

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И РЕГИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Интенсивное антропогенное загрязнение объектов окружающей среды, включая загрязнение атмосферного воздуха, воды открытых водоемов и подземных источников водоснабжения, почвы, напрямую и опосредовано оказывает воздействие на организм человека, вызывая комплекс экологически обусловленных заболеваний. Среди отдаленных последствий воздействия на человека загрязнений окружающей среды особое место занимают злокачественные опухоли (Заридзе Д.Г., 2001).

Заболеемость населения злокачественными новообразованиями, как один из критериев оценки качества среды обитания в новых экономических условиях, приобретает все большую социальную значимость и может использоваться как важный элемент при оценке санитарно-эпидемиологического неблагополучия населения в каждом конкретном регионе.

Вместе с тем, на региональном уровне, в частности по Оренбургской области, недостаточно сравнительного аналитического материала, характеризующего состояние антропогенного химического загрязнения селитебных территорий, не проведено ранжирование территориальных образований по распространенности онкологической патологии и смертности от злокачественных новообразований. Кроме того, отсутствуют данные по идентификации химических канцерогенов среды обитания на урбанизированных и сельских территориях, комплексного анализа канцерогенной нагрузки при многосредовом воздействии на население, с учетом биологической аккумуляции, с оценкой канцерогенного риска, нет обоснования существующей системы управления природоохранной деятельностью на региональном и муниципальном уровнях и не определены пути ее совершенствования в новых экономических условиях. Перечисленный круг нерешенных вопросов определил актуальность, составил цель и задачи настоящей работы.

В качестве объектов исследования были использованы населенные пункты агропромышленного региона Южного Урала – Орен-

бургской области. Исследования проводились в разрезе экономических регионов, административных районов, включая промышленно развитые города (Оренбург, Орск, Новотроицк, Медногорск, Кувандык, Бузулук) и сельские населенные пункты Оренбургской области.

Основными источниками канцерогенов являются выбросы и сбросы промышленных предприятий. Оренбургская область обладает крупной многоотраслевой промышленностью и топливно-энергетическим комплексом и находится на одном из первых мест среди регионов России по загрязнению окружающей среды (более 500 тыс. т/год).

Интенсивное загрязнение различных объектов окружающей среды свидетельствует о необходимости идентификации канцерогенов в различных средах. Анализ распространенности канцерогенов в воздухе показал, что суммарная нагрузка канцерогенами составила в Оренбурге – 6,45, в Медногорске – 5,02, в Кувандыке – 4,67, в Орске – 3,00, в Новотроицке – 2,39.

В атмосферном воздухе г.Оренбурга в количествах, превышающих ПДК, содержатся формальдегид, хром, кадмий, никель, свинец, в Медногорске – никель, кадмий, хром, бенз[а]пирен, в Кувандыке – хром, никель, в Орске – свинец, никель, хром, в Новотроицке – бенз[а]пирен. Идентификация канцерогенов в атмосфере затруднена из-за проблем экономического характера. Поэтому особое значение в мониторинге химических соединений в атмосфере принадлежит их анализу в снеговом покрове, что дает возможность по результатам его изучения проводить гигиеническую оценку загрязнения воздушного бассейна на значительных территориях.

Результаты исследования свидетельствуют о высокой концентрации загрязнителей в промышленных городах, особенно Восточного региона, в зоне техногенных выбросов промышленных предприятий Орска, Новотроицка, Медногорска, а также Оренбурга (рисунок 1), что подтверждается результатами аэрокосмической съемки, где ореолы загрязнения про-

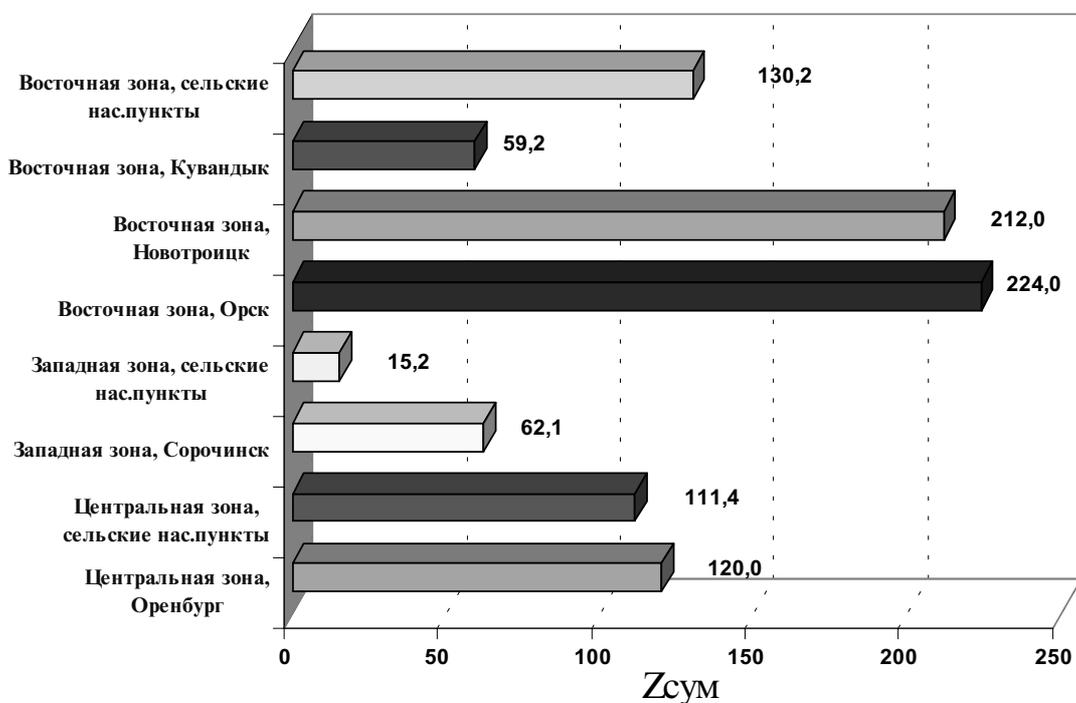
мышленных центров практически сливаются в одно сплошное пятно.

Оценка содержания канцерогенов в почве является важной практической задачей при изучении распространения онкологических заболеваний. По всем промышленным городам Оренбургской области было зарегистрировано более высокое суммарное содержание канцерогенов в почве, чем в сельской местности ($p < 0,01$) (рисунок 2).

Самое высокое среднее суммарное содержание канцерогенов в почвах Орска – в 2,9 раза превышает средний уровень по городам области ($p < 0,001$) и в 13,7 раза выше фонового уровня сельских районов ($p < 0,001$). На втором ранговом месте загрязнение почвы в г.Новотроицке, где суммарное содержание канцерогенов превышает средний уровень городов области в 1,4 раза ($p > 0,05$) и в 6,5 раза выше чем в сельских районах ($p < 0,001$). На третьем месте загрязнение в г.Кувандыке – средний уровень по городам области превышен в 1,2 раза ($p > 0,05$) и в 5,5 раза выше, чем в сельском районе ($p < 0,001$). Суммарное содержание канцерогенов в почве г.Оренбурга ниже, чем средний показатель по области ($p < 0,01$), но в 3,8 раза выше, чем в кон-

троле. В структуре загрязнения почвы канцерогенами в крупных и средних городах Оренбургской области удельный вес хрома составил – 61,9%, никеля – 27,0%, свинца – 6,9%, кобальта – 3,9%, бериллия и кадмия – $< 0,5\%$. Таким образом, территорию промышленных центров Оренбуржья можно отнести к природно-антропогенной геохимической провинции с высокой канцерогенной нагрузкой.

Среди наиболее важных факторов, влияющих на состояние здоровья населения, безусловно, стоят водоснабжение населения и качество питьевой воды. Гигиеническая оценка качества воды рек Урала и Сакмары показала, что суммарная канцерогенная нагрузка в р.Урал была на 43,7% выше, в том числе по содержанию никеля на 74,9% ($p < 0,01$), кадмия на 39,7% ($p > 0,01$), свинца на 11,7% ($p > 0,01$) (таблица 1). Высокий уровень канцерогенного загрязнения р.Урал обусловлен наличием множества источников загрязнения и большим объемом сбросов сточных вод. Комплексная идентификация органических канцерогенов в р.Урал позволила установить 23 канцерогена, и только 4 канцерогена контролируются в плановом порядке, что составляет 17,4%.



I класс опасности (умеренно опасный) Zс-64-128
 II класс – опасный Zс-128-256
 III класс – очень высокий, чрезвычайно опасный Zс>256

Рисунок 1. Суммарное загрязнение снегового покрова канцерогенами (Zс).

При оценке степени загрязнения территории области наиболее информативны данные по содержанию канцерогенов в донном осадке. В результате проведенного районирования, территория с максимально высоким содержанием свинца (40 мг/кг и более) объединена в 4 аномальных района (Саракташско-Беляевский, Медногорский, Кумакский и Ашебутакский). Общая площадь этих районов составляет 16,1 тыс.км². Формирование аномальных ареалов свинца связано с рудными месторождениями и усилено воздействием техногенных факторов. В донном осадке водотоков и воемов концентрации хрома изменяются в широких пределах (70-5000 мг/кг). Выделено пять аномальных районов (Орь-Кугутыкский, Новотроицко-Халиловский, Салмыш-Сакмарский, Верхнесамарский и Соль-Илецкий) с повышенным содержанием хрома. В распределении концентраций и образовании районов с высоким содержанием никеля отмечается определенная закономерность с содержанием кобальта. Данные корреляционного анализа высоких концентраций этих химических элементов свидетельствуют о тесной связи этих канцерогенов в пределах одних и тех же районов ($r=0,69$). Наиболее крупные по площади участки с повышенным фоновым содержанием никеля отмечаются в Северном, Бугурусланском, Первомайском и Оренбургском районах.

Концентрации канцерогенов (свинца, кадмия, никеля, хрома, кобальта, мышьяка, берил-

Таблица 1. Характеристика уровней загрязнения канцерогенами воды рек

Показатель	р. Урал		р. Сакмара	
	Концентрация (M±m)	ранг	Концентрация (M±m)	ранг
Кадмий	0,93 ± 0,29	1	0,66 ± 0,22	1
Никель	0,09 ± 0,012	2	0,05 ± 0,006	2
Свинец	0,004 ± 0,003	3	0,004 ± 0,002	3
Кобальт	0,002 ± 0,001	4	0	4-5
Хром	0,0002 ± 0,0001	5	0	4-5
$K_{\text{сум канц.}}$	1,026		0,714	

лия) в питьевой воде не превышают ПДК. Суммарное содержание канцерогенов в 1,94 раза выше в городах, за счет никеля, мышьяка и кобальта. В селах выше содержание в питьевой воде хрома и свинца.

Комплексный анализ поступления в организм человека канцерогенов-металлов показал, что с продуктами питания поступает 93% их суточной дозы. Поэтому при проведении мониторинга важно идентифицировать канцерогены в основных продуктах питания населения. Суммарный показатель содержания канцерогенов в продуктах питания наиболее высокий в Западном и Центральном регионах и формируется в основном за счет свинца в зерновых культурах и мясопродуктах, а также суммарных значений хрома и кадмия. Для Восточного региона приоритетным является никель.

Из выше перечисленных продуктов первое ранговое место по накоплению изученных канцерогенов занимают зерновые культуры. Вто-

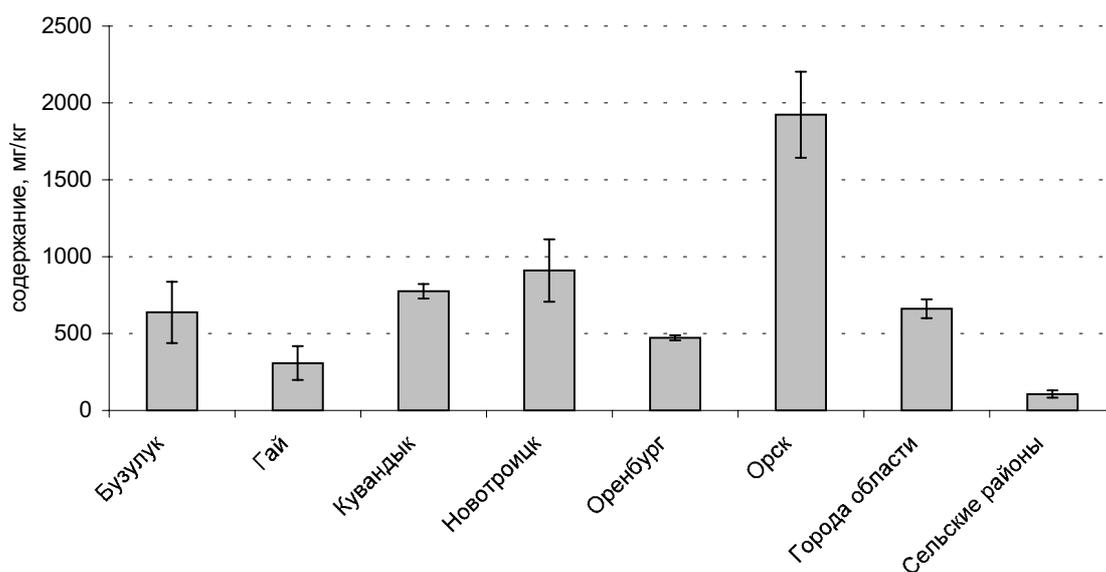


Рисунок 2. Суммарное загрязнение почв канцерогенами (M±m).

рые ранговые места: никель и кадмий – овощные культуры, свинец – мясопродукты, хром – молочные и мясопродукты. Третье место никель и кадмий – мясопродукты, хром и свинец – овощные продукты. Характерно, что пробы с превышением ПДК канцерогенов в овощных культурах в Восточном регионе составили 13,2% для свинца, в Западном – по 30,6% для свинца и кадмия, в Центральном – 9,1% для свинца и 7,6% для кадмия. В мясопродуктах в Западном регионе в 19,8% проб свинец превышал ПДК, кадмий – в 9,3%, в Центральном – свинец – 13% проб, кадмий – 6,4% проб. В молочных продуктах в Западном регионе свинец в 5,1%, в Центральном в 11,8%, кадмий – 2,0% в Западном и 3,7% в Центральном.

Таким образом, содержание канцерогенов в основных продуктах питания по Оренбургской области распределилось следующим образом. Приоритетными алиментарными канцерогенами для Восточного региона являлись никель, хром; для Западного – хром, свинец, кадмий; для Центрального региона все канцерогены, которые были проанализированы в различных продуктах питания.

Идентификация канцерогенов в объектах среды обитания (атмосфера, снег, почва, питьевая вода, продукты питания) Оренбургской области позволила провести ранжирование элементов по регионам области.

Приоритетными канцерогенами для Оренбургской области по всем средам являются кобальт, свинец и никель. В Восточном регионе – кобальт, никель, свинец, хром; в Западном – свинец, бериллий, кобальт; в Центральном – кобальт, свинец, хром. Таким образом, содержание канцерогенов в объектах среды обитания имеет существенные территориальные различия.

Комплексная канцерогенная нагрузка на окружающую среду и население в 2 и более раз выше в Восточном регионе, чем в других регионах, и в 4 раза выше в городах, чем в сельских населенных пунктах области (таблица 2). Концентрации канцерогенов в объектах среды обитания Оренбургской области коррелирует с их аккумуляцией в организме у населения.

В реальной жизни население подвергается воздействию множества факторов окружающей среды. Поэтому на следующем этапе предстояло дать обоснование суммарного неблагоприятного эффекта различных канцерогенов среды обитания, по их биоаккумуляции в организме человека, установление дозовой нагрузки с

канцерогенным риском и распространенностью онкологических заболеваний.

Содержание никеля и кобальта в волосах детей Восточного региона соответственно в 2-4 и 3-6 раза больше, чем в Западном и Центральном регионах. Содержание хрома достоверно выше в Западном и Центральном регионах, а свинца в Восточном и Западном, что согласуется с данными по их содержанию в среде обитания. Характерно, что у городских детей кратность превышения относительно сельских составило по никелю – 4, кадмию – 5, кобальту – 3, а у сельских двукратное превышение было только по хрому (таблица 3). Накопление свинца достоверно не отличалось.

Восточный – Западный (А) Западный – Центральный (В) Восточный – Центральный (С)

Проведенный анализ содержания элементов в крови в основном подтверждает описанные особенности накопления канцерогенов в волосах и коррелирует с территориальными особенностями содержания канцерогенов в объектах среды обитания.

Результаты расчета величин канцерогенного риска для населения от перорального поступления канцерогенов из окружающей среды в организм населения Оренбургской области выявило высокую приоритетность суммарного перорального дополнительного канцерогенного риска (6 на 10 тыс. населения), что требовало проведения углубленных исследований при оценке риска для здоровья и одновременного осуществления экстренных мероприятий по его снижению. Ведущее значение имело загрязнение пищевых продуктов (высокая приоритетность), вклад в суммарный риск от перорального поступления 97,8%. Дополнительный канцерогенный риск от загрязнения питьевой воды и почвы имел среднюю приоритетность, вклад в суммарную величину составлял соответствен-

Таблица 2. Суммарное содержание канцерогенов в объектах среды обитания

Фактор среды	Регион			Город	Село
	Восточный	Западный	Центральный		
Снег, Зс	116,2	28,7	49,7	100,4	21,0
Почва, Зп	20,4	10,6	9,3	4,3	3,3
Питьевая вода, Кв	0,49	0,54	0,47	0,82	0,66
Продукты, У мг/кг	5,4	22,6	19,2	–	–
У канцерогенов	142,5	62,4	78,7	105,5	25,0

Примечание: – не анализировались.

Таблица 3. Содержание канцерогенов в волосах детского населения регионов Оренбургской области в мг/г (M±m)

Элемент	Регион			Город	Село
	Восточный A n = 278	Западный B n = 625	Центральный C n = 124		
Никель	5,86±0,13*	1,45±0,12*	2,9±0,43*	6,09±0,19*	1,46±0,091
Хром	0,80±0,016*	1,76±0,082*	2,83±0,20*	0,87±0,031	1,88±0,068*
Кобальт	0,18±0,004*	0,065±0,005*	0,005±0,001*	0,18±0,005*	0,056±0,005
Свинец	1,50±0,04	1,62±0,07*	0,36±0,11*	1,49±0,038	1,30±0,05
Кадмий	0,002±0,0007**	0	0,002±0,001	0,002±0,0007*	0,0004±0,0003
Мышьяк	0	2,1±0,6*	0		

Примечание: * – $p < 0,05$ ** – $p < 0,01$

но 2,99% и 1,24%. Территориальное распределение величин риска оценивалось по кадмию (приоритетный канцероген). В Западном и Центральном регионах зарегистрирована высокая приоритетность риска, соответственно 6 и 3 случая на 10 тыс. населения, а в Восточном регионе – средняя приоритетность – 2 случая на 10 тыс. человек.

Стационарные наблюдения за канцерогенами в атмосферном воздухе проводилось в городах. Риск от ингаляционного поступления бенз[а]пирена ($6,5 \cdot 10^{-10}$ – $1,2 \cdot 10^{-9}$) и формальдегидов ($5,1 \cdot 10^{-8}$ – $6,2 \cdot 10^{-8}$) не представлял опасности. Расчет ориентировочных концентраций металлов экстраполяцией данных почвенного загрязнения показал среднюю приоритетность риска (за счет хрома и никеля) с наибольшим уровнем в Восточном регионе.

Суммарный риск с учетом комплексного поступления канцерогенов составил $6,06 \cdot 10^{-4}$ и на 98,5% формировался за счет перорального поступления канцерогенов, что свидетельствовало о необходимости углубления эпидемиологических исследований онкозаболеваемости у населения области.

Одним из важнейших социально-значимых показателей является онкологическая патология у населения. В настоящее время рак является одной из главных причин смерти в промышленно развитых странах, и заболеваемость раком быстро растет (Напалков Н.П. и др., 1989). Поэтому, по своей теоретической значимости эпидемиология злокачественных новообразований приближается к фундаментальным разделам онкологии (Чаклин В.А., 1990).

С 1998 года в Оренбургской области ежегодно регистрировалось свыше 7 тыс. впервые выявленных злокачественных новообразований. Темп прироста первичной онкологической заболеваемости с 50-х до начала 80-х годов в среднем составлял 7,1% в год, а в последующие

годы – 7,6% в год. Уровень онкологической заболеваемости в области выше, чем по России, в среднем на 5,2% ($p > 0,05$). Для расчета вероятного эпидемиологического риска (ВЭР) в качестве фоновый показатель принята средняя величина из трех минимальных значений за 1991-2002 годы, которая составила 283,5 на 100 тыс. населения. Средний областной уровень ВЭР по всем нозологическим формам составил $0,44 \pm 0,01$. Многолетняя динамика показателя (рисунок 3) свидетельствовала о тенденции к росту риска ($R^2 = 0,904$).

Онкологическая заболеваемость была выше в Центральном регионе, как в сумме, так и по большинству нозологических форм, за исключением рака пищевода (Восточный регион) и гортани (Западный регион). Из нозологических форм наибольшие различия между Центральным и другими регионами зарегистрированы по злокачественным новообразованиям щитовидной железы – 60%. Обращает на себя внимание более высокая онкозаболеваемость детей в Центральном регионе (выше, чем в других регионах на 85%).

Уровни онкологической заболеваемости в городах выше на 17,5%. По большинству нозологических форм онкологическая заболеваемость выше в городах. Статистически значимые превышения, более чем в 1,4 раза ($p < 0,01$), зафиксированы по ЗН молочной железы и тела матки. Неблагоприятной особенностью сельских районов являлось то, что заболеваемость раком губы здесь выше в 2,1 раза ($p < 0,001$) и раком пищевода в 1,5 раза ($p < 0,01$).

Злокачественные новообразования являются одной из основных причин инвалидизации населения (Гришина Л.П., 1993). Анализ инвалидизации населения Оренбургской области показал, что в среднем за 1996-2001 гг. регистрировалось свыше 2178 ± 110 случаев первичной инвалидности вследствие онкологического за-

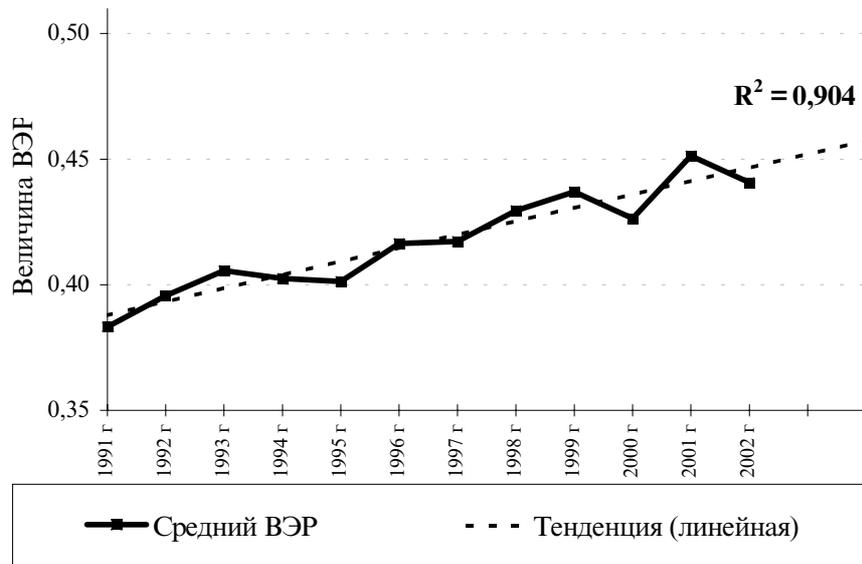


Рисунок 3. Динамика и тенденция вероятностного эпидемиологического риска возникновения ЗН в Оренбургской области (1988-2002 годы).

болевания в год. Показатели инвалидизации вследствие онкологического заболевания до 2000 г. оставались стабильными (рисунок 4). Удельный вес в общей структуре инвалидизации составил $12,9 \pm 0,4\%$, Средний показатель инвалидизации вследствие онкологического заболевания за 1999-2001 гг. превысил аналогичный за 1996-1998 гг. на $21,03\%$ ($p < 0,05$). ВЭР инвалидизации вследствие онкологического заболевания был умеренным (0,43).

Самым тяжелым проявлением онкологической патологии остается повышенная смертность. Ежегодно в Оренбургской области от злокачественных новообразований умирает около 4 тыс. человек. Установлена тенденция к росту смертности от онкологических заболеваний, но средний темп прироста меньше, чем для заболеваемости, и составлял $3,9\%$. Наибольший темп прироста регистрировался с 1980 по 1992 г. Смертность от злокачественных новообразований в 1999 г. в области была ниже, чем в России, на $10,3\%$, но к 2001 г. разница сократилась до $5,1\%$.

Средний показатель онкологической смертности за 1995-2001 гг. превысил аналогичный за 1988-1994 гг. на $6,44\%$ ($p > 0,05$). Фоновый показатель за 1988-2001 гг. составил $177,7$ на 100 тыс. населения, а средний показатель – $190,51 \pm 3,57$ на 100 тыс. населения (выше фоно-

вого на $7,23\%$). ВЭР смертности вследствие онкологического заболевания был умеренный ($0,42 \pm 0,006$), максимальный риск зарегистрирован в 1998 году (0,47). Ведущими причинами смерти (без учета прочих ЗН) были ЗН легких, желудка и молочной железы. Смертность от ЗН выше в Центральном регионе, как в сумме, так и по большинству нозологических форм, за исключением рака пищевода и злокачественных лимфом (Восточный регион). Из нозологических форм наибольшие различия между Центральным и другими регионами зарегистрированы по ЗН кожи и предстательной железы (соответственно 149% и 66%). В этом же регионе в 2,1 раза выше онкологическая смертность детей. Онкологическая смертность в городах выше на $4,7\%$. Вместе с тем, этот показатель у детей выше в сельских районах на $5,0\%$. Наибольшие превышения уровня смертности в городах зарегистрированы по ЗН молочной железы в 1,3 раза ($p < 0,01$). В сельских районах смертность от рака губы выше в 1,8 раза ($p > 0,05$) и от рака пищевода в 1,7 раза ($p < 0,01$).

Сравнительный анализ показателей, характеризующих онкологическую патологию, позволил выделить нозологические формы с нарастанием удельного веса в ряду: «Распространенность» > «Первичная заболеваемость» > «Смертность» (ЗН желудка, ободочной кишки, прямой

кишки, пищевода, полости рта и глотки, мочевого пузыря и лейкемии) и с его убыванием (ЗН кожи, молочной железы, губы, тела матки, щитовидной железы и меланомы кожи). Проведено ранжирование территорий Оренбуржья за 1998-2002 гг. Отмечены более высокие уровни онкологической заболеваемости ($p < 0,05$), инвалидности ($p < 0,05$) и смертности ($p > 0,05$) у городского населения в сравнении с сельскими жителями (таблица 5).

Сравнительный комплексный анализ показателей заболеваемости, инвалидности и смертности свидетельствовал, что из городских поселений в качестве городов риска можно выделить Медногорск, Новотроицк, Оренбург.

Из сельских районов, в качестве территорий риска необходимо рассматривать в Центральном регионе Шарлыкский, Новосергеевский, Переволоцкий, Саракташский районы, а также Бузулукский район, расположенный в Западном регионе. Таким образом, по области наиболее неблагоприятные показатели в Центральном регионе.

Далее проведен корреляционный анализ факторов окружающей среды на изучаемых территориях и уровней онкологической заболеваемости. При анализе возможных связей с загрязнением атмосферного воздуха в городах области установлены прямые сильные корреляционные зависимости: содержание бенз[а]пирена – онкоинвалидность ($r=0,991$); содержание сероводорода – онкозаболеваемость ($r=0,829$); содержание бенз[а]пирена – онкозаболеваемость ($r=0,790$); содержание диоксида азота –

Таблица 5. Сравнительная характеристика онкологической заболеваемости, инвалидности и смертности в городах и сельских районах Оренбургской области (на 100 тыс. населения).

Группы населения	Распространенность ЗН	Первичная заболеваемость ЗН	Инвалидность от ЗН	Смертность от ЗН
Городские жители	1639,3	341,4	146,2	201,4
Жители сельских районов	1225,1	300,8	120,6	186,6
Превышение городского показателя	33,8% ($p < 0,05$)	13,5% ($p < 0,05$)	21,2% ($p < 0,05$)	7,9% ($p > 0,05$)

онкосмертность ($r=0,733$); содержание кадмия – онкозаболеваемость ($r=0,701$).

Далее в работе приводится обоснование необходимости управления риском и минимизации воздействия на организм факторов среды обитания. Заключительный этап оценки риска позволил выявить приоритетные региональные проблемы, связанные с качеством окружающей среды, следовательно, обосновать мероприятия по управлению риском. Наиболее приемлем в качестве инструмента программно-целевой метод управления природоохранной деятельностью, реализуемый в форме федеральных и региональных целевых программ. Основной целью действующей федеральной целевой программы по оздоровлению экологической обстановки и населения Оренбургской области является резкое снижение негативного воздействия на окружающую сре-

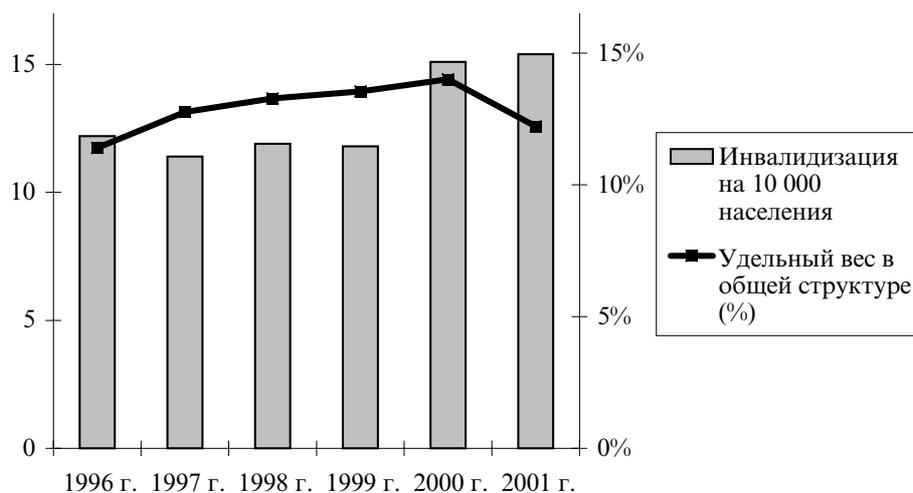


Рисунок 4. Инвалидизация населения Оренбургской области вследствие онкологического заболевания.

ду и здоровье людей. Программа ориентирована на предотвращение наносимого ущерба посредством снижения выбросов вредных веществ в окружающую среду и ликвидацию его последствий.

Достижение программных целей осуществлялось на основе решения задач, включающих реконструкцию и техническое перевооружение действующих промышленных предприятий с внедрением экологически безопасных, малоотходных технологий, вывод из эксплуатации устаревшего оборудования, перепрофилирование, осуществление природоохранных мероприятий на техногенноопасных предприятиях. Это обстоятельство отвечает принципу превентивности управления риском во избежание чрезвычайных ситуаций. Благодаря выполнению мероприятий удалось сократить выбросы в атмосферу на 185,0 тыс. тонн и улучшить экологическую обстановку в области.

Формирование системы управления природоохранной деятельностью, в Оренбургской области проходило в 3 этапа.

На первом этапе (1988-1995 гг.) сформированы федеральные органы государственного экологического контроля. На втором этапе (1995-1996 гг.) на уровне областной администрации создана природоохранная структура (комитет по природоохранной деятельности и мониторингу окружающей среды). На третьем этапе (1997-2005 гг.) осуществлялась реализация федеральной и региональных экологических программ, совершенствовались законодательная база в области охраны окружающей среды региона, экономический механизм природопользования, развиваются системы социально-гигиенического и экологического мониторинга, создаются предпосылки для подготовки региональной подсистемы государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки. За эти годы было принято несколько десятков подзаконных актов, касающихся вопросов санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности.

При всей очевидности проведенной работы, направленной на сохранение и улучшение качества окружающей среды, достаточно сложной остается количественная оценка затрат и эффективности принятых административных мер и управленческих решений.

Проведен расчет предотвращенного экологического ущерба в рамках выполнения Федеральной целевой программы, который пред-

ставлял собой оценку в денежной форме возможных отрицательных последствий, которые удалось избежать в результате выполненных природоохранных мероприятий. Общий предотвращенный экологический ущерб составил 1,5 млрд. руб. Основной объем предотвращенного экологического ущерба приходится на Восточный регион области (57,2%).

Суммарный годовой экономический ущерб от онкологической заболеваемости населения области составил 30,6 млн. руб.

Таким образом, комплексная оценка природных и антропогенных канцерогенных факторов и условий канцерогенного риска, онкологической патологии у населения агропромышленного региона, экономического ущерба позволила научно обосновать региональную систему управления природоохранной деятельностью и ее координацию с задачами социально-гигиенического мониторинга.

Выводы:

1. Установлены приоритетные химические канцерогены в среде обитания сельского и городского населения, формирующие реальный риск воздействия в конкретных условиях. Приоритетными канцерогенами для области по всем средам (атмосфера/снег, почва, питьевая вода, продукты питания) являются никель, свинец, кобальт; в Восточном регионе – кобальт, никель, свинец, хром; в Западном – свинец, бериллий, кобальт; в Центральном – кобальт, свинец, хром. Из регионов комплексная канцерогенная нагрузка на среду обитания и население наиболее высокая в Восточном – в 2 раза выше других. Суммарный показатель канцерогенов в промышленных городах в 4 раза выше сельских районов;

2. Идентификация химических канцерогенов в среде обитания позволила выделить приоритетные факторы среды, представляющие наибольшую опасность для здоровья населения. Для Восточного региона приоритетными в порядке значимости является загрязнение атмосферного воздуха (снега), почвы; Западного и Центрального – атмосферный воздух (снег) и продукты питания. Приоритетные канцерогены в продуктах питания Восточного региона – никель, хром; Западного – хром, свинец, кадмий; Центрального – хром, свинец, кадмий, никель.

3. Определены уровни биоаккумуляции (волосы, кровь) никеля, хрома, кобальта, свинца, кадмия у детского населения. Содержание ни-

келя и кобальта в 2-6 раз выше у детей Восточного региона; хрома достоверно выше в Западном и Центральном. У городских детей кратность превышения относительно сельских составляет по никелю, кадмию, кобальту –3-5; хром в 2 раза выше у детей сельских территорий, уровень свинца достоверно не отличается. Сформировавшийся уровень загрязнения среды обитания территорий химическими канцерогенами коррелирует с особенностями их биоаккумуляции в организме, а их количественные показатели могут использоваться как маркеры биоэкспозиции.

4. Суммарный канцерогенный риск для населения области с учетом комплексного поступления канцерогенов составил $6,06 \cdot 10^{-4}$ и на 98,5% формировался за счет перорального поступления канцерогенов. Ведущее значение имело загрязнение пищевых продуктов (высокая приоритетность). Дополнительный канцерогенный риск от загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды и почвы имел среднюю приоритетность) с общим вкладом 1,5%.

5. Популяционные показатели, характеризующие онкологическую патологию населения, имели тенденцию к росту, превышали Российский уровень. Выделены группы риска (население городов) и территории высокого риска: города Медногорск, Новотроицк, Оренбург и сельские территории в Центральном регионе – Шарлыкский, Новосергиевский, Переволоцкий, Саракташский районы, а также Бузулукский район, расположенный в Западном регионе.

6. При анализе возможных связей с загрязнением атмосферного воздуха в городах области установлены прямые сильные корреляционные зависимости: содержание бенз[а]пирена-онкоинвалидность ($r=0,991$), содержание сероводорода-онкозаболеваемость ($r=0,829$), содержание бенз[а]пирена-онкозаболеваемость ($r=0,790$), содержание диоксида азота-онко смертность ($r=0,733$), содержание кадмия-онкозаболеваемость ($r=0,701$). Полученные связи могут отражать как прямое канцерогенное воздействие, так и модифицирующее.

7. Эффективность системы управления природоохранной деятельностью включает комплекс профилактических мероприятий на основе интеграции социально-гигиенического, экологического мониторинга, взаимодействия ведомств (природоохранных, медицинских, социальных и др.) при условиях совершенствования нормативно-правового обеспечения, объединенных в единую программу на федеральном и региональном уровнях.

8. Потенциальный экономический ущерб, связанный с канцерогенным риском здоровью населения, составляет 30,6 млн. рублей в год. Эффективность профилактических мероприятий, реализованных в рамках единой целевой программы на уровне субъекта федерации, позволила получить предотвращенный экологический ущерб в сумме 1472,6 млн. рублей за счет выполненных воздухо-охранных мероприятий, сокращения сброса сточных вод и накопления промышленных отходов.

Список использованной литературы:

1. Управление природоохранной деятельностью в горнопромышленных регионах // Цветная металлургия. – 1996. – №8. – С. 34-36 (в соавт. Каленский И.В., Кравчино О.П., Екимов С.В., Сеницын А.С.).
2. Совершенствование системы управления природоохранной деятельностью Оренбургской области // Степи Евразии: сохранение природного разнообразия и мониторинг состояния экосистем: Мат-лы. междунар. симп. – Оренбург, 1997. – С.136-137.
3. О выполнении мероприятий ФЦП «Оздоровление экологической обстановки и населения Оренбургской области в 1996-2000 годах» // Проблемы степного природопользования и сохранения природного разнообразия: Мат-лы науч. конф. – Оренбург, 1998. – С.10-17.
4. Комплексная оценка качества атмосферы промышленных городов Оренбургской области. – Оренбург, 1999. – 168 с. (в соавт. Цыцур А.А., Боев В.М., Старокожева Е.А.).
5. Химические канцерогены среды обитания и злокачественные новообразования. – М., Медицина, 2002. – 344 с. (в соавт. Боев В.М., Быстрых В.В.).
6. Транспортно-дорожный комплекс и его влияние на экологическую обстановку города Оренбурга. – Оренбург: ИПК ОГУ, 2002. – 164 с. (в соавт. Цыцур А.А., Бондаренко Е.В., Старокожева Е.А.).
7. Региональные особенности канцерогенного риска в агропромышленном регионе Южного Урала // Гигиена и санитария. – 2002. – №6. – С.62-63 (в соавт. Боев В.М., Быстрых В.В.).