канцерогенов первое место в ранге канцерогенного действия занимает толуол, затем формальдегид и свинца оксид.

Вещества были проранжированы по индексу сравнительной неканцерогенной опасности, на основе весового коэффициента влияния на здоровье, основанного на безопасных концентрациях веществ в атмосферном воздухе и их валовом выбросе. Для ранжирования канцерогенов был рассчитан индекс сравнительной канцерогенной опасности, с использованием весового коэффициента канцерогенного эффекта, основанного на факторе канцерогенного потенциала и группе канцерогенности по классификации Агентства по охране окружающей среды США.

Информация о составе выбросов «Новатора» отсутствует, но по данным ЦГСЭН в Октябрьском районе, основной вклад в валовый выброс принадлежит свинцу, соединениям аммония, марганца, двуокиси азота, серной кислоте, фторидам, хлору, бензолу, ксилолу, толуолу.

Так как исследование являлось ретроспективным, риск здоровью был оценен для веществ, концентрации которых в атмосферном воздухе были измерены при проведении предприятиями работ по подтверждению достаточности размеров санитарно-защитных зон в период с 1999 по 2003 гг. Списки приоритетов были составлены с учетом валового выброса предприятий на момент проведения исследования, класса опасности загрязняющих веществ, возможностей лаборатории. Пробы отбирались на содержание азота диоксида, взвешенных частиц, бензола, оксида кадмия, кобальта, ксилола, оксидов марганца, меди, мышьяка, никеля и свинца, нитратов, ртути, серной кислоты, толуола, оксида углерода, хлористого водорода, оксида хрома (VI), цинка. Оценка влияния на здоровье населения питьевой воды и почвы была проведена аналогично из расчета имеющихся данных.

При разработке экологического обоснования генплана развития г. Екатеринбурга были определены рецепторные точки для определения аэрогенных экспозиций населения. На территории микрорайона УКЗ эта точка располагается в районе перекрестка улиц Новая - Латвийская. С помощью ОблЦГСЭН прове-

дено моделирование содержания вредных веществ в данной точке и рассчитана среднегодовая концентрации веществ.

Анализ моделирования содержания вредных веществ показал, что вклад в загрязнение атмосферного воздуха автотранспорта превышает вклад промышленных предприятий по азота диоксиду, бензолу, ксилолу, углерода оксиду, свинцу, бенз(а)пирену, формальдегиду. Загрязнение взвешенными веществами, оксидами кадмия, никеля, цинка, мышьяка, ртути, сероводородом, этилацетатом обусловлено только выбросами промышленных предприятий. Наибольшие среднегодовые концентрации наблюдаются у азота диоксида, ксилола, взвешенных веществ, серы диоксида, бензола, серной кислоты, водорода хлорида, кадмия, марганца оксида.

В рамках контроля за загрязнением атмосферного воздуха ОАО НПП «Старт» проведено 3 этапа исследований в течение 2002-2003 гг. Исследования проводились по 10 веществам, проведено 71-75 исследований содержания каждого соединения. Наибольшие концентрации наблюдались по оксиду углерода, взвешенным веществам, водорода хлориду, ксилолу, азота диоксиду.

В рамках контроля загрязнения атмосферы в результате деятельности ФГУП «Комбинат Новатор» на протяжении 2003 г. отобрано 50 проб на содержание азота диоксида, бензола, хлорида водорода, оксида марганца, толуола, оксида углерода.

На протяжении 1999 г. проводился отбор проб атмосферного воздуха на границе зоны влияния АО-ОТ «Уралкомпрессор» в районе ул. Центральной, 19. Имеются данные 2-х этапов работы. На их основании невозможно получить среднесуточные концентрации загрязнителей в воздухе. В работе результаты этих замеров не использовались.

Частота обнаружения – отношение числа случаев обнаружения вещества в отобранных пробах к числу случаев не обнаружения.

При анализе результатов натурных исследований содержания загрязняющих веществ в воздухе на территории микрорайона установлено, что максимальные концентрации имеют оксид углерода, взвешенные вещества, водорода хлорид, ксилол, азота

диоксид, бензол, серная кислота, марганца оксид, кадмий. Содержание загрязнителей, кроме кадмия и оксида марганца, оказалось выше расчетных.

Питьевое водоснабжение поселка производится из 7 скважин, расположенных на север от жилой застройки на границе зоны влияния НПП «Старт». Вода смешивается в резервуаре чистой воды, хлорируется. В рамках производственного контроля за состоянием водоисточника проводится регулярный контроль содержания в воде скважин 31 показателя. Только у фторидов, остаточного хлора, нитритов и нитратов частота обнаружения составила более 5%, они были взяты для дальнейшего анализа. Исследования в разводящей сети проводились на протяжении 2002-2003 гг.

На протяжении 1995-2003 гг. проводился отбор почвы на содержание вредных веществ. Наибольшие концентрации в почве на территории микрорайона наблюдаются по содержанию марганца, никеля, меди, хрома, цинка. Результаты исследований проб почвы были усреднены. За основу оценки риска здоровью от содержания вредных веществ в почве были взяты медианы измеренных концентраций веществ, ввиду малой численности наблюдений.

К приоритетным канцерогенам относятся оксид хрома (VI), толуол (поступающие от предприятия «Старт»), толуол, оксид свинца, формальдегид (от УКЗ), бензол выделяется предприятием «Новатор». Дополнительно было определено содержание оксида кадмия, мышьяка, никеля.

Риск здоровью от оксида хрома (VI) можно охарактеризовать как высокий, вещество обуславливает дополнительно 20,6 случаев онкозаболеваний за 70 лет, выбросы его в атмосферный воздух требуют снижения, по результатам моделирования не просчитывался.

Риск от толуола средний, обуславливает 4,5 случая возникновения онкозаболеваний за 70 лет, по результатам моделирования не просчитывался.

Риск от воздействия бензола при натурных исследованиях можно охарактеризовать как средний, в отличие от низкого, при моделировании которого такое воздействие обуславливает развитие 2 случаев онкозаболеваний за 70 лет.

Таблица 1

Результаты анализа химико-аналитических данных состояния атмосферного воздуха на территории микрорайона УКЗ 2002-2003 г.г.

Вещество	п	Концентрация (мг/м ³)	Макс.	Средн.	Среднее+95% доверит. инт. среднего	Частота обнаружения
азота диоксид	125	0,01	0,192	0,030	0,03608	55/70
бензол	125	0,01	0,07	0,020	0,02213	61/64
взвешенные вещества (TSP)	75	0,130	0,350	0,156	0,17039	11/64
водорода хлорид	125	0,05	0,27	0,075	0,08365	32/93
кадмий	75	0,00001	0,00002	0,00001	0,00001	25/50
ксилол	71	0,010	0,110	0,044	0,04982	54/17
марганца оксид	50	0,00005	0,00016	0,00006	0,00007	5/45
серная кислота	73	0,003	0,008	0,003	0,00298	5/68
толуол	125	0,01	0,09	0,031	0,03464	78/47
углерода оксид	125	0,5	4,5	2,006	2,21720	123/2
хром (VI)	75	0,00010	0,00040	0,00013	0,00015	33/42

Таблица 2

Сравнение онкозаболеваемости на 100000 жителей

	Численность населения	Суммарное количество онкозаболеваний	На 100000 жителей
г. Екатеринбург	1264097	4388	347,1
Октябрьский район	116903	401	342,8
Микрорайон УКЗ	12100	27	225,8

Таблица 3

Оценка неканцерогенного риска с атмосферным воздухом (по результатам натурных исследований)

Вещество	Концентрация (мг/м ³)	Допустимая концентрация (мг/м ³)	Коэффициент опасности (HQ)	Орган мишень
азота диоксид	0,036083	0,040000	0,90	органы дыхания
бензол	0,022132	0,060000	0,37	кровь, ЦНС
взвешенные вещества (TSP)	0,170394	0,100000	1,70	органы дыхания
взвешенные вещества (PM _{2,5})	0,056230	0,015000	3,75	органы дыхания
взвешенные вещества (PM ₁₀)	0,093717	0,050000	1,87	органы дыхания
водорода хлорид	0,083650	0,020000	4,18	органы дыхания
кадмия оксид	0,000012	0,000200	0,06	почки, органы дыхания
ксилол	0,049819	0,300000	0,17	ЦНС, кровь, биох
марганца оксид	0,000068	0,000050	1,36	ЦНС
серная кислота	0,002976	0,100000	0,03	
толуол	0,034642	0,400000	0,09	ЦНС, органы дыхания
углерода оксид	2,217204	3,000000	0,74	ЦНС, ССС, кровь
хром (VI) оксид	0,000148	0,000100	1,48	органы дыхания
Суммарный риск		IQ (суммарный)	16,71	

Таблица 4

Оценка неканцерогенного риска с водой разводящей сети водопровода

Вещество	Доза (мг/л)	Допустимая доза (мг/л)	Коэффициент опасности	Орган
нитраты	0,22	1,60	0,14	кровь, ССС
ост. хлор	0,03	0,10	0,25	слизистые, иммунная система
Суммарный риск		IQ (суммарный)	0,39	
Дети				
Вещество	Доза (мг/л)	Допустимая доза (мг/л)	Коэффициент опасности	Орган
нитраты	0,94	1,60	0,59	кровь, ССС
ост. хлор	0,11	0,10	1,05	слизистые, иммунная система
Суммарный риск		IQ (суммарный)	1,64	

Риск от оксида кадмия при натурных исследованиях – низкий, при моделировании – минимальный (источник – промышленные предприятия). Риск от оксидов мышьяка, никеля и свинца как по результатам моделирования, так и по натурным исследованиям минимальный.

Всего канцерогенный популяционный риск составил по результатам натурных исследований 27,3 случая за счет воздействия атмосферного воздуха. По результатам моделирования популяционный риск равен 0,29 случая, из них за счет загрязнения от автотранспорта – 0,27 случая. Как видно из табл.2 онкоза-

болеваемость микрорайона не выше средней по Октябрьскому району и городу.

Оценка многосредовых неканцерогенных рисков проведена, в основном, по величинам коэффициентов опасности для детского и взрослого населения.

По результатам натурных исследований (табл. 3) к веществам со средним риском развития неканцерогенных эффектов относятся хлорид водорода, взвешенные вещества, особенно фракции РМ 2,5, марганца оксид, оксид хрома (VI). К веществам с минимальным риском относятся толуол, серная кислота, кадмия оксид.

Таблица 5

Оценка неканцерогенного риска с почвой (по результатам натурных исследований)

	кадмия оксид	кобальт	марганца оксид	меди оксид	мышьяка оксид	никеля оксид	ртуть	свинец	хром (VI)	цинк	Индекс опасности
перорально	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
накожно	0,0001	0,0000	0,0004	0,0001	0,0008	0,0001	0,0000	0,0005	0,0007	0,0000	0,0028
Суммарный индекс опасности	0,0001	0,0000	0,0004	0,0001	0,0008	0,0001	0,0000	0,0005	0,0007	0,0000	0,0028
Дети											
	кадмия оксид	кобальт	марганца оксид	меди оксид	мышьяка оксид	никеля оксид	ртуть	свинец	хром (VI)	цинк	Индекс опасности
перорально	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
накожно	0,0005	0,0000	0,0019	0,0008	0,0043	0,0008	0,0001	0,0025	0,0039	0,0001	0,0150
Суммарный индекс опасности	0,0005	0,0000	0,0019	0,0008	0,0043	0,0008	0,0001	0,0025	0,0040	0,0001	0,0150

Таблица 6

Характеристика риска неканцерогенных эффектов при комплексном многосредовом поступлении веществ для взрослых

Вещество /коэффициент опасности	Атмосферный воздух	Питьевая вода	Почва		Суммарный Индекс опасности веществ
Взрослые			перорально	накожно	
азота диоксид	0,90	-	-	-	0,90
бензол	0,37	-	-	-	0,37
взвешенные вещества (TSP)	1,70	-	-	-	1,70
взвешенные вещества (PM2,5)	3,75	-	-	-	3,75
взвешенные вещества (PM10)	1,87	-	-	-	1,87
водорода хлорид	4,18	-	-	-	4,18
кадмия оксид	0,06	-	8,08871*10-08	9,68*10-05	0,06
ксилол	0,17	-	-	-	0,17
марганца оксид	1,36	-	2,96566*10-07	0,000355	1,36
серная кислота	0,03	-	-	-	0,03
толуол	0,09	-	-	-	0,09
углерода оксид	0,74	-	-	-	0,74
хлор	-	0,25	-	-	-
хром (VI)	1,48	-	6,10568*10-07	0,000731	1,48
нитраты	-	0,16	-	-	0,22
фториды (фтор)	-	0,03	-	-	0,07
кобальт	-	-	4,17319*10-09	5*10-06	0,00
меди оксид	-	-	1,20009*10-07	0,000144	0,00
мышьяка оксид	-	-	6,65362*10-07	0,000796	0,00
никеля оксид	-	-	1,20205*10-07	0,000144	0,00
ртуть	-	-	1,50033*10-08	1,8*10-05	0,00
свинец	-	-	3,88035*10-07	0,000464	0,00
Цинк	-	-	1,63449*10-08	1,96*10-05	0,00
Индекс опасности	16,71	0,44	0,00	0,00	17,15

Таблица 7

Риск здоровью при комбинированном поступлении веществ с атмосферным воздухом для взрослых

Название вещества	Критический орган/система	Коэффициент опасности
азота диоксид	органы дыхания	0,9
взвешенные вещества (PM _{2,5})	органы дыхания	3,8
взвешенные вещества (PM ₁₀)	органы дыхания	1,9
водорода хлорид	органы дыхания	4,2
хром (VI)	органы дыхания	1,5
Индекс опасности		12
ксилол	ЦНС	0,2
марганца оксид	ЦНС	1,4
толуол	ЦНС	0,1
углерода оксид	ЦНС	0,7
Индекс опасности		2,4

Таблица 8

Характеристика риска неканцерогенных эффектов при комплексном
многосредовом поступлении веществ для детей

Вещество/HQ	Атмосферный воздух	Питьевая вода	Почва		Суммарный индекс опасности
Дети			перорально	накожно	
азота диоксид	0,90				0,90
бензол	0,37				0,37
взвешенные вещества (TSP)	1,70				1,70
взвешенные вещества (PM _{2,5})	3,75				3,75
взвешенные вещества (PM ₁₀)	1,87				1,87
водорода хлорид	4,18				4,18
кадмия оксид	0,06		1,57281*10-06	0,000523	0,06
ксилол	0,17				0,17
марганца оксид	1,36		5,76656*10-06	0,001918	1,37
серная кислота	0,03				0,03
толуол	0,09				0,09
углерода оксид	0,74				0,74
хлор		1,05			
хром (VI)	1,48		1,18721*10-05	0,003949	1,48
нитраты		0,68			0,68
фториды (фтор)		0,13			0,13
кобальт			8,11454*10-08	2,7*10-05	0,00
меди оксид			2,33351*10-06	0,000776	0,00
мышьяка оксид			1,29376*10-05	0,004304	0,00
никеля оксид			2,33733*10-06	0,000777	0,00
ртуть			2,9173*10-07	9,7*10-05	0,00
свинец			7,54512*10-06	0,00251	0,00
цинк			3,17817*10-07	0,000106	0,00
Индекс опасности	16,71	1,86	0,00	0,01	18,58

Таблица 9

Риск здоровью при комбинированном поступлении веществ с атмосферным воздухом для детей

Название вещества	Критический орган/система	Коэффициент опасности
Азота диоксид	Органы дыхания	0,9
Взвешенные вещества (PM _{2,5})	Органы дыхания	3,75
Взвешенные вещества (PM ₁₀)	Органы дыхания	1,87
Водорода хлорид	Органы дыхания	4,18
Хром (VI)	Органы дыхания	1,48
Индекс опасности		12,18
Ксилол	ЦНС	0,17
Марганца оксид	ЦНС	1,37
Толуол	ЦНС	0,09
Углерода оксид	ЦНС	0,74
Индекс опасности		2,37

Таблица 10

Коэффициенты опасности веществ на границах санитарно-защитных зон предприятий

	«Старт»	«Новатор»
Азота диоксид	1,14	0,65
Бензол	0,29	0,5
Взвешенные вещества (TSP)	1,7	-
Водорода хлорид	3,9	5,02
Кадмий	0,06	-
Ксилол	0,17	-
Марганца оксид	-	1,36
Серная кислота	0,03	-
Толуол	0,12	0,04
Углерода оксид	0,65	0,93
Хром (VI)	1,48	-
Коэффициент опасности	9,54	9,86

По результатам исследований воды разводящей сети водопровода можно сделать вывод, что суммарный риск здоровью взрослых является низким, качество воды подлежит постоянному контролю. Риск для детей является средним, он неприемлем для населения, требует разработки плановых мероприятий по его снижению. Вредное воздействие обусловлено влиянием остаточного хлора, направлено на иммунную систему и слизистые оболочки.

Для веществ, содержание которых измерено в пробах почвы, рассчитывалось влияние на здоровье при пероральном и кожном путях поступления веществ для детского и взрослого населения.

Уровни риска для всех веществ не превышают минимального.

Проведена оценка опасности для здоровья населения при многосредовом поступлении веществ.

Для взрослых приоритетным путем поступления вредных веществ является атмосферный воздух, для которого уровень риска можно охарактеризовать как чрезвычайно высокий. Риск формируется за счет хлорида водорода, взвешенных веществ, оксида хрома, оксида марганца.

При комбинированном поступлении веществ суммарный индекс опасности определяется для веществ, влияющих на один орган (систему). В условиях комбинированного воздействия суммарный индекс

опасности характеризует риск развития неблагоприятных эффектов на критический орган или систему. По этому признаку могут быть выделены критические органы или системы, наиболее страдающие при воздействии химических факторов окружающей среды. Даже если воздействие отдельных веществ не превышает допустимое, комбинированное поступление веществ может привести к возникновению вредного эффекта на критическую систему. В табл.7 приведено влияние отдельных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, на органы дыхания, ЦНС.

Наибольшая нагрузка (чрезвычайно высокий уровень риска) для взрослых, которая ложится на дыхательную систему, формируется за счет водорода хлорида и взвешенных веществ. Уровень риска для эффектов поражения центральной нервной системы – средний, формируется за счет оксида марганца.

Наибольшую опасность неканцерогенных эффектов для детей представляет воздействие атмосферного воздуха при ингаляционном пути поступления вредных веществ, вторым по опасности является пероральный путь поступления вредных веществ с питьевой водой.

Для детей воздействие загрязняющих веществ атмосферного воздуха зависит от экспозиции аналогично таковой у взрослых (табл. 8), риск от экспозиции к остаточному хлору средний, требует проведе-

ния плановых оздоровительных мероприятий, вредное воздействие направлено на иммунную систему, слизистые оболочки.

Наибольшая нагрузка приходится на органы дыхания за счет водорода хлорида, взвешенных веществ, оксида хрома. Наибольший вклад в риск со стороны органов ЦНС наблюдается за счет оксида марганца.

В работе был проанализирован вклад предприятий в загрязнение атмосферного воздуха микрорайона. В табл.10 приведены индексы опасности веществ, концентрации которых были измерены в рецепторных точках, на границах санитарно-защитных зон предприятий и жилой застройки. На основании сравнения концентраций можно сделать вывод, что основной вклад в загрязнение диоксидом азота, взвешенными веществами, оксидом хрома вносится предприятием «Старт». Загрязнение хлоридом водорода, оксидом марганца в основном обусловлено предприятием «Новатор». Суммарный риск от воздействия выбросов предприятий «Новатор» и «Старт» характеризуется как высокий. Значения риска от предприятия «Новатор» выше, чем от предприятия «Старт».

К приоритетным неканцерогенным химическим веществам, оказывающим влияние на здоровье населения, относятся: гидрохлорид, взвешенные вещества, оксид хрома (VI), оксид марганца, кадмий, азота диоксид.

Приоритетный путь поступления этих веществ – ингаляционный.

Загрязняемый объект окружающей среды – атмосферный воздух.

Основное вредное влияние гидрохлорида, оксида хрома и взвешенных веществ направлено на систему органов дыхания. Влияние оксида марганца направлено на ЦНС.

Оценка зависимости «доза-ответ»

Диоксид азота. Длительное воздействие диоксида азота вызывает разнообразные изменения в трахеобронхиальном и легочном отделах респираторной системы, повышает чувствительность легких к бактериальной и вирусной инфекциям. Наиболее чувствительная группа – дети 5-12 лет. При увеличении концентрации диоксида азота в воздухе на 10 мкг/м^3 относительно безопасного уровня, прирост заболеваемости нижних дыхательных путей составляет 6,6%. Общая заболеваемость детей пневмониями в 2002 г. на территории микрорайона зарегистрирована на уровне 10,96 на 1000 детского населения. Концентрация диоксида азота на границе санитарно-защитной зоны предприятия «Старт» – $0,046 \text{ мг/м}^3$. Такая концентрация обусловит дополнительно 1,3 случая заболевания (0,44 на 1000 детей) у населения, проживающего в границах СЗЗ предприятия.

Средняя концентрация диоксида азота на территории микрорайона равняется $0,036 \text{ мг/м}^3$, такая концентрация ниже допустимого уровня и не вызовет повышения заболеваемости.

Взвешенные вещества. Каждые 10 мкг/м^3 твердых частиц всех фракций при хроническом воздействии приводят к увеличению случаев бронхита у детей на 11% относительно фоновое уровня. Концентрация пыли в воздухе составила $0,17 \text{ мг/м}^3$, общая заболе-

ваемость бронхитом в 2002 г. отмечена на уровне 0,12 на 1000 детей. Такое содержание пыли обусловит дополнительно 0,25 случаев бронхита у детей (0,084 на 1000).

Выводы

Предлагается разработать план мероприятий по снижению выброса диоксида азота, взвешенных веществ, оксида хрома, гидрохлорида на предприятии «Старт» и снижению выброса хлорида водорода, кадмия и оксида марганца на предприятии «Новатор». Провести моделирование рассеяния вредных веществ в перспективе при разных вариантах воздухоохраных мероприятий и оценить риск здоровью после их внедрения.

Среди канцерогенов средний уровень риска обусловлен оксидом хрома (VI), выбросы его в атмосферный воздух требуют снижения.

Списки приоритетных загрязнителей для работ по подтверждению достаточности санитарно-защитных зон составлены на основе величины промышленного выброса и класса опасности веществ, которые не совпадают с потенциальной опасностью веществ. Предлагается разрабатывать программы лабораторного контроля загрязнения атмосферного воздуха на основе коэффициентов опасности загрязнителей. Для выведения среднесуточной концентрации предлагается отбирать не менее 200 проб каждого вещества в одной точке измерения.

Важнейшие источники неопределенности оценки риска связаны с этапом оценки экспозиции в реальных условиях организации мониторинга химического загрязнения различных объектов окружающей среды, наибольшая неопределенность присуща оценке экспозиции к металлам, загрязняющим продукты питания, химическим соединениям, присутствующим в воде разводящей сети водопровода, в т.ч. хлорорганическим соединениям. Недостаточен объем отобранных проб почвы, места отбора почв не привязаны к точкам отбора проб атмосферного воздуха и воды.

Предлагается увеличить число точек отбора проб питьевой воды из разводящей сети водопровода. Пересмотреть расположение точек отбора проб и увеличить число исследований почвы на содержание вредных веществ.

В работе не учтено влияние микросред обитания человека (жилые, общественные и производственные помещения). Зачастую качество воздуха внутренней среды обитания человека существенно хуже качества атмосферного воздуха. Число токсичных веществ, присутствующих в воздушной среде жилых помещений, колеблется от 45 до 70.

Предлагается провести работы по влиянию микросред жилища и промышленных предприятий на здоровье населения по результатам исследований, имеющимся в базе данных ЦГСЭН.

На этапе оценки риска источник неопределенности связан с недостаточным объемом баз данных по численности населения, проживающего в санитарно-защитных зонах, смертности населения.

Предлагается собирать и обрабатывать имеющиеся данные по смертности, численности населения

в рамках, необходимых для ведения геоинформационных компьютерных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кацнельсон Б.А., Привалова Л.И., Кузьмин С.В., Чибраев В.И., Никонов Б.И., Гурвич В.Б. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга. – Екатеринбург, 2001.
2. Оценка риска и экологическая эпидемиология // Сборник инструктивно-методических документов. – Екатеринбург, 2000.
3. Новиков С.М., Шашина Е.А., Фурман В.Д., Лебедева Н.В. Применение зависимостей доза-ответ,

полученных в эпидемиологических исследованиях, при оценке риска для здоровья населения от воздействия вредных факторов окружающей среды. – Москва, 2001.

4. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – Москва, 2002.
5. Экологическое обоснование развития г. Екатеринбурга на период до 2025 г. – АНО «Уральский региональный центр экологической эпидемиологии».

ХИРУРГИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Д.Л. Бенцион, С.А. Берзин,
В.Б. Шаманский, А.С. Емельянов

ТИЗОЛЬ В ПРОФИЛАКТИКЕ ЛУЧЕВЫХ РЕАКЦИЙ КОЖИ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ РАДИОТЕРАПИИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

ГУЗ Свердловский областной онкологический диспансер,

Уральская государственная медицинская академия,
ООО «ОЛИМП»

Значительный прогресс в развитии лучевой терапии, характеризующийся появлением новой радиотерапевтической техники (мегавольтные установки), улучшение планирования и проведения облучения (использование на этапе предлучевой подготовки КТ, МРТ, симуляторов лучевой терапии, внедрение компьютерных систем, позволяющих осуществлять трехмерное планирование) позволяет снизить уровень поглощенных доз в здоровых тканях вокруг опухоли. Однако прилежащие к опухоли пограничные ткани получают практически ту же дозу, что и опухоль. Токсическое воздействие на здоровые ткани – основной фактор, ограничивающий применение лучевой терапии. Интенсификация режимов облучения, увеличение разовых и суммарных доз, а также использование химиолучевого лечения увеличивает риск развития ранних и поздних токсических эффектов. Поэтому задача по профилактике и лечению местных лучевых изменений остается актуальной. Снижение частоты развития и степени выраженности острых побочных реакций позволяет улучшить результаты лечения и повысить качество жизни пациентов. В литературе [2] показаны основные причины лучевых повреждений на современном этапе развития радиотерапии. Это – применение неоправданно больших полей; использование 2-х противолежащих полей при большом поперечном размере тела, когда необходимо большее количество направлений облучения; наложение

и пересечение полей на коже при плохой разметке границ, при изменении рельефа поверхности тела над опухолью в процессе лучевой терапии; недостаточный учет распределения поглощенной дозы во времени при использовании различных режимов фракционирования; повторные курсы лучевой терапии с небольшим интервалом (менее 1 года); недоучет дополнительного облучения кожи рассеянным пучком. По данным анализа 383 случаев лучевых повреждений (Павлов А.С., 1980), в 95,3% они вызваны превышением толерантности и лишь в 4,7% – повышенной индивидуальной радиочувствительностью при подведении небольших доз. В арсенале врача-радиотерапевта сегодня имеется небольшой арсенал средств медикаментозной защиты, появившихся давно и синтезированных недавно. В основном это препараты местного действия, такие как стероидные мази [7, 8, 10, 13, 18, 19, 22, 23, 24], сукральфат [16], дибунол [1], этоний [4, 5], диметилсульфоксид [3], «Пантенол», «bepanthen») [15]. Среди системных протекторов эффективен этиол [6, 9, 11, 12, 14, 20]. В связи с ростом эффективности разных видов противоопухолевого лечения увеличивается продолжительность жизни больных, но в то же время в отдаленном периоде реализуются осложнения этого лечения: «больные умирают не только от прогрессирования опухолевого процесса, но и от лучевых осложнений» (А.В. Козлова, А.Н. Кронгауз, 1979). В настоящее время не утратилась актуальность поиска новых средств противолучевой защиты.

Цель исследования: оценить эффективность препарата тизоль для профилактики и лечения местных лучевых реакций кожи.

Материалы и методы

В основу анализа местного защитного действия составов на основе тизоля положены клинические наблюдения за 98 пациентками в возрасте от 38 до 59 лет с клинически, рентгенологически и морфологически (цитологически) подтвержденным раком молочной железы IIБ-IIIА стадий, узловыми формами. Больные разделены на две группы: первая (А) – ос-