

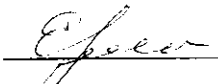
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ПАВЛОДАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра «Биология»

Магистерская диссертация

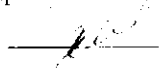
**Влияние загрязнения окружающей среды
на здоровье населения г. Павлодара**

510850 «Биология»

Исполнитель  Ермакова О.А.

Научный руководитель
профессор, к.б.н.  Химич Г.З.

Допущена к защите

Зав. Кафедрой «Биология»
профессор  Химич Г.З.

Павлодар, 2005

Реферат

Экологическая обстановка Павлодарской области, являющейся крупным промышленным центром Республики Казахстан, на текущий момент времени считается напряженной. Это подтверждают данные областного управления природы.

Одним из глобальных вопросов загрязнения окружающей среды считается антропогенное влияние. Поэтому объектом исследования выбрана территория г. Павлодара.

Актуальность темы работы объясняется необходимостью изучения состояния почвенного покрова, выступающего депонирующей средой при техногенном загрязнении.

Основными задачами явились:

определение качественного и количественного загрязнения почвенного покрова солями тяжелых металлов.

установление зависимости между состоянием окружающей среды и состоянием здоровья населения г. Павлодара.

В соответствии с целями в ходе работы использовался оптико-спектральный метод анализа почвы, а так же проводился анализ заболеваемости населения города по обращаемости.

Данная работа имеет практическую значимость, так как позволяет оценить качественный уровень состояния почвенного покрова и здоровья людей, проживающих в пределах города. Работа выполнена в объеме 49 страниц, 7 рисунков, 5 таблиц, список литературы.

Содержание

	Стр.
Введение	3
1. Оценка взаимосвязи здоровья населения и качества городской среды	7
1.1. Свинцовое загрязнение окружающей среды.	7
1.2. Пути поступления свинца в организм.	11
1.3. Влияние солей тяжелых металлов на здоровье населения.	15
2. Методология и методика проведения работы	23
3. Общая санитарно-гигиеническая характеристика территории города	33
4. Анализ заболеваемости населения г. Павлодара	39
4.1 Факторы влияющие на здоровье	39
2 Региональные и территориальные особенности показателей здоровья населения г. Павлодара	43
Заключение	47
Список литературы	48

Введение.

В современную эпоху необычайную сложность и важность приобрели вопросы взаимодействия человека с окружающей средой. К числу важнейших экологических проблем, носящих глобальный характер, относится увеличение потребления природных ресурсов и масштабов воздействия человека на природу в результате демографического кризиса и индустриального развития большинства стран. Серьезной проблемой стала вероятность очень скорого исчезновения полезных ископаемых, исчезновения с лица земли многих представителей флоры и фауны, а также угрозы чрезмерного загрязнения окружающей среды. В ряде индустриально развитых стран состояние окружающей среды отрицательно сказывается на здоровье людей.

Многолетнее функционирование в г.Павлодаре и области промышленных крупных предприятий привел к значительной деградации окружающей среды и обострению экологических проблем. Не смотря на снижение темпов производства в последние годы, обусловленное снижением темпа производства в последние годы, уровень «накопленных» воздействий достаточен, чтобы вызвать сдвиги в здоровье населения. В настоящее время возникла необходимость от экологического созерцания перейти к активным действиям, направленным на оздоровлении как окружающей среды так и населения, исходя из представлений неразрывности этих процессов, заложенных в социально-биологической сущности человека.

В послании президента страны народу Казахстана «Казахстан - 2030» одной из приоритетных целей государства называется постоянно улучшение условий жизни, здоровья и образования.

В Конституции Республики Казахстан и в Концепции экологической безопасности гарантируется право на благоприятную для жизни и здоровья окружающую природную среду.

Загрязнение окружающей среды свинцом и его соединениями признано в международном обществе одной из важнейших природоохранных проблем. Предотвращение негативного влияния свинца должно стать из фундаментальных принципов политики в области охраны окружающей среды Казахстана. Реализация этой политики осложняется тем, что свинцовое загрязнение носит трансграничный характер.

28 Марта 2004 года в Республиканской санитарной эпидемиологической станции проходил Международный семинар «Оценка рисков и научные подходы по снижению рисков воздействия свинца на здоровье казахстанских детей».

В семинаре принимали участие американские и казахстанские специалисты. По их данным, свинец, является одним из наиболее опасных агентов окружающей среды, представляющих угрозу для населения многих стран мира. Наиболее остро стоит вопрос о влиянии свинца на нервную систему детей, поскольку даже микродозы могут существенно влиять на интеллектуальный потенциал ребенка. Согласно данным исследований, свыше 20% казахстанских детей в возрасте до 6 лет имеют содержание свинца в крови выше нормы.

Суммарный экологический ущерб от воздействия свинца и его соединений на здоровье детей в Казахстане составляет не менее 14 миллиардов тенге.

Особое внимание к проблеме свинцового загрязнения окружающей среды можно объяснить следующими основными причинами:

- 1) возникновением в условиях индустриализации, промышленного и технического роста увеличения концентрации свинца и его соединений в окружающей природной среде.
- 2) Необходимостью изучения воздействия свинца на состояние здоровья людей.

3) Вопросы изучения влияния солей тяжелых металлов на состояние здоровья школьников не нашли должного освещения в научной литературе и остаются малоизученными.

В последнее время одной из главных проблем экологии и здоровья признана проблема свинца и его воздействия на состояние здоровья населения.

В связи с вышеизложенным, одной из актуальных проблем является загрязнение почвенного покрова г. Павлодара

Целью наших исследований является количественная оценка степени загрязнения почвы г. Павлодара и прилежащих к нему промышленных зон.

Основными задачами представленных научных исследований планировались:

1. Дать санитарно-гигиеническую характеристику территории города по загрязнению ее солями тяжелых металлов;
2. Оценить динамику здоровья населения города.

Методики наших исследований заключались в отборе проб почвы по определенной схеме на содержание солей тяжелых металлов.

1.Оценка взаимосвязи здоровья населения и качества городской среды

1.2.Свинцовое загрязнение окружающей среды.

Источники загрязнения свинцом можно разделить на стационарные и не стационарные. К стационарным источникам относятся: металлургическая промышленность, машиностроение, топливо – энергетический комплекс и другие. К не стационарным - мировой автомобильный парк, авиация, ракетно-космическая техника, охотничий промысел.

Наибольшие выбросы свинца в атмосферу происходит в следующих отраслях производства:

Металлургическая промышленность. Причем на долю цветной металлургии приходится 86,7% от общего выброса данной промышленности;

Загрязнение окружающей среды свинцом и его соединениями предприятиями промышленности определяется спецификой их производственной деятельности. Это непосредственное производство свинца и его соединений, попутное извлечение свинца из других видов сырья, содержащих свинец в виде примеси, использование свинца в производстве различной продукции и т. д.

Производство аккумуляторов в машиностроении использует половину потребляемого в стране свинца. Опасности для человека и окружающей среды возникают преимущественно на этапе утилизации отработавших аккумуляторов. По-прежнему много батарей после использования выбрасываются в мусоропроводы. По оценкам, на свалках, транспортных площадках и других местах на территории Республики может находиться до 500 тысяч тонн свинца в отработавших свой срок аккумуляторах. При существующем положении с их переработкой эта величина возрастает на 50- 60 тысяч тонн ежегодно. На свалках или установках для

компостирования аккумуляторы разлагаются, при этом в почву попадает большое количество свинца. При изготовлении свинцовых аккумуляторов образуется значительное количество пылевидных частиц, содержащих соединение свинца. Как видно, свинцовые аккумуляторы вносят немалый вклад в загрязнение окружающей среды.

В топливно-энергетическом комплексе загрязнение окружающей среды обусловлено производством этилированных бензинов и сжиганием топлива;

Выбросы и сбросы соединений свинца в химическом комплексе связаны с производством пигментов, сиккативов, специальных стекол, смазок, антидетонационных к автомобильным бензинам, полимеризацией пластмасс и др.

В лакокрасочном производстве используют свинцовые пигменты. Пигменты, содержащие свинец входят в состав антикоррозионных покрытий, имеющие главным образом защитное, а не декоративное значение.

В производстве консервов использование свинецсодержащих припоев при изготовлении жестяных банок.

Огромное влияние на загрязнение окружающей среды оказывает – автотранспорт, работающий на этилированном бензине. Этилированный бензин содержит тетраэтилсвинец $Pb(O_2H_5)_4$, для повышения октанового числа.. Содержание свинца в этилированных бензинах колеблется от 0,15 до 0,37 г/л. Темпы роста автомобильного парка из года в год существенно увеличиваются, при этом количество автотранспорта использующих в качестве топлива газ не превышает 2%.

Следует отметить, что неэтилированные бензины из-за технологии производства и транспортировки могут содержать свинец в концентрации до 0,01 г/л.

Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу зависит от общего технического состояния автомобилей и особенно от состояния двигателя – источника наибольшего загрязнения.

В отличие от других источников, автотранспорт осуществляет выхлоп в приземный слой атмосферы, т.е. в зону проживания человека, и отличается повсеместной распространенностью.

Наибольшее количество токсичных веществ выбрасывается автотранспортом на малом ходу, на перекрестках, остановках перед светофорами, на них, как правило, отмечается превышение концентрации загрязняющих веществ. Свинец, поступающий в окружающую среду от автотранспорта, представляет собой постоянную угрозу свинцовой интоксикации, особенно для городского населения. В городах концентрация вредных веществ в 20 раз больше, чем в сельской местности. Простояв, на перекрестке весь день, вы получите, столько же вредных веществ как выкурив 5-6 пачек сигарет.

Экологическая чистота выхлопа закладывается в конструкцию двигателя в целом еще на стадии проектирования. Далее в эксплуатации характеристики токсичности должны оставаться стабильными. Регулировка токсичности у двигателя прошлых лет выпуска напрямую связана с состоянием систем питания и зажигания, а также их регулировкой. Как правило, после многочисленных ремонтов токсичность выхлопа таких двигателей превышает установленные нормы в 5-10 раз.

Как известно, возраст автопарка также влияет на эмиссию загрязняющих веществ. Предприятиями и частными лицами используются машины возрастом свыше 10 лет, т.е. практически полностью изношенные, что является причиной высокого количества неисправных, в первую очередь неисправных по показателям выброса загрязняющих веществ, автомашин.

В авиации использование этилированных бензинов марок Б-91/115, Б-100/130, Б-95/130 самолетами типа АН-2, ЯК-18 и вертолетами КА-26 сопровождается годовой эмиссией свинца и окислов в атмосферу в количестве 3,6- 3,7 тонн в год

К нестационарным источникам поступления свинца в окружающую среду следует отнести также охотничий промысел и любительскую охоту в

частности загрязнение окружающей среды свинцовой дробью. Оценочные расчеты свидетельствуют, что в целом в водно-болотные угодья попадает до 1400 тонн свинца.

В Казахстане среди приоритетных источников распространения свинца и его соединений выделяют несколько наиболее существенных источников, ими являются промышленное загрязнение окружающей среды, содержание свинца в топливе автотранспорта, строительных материалах, в игрушках, посуде и других бытовых предметах..

1.2. Пути поступления свинца в организм.

По степени воздействия на живые организмы свинец отнесен к классу высокоопасных веществ наряду с мышьяком, кадмием, ртутью, селеном, цинком, фтором, бензапиреном. (ГОСТ 17.4. 1.02-83).

Опасность свинца для человека определяется его значительной токсичностью и способностью накапливаться в организме. Различные соединения свинца обладают разной токсичностью: малотоксичен стеарин свинца; токсичны соли неорганических кислот (хлорид свинца сульфат свинца и др.); высокотоксичны алкилированные соединения, в частности тетраэтилсвинец. Однако на практике, как правило, анализируются только общее содержание свинца в различных компонентах окружающей среды, продовольственном сырье и пищевых продуктах, без дифференциации и идентификации видов соединений.

В организм человека большая часть свинца поступает с продуктами питания (от 40 до 70%), а также с питьевой водой, атмосферным воздухом, при курении и случайном попадании кусочков свинец содержащей краски или загрязненной свинцом почвы.

При поступлении с атмосферным воздухом большая часть свинца абсорбируется в организме человека. В атмосферном воздухе большинства городов проводится контроль над содержанием свинца в воздухе, среднегодовая концентрация варьирует в пределах от 0,01 – 0,2 мкг/м³.

В питьевой воде различных стран мира содержание свинца изменяется в пределах 1–60 мкг/л. В Казахстане данные о содержании свинца в питьевой воде не многочисленны. В питьевой воде его содержании варьирует в пределах 0.7–4 мкг/л. Возможно, что существует проблема загрязнения питьевых вод в районах расположения плавильных заводов или мест складирования промышленных отходов с высоким содержанием свинца.

числе сгущенные молочные продукты для детского питания. В последние годы в связи с усовершенствованием методов пайки и закатки банок содержание свинца заметно снизилось. Однако при длительном хранении в жестяных банках, продуктов, имеющих высокую кислотность – компотов, соков, маринадов, томатопродуктов – из-за частичной коррозии содержание свинца других металлов может превышать ПДК. Например, при хранении разных видов консервов в жестяных банках в течении 24 месяцев. Содержание свинца возросло в мясе в 2 раза, в горошке – в 4, в персиках в 8 раз.

Следует отметить, что соли свинца, могут попадать в пищу в случаях, когда металлическая или керамическая посуда и оборудование покрыты эмалью, глазурью и другими материалами с повышенным содержанием свинца.

Иногда источниками свинца являются также некоторые виды пищевого сырья, способных к сорбированию повышенных количеств тяжелых металлов, в том числе и свинца. Это моллюски, креветки и другие морепродукты, особенно при обитании их в загрязненных водоемах. Интенсивное накопление металлов наблюдается постоянно в грибах, а также в печени, почках и других внутренних органах животных по сравнению с мышечной тканью.

Источниками избыточного загрязнения свинцом винограда и вин служит свинцово-мышьяковистые инсектициды (СМИ), применяемые на виноградниках. Например, исследование сухих вин, изготовленных на 14 винозаводах США показало, что при использовании СМИ на виноградниках содержание свинца в винах составило в среднем -31 мг/л.. В виноградах и яблочных винах бывшей Чехословакии, полученных из сырья и в садах, где проводилась обработка металлоорганическими фунгицидами, содержание свинца колебалось в пределах - 0,91-1.8 мг/л.

В настоящее время в нашей стране для основных видов сырья и продуктов питания приняты следующие временные ПДК по свинцу: зерно,

Загрязненная свинцом почва является источником его поступления в продовольственное сырье и непосредственно в организм человека, особенно детей. Наиболее высокие концентрации обнаруживаются в почвах городов где расположены, где расположены предприятия по выплавке свинца, производству свинецсодержащих аккумуляторов или стекла.

В продовольственное сырье и пищевые продукты свинец может поступать из почвы, воды, воздуха, кормов сельскохозяйственных животных по ходу пищевой цепи. Кроме того, определенное значение имеет и возможность прямого загрязнения при производстве готовых изделий. Наиболее высокие уровни содержания свинца отмечается в консервах в жестяной таре, в рыбе свежей и мороженной, пшеничных отрубях, желатине, моллюсках и ракообразных. Высокое содержание свинца отмечается в корнеплодах и других растительных продуктах выращенных вблизи крупных промышленных центров и автомагистралей с повышенным интенсивным движением.

По данным о потреблении продуктов питания на основании материалов бюджетных обследований семей установлено, что расчетное поступление свинца в среднем 1,25 мг на одного человека в неделю. В некоторых промышленных городах поступление свинца с продуктами питания несколько выше: у 10% обследуемого населения превышает величину 2 мг/чел. В суточном рационе детей в возрасте 1-3 года потребление свинца составляет 14 мкг, в возрасте 4-6 лет – 64 мкг, 7-14 лет – 68 мкг, и возрасте 14-17 – 87 мкг, т.е. поступление свинца с продуктами питания для детей до 7 лет изменяется в зависимости от возраста в пределах 14-68 мкг/сут.

По данным американских исследователей, основным источником свинца в консервированных продуктах является жестяные банки, которые используются для упаковки 10-15% консервированной продукции. Использование свинцового припоя в швах банок и для закрытия выпускных отверстий было причиной попадания свинца в различные консервы, в том

зернобобовые, мука – 0,5 (в сырье для производства детского и диетического питания – 0,3) ; овощи свежие и свежемороженые – 0,4; консервы овощные в разной таре _ 0,15 -1,0; продукты детского питания _ 0,05-0,3; вина и пиво- 0,3.

Основную часть свинца население получает с продуктами питания, причем в основном растительного происхождения.

Организм поглощает 10% свинца, поступающего с водой и пищей, и 30% - с атмосферным воздухом. Поступление свинца с продуктами питания зависит от особенностей питания, степени загрязнения окружающей среды, места проживания, набора пищевых продуктов.

Таким образом, из выше изложенного следует, что большая часть свинца в организм человека поступает с продуктами питания, а также с питьевой водой, атмосферным воздухом и загрязненной свинцом почвы.

Даже малые дозы свинца в организме оказывают отрицательное влияние на здоровье человека, особенно детей.

1.3. Влияние солей тяжелых металлов на здоровье населения.

Дети – наиболее благоприятный объект для эпидемиологических исследований: отсутствие вредных привычек, профессионального влияния, сгруппированы по месту проживания в детских учреждениях, обладают более высокой чувствительностью по сравнению с взрослыми.

Основным показателем воздействия свинца на здоровье детей является его содержание в крови, причем происходит постоянный пересмотр рекомендуемого нормативного содержания свинца в крови.

Результаты ряда крупных международных и национальных проектов подтвердили, что при увеличении концентрации свинца в крови ребенка с 10 до 20 мкг/дл происходит снижение коэффициента умственного развития. (IQ)

Токсикодинамика свинца сложна (Leggett, 1993; Cory-Slechta и Schaumburg, 2000). Первичные маршруты поглощения свинца – через дыхание и прием пищи; кожное поглощение незначительно. Поглощенный свинец очищается почками в моче, и не поглощенный свинец выводится с испражнениями. Поглощенный свинец переносится по телу кровью, где главное бремя (95%) несут эритроциты, а остальное – то, что является наиболее доступным для других тканей – в плазме. Свинец проникает во все ткани тела, следуя за распределением кальция. Период полураспада свинца в крови приблизительно такой же, как у эритроцитов (35 дней), в то время как в мозге он составляет ~2 года и в кости десятилетия. По этой причине, уровень свинца в крови, наиболее распространенная величина, используемая для показания степени отравления свинцом детей, и, прежде всего это индикатор недавнего заражения. Однако, несмотря на короткий период полураспада свинца в крови, его уровень может оставаться высоким

в течение относительно долгого периода как результат мобилизации внутренних запасов (Roberts и другие, 2001).

Дети особенно чувствительны к воздействию свинца по нескольким причинам (Leggett, 1993; и Cory-Slechta и Schaumburg, 2000). Большая часть попавшего внутрь свинца поглощается из желудочно-кишечного тракта детей, чем взрослых. Кроме того, большая часть систематически циркулирующего свинца достигает мозг чаще у пятилетних детей и младше, чем у взрослых. Наконец, развивающаяся нервная система намного более уязвима к токсическому влиянию свинца, чем зрелый мозг.

Известно, что при хронической интоксикации свинцом наблюдается функциональные органические поражения ЦНС и периферической нервной системы (Грацианская Л.Н. Разенцвит, 1961). Функциональные нарушения нервной системы представлены астеническим синдромом и вегетативной дисфункцией. У больных наблюдается слабость, утомление, головокружение, вялость, апатия, ощущение «ползания мурашек», покалывание в дистальных отделах конечностей.

Органические соединения свинца, например тетраэтилсвинец, высокотоксичны для нервных тканей – они подавляют метаболизм глюкозы, синтеза РНК и ДНК, повреждают миелиновые оболочки нервных клеток, что сопровождается снижением скорости передачи нервного возбуждения. Тетраэтилсвинец значительно изменяет метаболизм сератонина и норадреналина, повышает уровень пирувата в крови, что ведет к нарушению снабжения мозга кислородом.

Эффекты воздействия свинца на здоровье детского населения рассмотрены по отдельным системам организма, на состояние которых этот металл оказывает наиболее выраженное влияние.

Очень опасны неврологические нарушения у детей – гиперактивность, ухудшение показателей психического развития, снижение работоспособности к обучению.

Влияние свинца проявляется в изменениях двигательной активности, координации движений, времени зрительно- и слухомоторной реакции, слухового восприятия и памяти. Эти изменения в психоневрологическом статусе ребенка возможны и в более старшем возрасте, что выражается в трудностях обучения. Отмечено, что у детей, проживающих в городах с неблагоприятной экологической обстановкой по свинцу, наблюдается повышенная тревожность, у детей младшего возраста встречается энцефалопатия и судорожные синдромы, а у детей старшего возраста – неврозы, энурезы, эписиндром.

Свинец вызывает обширные патологические изменения в нервной системе, крови сосудах, активно влияет на синтез белка, энергетический обмен клетки и ее генетический аппарат. Свинец подавляет ферментативные процессы превращения порфиринов и кроветворение. Он угнетает окисление жирных кислот, нарушает белковый, липидный и углеводные обмены, способен заменять кальций в крови.

Все многочисленные токсические эффекты свинца трудно свести к единому механизму, но способность свинца замещать кальций – это фактор, общий для многих проявлений токсического действия свинца. Способность свинца проникать через гематоэнцефалический барьер тоже частично обусловлена его способностью замещать ионы кальция. Эксперименты с ингибитора метаболизма позволили предположить, что обратный транспорт свинца посредством Са-АТФ-азного насоса играет очень важную роль в этом процессе [7]. Еще более прямые доказательства роли Са-АТФ-азной помпы в транспорте свинца были получены в исследованиях *in vitro* эндотелиальных клеток мозговых капилляров, первых составляющих гематоэнцефалического барьера. Поглощение свинца возбудимыми клетками также в значительной степени обусловлено его взаимодействием с клеточными механизмами, в обычных условиях выполняющими функции, опосредованные ионами кальция. Поглощение свинца питuitарными и

глияльными клетками увеличивается при истощении запасов кальция. Свинец входит в клетки астроглии и нейроны через вольтаж-чувствительные кальциевые каналы [8].

Более низкие уровни свинца в крови, обычно не связываемые с потенциально фатальной энцефалопатией, являются также нейротоксическими для детей и имеют длительное влияние на нейроповеденческое функционирование. Отравление свинцом при более низких дозах воздействия распространено намного чаще и особенно коварно из-за отсутствия определенных диагностических признаков. Некоторые дети жалуются на боль в животе и потерю аппетита, может появиться анемия, но не всегда. Однако, такие симптомы не наблюдаются у всех отравленных детей или даже у большинства, и в любом случае не указывают абсолютно точно на причину – свинец. Такое отравление, часто называемое “бессимптомным” из-за недостатка явных физических признаков, является, к сожалению не “бессимптомным” относительно его влияния на мозговое функционирование.

Значительные усилия были направлены на изменение влияния свинца на познавательную деятельность, при уровнях заражения ниже, чем те, которые производят явные признаки энцефалопатии. Главная цель большей части этой работы состояла в том, чтобы описать характер влияния свинца на познание и определить, какие дозы воздействия свинца являются предположительно безопасными. Оригинальная работа в этой области была сделана H.L. Needleman и его коллегами (Needleman и другие, 1979). Так как отравленные свинцом дети являются часто бедными и живут в бедных районах, обслуживаемых плохими школами, изучение их познавательного функционирования может быть затруднено по разным причинам. Однако, исследования Needleman и его коллег сосредоточились на белых, англоговорящих детях из рабочего класса или среднего класса. На основе экстраполяции уровней свинца в молочных зубах и в крови, диапазон воздействия, изменялся от 12 до 54 мкг/дл. Были описаны, связанные с

влиянием свинца, показатель интеллекта, устная речь, внимание и работа в классе. Авторы сделали вывод: «Воздействие свинца, в дозах ниже тех, которые производят признаки, достаточно серьезные, чтобы быть диагностированными клинически, связано с нейропсихологическим отставанием, которое может мешать работе в школе.

Faust и Brown (1987) провели обширные нейропсихологические тесты в группе детей от 5 до 12 лет с уровнями свинца в крови в диапазоне 30-60 микрог/дл. По сравнению с детьми, не подвергавшимся воздействию свинца, исследуемые дети выполнили тесты значительно хуже в отношении мелкой двигательной функции, языка, вербальной памяти.

Последующие длительные исследования детей, подвергнутых воздействию свинца, показывают, что нейропсихологический дефицит, подобно изменениям в показателе интеллекта, сохраняются и во взрослой жизни (White и другие, 1993; Stokes и другие, 1998). Stokes и его коллеги обследовали молодых людей (средний возраст 24.3 года) спустя 20 лет после их отравления свинцом (в возрасте от 9 месяцев до 9 лет). Они выросли в городе со свинцовым заводом, который работал без очистительных устройств. Средний уровень свинца в крови детей в этом регионе был 50 микрог/дл в 1974 и 39.6 микрог/дл в 1975. Уровень свинца в крови был известен приблизительно у 25% от общего числа обследуемого контингента, он составлял 49.3 микрог/дл. Рентген флюоресценция содержания свинца в большеберцовой кости, признанная измерение совокупного воздействия свинца, показала, что обследуемая группа имела значительно большие запасы свинца в теле. Во время текущего обследования, уровни свинца в крови обеих групп были низкими (подвергавшаяся группа 1.6 микрог/дл). Подвергавшаяся воздействию свинца группа выполнила тесты на познавательную деятельность значительно хуже, включая оценку времени реакции, просмотрную и операционную функции (познавательную гибкость и абстрактное

рассуждение), так же как тесты на мелкую двигательную функцию и постуральную стабильность.

Stokes и его коллеги также описали отклонения периферийной нервной системы, которые типично связываются с профессиональным отравлением свинцом взрослых (Stokes и другие, 1998). Вибротактильные пороги пальцев рук, но не ног, были значительно выше в группе, подвергшейся воздействию свинца. Клинические тексты по невралгии подчеркивают, что воздействие на центральную систему является характерным для отравления свинцом в детстве, а влияние на периферическую нервную систему более характерно для отравления взрослого (Adams и Victor, 1993). Однако, признаки педиатрического отравления свинцом типично описываются, когда пациент – все еще ребенок. Возможно, что соматосенсорные ухудшения, замеченные во взрослых, которые были отравлены в детстве, отражают связанное со старением появление неврологических признаков или усиление существовавших ранее признаков, которые были слишком слабые, чтобы быть обнаруженными клиническим неврологическим обследованием.

White и коллеги (White и другие, 1993) обследовали нейропсихологическое функционирование группы взрослых спустя 50 лет после госпитализации вследствие отравления свинцом в возрасте 4 лет и младше. Так как точный анализ свинца в крови не был доступен между 1930 и 1942, когда группа обследования подверглась отравлению, использовались косвенные доказательства для идентификации воздействия. Каждый человек группы, имел историю болезни, которая служила доказательством воздействия свинца, описание симптомов, характерных при отравлении свинцом, а также плотные полосы на рентгене не менее одной длинной кости. Физические симптомы отравления, отмеченные в течение госпитализации (например: рвота, анорексию, гиперраздражительность), связаны с уровнем свинца в крови равным или превышающим 60 микрог/дл. При обследовании взрослых, группа,

подвергшаяся воздействию свинца, хуже выполнила задания на абстрактное рассуждение, познавательную гибкость, вербальную память, скорость говорения и мелкую моторную скорость.

Воздействие свинца вызывает определенные изменения в сердечно-сосудистой системе. Патогенез поражения сердца при действии свинца связывается с поражением митохондрий. Он вызывает изменения электрической и механической активности сердечной мышцы, морфологические и биохимические изменения в миокарде с признаками сосудистой дегенерации, повреждением мышечной стенки сосудов и нарушение сосудистого тонуса. У детей с повышенным содержанием свинца в крови (более 20 мкг\дл) выявлены функциональные изменения сердечно сосудистой системы .

Предельный уровень содержания свинца в крови детей, превышение которого влечет за собой биологический ответ, с годами наблюдений постоянно превышает. Через годы родители с удивлением узнают от врачей причину частых головокружений, приступов тошноты, потери веса и заторможенности в росте и общем развитии своих детей – пассивное неконтролируемое отравление организма свинцом. Приблизительно такая модель – уже привычное явление детских поликлиник Шымкента, Кызылорды, Усть-Каменогорска, Павлодара.

Таблица 1. Оценка уровня свинца в крови детей.

Уровень свинца в крови и его оценка
0-9мкг\дл. Нормальный уровень.
10-14мкг\дл. Пограничный уровень.
15-19мкг\дл. Повышенный ур. –возможны проблемы в поведении и обучении ребенка ,нарушение мелкой моторики.
20-44мкг\дл. Высокий ур. –возможны нейродинамические нарушения, снижение интеллекта.
45-69мкг\дл. Очень высокий ур. –опасность для жизни при отсутствии своевременной мед.помощи
Более 70мкг\дл. Чрезвычайно высокий уровень.

Хотелось бы обратить внимание на то, что первые симптомы отравления свинцом схожи с уже привычными для нас симптомами длительного утомления. И, возможно, мы не уделяем должного внимания этим явлениям, но здесь необходимо отметить, что содержание именно свинца в окружающей среде давно превысило допустимые нормы.

Свинец и его соединения являются политропными ядами (т.е. действуют на разные органы и системы органов человеческого организма) и вызывают в основном изменения в нервной и сердечно-сосудистой системе, а также нарушения ферментативных реакций, витаминного обмена, снижают иммунно-биологическую активность организма.

Всемирная организация здоровья не однократно подчеркивала, что свинец не имеет химико-биологической ценности для человеческого организма. Вызванные свинцом и его соединениями заболевания влияют на развитие общества в целом, так как снижается число высокоодаренных людей и увеличивается число людей со сниженными интеллектуальными способностями.

2. Методология и методика проведения работы

Геологическая среда, почвы и геохимические ландшафты являются элементами целостно экосистемы района, включающей в себя не только сопряженные с ними природные среды, но и весь комплекс взаимодействующих с ними антропогенных систем.

Почвенный покров служит депонирующей средой, в которой аккумулируются все химические и пылевые загрязнители, выпадающие из атмосферы и поступающие в него техногенные загрязнения из поверхностных и подземных вод, а также биосред. В свою очередь, изменения химического состава и повышения уровня подземных вод приводит к появлению и развитию вторичных экзогенных геологических процессов в ландшафтах и почвах.

Современной экологическое состояние почвенного покрова- результат кумулятивного воздействия на него выбросов и отходов всех промышленных предприятий и селитебных зон.

Основным научно-прикладным принципом, который применен нами для изучения качества и динамики экологического изменения почв, является определение условий техногенной миграции химических элементов, ее интенсивности и направленности в зоне экологического воздействия предприятия. Это стало возможным при изучении ландшафтно-геохимических систем, в которых тесно системно увязаны геоморфологические и морфодинамические формы рельефа, уровни подземных вод, составы почв и типы растительности, определяющие в совокупности условия миграции и аккумуляции техногенного вещества.

Распределение химических элементов в почвенном слое определяется многими факторами. В отсутствии внешней антропогенной нагрузки содержание химических элементов в почве зависит от состава почвообразующего субстрата, . мощности рыхлых отложений,

концентрации химических элементов в коренных и перекрывающих породах, наличия в них рудных объектов, а также естественных условий, обуславливающих накопление и миграцию вещества в почве. Среди них, определяющими являются ландшафтно-геохимические условия и условия водной миграции в гипергенных условиях. Распределение элементов в почве определяется такими физико-химическими процессами, как диффузия, инфильтрация, механический перенос, биохимические и химические реакции. В естественных условиях при сложившемся относительном равновесии процессов, происходящих в почвенном покрове, скорость изменения содержаний элементов в нем

практически не заметна.

В промышленных районах в условиях интенсивной антропогенной нагрузки на окружающую среду нарушается естественное равновесие во всех геосферах. Деятельность алюминиевого завода и ТЭЦ сопровождается загрязнением воздушной среды за счет пылевых и газовых выбросов самого завода, погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки отходов на отстойники и золоотвалы, деятельности вспомогательных производств и коммуникаций.

Нарушение почвенного покрова в промышленном районе осуществляется, прежде всего, механическим способом изменением природного ландшафта при ведении производственных объектов. При этом формируется техногенный Ландшафт с иными свойствами по сравнению с природным. Загрязнение почвенного покрова в техногенных условиях происходит несколькими путями. Часть загрязняющего вещества в виде пыли и газовых выбросов переносится южными потоками и оседает на землю, образуя техногенные ореолы загрязнения. Такие ореолы (с концентрациями, превышающими естественный фон) могут иметь значительные размеры в зависимости от интенсивности выбросов и атмосферных условий местности. Химические вещества, попадая на почвенный покров, накапливаются или мигрируют соответственно

ландшафтно-геохимическим условиям местности. Загрязнение почвенного покрова из гидросферы осуществляется при переносе химических веществ гидродинамическими потоками (подземными и наземными) путем фильтрации веществ в окружающие породы и почву. Размеры и интенсивность шнующихся при этом ореолов загрязнения определяются (геологической, геологической и ландшафтно-геохимической ситуацией в ие. Одним из наиболее существенных факторов загрязнения почвы являются (йники, отвалы и свалки техногенных и бытовых отходов, которые часто ужают производственные площади, разливы ГСМ, рассеяние промышленных ^риалов от коммуникаций и т.п.

Таким образом, распределение химических элементов в почвенном юве отображает процессы загрязнения во всех геосферах. А так как скорость)ации вещества здесь значительно ниже, чем в других средах, то почвенный ;тав отражает длительные процессы загрязнения, вызванные производственной ктельностью промышленных предприятий.

Для исследования загрязнения почвенного покрова в районе г. Павлодра и ршения поставленных в техническом задании задач был выполнен 20 комплекс полевых, аналитических и камеральных работ, позволивший определить химический состав основных выбросов и отходов предприятия. Кроме того, был определен элементный состав загрязнителей, выяснен характер отдельных взаимодействий завода с окружающей средой и, в конечном счете, его роль в загрязнении прилегающих территорий.

Комплекс работ, предусмотренный программой работ, включал 3 основные этапа работ: предполевую подготовку, полевые исследования, камеральную обработку полученных данных.

На первом этапе был выполнен анализ ранее проведенных работ аналогичной направленности, разработка общей схемы полевых исследований, была собрана информация и проведен анализ геологического строения района исследований, ландшафтно-геохимических условий,

подготовлены топографическая основа и ландшафтная схема с указанием мест предстоящего отбора геохимических проб. Выбор сети наблюдений определялся, исходя из расположения производственных объектов завода, отстойников, золоотвала, ландшафтно-геохимических условий.

Для оценки качества съемки выполнен контрольный пробоотбор в объеме 10% от общего числа проб.

Составление ландшафтно-геохимической карты выполнялось в соответствии с «Требованиями к геоэкологическим исследованиям и картографированию» /24/ с выделением типов, семейств, классов, родов и видов геохимических ландшафтов с использованием топографических, геологических и почвенных карт и схем. В процессе проведения эколого-геохимической съемки были уточнена реальная ситуация, внесены необходимые изменения и дополнения в соответствии с изменяющейся обстановкой. Окончательный масштаб ландшафтно-геохимической карты - 1:5 000 000.

На ландшафтно-геохимической карте отображены преобладающие условия, развитые на территории изучаемой зоны, она является основной для оценки степени и интенсивности антропогенного загрязнения и общего состояния геологических сред.

Оценка фоновых концентраций химических элементов в верхнем почвенном слое была выполнена с учетом ранее проведенных эколого-геохимических работ в г. Павлодаре, Экибастузском районе и в районе Аксуского завода ферросплавов и АТЭС. Оценка фоновых концентраций ранее выполнялась по схеме, приведенной ниже.

Определение фоновых концентраций химических элементов производилось путем отбора проб из верхнего почвенного слоя на расстоянии 40-60 км от ближайших промышленных центров. Отбор проб производился в ландшафтно-геохимических условиях, аналогичных условиям на исследуемой территории. В соответствии с «Требованиями...» /24/ пробы отбирались с углов и центра площадки размером 10 x 10 м с

последующим объединением их в одну пробу с целью усреднения химического состава. Проба просеивалась через сито с ячейкой 1 мм, значительное количество проб из поймы предварительно просушивались. Конечный вес просеянной пробы составлял 100 г. Пробы для определения фоновых концентраций отбирались с глубины не более 5 см по далям с шагом 50 м. В конкретных ландшафтно-геохимических условиях, для получения достоверных статистических данных отбиралось не менее 40 проб.

После проведения лабораторных анализов для определения геохимических параметров, соответствующих какой-либо ландшафтной обстановке, (биралась выборка объемом не менее 30 проб, которая подвергалась статистической обработке по стандартной программе. Пробы с явно аномальными (содержаниями хотя бы одного какого-либо элемента из выборки исключались. Оценка статистических параметров (средних и среднеквадратических отклонений) осуществлялась с учетом закона их статистического распределения.

Полученные результаты отождествлялись с естественными концентрациями химических элементов в верхнем почвенном слое и являлись точкой отсчета для определения интенсивности антропогенного загрязнения - превышение содержаний какого-либо химического элемента над фоновыми, выходящее за пределы естественной дисперсии, интерпретировались как загрязнение.

Эколого-геохимическая съемка осуществлялась путем отбора проб «конвертом» со стандартной последующей обработкой.

Следует отметить, что пробы из верхнего почвенного слоя характеризуют его именно как основного депонента загрязнения из атмосферных выпадений, даже разовая вспашка меняет картину распределения химических элементов, перераспределяя относительно повышенные содержания в верхнем слое на всю глубину пахотного горизонта. В связи с этим отбор проб производился непосредственно с поверхности, с глубиной

отбора не превышающей 5 см. Контроль наблюдений производился путем контрольного пробоотбора почвы в объеме 10 % от общего количества проб. Контрольная борка составила 16 проб. Подсчет погрешностей наблюдения проводился по стандартной методике с использованием соответствующей программы.

Все отобранные почвенные пробы проанализированы оптико-спектральным методом на 20 элементов и соединений: Pb, Mo, Cu, Mn, Sn, V, Ga, Ni, Ba, Be, Zn, Ag, Co, Sr, As, Zr, Hg, F, Cl, Al₂O₃. Анализ производился в испытательной лаборатории горСЭС.

Оценка чувствительности используемого в метода анализа не входила в структуру проводимого аудита. Поэтому чувствительности не оценивались и здесь не приводятся. Как исходная величина минимального содержания определяемого компонентов в градуировочных смесях использовались ГСО почвы или искусственная смесь с содержаниями 0,5 ПДК. В таблице 2.1 приведены минимальные содержания компонентов, определяемых оптико-спектральным методом в ЦЗД-ОТК. Здесь же приведены кларки концентраций химических элементов в земной коре и их ПДК.

Таблица 2.1 Минимальные содержания определяемых
компонентов при анализе(мг/кг)

Элементы	Кларки концентраций в земной коре	ПДК	Минимальные определяемые содержания
Pb	16	30	5
Mo	1,6		30
As	30		20
Cu	47	100	10
Mn	600	1500	20
Sn	2,5	4,5	2
V	90	150	45

Ga	19	30	1
Ni	58	35-85	20
Ba	650		200
Zn	83	110	10
Zr	170	300	100
Ag	0,07		2
Co	17	30	3
Sr	340	600	200
Be	3,8		7
Hg	0,08	2,1	1
F		10	10

Результаты анализа 160 эколого-геохимических проб показал, что для молибдена, серебра, бериллия, ртути примененный в ЦЗЛ-ОТК оптико-спектральный метод имел недостаточную чувствительность для целей картографирования. Во всех пробах концентрации этих элементов оказались ниже минимальных определяемых содержаний. Поэтому можно предположить, что использованный метод анализа для этих элементов применим при выделении областей с содержаниями, близкими к ПДК и превышающими их. Однако при построении карт распределения загрязняющих компонентов в почве необходимо иметь значимые значения концентраций в большей части точек наблюдений.

При выполнении анализа использовались различные виды контроля, которые

Оценка точности наблюдений проводилась в соответствии с действующей инструкцией по геохимической съемке.

В таблице 2.1 приведены результаты оценки расхождения

Таблица 2.1 Оценка точности наблюдений

1	2	3
V	0,96	1.29
Си	0,46	1.17
Zn	0,79	1.45
Со	0,78	1.52
1	2	3
V	0,96	1.29
Си	0,46	1.17
Zn	0,79	1.45
Со	0,78	1.52

Оценки систематических расхождений и случайных погрешностей показали на удовлетворительную точность наблюдений.

После выполнения лабораторных исследований результаты анализа или вынесены на планы опробования и занесены в базу данных. По общепринятой и специальной методике проведена их компьютерная обработка в целях установления закономерностей пространственного распределения химических элементов, с учетом конкретной ландшафтно-геохимической обстановки, с антропогенным загрязнением.

Камеральная обработка полученных результатов производилась по стандартной схеме, принятой при обработке геохимической информации. При обработке использовалась компьютерная технология на основе ППП «Геокомплекс» [7], в которой применяются специальные методы оптимизации вычислений, позволяющие максимизировать выход полезной информации.

Построение карт загрязнения по территории съемки осуществлялось с применением алгоритмов кратного взвешенного усреднения с оценкой оптимальности по специальным критериям ранговой аппроксимации [5,6].

При построении карт геохимических, геофизических полей и других количественных показателей необходимо производить сглаживание случайной шумовой составляющей. Приведем кратко основные положения оптимального усреднения, используемого в этом пакете.

Оптимальность отображения геохимических и других полей базируется на методе ранговой аппроксимации Р.И.Дубова /5,6,8/. Основной особенностью метода является обеспечение сходимости по значениям (вероятности) выбираемой аппроксимирующей функции с истинной при увеличении плотности точек измерений поля с некоррелированными шумами при различной полноте априорной информации. Сущность метода ранговой аппроксимации состоит в использовании легко вычисляемых критериев, отражающих близость аппроксимирующей функции к «истинной» по данным наблюдений. Согласно теории ранговой аппроксимации относительно высокий эффект подавления шумов возможно получить с помощью усреднения изучаемого поля по скользящему окну, если оптимальная степень сглаживания шумов определяется выбором не размеров окна, а кратностью усреднения, которое проводится минимально возможным окном. В случае необходимости результаты первого усреднения подвергаются второму усреднению, второго - третьему и т.д., пока не будет достигнута оптимальности в аысле положений ранговой аппроксимации.

Значение аппроксимирующей функции φ^* после k-го усреднения в точке X_i вычисляется по формуле:

$$\varphi^k(x_i) = \frac{\sum \varphi^{k-1} \exp(-\frac{1}{2}(\frac{L(x_i, x_j)}{\Delta x})^2)}{\sum \exp(-\frac{1}{2}(\frac{L(x, x)}{\Delta x})^2)}$$

где $L(x_j, x_j)$ - расстояние между точками X_i, X_j Δx - среднее расстояние между точками наблюдения. Множитель при величине $\varphi^{*k-1}(x_j)$, выраженный экспонентой, является весовым коэффициентом значения φ^{*k-1} в точке x_j ,

Эта же формула используется при необходимости приведения усредненного поля к узлам x_r равномерной прямоугольной сети, получаемая заменой $\varphi^{*k}(x_r) = \varphi^{*k}(x_r)$.

Программа усреднения, реализующая приведенный алгоритм в ППП (Геокомплекс» /7/, может применяться для приведения всех количественных признаков к заданной сети, используемой затем для районирования.

Карты количественных признаков могут быть построены в исходных единицах, например, геохимические в процентах или мг/кг, геофизических в единицах и т.д. Кроме этого распространено построение карт, в которых исходная информация нормирована по фону, ПДК, средним значениям признаков.

Вычисление полей комплексных показателей проводилось в двух вариантах.

В первом из них строились карты показателя суммарного показателя Z_c

$$Z_{\tilde{n}} = \sum_{i=1}^n \frac{\tilde{N}_i}{\tilde{N}_f} - (n - 1)$$

где C_i - концентрация i -го элемента, C_f -- фоновая концентрация этого элемента, n - количество элементов.

Во втором варианте были построены карты полей комплексного показателя В/. При построении поля комплексного показателя (КП) автоматически, с помощью статистического распределения признаков, производится анализ корреляционных связей между химическими элементами, оцениваются статистические параметры признаков. В результате для каждой точки наблюдений вычисляются значения КП, отображающего многомерное геохимическое поле комплексного загрязнения. При этом наряду с величиной комплексного показателя в каждой точке оценивается вес каждого элемента, его вклад в общее загрязнение.

В результате для каждой точки наблюдения вычисляются значения Комплексного показателя, отображающего многомерное геохимическое поле, комплексный показатель вычисляется по формуле:

$$Q_i = \sum \exp(Q_{il})(l = 1..m, i = 1..n)$$

где m - количество элементов, n - количество точек; Q_{il} - вес l-го признака в i-ой точке, который вычисляется по формуле:

$$Q_{il} = \sum_{j=1}^m \frac{R_{jl}}{\sum_{k \neq l} R_{lk}} * \frac{(U_{ji} - U_j)}{D(U_j)}$$

где R_{jl} - весовой коэффициент корреляции l-го признака с j-м, который характеризует связь этих признаков в аномальных зонах и вычисляется по формуле:

$$R_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n v_i(U_{ik} - U_i) * (U_{jk} - U_j)}{\sqrt{n \sum_{k=1}^n v_i(U_{ik} - U_i)^2 * v_j(U_{jk} - U_j)^2}}$$

где R_{jk} - коэффициент парной корреляции, U_i - величина, характеризующая преобразование j-го признака в i-ой точке, U_j , $D(U_j)$ - соответственно среднее значение j-го признака и его стандарт.

Каждая точка характеризуется наряду с величиной КП совокупностью всех признаков, которые несут информацию о составе загрязнения, «делении каждого из загрязняющих веществ. Веса всех признаков представляют собой нормированные величины, поэтому они сопоставимы между собой во всех точках наблюдений.

Построение всего комплекса карт проводилось в масштабе 1:100 000. Построены карты геохимических полей всех элементов, загрязнения этими элементами в единицах фона. На завершающем этапе работ были анализированы корреляционные связи между элементами, построены карты комплексного загрязнения по отдельным группам признаков, проведена интерпретация полученных данных.

3. Общая санитарно-гигиеническая характеристика территории города

Павлодарский алюминиевый завод и ТЭЦ входят в Павлодар-Экибастузский территориально-промышленный комплекс. ТГЖ является одним из экономически важных районов Республики Казахстан. Здесь сосредоточены предприятия энергетики, машиностроения, химической, нефтеперерабатывающей, горнорудной промышленности, цветной металлургии и стройиндустрии. Особая роль в Павлодар-Экибастузском ТГЖ принадлежит Экибастузскому топливно-энергетическому комплексу (ЭТЭК) с его мощными угольными разрезами, крупнейшими тепловыми электростанциями.

Сосредоточение в одном районе мощной промышленной базы оказывает определенное отрицательное региональное влияние на окружающую среду: атмосферу, почво-грунты, поверхностные и подземные воды.

Крупные промышленные центры - г.г. Павлодар, Экибастуз, Аксу с комплексом коммуникаций, строительных объектов и бытовых свалок, характерных для городов с развитой промышленностью - крупнейшие региональные источники загрязнения природных сред, в том числе и почвенного покрова, который является депонирующей загрязнение средой.

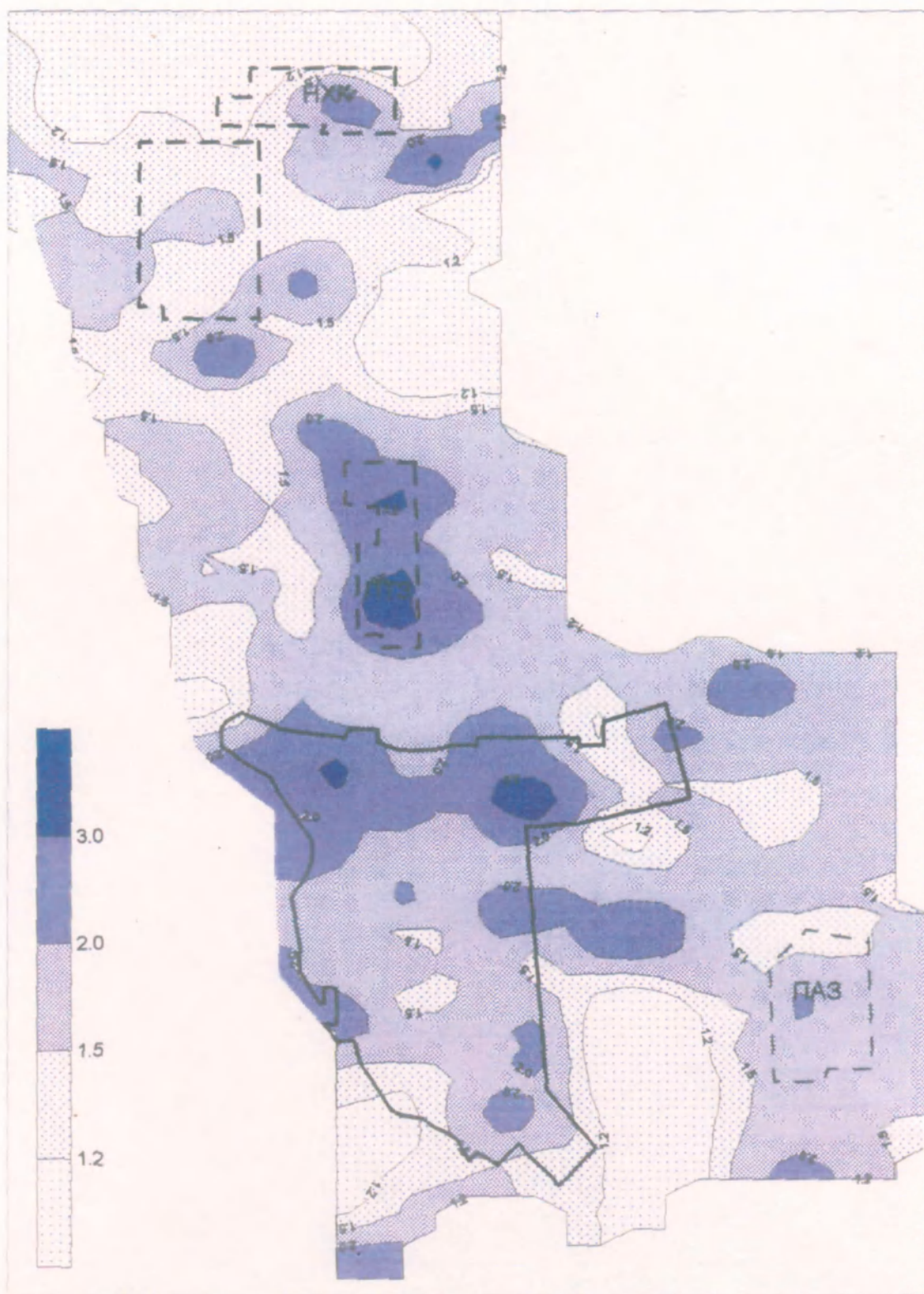
I Слабая способность к самоочищению и самовосстановлению основных природных ландшафтов способствует к накоплению и длительному сохранению в почвах вредных химических элементов - продуктов деятельности многопрофильной промышленности региона.

Город Павлодар с многоотраслевой промышленностью - крупнейший региональный источник загрязнения почвенного покрова. В почвах Павлодара обнаружены в повышенных концентрациях ртуть, свинец, цинк, хром, марганец, молибден, ванадий, никель, кобальт, медь, стронций, барит, ванадий, олово, серебро и другие компоненты. В зоне влияния алюминиевого завода между заводом и селитебной зоной в концентрациях,

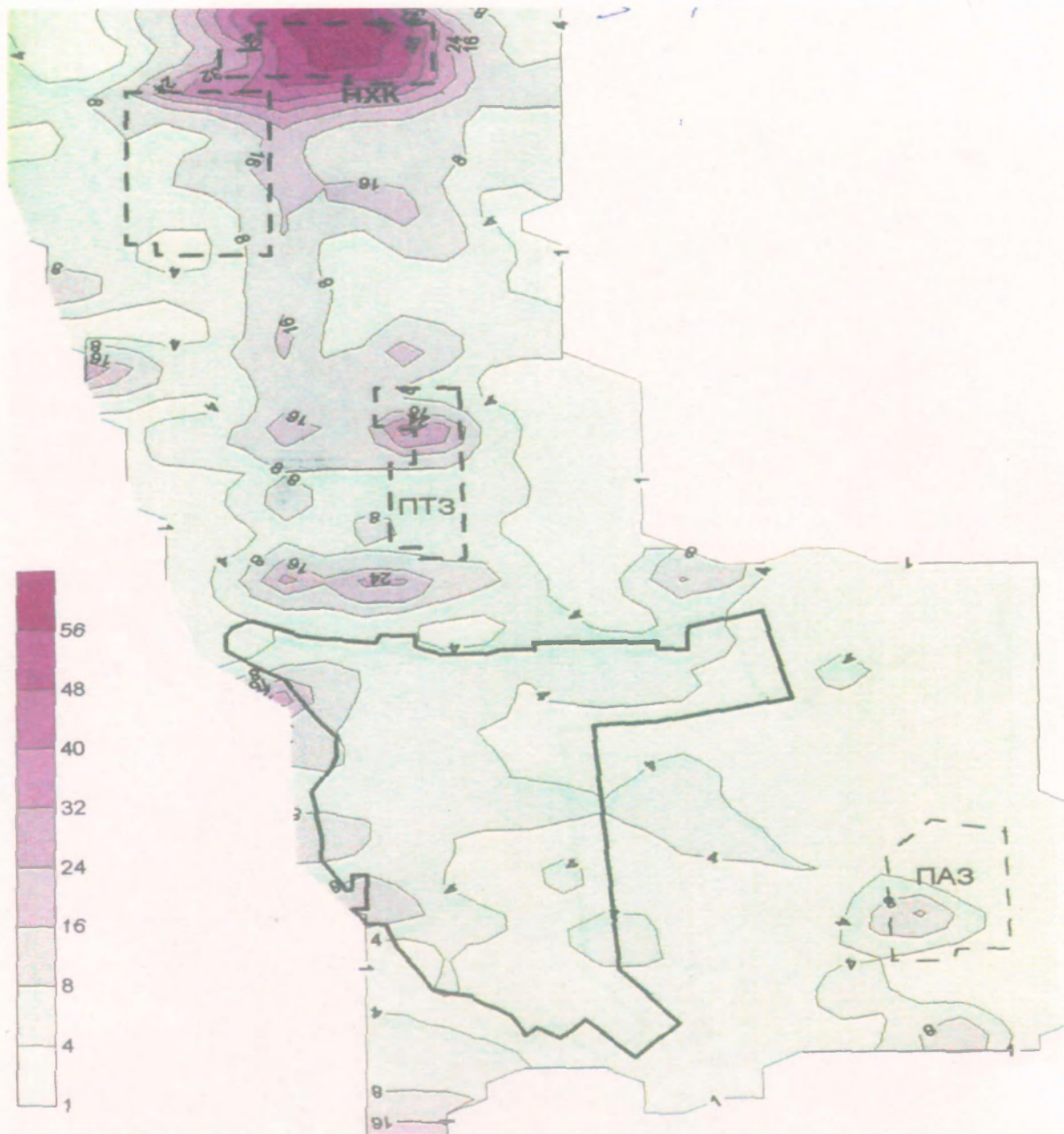
превышающих фон, содержатся: свинец (5-10 фонов), молибден (10), ванадий, бор (1,5), стронций (3), олово (10-100), галлий (3-5), цирконий (2-3), иттрий (>2), никель (2-3), барий (3-5), фосфор (5). По данным предыдущих исследований на территории алюминиевого завода концентрации валового фтора составляют около 350 мг/кг (1,75 фона). Среднее содержание воднорастворимого фтора превышает средние фоновые концентрации в 5,5 раз и составляет 8,82 мг/кг, что в 3 раза превышает санитарные нормы (3 мг/кг).

Эколого-геохимическая съемка Павлодарской области, выполненная Комплексной геолого-геохимической экспедицией (КГГЭ) /4/, позволяют предварительно оценить масштаб загрязнения почвы, в связи с деятельностью ПАЗ и ТЭЦ. В результате этой съемки были построены карты полей 20 химических элементов, из которых приведены здесь (Cr, Hg, Mn, , Pb, Zn,) (рисунки 3.1-3.). Карты полей даны в единицах фона. Кроме того, здесь приведена карта суммарного показателя загрязнения Zс (рисунок 2.12).

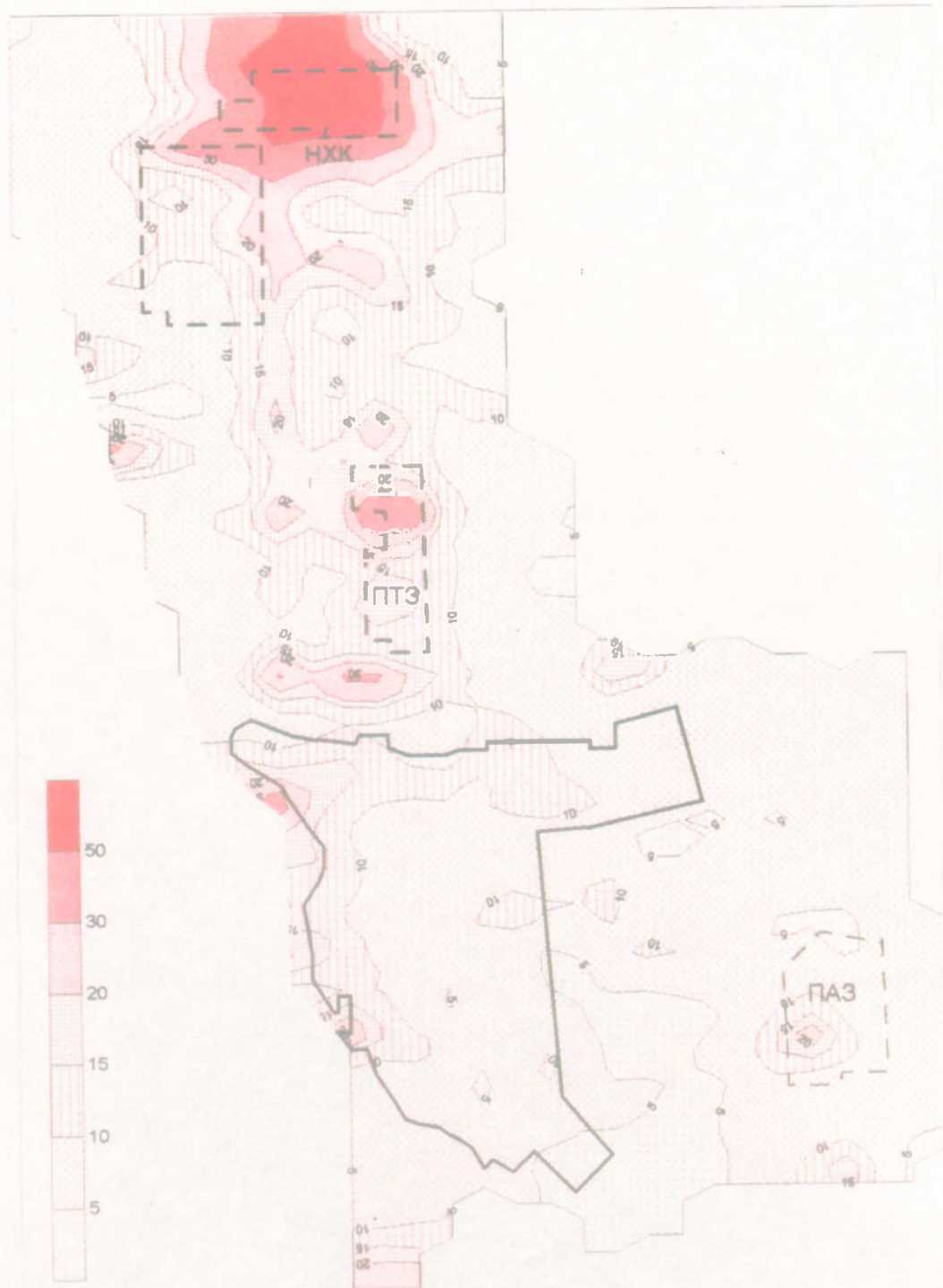
Карта поля Zn (в единицах фона)
по данным опробования почвы г. Павлодара
масштаб 1:500 000



**Карта поля ртути (в единицах фона)
по данным опробования почвы г. Павлодара
масштаб 1:500 000**



**Карта поля суммарного геохимического показателя
по данным опробования почвы г. Павлодара
масштаб 1:500 000**



4. Анализ заболеваемости населения г. Павлодара

4.1 Факторы влияющие на здоровье

Известно, что здоровье населения в крупном промышленном городе формируется в результате воздействия целого комплекса факторов различной

природы. По данным ученых, здоровье на 60% определяется социальными условиями и образом жизни, на 20% - биологическими факторами и на 20% -

экологическими факторами. Следовательно, возможное воздействие изучаемых

Развитие промышленности, климато-географическая характеристика региона определили специфику формирования селитебной зоны.

Территория г. Павлодара расположена достаточно компактно, ее площадь составляет около 312,1 км², в том числе застроенная 215,6 км². Селитебная территория с севера, востока и юго-востока охвачена развитым в глубину полукольцом крупных промышленных предприятий. Это создает реальную угрозу распространению загрязненных промышленных выбросов на жилую зону. В самой селитебной зоне города расположены лишь небольшие промышленные объекты: Гормолзавод, Завод столовых приборов и др. Образование крупных промышленных зон на севере (Тракторный завод, Химкомбинат, Нефтеперерабатывающий завод, ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3), на востоке (Алюминиевый завод, ТЭЦ-1) повлекло за собой развитие жилищно-гражданского строительства и сети автомагистралей с интенсивным движением автотранспорта. Планировочную структуру г. Павлодара можно охарактеризовать как комбинированную, вытянутую вдоль р. Иртыш.

На 1 января 1999 г. численность населения города составляет 335,6 тыс. человек, из них женщин-53,6%, мужчин- 46,4%. Рассмотрим основные характеристики условий жизни в г. Павлодаре, которые могут оказать воздействие на формирование здоровья населения.

Природно-климатические условия.

Территория Павлодарского промышленного узла характеризуется резко континентальным климатом с продолжительной суровой зимой с метелями, коротким и жарким летом. Ветровые условия на территории почти однородные, преобладают ветры юго-западных и западных румбов при среднегодовой скорости ветра 4-4,5 м/с. В условиях высоких летних температур, дефицита влажности и постоянных ветров испарение на территории Павлодарского промышленного узла в несколько раз превышает годовую сумму осадков. Это отрицательно сказывается на инфильтрации атмосферных осадков, приводя к накоплению растворенных в них химических загрязнителей в верхнем слое почвы.

Процесс накопления химических веществ в почве стимулируется также особенностями кальциево-натриевого класса геохимических ландшафтов, характерных для г. Павлодара. Почвы этого класса не могут самоочищаться от попадающих в них из антропогенных газопылевых выбросов техногенных элементов, концентрации которых могут быть значительными на площадях, подвергающихся загрязнению промышленными выбросами /29/. Следовательно, на изучаемых территориях накопление в верхнем слое почвы химических соединений, в первую очередь тяжелых металлов, в сравнении с фоном, свидетельствует о ретроспективном поступлении атмосферных выпадений. Помимо индикаторной функции загрязнения почвы необходимо учитывать возможное вторичное загрязнение атмосферного воздуха в результате активного пылепереноса - явления, часто наблюдающегося в регионах с повышенной ветровой активностью.

Среди факторов, влияющих на здоровье, одними из важнейших являются **материально-жилищные условия**.

Среднедушевой уровень дохода жителей г. Павлодара на 01.01.1999 г. составляет около 4637 тенге, что выше, чем в среднем по Павлодарской области (3648 тенге). Учитывая величину минимальной потребительской корзины (3648 тенге), можно предположить, что значительное число горожан испытывает серьезные материальные затруднения.

Необходимо отметить высокий уровень обеспеченности жителей г. Павлодара благоустроенным жильем - более 80% от общего жилого фонда.

Важным условием сохранения здоровья является обеспечение населения доброкачественной питьевой водой. В среднем в г. Павлодаре населению подается 120-130 тыс.м³ в сутки, что удовлетворяет потребности горожан, получающих около 300л. в сутки на одного человека. Городская СЭС осуществляет контроль за качеством воды р. Иртыш и хозяйственно-питьевого назначения. Ежемесячно, согласно требованиям ГОСТа, проводится отбор проб I воды р. Иртыш по трем створам. За период с 1995-1999 гг. отобрано 217 проб. По результатам исследования патогенной микрофлоры, случаев химического загрязнения выявлено не было.

В контрольных точках города, на предприятиях за период с 1995-1999 гг. исследовано 4648 проб на соответствие ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая». Из них не соответствовало нормативам по бак. показателям 52 пробы, что составляет 1,1% при допустимом республиканском показателе - не более 3%.

Загрязнение почвенного покрова носит многокомпонентный характер. На данную особенность загрязнения, свойственную почвенному покрову населенных мест, указывали Тонкопий Н.И., Перцовская А.Ф., Григорьева Т.И. и др. /32/. Исследование химического загрязнения почв, проведенное ЦОЗ и ЭП в рамках комплексной межотраслевой научно-практической программы «Профилактика», позволило провести районирование селитебной территории по уровню накопления в почвенном покрове

отдельных элементов и их суммы /26, 27, 37/. В частности, установлено, что зоны повышенного содержания в почве свинца в основном территориально приурочены к магистралям с интенсивным движением автотранспорта. Локальная зона аномально высокого содержания свинца, расположенная на юго-западе города, соответствует местонахождению судоремонтного завода. Специфическим загрязнителем почвы г. Павлодара является ртуть, содержание которой в отдельных районах более чем в 32 раза превышает фоновый уровень. Зоны с максимальными показателями расположены в основном на северо-западе и западе города. Необычно высокий уровень содержания данного элемента в почвах г. Павлодара во многом обусловлен длительным использованием значительного количества металлической ртути в технологических циклах на Павлодарском химическом комбинате и связанных с производственными нуждами транспортными перевозками. Свою лепту в загрязнение территории города ртутью вносят предприятия энергетики, расположенные как в самом Павлодаре, так и в других городах - Аксу, Экибастузе (в связи с дальностью юлопылепереноса).

Районирование г. Павлодара по уровню суммарного загрязнения почвы (Z_c)

проведено „а основе учета наиболее значимых загрязнителей почвенного

■ «крова - Pb, Zn, Mo, V, Cr, Sr, Hg, №, Cu, Mn (рисунок 1.7). Территория города крайне неоднородна по уровню данного эколого-гигиенического показателя „асTM с повышенным содержанием суммы веществ расположены локально и отражают местные особенности загрязнения атмосферного воздуха.

В соответствии со шкалой оценки опасности загрязнения почвы по суммарному показателю, разработанной на основании учета вероятного влияния на состояние здоровья населения /30, 21/, в г. Павлодаре выделяются 2 зоны с опасным уровнем загрязнения. В соответствии с принятой в «исследовании системой координат (x - y) указанные зоны совпадают с «алитическими участками 3-3 и 5-10 (аналитический участок-это участок территории, получаемый в результате нанесения стандартной сети с шагом 500 на 500 метров на топографическую карту-основу). Локальные зоны умеренно опасного загрязнения расположены на западе города (аналитические участки 2-13-2,4-2,4-3,3-4,3-7,3-8,5-9, 6-10).

Вся остальная территория отнесена к зоне допустимого уровня загрязнения, в пределах которой выделяются очаги несколько повышенных значений на севере города и на востоке. Наиболее низкие показатели парного загрязнения почвы отмечаются в центральной и южной его части. Уточнение зоны повышенного загрязнения почвенного покрова произведено, дополнительном использовании комплексного показателя загрязнения (Ш), учитывающего корреляционные связи между элементами их средние значения и стандартные отклонения (рисунок 1.7). На территории г.Павлодара более четко выделились районы повышенного загрязнения почвы, расположенные на севере, юго-востоке и востоке города.

Таким образом, население г. Павлодара, проживающее в различных районах города, имеет различный риск неблагоприятного влияния на здоровье загрязненной почвы.

Районирование г. Павлодара по суммарному и комплексному показателям загрязнения почв

Обобщая результаты анализа социально-экономических, эколого-гигиенических условий проживания населения в зоне влияния предприятий павлодарской промплощадки «АО Аллюминий Казахстана», можно отметить следующее:

- В г. Павлодаре имеются серьезные социально-экономические проблемы, выражающиеся в росте числа безработных, снижении реального дохода населения, что являются следствием общей дестабилизации промышленного производства и коренных преобразований в социальной сфере.

- Население г. Павлодара, проживающее в различных районах города, в разной мере подвержено воздействию неблагоприятных эколого-гигиенических показателей, среди которых важными являются

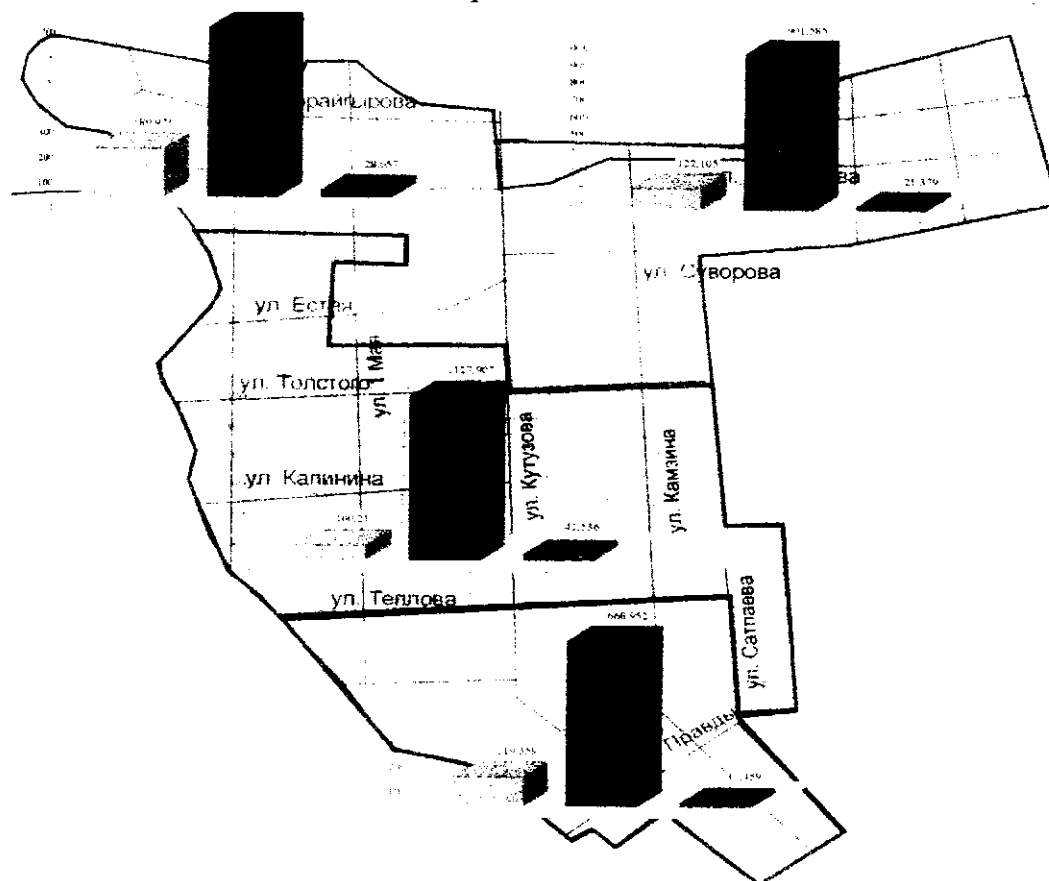
загрязнение атмосферного воздуха, шум автотранспорта, загрязнение почвы. Наиболее неблагоприятные районы расположены на северо-востоке, востоке, северо-западе и западе города.

4.2 Региональные и территориальные особенности показателей здоровья населения г. Павлодара

Среди детского населения в среднем по г. Павлодару ведущими причинами обращения за медицинской помощью являлись болезни органов дыхания (843,59‰), болезни нервной системы и органов чувств (9,93‰), инфекционные и паразитарные болезни (57,39‰). Имеет место различие уровней заболеваемости детского населения по отдельным поликлиникам. В частности, наибольший показатель заболеваемости детей по всем причинам зарегистрирован в поликлинике № 1 (1053,72‰). На рисунке 4.1 показан уровень заболеваемости детского населения по ряду ведущих причин. Отмечено, что наиболее высокий уровень распространения среди детей заболеваний органов дыхания отмечается в районе обслуживания поликлиники № 1 (1127,91 ‰) и поликлиники № 5 (901,86‰). Болезни нервной системы и органов чувств с наибольшей частотой регистрируются среди детского населения поликлиник № 2 (189,97‰) и № 1 (100,21‰). Наиболее высокий уровень распространения болезней органов пищеварения отмечается среди детей, посещающих поликлинику № 1 (41,54‰) и поликлинику № 2 (28,06‰). Таким образом, заболеваемость детского населения, проживающего в I различных районах города, имеет территориально обусловленную специфику. Сопоставление выявленных уровней заболеваемости детского населения в I среднем по городу с диапазонами средних уровней показателей заболеваемости I детей, установленными на большом статистическом материале /19, 20/, и позволяет в качестве информативных, определяющих региональную специфику, и выделить болезни мочеполовой системы и болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. Сопоставление структуры заболеваемости детского населения в среднем по городу за исследуемый период времени (рисунок 4.2) с типичной структурой заболеваемости /19, 20/ позволило выявить превышение уровня болезней нервной системы и органов чувств, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезней эндокринной I системы, болезней крови и кроветворных органов, болезней органов кровообращения. Следовательно, данные классы болезней условно можно также принять за регионально специфичные.

Выявленная территориальная неоднородность уровня заболеваемости детского населения подтверждает данные, полученные нами ранее в процессе реализации программы «Профилактика».

Общая заболеваемость по обращаемости детского населения г. Павлодара



Зоны обслуживания

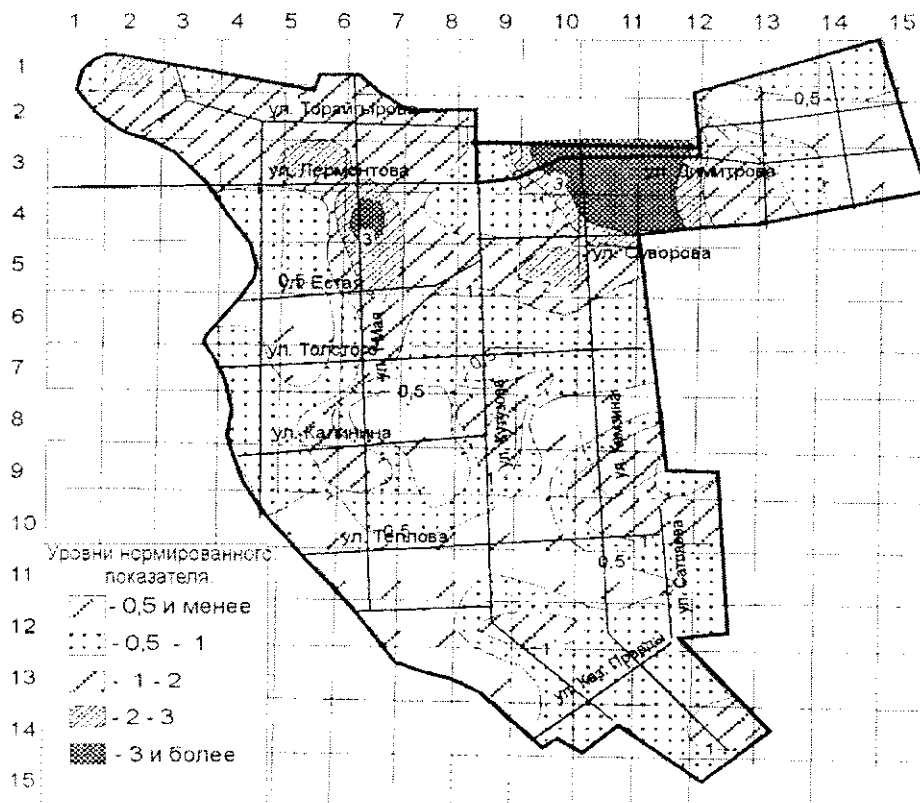
- поликлиники №2
- поликлиники №5
- поликлиники №1
- поликлиники №3

Классы болезней

- болезни нервной системы и органов чувств
- болезни органов дыхания
- болезни кожи и подкожной клетчатки

Рисунок 4.1

Болезни нервной системы и органов чувств



Болезни органов дыхания

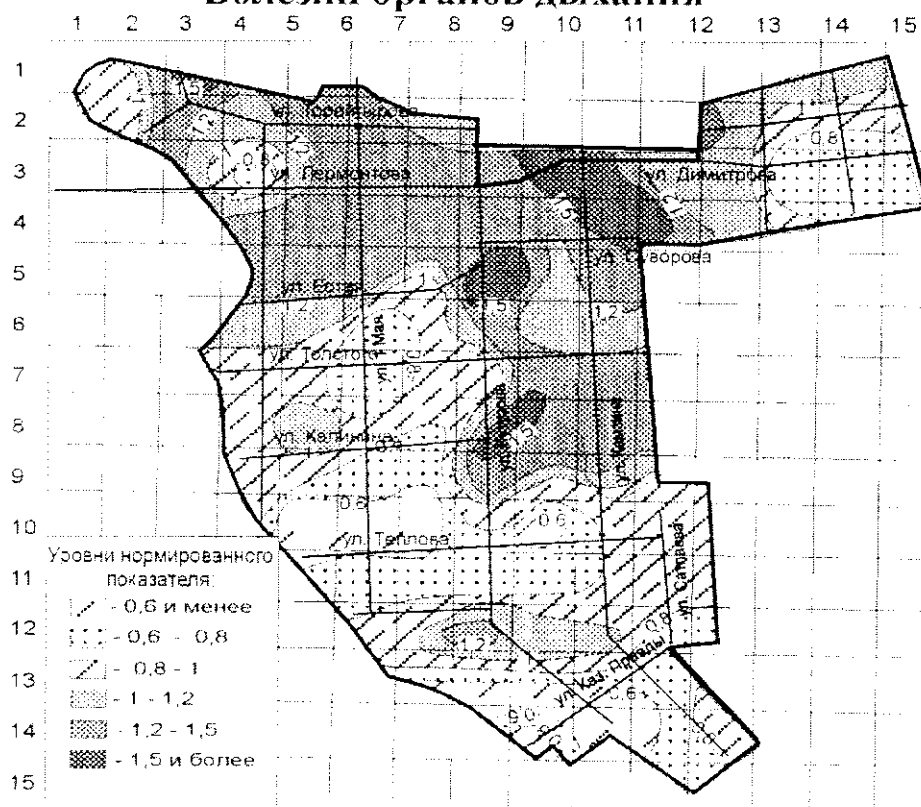


Рисунок 4.2

Заболеваемость по обращаемости населения г. Павлодара (в среднем за 1995-2003 годы, ‰)

Классы болезней	Детское население					Взрослое население (в среднем по городу)
	Поликлиника №1	Поликлиника №2	Поликлиника №3	Поликлиника №5	В среднем по городу	
Всего	1503,70	1488,80	1039,27	1323,13	1338,73	831,82
Инфекционные и паразитарные болезни	48,63	68,83	37,91	74,19	57,39	19,02
Новообразования	0,54	1,53	1,15	1,77	1,25	13,92
Болезни эндокринной системы	38,07	4,04	6,15	2,26	12,63	19,95
Болезни крови и кроветворных органов	11,27	8,30	11,25	7,54	9,59	6,60
Психические расстройства	0,00	2,66	0,10	0,33	0,77	7,79
Болезни нервной системы и органов чувств	100,21	189,97	119,36	122,11	132,91	92,01
Болезни системы кровообращения	4,50	9,83	3,32	9,38	6,76	100,90
Болезни органов дыхания	1127,91	675,93	668,95	901,59	843,59	212,99
Болезни органов пищеварения	33,57	66,62	64,42	32,68	49,32	81,07
Болезни мочеполовой системы	16,85	39,25	21,05	9,56	21,68	79,05
Осложнения беременности, родов и послеродов.периода						21,82
Болезни кожи и подкожной клетчатки	41,54	28,06	17,46	21,38	27,11	20,36
Болезни костно-мышечной системы и соединит.ткани	1,21	35,26	24,12	36,08	24,17	82,09
Симптомы, признаки и неточно обозначенные состояния		8,78	0,59	5,49	4,95	0,31
Травмы	48,57	80,06	49,55	52,21	57,60	58,54
Врожденные аномалии (пороки развития)	5,47	10,74	4,03	7,67	6,98	
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	24,78	37,89	7,48	14,45	21,15	

Поликлиника №1			Поликлиника №2			Поликлиника №3			Поликлиника №5		
Класс болезней, группа или отдельная нозологическая форма	Г	t	Класс болезней, группа или отдельная нозологическая форма	Г	t	Класс болезней, группа или отдельная нозологическая форма	Г	t	Класс болезней, группа или отдельная нозологическая форма	Г	t
Новообразования	0,81	3,87	Новообразования	0,92	4,07	Болезни эндокринной системы	0,84	3,75	Новообразования *	0,91	3,74
Болезни эндокринной системы	0,89	5,52	Болезни нервной системы и органов чувств	0,90	5,91	Близорукость	0,89	4,90	Психические расстройства	0,91	3,74
Болезни крови и кроветворных органов	0,91	6,24	Болезни системы кровообращения	0,71	2,82	Отит хронический	0,66	2,18	Болезни нервной системы и органов чувств	0,58	2,03
Болезни нервной системы и органов чувств	0,73	3,03	Желчекаменная болезнь, холецистит, холангит	0,78	3,54	Болезни системы кровообращения	0,71	2,45	Болезни системы кровообращения	0,88	5,33
Болезни системы кровообращения	0,92	6,77	Болезни мочеполовой системы	0,86	4,84	Бронхиальная астма	0,91	4,39	Хронические болезни миндалин и аденоидов	0,83	4,18
Болезни органов пищеварения	0,90	5,88	Болезни кожи и подкожной клетчатки	0,89	5,49	Болезни органов пищеварения	0,86	4,13	Болезни органов пищеварения	0,88	5,11
Болезни кожи и подкожной клетчатки	0,65	2,39	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	0,86	4,45	Болезни мочеполовой системы	0,63	2,01	Болезни мочеполовой системы	0,85	5,05
			Врожденные аномалии и пороки развития	0,85	4,59	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	0,82	3,52	Болезни кожи и подкожной клетчатки	0,82	4,02
			Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	0,82	3,49				Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	0,78	3,58
									Врожденные аномалии и пороки развития	0,96	9,41

Заключение

Таким образом, анализ демографической ситуации в городе Павлодаре, изучение региональных и территориальных особенностей заболеваемости по обращаемости населения позволили установить следующее:

- Как это характерно для крупных промышленных центров в современных условиях, на отдельные демографические показатели в городе Павлодаре оказывает воздействие весь комплекс социально-экономических и экологических условий.
- Региональную специфику заболеваемости взрослого населения определяют болезни эндокринной системы, нервной системы и органов чувств, болезни мочеполовой системы, осложнения беременности, родов и послеродового периода.
- Специфические особенности заболеваемости детского населения определяют болезни мочеполовой системы и болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, а также, в меньшей степени, болезни нервной системы и органов чувств, болезни эндокринной системы, болезни крови и кроветворных органов, болезни органов кровообращения.
- Территория г. Павлодара неоднородна по уровню здоровья детского населения. Наиболее неблагоприятные зоны расположены преимущественно на востоке, северо-востоке и севере города, в основном в районе обслуживания поликлиник №1, № 5 и №2.
- Имеет место неблагоприятный прогноз уровня заболеваемости детей, в первую очередь, болезнями системы кровообращения, нервной системы и органов чувств, болезнями органов пищеварения и мочеполовой системы.

Список литературы

1. Алексеева Л.К. и др. Экспрессная оценка экологической напряженности Казахстана (масштаб 1:1 500 000). Отчет по теме 2-53. АО «Казнедра», Алматы, 1997.
2. Глазовская М.А. Теория геохимии ландшафтов в применении к изучению техногенных потоков рассеяния и анализу способности природных систем к самочищению / Техногенные потоки веществ в ландшафтах и состояние экосистем. - Москва; Наука, 1981.
3. Гончарук Е.И., Сидоренко Г.И. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве. Москва, 1986,
4. Демченко А.С., Демченко И.А. Геохимическая оценка антропогенного загрязнения природной среды к ТерКСОП Павлодар-Экибастузского ТПК в границах Павлодарской области. Алма-Ата, 1991. Отчет о НИР.
5. Дубов Р.И. Выбор методов количественной оценки геохимических аномалий. В кн.: Геохимические методы поисков рудных месторождений в Дальнем Востоке. - Новосибирск: Наука, 1978.
6. Дубов Р.И. Количественные исследования геохимических полей для
поисков рудных месторождений.-Новосибирск: Наука, 1974.
7. Франковская Н.М., Досанова Б.А., Пакет прикладных программ «Геокомшлекс».-Алматы. 1989.
8. Франковская Н.М. Принципы комплексной интерпретации гигиенических данных. В кн.: Состояние и задачи геохимических поисков месторождений в Казахстане. - Алма-Ата, 1981.
9. Франковская Н.М., Кошелев В.К., Досанова Б. А., "Комплексная систематическая обработка разнородной информации в целях

непосредственного прогнозирования оруденения", / Применение статистических методов и ЭВМ при обработке информации на разведочных работах. - Свердловск, 1982

- 10.Туманов Б.Б. Избранные труды.-Ленинград: Изд. АН СССР, 1956
- 11.. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. №4266-87 от 13.03.87. Минздрав СССР.
- 12.Почвенная карта Казахской ССР, масштаб 1:2 500 000. Редакторы:Евстифеев, Д.М.Стороженко; отв. Редактор У.У.Успанов. -Москва,1985
- 13.Гетьман А.И. Геохимия ландшафтов. -Москва: «Высшая школа», 1975.
- 14.Гетьман А.И. Геохимия биосферы и ноосферы. - Москва, 1977.
- 15.Ковач Б.А., Янин Е.П. Геохимия окружающей среды. - Москва: Недра. 1990.
- 16.Санитарные нормы допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в почве. № 4433-87 от 30.10.87. Минздрав СССР.
- 17.Справочник по геохимии. -Москва: Недра, 1990.