

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки Экология и природопользования
Кафедра геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Геоэкологические проблемы территории Томского района и их отражение в элементном составе крови жителей
УДК 502.52:616.15-074(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-Г20	Монгуш Менди Чечек-ооловна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Барановская Наталья Владимировна	Доктор биологических наук, доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Цибулькикова М.Р.	К.г.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О.С.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Кафедра геоэкологии и геохимии	Язиков Егор Григорьевич	Доктор геолого-минерологических наук		

Томск – 2017г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 022000 Экология и природопользования
Кафедра Геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
Язиков Е.Г.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломной работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Г20	Монгуш Менди Чечек-ооловна

Тема работы:

Геоэкологические проблемы территории Томского района и их отражение в элементном составе крови жителей

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Объектом исследования является территория Томского района Томской области. С целью изучения элементного состава крови жителей. Данные представлены профессором Барановская Н.В.

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>1) Химические элементы в крови человека и их функция</p> <p>2) Геоэкологическое состояние территории Томского района Томской области</p> <p>3) Материалы и методы</p> <p>4) Вариативность содержания химических элементов в крови жителей Томского района</p> <p>5) Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережения</p> <p>6) Социальная ответственность</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Ассистент Кырмакова Ольга Сергеевна</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>к.г.н. доцент Цибулькинова Маргарита Радиевна</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	
<p>Все разделы будут написаны на русском языке</p>	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>09.12.2016</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Барановская Наталья Владимировна	Доктор биологических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Г20	Монгуш Менди Чечек-ооловна		

**«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»** Студенту:

Группа	ФИО
3-2Г20	Монгуш Менди Чечек-ооловна

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	ТХНГ
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	05.03.06 Экология и природопользование

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Расчет сметной стоимости выполняемых работ, согласно применяемой техники и технологии</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Нормы расхода материалов, тарифные ставки заработной платы, нормы амортизационных отчислений, нормы времени на выполнение операций, нормы расхода материалов, инструмента и др.</i>
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>1. Технико-экономическое обоснование целесообразности выполнения работ</i> <i>2. Линейный график выполнения работ</i> <i>3. Расчет затрат на проведение работ</i>
--------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Цибулькикова М.Р.	к.г.н, доцент		07.03.2017г

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2г20	Монгуш Менди Чечек-ооловна		07.03.2017г

«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Г20	Монгуш Менди Чечек-ооловны

Институт		Кафедра	Геохимии и геоэкологии
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	Экология и природопользования

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является территория Томского района Томской области. С целью изучения элементного состава крови жителей.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; 6. действие фактора на организм человека; 7. приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); 8. предлагаемые средства защиты; 9. (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. механические опасности (источники, средства защиты); 5. термические опасности (источники, средства защиты); 6. электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); 7. пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения). 	<p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Зрительная утомляемость -микроклимат -недостаточная освещенность -шум -электромагнитные поля <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> -электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); - пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p>Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Проанализированы негативное воздействие на окружающую природную среду при утилизации компьютеров и оргтехники

<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; 3. выбор наиболее типичной ЧС; 4. разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; 5. разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<p>Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; 7. выбор наиболее типичной ЧС; 8. разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; <p>разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; 2. организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p>Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; <p>-организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
------------------------------------------------------	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова Ольга Сергеевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Г20	Монгуш Менди Чечек-ооловна		

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ.....	9
ВВЕДЕНИЕ.....	11
I. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА И ИХ ФУНКЦИЯ...13	
1.1. Кровь. Состав крови человека.....	13
1.2. Содержание и функции химических элементов в крови человека.....	18
II. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	23
2.1. Административно-хозяйственное положение.....	23
2.2. Физико-географическая характеристика.....	27
2.3. Геологические условия.....	31
2.4. Гидрогеологические условия.....	32
2.5. Основные геоэкологические проблемы Томского района Томской области.....	33
III. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.....	43
3.1. Забор крови.....	43
3.2. ИНАА метод.....	45
IV. ВАРИАТИВНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В КРОВИ ЖИТЕЛЕЙ ТОМСКОГО РАЙОНА.....	46
4.1. Изменение показателей концентраций химических элементов в крови жителей населенных пунктов разных медокругов.....	46
4.2. Отражение воздействия предприятий СПУ в элементном составе крови населения Томского района.....	52
V. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ.....	56
5.1. Техничко-экономическое обоснование продолжительности и объемы работ.....	57
5.2. Планирование, организация и менеджмент при проведении научно-исследовательской работы.....	58
5.3. Расчет затрат времени и труда на научно-исследовательскую работу.....	58

5.4.Расчет затрат на материалы для научно-исследовательской работы...	59
5.5.Расчет затрат на оплату труда.....	60
5.6.Расчет амортизационных отчислений.....	61
5.7.Расчет транспортных расходов.....	62
5.8.Общий расчет сметной стоимости научно-исследовательской работы.....	62
VI. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	64
6.1. Производственная безопасность.....	64
6.2. Экологическая безопасность.....	75
6.3. Безопасность чрезвычайных ситуациях.....	76
6.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	80
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	83

Реферат

Выпускная квалификационная работа бакалавра с.86, рис.11, табл.11, источников 41.

Ключевые слова: кровь человека, элементный состав, геоэкологическая характеристика, оценка воздействия на окружающую среду.

Объектом исследования является территория Томского района Томской области.

Цель работы – изучение содержания микроэлементов в крови доноров, проживающих в Томском районе Томской области, для установления среднего нормального значения и выявления зависимости от различных параметров, а также выявления влияния биогеохимических провинций, крупных промышленных центров, географических и климатических условий проживания.

Задачи работы:

- 1) рассмотреть содержание и функции химических элементов в крови человека по литературным источникам;
- 2) рассмотреть геоэкологическое состояние Томского района Томской области;
- 3) установления среднего нормального значения;
- 4) оценить вариативность содержания химических элементов в крови жителей Томского Района.

В процессе исследования подробно рассматривались следующие вопросы:

- 1) содержание и функции химических элементов в крови человека;
- 2) геоэкологическое состояние Томского района Томской области;
- 3) вариативность содержания химических элементов в крови жителей Томского Района.

В результате исследования оценены состояния здоровья жителей Томского района с нормативными и фоновыми показателями.

Степень внедрения: полученные результаты могут использоваться в качестве оценочных данных при проведении экологических исследований на территории района и выявления степени загрязнения экосистемы, а также способствовать проведению профилактических мероприятий по оздоровлению населения на территории города.

Область применения: охрана окружающей среды на территории города.

Экономическая эффективность/значимость работа будет проводиться в рамках исследования состояния окружающей среды на территории города.

В будущем планируется реализация (частично или в полном объеме).

ВВЕДЕНИЕ

В данное время взаимосвязь человека с окружающей средой является проблемой, а исследование химического состава организма, в том числе и элементного состава крови, имеет большое значение не только теоретически, но практически.

Ряд исследований показывает наличие значительного количества химических элементов в тканях организма человека и анализирует зависимость их содержания от физиологического состояния и различных патологий. Однако, для целого ряда элементов биологическая роль и физиологическое значение не установлено.

Важное место приобретает изучение элементного состава биологических объектов с точки зрения неблагоприятного воздействия ряда элементов при аномальном дефиците или избытке их поступления в организм, вызванное природными или антропогенными причинами. В этих случаях, несмотря на гомеостатические механизмы компенсации, наблюдаются сдвиги в содержании элементов, приводящие к патологическим отклонениям у населения ряда биогеохимических провинций, выявление которых является весьма сложной задачей.

Таким образом, исследование состояния организма, например по элементному составу крови доноров, то есть практически здоровых людей, проживающих в разных территориальных условиях на статистическом материале, установление изменений элементного состава крови в зависимости от различных параметров, позволяющее определить нормальное содержание и выявить патологические отклонения, является весьма актуальным и служит предпосылкой для настоящего исследования.

Целью исследования является изучение содержания микроэлементов в крови доноров, проживающих в Томском районе Томской области, для установления среднего нормального значения и выявления зависимости от различных параметров, а также выявления влияния биогеохимических

провинций, крупных промышленных центров, географических и климатических условий проживания.

Для достижения цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1) рассмотреть содержание и функции химических элементов в крови человека;
- 2) рассмотреть геоэкологическое состояние Томского района Томской области;
- 3) рассмотреть методы изучения элементного состава крови человека;
- 4) оценить вариативность содержания химических элементов в крови жителей Томского Района.

Таким образом, объектом исследования в данной работе является элементный состав крови населения, а предметом – вариативность содержания химических элементов в крови населения Томского района Томской области.

Пробы крови доноров, которые послужили статистическим материалом для нашего исследования, были предоставлены и отобраны Барановской Н.В.

Работа состоит из введения, четырех глав, экономической и социальной части, заключения и списка использованной литературы.

I. ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА И ИХ ФУНКЦИЯ

1.1. Кровь. Состав крови человека

В различных научных литературах встречаются следующие основные определения понятию «кровь».

Кровь - жидкость, циркулирующая в кровеносной системе и переносящая газы и другие растворенные вещества, необходимые для метаболизма либо образующиеся в результате обменных процессов[28].

Кровь - жидкая ткань, осуществляющая в организме транспорт химических веществ (в том числе кислорода), благодаря которому происходит интеграция биохимических процессов, протекающих в различных клетках и межклеточных пространствах, в единую систему (Рисунок 1.1).[29]

Кровь - это жидкая ткань, которая непрерывно циркулирует по сосудистой системе и доставляет во все части организма по сосудам кислород и питательные вещества, а так же удаляет из них отработанные продукты жизнедеятельности (Шульпин Г.Б., 1997).



Рисунок 1.1. Компоненты крови

Каково бы велико не было многообразие определений этого термина, суть у всех практически одна и та же. Кровь-это ткань организма, которая осуществляет транспорт веществ в организме. Кровь состоит из плазмы (прозрачной жидкости бледно-желтого цвета) и взвешенных в ней клеточных элементов или по-другому их называют форменными элементами. Имеется три

основных типа клеточных элементов крови: красные кровяные клетки (эритроциты), белые кровяные клетки (лейкоциты) и кровяные пластинки (тромбоциты).

Эритроциты. В норме концентрация в крови у мужчин содержится $4,0 - 5,0 \times 10^{12}/л$, или 4 000 000 - 5 000 000 эритроцитов в 1 мкл, у женщин - $4,5 \times 10^{12}/л$, или 4 500 000 в 1 мкл. Увеличение содержания эритроцитов в крови называется эритроцитозом, уменьшение эритропенией, что часто сопутствует малокровию, или анемии. При анемии может быть снижено или число эритроцитов, или содержание в них гемоглобина, или и то и другое. Как эритроцитозы, так и эритропении бывают ложными в случаях сгущения или разжижения крови и истинными.

Эритроциты выполняют в организме следующие функции:

- Главной задачей эритроцитов является дыхательной – они переносят кислорода от альвеол легких к тканям и углекислого газа от тканей к легким;
- Регуляция рН крови благодаря одной из мощнейших буферных систем крови - гемоглобиновой;
- Питательная - перенос на своей поверхности аминокислот от органов пищеварения к клеткам организма;
- Защитная - адсорбция на своей поверхности токсических веществ;
- Участие в процессе свертывания крови за счет содержания факторов свертывающей и противосвертывающей систем крови;
- Эритроциты являются носителями разнообразных ферментов (холинэстераза, угольная ангидраза, фосфатаза) и витаминов (В₁, В₂, В₆, аскорбиновая кислота);
- Эритроциты несут в себе групповые признаки крови.

Гемоглобин. Гемоглобин - особый белок хромопротеина, благодаря которому эритроциты выполняют дыхательную функцию и поддерживают рН крови. У мужчин в крови содержится в среднем 130-160 г/л гемоглобина, у женщин - 120-150 г/л. Гемоглобин состоит из белка глобина и 4 молекул гемма.

Гемм имеет в своем составе атом железа, способный присоединять или отдавать молекулу кислорода. При этом валентность железа, к которому присоединяется кислород, не изменяется, т.е. железо остается двухвалентным.

Лейкоциты. Данные кровяные клетки мало оказывают на ее механические свойства. Количество лейкоцитов в крови человека мало: на их долю приходится лишь приблизительно 1% ее объема. Лейкоциты играют немаловажную роль в защите организма от инфекций - они убивают микроорганизмы и формируют антитела.

В циркулирующей крови различают лейкоциты трех видов - гранулоциты, лимфоциты и моноциты. Эти виды лейкоцитов можно отличить по морфологическим признакам под микроскопом и по их сродству к различным органическим красителям [2].

В крови здорового человека лейкоциты имеют форму, близкую к сферической; диаметр клеток разных видов составляет примерно от 7 до 22 мкм. Электронно-микроскопическое исследование этих клеток обнаруживает развитую внутреннюю структуру, включая присутствие митохондрий. Количество лейкоцитов намного меньше, чем эритроциты, но лейкоциты намного активны, причем в лейкоцитах протекают как аэробные, так и анаэробные процессы. Лейкоциты способны к активному амeboидному движению; они используют для этого особые выросты - псевдоподии. Кроме того, лейкоциты способны к фагоцитозу, то есть к поглощению чужеродных веществ, в том числе бактерий, а также погибших или разрушенных клеток. Лейкоциты могут также захватывать и выделять и более мелкие частицы, начиная с макромолекул, но это обеспечивает другой механизм, называемый пиноцитозом.

О механических свойствах лейкоцитов известно немного. Поскольку при столкновении в движущейся крови эритроцита с лейкоцитом деформируется в основном эритроцит, полагают, что лейкоциты более жесткие, чем эритроциты. Однако не нужно забывать о вязкоупругих свойствах клеток. Обнаружено, например, что если лейкоцит переходит из широкой трубки в капилляр,

диаметр которого меньше диаметра недеформированного лейкоцита, то для того, чтобы он настолько изменил свою форму, что смог бы продвигаться по капилляру, требуется 10-20 с. Поместив лейкоциты в соответствующий гипотонический раствор, можно заставить их разбухать и разрываться [1].

Тромбоциты. Тромбоциты, ещё их называют кровяными пластинками - плоские клетки неправильной округлой формы диаметром 2 - 5 мкм. Тромбоциты человека не имеют ядер. Концентрация тромбоцитов в крови человека составляет $180 - 320 \times 10^9 / \text{л}$, или 180 000 - 320 000 в 1 мкл. Тромбоциты могут колебаться в зависимости от времени, то есть днем тромбоцитов больше, чем ночью. Тромбоцитоз - это увеличение содержания тромбоцитов в периферической крови. А если содержание тромбоцитов уменьшается, то это тромбоцитопения. [30]

Главная задача для тромбоцитов является участие в гемостазе. Тромбоциты способны прилипать к чужеродной поверхности (адгезия), а также склеиваться между собой (агрегация) под влиянием разнообразных причин. Тромбоциты продуцируют и выделяют ряд биологически активных веществ: серотонин, адреналин, норадреналин, а также вещества, получившие название пластинчатых факторов свертывания крови. Тромбоциты способны выделять из клеточных мембран арахидоновую кислоту и превращать ее в тромбоксаны, которые, в свою очередь, повышают агрегационную активность тромбоцитов. Эти реакции происходят под действием фермента циклооксигеназы. Тромбоциты способны к передвижению за счет образования псевдоподий и фагоцитозу инородных тел, вирусов, иммунных комплексов, тем самым, выполняя защитную функцию. Тромбоциты содержат большое количество серотонина и гистамина, которые влияют на величину просвета и проницаемость капилляров, определяя тем самым состояние гистогематических барьеров.

Плазма крови. В состав плазмы крови входят вода (90 - 92%) и сухой остаток (8- 10%). Сухой остаток состоит из органических и неорганических веществ. К органическим веществам плазмы крови относятся белки, которые

составляют 7 - 8%. Белки представлены альбуминами (4,5%), глобулинами (2 - 3,5%) и фибриногеном (0,2 - 0,4%) [2].

Белки плазмы крови выполняют разнообразные функции:

- коллоидно-осмотический и водный гомеостаз;
- обеспечение агрегатного состояния крови;
- кислотно-основной гомеостаз;
- иммунный гомеостаз;
- транспортная функция;
- питательная функция;
- участие в свертывании крови.

Содержание альбуминов в организме приблизительно 60% всех белков плазмы. Из-за относительно небольшой молекулярной массы (70000) и высокой концентрации альбумины создают 80% онкотического давления. Альбумины осуществляют транспортную функцию, переносят холестерин, жирные кислоты, билирубин, соли желчных кислот, соли тяжелых металлов, лекарственные препараты, такие как антибиотики, сульфаниламиды. Их питательная функция заключается в резерве аминокислот для синтеза белков. Их транспортная функция заключается в переносе холестерина, жирных кислот, билирубина, солей желчных кислот, солей тяжелых металлов, лекарственных препаратов (антибиотиков, сульфаниламидов). Альбумины синтезируются в печени.

Глобулины подразделяются на несколько фракций: α -, ρ - и γ - глобулины.

α - глобулины включают гликопротеины, т.е. белки, простетической группой которых являются углеводы. Около 60% всей глюкозы плазмы циркулирует в составе гликопротеинов. Эта группа белков транспортирует гормоны, витамины, микроэлементы, липиды. К α -глобулинам относятся эритропоэтин, плазминоген, протромбин [18].

ρ - глобулины участвуют в транспорте фосфолипидов, холестерина, стероидных гормонов, катионов металлов. К этой фракции относится белок трансферрин, обеспечивающий транспорт железа, а также многие факторы

свертывания крови.

У - глобулины включают в себя различные антитела или иммуноглобулины 5 классов: Лд А, Лд С, Лд М, Лд О и Лд Е, защищающие организм от вирусов и бактерий. К у - глобулинам относятся также аир - агглютинины крови, определяющие ее групповую принадлежность.

Глобулины образуются в печени, костном мозге, селезенке, лимфатических узлах.

Фибриноген - первый фактор свертывания крови. Под воздействием тромбина переходит в нерастворимую форму - фибрин, обеспечивая образование сгустка крови. Фибриноген образуется в печени.

В плазменной части крови имеются также безазотистые органические вещества: в норме содержание глюкозы варьируется 4,4 -6,6 ммоль/л (80- 120 мг%), нейтральные жиры, липиды, ферменты, расщепляющие гликоген, жиры и белки, проферменты и ферменты, которые принимают участие в процессах свертывания крови и фибринолиза.

В жидкой части крови, или в плазме присутствуют также неорганические вещества, содержание которых достигает 0,9- 1%. К неорганическим веществам относятся в основном катионы Ca^{2+} , K^{+} , Mg^{2+} и анионы Cl^{-} , $HP0_4^{2-}$, $HC0_3^{-}$. Концентрация катионов является более жесткой величиной, чем содержание анионов. Ионы обеспечивают нормальную функцию всех клеток организма, в том числе клеток возбудимых тканей, обуславливают осмотическое давление, регулируют рН.

1.2. Содержание и функции химических элементов в крови человека

Учёные полагают, что в организме человека не только присутствуют все химические элементы, но каждый из них осуществляют определённую биологическую функцию. Точно определена роль около тридцати химических элементов, в отсутствии которых организм человека не может нормально функционировать. Данные компоненты называют жизненно необходимыми.

Организм человека состоит на 60% из воды, 34% приходится на органические и 6% – на неорганические вещества. Главными химическими элементами являются углерод, водород и кислород, в их состав также входят азот, фосфор и сера. В неорганических веществах человека обязательно присутствуют 22 химических элемента: Ca, P, O, Na, Mg, S, B, Cl, K, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cr, Si, I, F, Se. Исследователи считают, что если массовая доля элемента в организме превышает 10-2 %, то его следует считать макроэлементом. Доля микроэлементов в организме человека 10-3 – 10-5 %. Если содержание элемента ниже 10-5 %, его считают ультрамикроэлементом [15].

Большое содержание кальция в организме человека разъясняется тем, что он в значительном количестве содержится в костях в виде гидроксиапатита кальция – $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. В сутки человек должен потреблять 800-1200 мг кальция.

Количество ионов кальция в плазме крови человека содержится на уровне 9-11 мг% и у здорового человека может колеблется больше чем на 0,5 мг% выше или нормального уровня. Содержание кальция в крови является очень точным, если уж она колеблется, то обусловлена взаимодействием таких гормонов как паратгормон и тироткальцитонина. Снижение количества кальция в крови приводит к увеличению внутренней секреции околощитовидных желез, что сопровождается увеличением поступления кальция в кровь из его костных депо. А если повышается содержание этого электролита в крови угнетает выделение паратгормона и усиливает образование тирокальцитонина из парафолликулярных клеток щитовидной железы, в результате чего снижается количество кальция в крови. Жизненно необходимые элементы натрий и калий функционируют в паре. Надёжно установлено что скорость диффузии ионов Na, и K через мембрану в покое мала, разность их концентрации вне клетки и внутри должна была в конечном итоге выровняться, если бы в клетке не существовало специального механизма, который обеспечивает активное выведение («выкачивание») из протоплазмы проникающих в неё ионов натрия

и введение («нагнетание») ионов калия. Этот механизм получил название натрий – калиевого насоса.

Для того чтобы сохранялась ионная асимметрия, натрий - калиевый насос должен выкачивать против градиента концентрации из клетки ионы натрия и нагнетать в неё ионы калия и, следовательно, совершать определённую работу.

Несмотря на то, что содержание железа в человеке массой 70 кг не превышает 5г и суточное потребление 10 – 15мг, оно играет особую роль в жизни деятельности организма.

Железо играет особую роль, так как на него не распространяется действие секреторной системы. Количество железа в плазме контролируется исключительно его поглощением, а не выделением. В гемоглобине и миоглобине содержится 65 % железа, некоторая часть оставшегося запасается в специальных белках (ферритине и гемосидерине). А очень малая доля железа запасается в ферментах и системах транспорта [15].

Уменьшение концентрации в организме меди приводит к деструкции кровеносных сосудов, патологическому росту костей, повреждениям в соединительных тканях. А также, предполагается, что дефицит меди служит одной из причин раковых заболеваний. Рак легких у престарелых людей, некоторое врачи считают, что именно из-за понижения меди в организме. Многие известно и о транспорте меди в организме. Значительная часть меди находится в форме церулоплазмينا. Концентрация в плазме меди в организме колеблется от 100 до 150 мг. Наибольшая ее концентрация достигается в стволе мозга. Большой расход меди ведёт к дефициту и неблагоприятен для человека. С недостатком меди связано прогрессирующее заболевание мозга у детей (синдром Менкеса), так как при этом заболевании не хватает медьсодержащего фермента. Однако при введении меди состояние у некоторых больных значительно улучшается. Но и увеличенное содержание меди в организме также ухудшает состояние человека и может привести некоторым тяжелым заболеваниям. При болезни Вильсона содержание меди увеличивается практически в 100 раз по сравнению с нормой [15].

Огромную роль для организма человека имеет цинк, в среднем в организме находится около 3г, а суточное потребление 15мг. При недостатке цинка, человеку теряет аппетит, нарушается формирование волос, нарушение скелета, повреждении кожи, замедляется половое созревание. Большие нарушения в сенсорном аппарате возникает в некоторых случаях из-за недостатка цинка, выражавшимся, в извращении вкуса и запаха. У таких больных выражаются симптомы анорексии. И добавка в рацион цинка исчезают такие физиологические нарушения. Особую роль цинк играет в заживлении ран. При недостатке цинка этот процесс заживления ран идёт медленно, из-за снижения синтеза белка и коллагена. Из этого следует, что для улучшения заживления ран в рацион больным с дефицитом элемента следует добавлять цинк.

Кремний является также нужным микроэлементом. Это было доказано тщательным исследованием питания крыс с применением различных диет. Крысы заметно прибавили в весе при добавлении метасиликата натрия ($\text{Na}_2(\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O})$) в их рацион (50мг на 100г). Цыплятам и крысам кремний нужен для роста и развитие скелета. В формировании костей и соединительной ткани особую роль играет также кремний. Дефицит кремния приводит к нарушению структуры костей и соединительной ткани. Как оказалось там где происходит активная кальцинация содержится кремний, например в кости образующих клетках, остеобластах. С увеличением возраста человека содержание кремния в клетках падает.

О том, в каких процессах участвует кремний в живых системах, известно мало. Там он находится в виде кремневой кислоты и, наверное, участвует в реакциях сшивки углеводов. У человека богатейшим источником кремния оказалась гиалуроновая кислота пуповины. Она содержит 1,53мг свободного и 0,36мг связанного кремния на один грамм [15].

Нехватка селена приводит к гибели клеток мышц, а также вызывает мускульную недостаточность, в частности и сердечной. Открытием глутитионпероксидазы является именно изучение этих недостаточностей,

разрушающей пероксидазы. Дефицит селена ведет к уменьшению концентрации глутатионпероксидазы, что в свою очередь приводит к окислению липидов. Отравления ртутью как нам известно предохраняет именно селен. Гораздо менее известен тот факт, что существует корреляция между высоким содержанием селена в рационе и низкой смертностью от рака. В год в рацион человека достигает около 55 – 110 мг, а содержание селена в крови составляет 0,09 – 0,29 мкг/см³. При приеме внутрь селен концентрируется в печени и почках. Ещё один пример защитного действия селена от интоксикации лёгкими металлами является его способность предохранять от отравления соединениями кадмия. Оказалось, что как и в случае с ртутью, селен вынуждает эти токсические ионы связываться с ионными активными центрами, с теми, на которые их токсическое действие не влияет.

Мы хорошо знаем токсическое действие на организм мышьяка, однако проверенные данные показали, что при дефиците мышьяка и его соединений привело к понижению рождаемости и угнетению роста. После добавление в рацион такого элемента как арсенит натрия, рост у человека увеличивается.

Анионы галогенов отличаются от всех тем, что они представляют собой простые, а не оксо – анионы. Хлор распространён чрезвычайно широко, он способен проходить сквозь мембрану и играет важную роль в поддержание осмотического равновесия. В желудочной кислоте присутствует соляная кислота. Считается, что именно соляная кислота является разновидностью хлора. Содержание количества соляной кислоты в желудочном соке человека составляет 0,4-0,5%.

По поводу роли брома как микроэлемента существуют некоторые сомнения, хотя достоверно известно его седативное действие [15].

Для нормального роста фтор совершенно необходим, и его недостаток приводит к анемии. Большое внимание было уделено метаболизму фтора в связи с проблемой кариеса зубов, так как фтор предохраняет зубы от кариеса.

Кариес зубов изучен достаточно подробно. Он начинается с образования на поверхности зуба пятна. Кислоты, вырабатываемые бактериями, растворяют

под пятном зубную эмаль, но, как ни странно, не с её поверхности. Часто верхняя поверхность остаётся неповреждённой до тех пор, пока участки под ней не окажутся полностью разрушенными. Предполагается, что на этой стадии фторид – ион может облегчать образования апатита. Таким образом совершается реминерализация начавшегося повреждения.

Основную роль в организме человека играет такой химический элемент как йод. Он принимает участие в метаболизме щитовидной железы, и принадлежащее к нему гормонов. Кроме как щитовидной железе накапливать йод могут и слюнные и молочные железы. Некоторая часть йода может содержать в печени, немного в волосах и ногтях, и лишь малая часть в почках, предстательной железе и яичниках у женщин. В настоящее время, однако, считают, что ведущую роль йод играет только в жизни деятельности щитовидной железы.

Для каждого человека просто необходимо получать около 100-150 мкг йода в сутки. К сожалению, не каждый прислушивается к этому совету. Дефицит йода приводит к возникновению слабости пожелтению кожи, ощущение холода и сухости. Лечение тиреоидными гормонами или йодом устраняет эти симптомы. Недостаток тиреоидных гормонов может привести к увеличению щитовидной железы. В редких случаях (отягощение в организме различных соединений, мешающих поглощению йода, например тиоцианата или антитиреоидного агента – гоитрина, имеющегося в различных видах капусты) образуется зоб.

II. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОГО РАЙОНА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1. Административно-хозяйственное положение

Томский район расположен в южной части Томской области (рис.2.1; 2.2).

Район граничит на юге – с Кемеровской областью, на севере – с Кривошеинским и Асиновским районами, на востоке – с Асиновским и Зырянским, на западе – с Кожевниковским и Шегарским районами.

Территория района составляет 10,1 тыс. км² с плотностью населения 8,5 человек на 1 км². В состав Томского района входят 18 сельских административных округов, включающих 136 населенных пунктов, из них 8 без населения (по данным Всероссийской переписи населения 2002 года).

На территории Томского района расположено большое количество предприятий и два промышленных центра: города Томск и Северск, где проживает более половины населения области. С учетом промышленности города Томска, число промобъектов на территории района достигает около 400. На территории Томского района зарегистрировано 778 сельскохозяйственных предприятий. Из них 26 являются крупными сельхозпроизводителями, 482 — фермерскими хозяйствами, 167 — садовыми товариществами [23].

Большинство крупных сельскохозяйственных предприятий имеют ярко выраженную специализацию: растениеводство или животноводство. В некоторых хозяйствах кроме основного есть вспомогательные производства.

По территории района проходят автомобильные дороги, связывающие областной центр с городами Асино, Колпашево, Кемерово, Новосибирск. Протяженность дорог с твердым покрытием — 641 км, что составляет 18,2 % от всех дорог области. Удельный вес автомобильных дорог с твердым покрытием в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования в Томском районе самый высокий и составляет почти 95%. Также хорошо развита сеть грунтовых проселочных дорог. В настоящее время построена объездная дорога к новому мосту через р.Томь, севернее с.Эушта. С запада на восток район пересекает железная дорога Томск–Тайга и Томск–Белый Яр [22].

На реках Обь и Томь расположены большая часть населённых пунктов и социально-оздоровительных зон (профилактории, санатории, дома отдыха). На территории Обь-Томского междуречья расположен один из крупнейших в России подземный водозабор, снабжающий питьевой водой г. Томск. На

правом берегу р. Томи находятся два крупных площадных водозабора подземных вод г. Северска. Кроме этого, в населённых пунктах имеется множество небольших водозаборов и одиночных эксплуатационных скважин.



Условные обозначения: 1 – административный центр г. Томск; 2 – населенные пункты; 3 – леса; 4 – луга и пастбища; 5 – пашни; 6 – водотоки; 7 – основные автомобильные дороги; 8 – железная дорога.

Рисунок. 2.1. Обзорная схематическая карта Томского района [23]



Рисунок. 2.2. Местоположение Томского района среди субъектов федерации [23]

2.2. Физико-географическая характеристика

Рельеф. По характеру поверхности территорию района можно разделить на две части. Одна, левобережье р. Томи, район Обь-Томского междуречья, представляет собой плоскую, слабо расчлененную озерно-аккумулятивную равнину с относительно неглубоким залеганием пород фундамента на юге и резким погружением их в северном направлении. Поверхность водораздела имеет общий уклон с юга на север и характеризуется наличием дюнно-грядовых и пологоволнистых форм микрорельефа. В левобережье Томи хорошо развита речная пойма, ширина которой на отдельных участках достигает трех километров. Поверхность поймы сравнительно ровная с многочисленными старицами и протоками [23].

Другая, правобережье р. Томь, представлена наклонной, сильно расчленённой, древней озерно-аллювиальной равниной, покрывающей неглубоко залегающий палеозойский фундамент. Наиболее возвышенным является Томь-Яйское междуречье, куда заходят отроги Кузнецкого Алатау. Здесь расположена высшая точка Томской области – 264 м.

Наибольшие абсолютные отметки поверхности приурочены к правому высокому берегу реки Томи в среднем до 200 м. Минимальные отметки поверхности приурочены к пойме и составляют 65-75 м. В долинах Томи и ее притоков выделяются пойма и три надпойменные террасы. На большей площади, в основном на левобережье реки, распространены отложения второй надпойменной террасы, для которой наиболее характерны абсолютные отметки 90-120 м. Первая надпойменная терраса имеет отметки 80-90 м и пойма – 75-80 м.

Климат. Климат района работ континентально–циклонический с продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом. В циркуляционных процессах участвуют арктические и умеренные воздушные массы, а летом – и тропические. В общей циркуляции атмосферы большое

значение имеют возникающие и перемещающиеся здесь циклоны и антициклоны.

Ветровой режим характеризуется среднегодовой скоростью ветра равной в г. Томске 3,1 м/с. Наибольшие скорости ветра приходятся на зимние месяцы (декабрь, март), наименьшие – на летние (июль, август). Число дней с сильным ветром (15 м/с и более) равно в среднем 20, причем наибольшее число таких дней приходится на зимние месяца. Преобладающими являются южные ветры. Особенно велика повторяемость южных ветров зимой (в среднем 47%) и летом – 26%. В летние месяцы увеличивается повторяемость северных ветров [27].

Среднегодовая температура воздуха за многолетний период наблюдений по метеостанции г. Томска составляет $-0,6^{\circ}\text{C}$. Максимальные температуры воздуха приходятся на июль и достигают плюс 36°C , минимальные температуры характерны для декабря–января и понижаются до минус 55°C . Переход через «0» среднегодовой температуры происходит в последних числах марта – первых числах апреля, а осенью – в первой декаде октября. Средняя продолжительность безморозного периода – 115 дней.

Средняя глубина промерзания почвы равна 82 см, на заселенных участках промерзание почвы значительно меньше. Средняя глубина промерзания почв в лесу – 0,7 м, на открытых участках – до 3 м.

Среднегодовая сумма осадков составляет 585 мм, изменяясь от 404,7 мм (1981 г.) до 746 мм (1987 г.) (метеостанция г. Томска). Распределение осадков в годовом цикле весьма неравномерное. На летний период приходится около 40 %, в зимний период осадки составляют 15 %, весной – 18 % и осенью – 27 % [23].

Твердые осадки в виде снега составляют 34% всех выпадающих осадков. Образование устойчивого снежного покрова приходится на конец октября – начало ноября. Средняя продолжительность устойчивого снежного покрова 170 дней, средняя мощность снегового покрова изменяется от 31 до 79 см. Запасы воды в снеге перед началом снеготаяния очень изменчивы: от 65 мм (1967–1968 гг.) до 206 мм (1976–1977 гг.).

По степени увлажнения территория относится к зоне умеренного увлажнения с отдельными заболоченными участками с избыточным увлажнением. Самым сухим является май, самым влажным – ноябрь. Наибольшее испарение происходит в летние месяцы. Величина осадков обычно превышает величину испарения, что создает благоприятные условия для формирования естественных ресурсов подземных вод и определяет характер увлажнения территории.

Поверхностные воды. Гидросеть представлена р. Обь в северной части района, в центральной части р. Томь, на востоке р. Яя и их притоками. Помимо рек, имеются озера, главным образом пойменные, а также пруды и пойменные болота. Реки Обь, Томь, Яя имеют меридиональное направление.

По характеру водного режима р. Обь в рассматриваемом районе принадлежит к Западно-Сибирскому типу с растянутым половодьем, повышенным летне-осенним стоком и низкой зимней меженью. Начало ледостава приходится на начало ноября, окончание – на конец апреля. Продолжительность ледостава в среднем составляет 170 дней.

Река Томь по характеру водного режима относится к переходному от горного к равнинному типу, имеет извилистое русло, часто осложненное галечниковыми островами, косами и отмелями. Ширина русла составляет 500–800 м. Питание реки смешанное – снеговое, дождевое, грунтовое. Основная доля питания приходится на талые снеговые воды, меньшая – на подземный сток и дожди.

Левобережная речная сеть бассейна реки Томи представлена р.р. Кисловка, Черная, Порос, Ум и др., которые имеют, в основном, северо-восточное направление, долины некоторых из них приурочены к заболоченным древним ложбинам стока, поймы их заболочены и залесены. По характеру водного режима эти реки относятся к типу рек с весенним половодьем и паводками в теплое время года. Основным источником их питания являются зимние осадки, формирующие 80–90 % годового стока, дождевая составляющая не превышает 10–20 % [22].

Правобережные притоки р. Томи включают бассейны рек Самуська, Б. Киргизка, Ушайка, Басандайка, Тугояковка и другие. Реки имеют корытообразные, хорошо разработанные долины с асимметричным профилем, довольно быстрое течение и относятся к переходному типу от горного к равнинному. Многие из них глубоко врезаны и местами вскрывают породы палеозоя. Питание рек смешанное. Основная доля питания рек приходится на атмосферные участки, что проявляется в значительном подъеме (на метр и более) уровней воды в них после сильных дождей.

Озера распространены достаточно широко. В основном они расположены на пойменных участках рек. Питание их смешанное и осуществляется за счет снеготалых, дождевых, грунтовых и болотных вод.

Томский район является наиболее крупным поставщиком подземных вод в Томской области. Основными направлениями потока использования воды являются хозяйственно-питьевое (54,4%), сельскохозяйственное (37,8%) и производственное (7,8%) водоснабжение.

Ежегодно на территории Томского района добывается 80–86 млн. м³ артезианской воды, что составляет 14–15 % от утвержденных эксплуатационных запасов.

Почвы. На территории Томского района развиты, в основном, серые лесные почвы. Выделяют три типа серых лесных почв: светло-серые, серые и темно-серые. Они формируются на хорошо дренированных участках под пологом густых смешанных и березово-осиновых лесов. Серые лесные почвы в той или иной степени оподзолены, встречаются серые лесные почвы со вторым гумусовым горизонтом. Серые лесные почвы имеют преимущественно суглинисто-глинистый механический состав.

Также в центральных частях междуречий, в понижениях рельефа под преимущественно заболоченными лесами встречаются полугидроморфные почвы. Наиболее распространены болотно-подзолистые почвы – переходные от подзолистых почв к болотным. Длительное избыточное увлажнение приводит к заболачиванию почв, сопровождающимся оторфовыванием верхних горизонтов

и оглеением нижних. Наиболее характерные черты болотно-подзолистых почв: кислая реакция среды, малогумусность.

Небольшое распространение имеют гидроморфные почвы. Это болотные почвы, формирующиеся в условиях постоянного избыточного увлажнения под специфической влаголюбивой растительностью [27].

Почвенный покров пойм весьма сложен и зависит от климатических условий, состава грунтов, рельефа, глубины залегания грунтовых вод, растительного покрова. Пойменным почвам свойственны особые условия развития, связанные с периодическим затоплением поймы, что вызывает перерыв в почвообразовании, а также с ежегодным отложением по пойме аллювиального наноса, что ведет к постоянному омолаживанию почв. На поймах рек выделяются аллювиальные, дерновые, дерново-слоистые, дерново-глеевые, болотные почвы.

2.3. Геологические условия

В геологическом плане описываемая территория расположена в области сочленения Колывань-Томской складчатой зоны с Западно-Сибирской плитой. В строении района принимают участие породы палеозойского фундамента, перекрытые чехлом рыхлых мезозойско-кайнозойских отложений и образующие два структурных этажа. Геологический обзор составлен на основании опубликованных и фондовых работ [27].

С геолого-тектонической позиции район приурочен к области погружения пород палеозойского фундамента под отложения мезозойско-кайнозойского чехла Западно-Сибирской плиты (рис.2.4-2.7). Палеозойские породы слагают субмеридионально-вытянутую структуру, описываемую в литературе под наименованием Томского вала (выступа), который является геоморфологической областью с выходами палеозойских пород на дневную поверхность или перекрытого маломощным чехлом кайнозойских осадков.

Геологическое строение выступа является довольно сложным, так как в нем принимают участие структуры, сформированные в различные

геотектонические эпохи развития. Восточная половина Томского вала сложена структурами Кузнецкого Алатау, выделенными геологами-съемщиками под наименованием Яйского метаморфического комплекса, которые перекрыты полого дислоцированными отложениями среднего и верхнего девона (известняки, мергели, песчаники, глинистые сланцы). Древние метаморфические породы Яйского комплекса обнажаются из-под рыхлых отложений лишь на отдельных небольших площадях [27].

Западная часть выступа входит в состав Колывань-Томской складчатой зоны, сложенной осадками (преимущественно глинистыми сланцами) верхнего девона и нижнего карбона, имеющими большую мощность и сильно дислоцированы. Она носит все черты молодого краевого прогиба и отделяется от структур древнего метаморфического комплекса и залегающих на нем более молодых осадков мощной зоной глубинного разлома (или как ее называют в литературе Урбейская зона смятия). Описанные выше геологические структуры перекрываются палеогеновыми и неогеновыми отложениями, которые, в свою очередь, перекрываются сплошным чехлом четвертичных отложений и в долинах рек образуют комплекс речных террас.

2.4. Гидрогеологические условия

Особенностью гидрогеологических условий рассматриваемого района является его приуроченность к области стыка двух крупных гидрогеологических структур: Западно-Сибирского артезианского бассейна и Колывань–Томской складчатой зоны. Выделяют два гидрогеологических этажа.

Верхний гидрогеологический этаж представлен комплексами отложений мезо-кайнозойского осадочного чехла, сложенный рыхлыми отложениями: глинами, песками и их разностями, содержащими пластово-поровые воды. Мощность рыхлых отложений изменяется от нуля на юго-востоке, в зоне выклинивания мезо-кайнозойских отложений, до десятков – первых сотен метров на северо-западе.

Нижний гидрогеологический этаж, представлен зоной трещиноватости пород фундамента, перекрытой глинистой корой выветривания. Здесь развиты подземные воды, связанные с разрушенной кровлей пород фундамента и с зонами разрывных нарушений (трещинно-карстовые воды).

Обзор гидрогеологических условий составлен на основании материалов Ваганова и др., 1973ф; Герасимова и др., 1974ф; Коробкина и др., 1983ф; Плевако и др., 2002ф; Шинкаренко и др., 1994ф и информационных бюллетеней ГУП ТЦ «Томскгеомониторинг» [23].

2.5. Основные геоэкологические проблемы Томского района Томской области

Особенность Томского района заключается в том, что он является пригородным районом. Именно это в первую очередь определяет его основные геоэкологические проблемы.

Распределение промышленных предприятий и населенных пунктов на территории района крайне неравномерное. Наибольшая их концентрация наблюдается вдоль железной дороги Томск – Асино и долины реки Томь. Около 30% территории района практически не обжито. Это, прежде всего, северная часть района по широте Итатка (на востоке) – Орловка (на западе), а также юго-западная и частично юго-восточная часть (рис. 2.2; 3.1). Основными транспортными магистралями, вдоль которых происходят интенсивные антропогенные воздействия, являются автомобильные дороги с асфальтовым покрытием Томск – Мельниково – Колпашево, Томск – Моряковка, Томск – Юрга, Томск – Кузовлево, Томск – Самусь, Томск – Наумовка, объездная дорога к новому мосту через р. Томь севернее с. Эушта, ввод которой предполагал решить ряд экологических проблем г. Томска [22].

Наиболее напряженными секторами являются север-северо-восточный, юг-юго-западный и западный, непосредственно прилегающие к г. Томску и находящиеся в 30 км зоне влияния предприятия ядерно-топливного цикла Сибирского химического комбината (ПЯТЦ СХК). Такое расположение населенных пунктов района предопределило очаговый характер

консолидирования экологических проблем. Основным узлом существования сложных экологических проблем Томского района является так называемый Северный промышленный узел (СПУ), охватывающий территории север-северо-восточного и частично восточного сектора относительно Томск-Северской промышленной агломерации. Территориально населенные пункты этого узла входят в Светленский и частично в Октябрьский медицинские округа Томского районного медицинского учреждения (рис. 3.2).

В социально-экономическом отношении СПУ представляет собой концентрацию на ограниченной территории около 33 предприятий различного направления. Предприятия промышленного профиля занимают 7% территории СПУ, а агропромышленного – 2,6%. В границы СПУ входят 13 населенных пунктов сельского типа с общей численностью населения около 20 тыс. человек (Экология ...,1994). Данная территория служит местом размещения садово-огородных участков (4% территории) и рекреационной зоны жителей областного центра, что усиливает ее социальную значимость. Основные источники масштабного загрязнения: крупнейший в Российской Федерации Томский нефтехимический комбинат (ТНХК), Сибирский химический комбинат (СХК), агропромышленные комплексы (птицефабрики «Межениновская», «Туганская», свинокомплекс «Томский»), а также полигоны промышленных и бытовых отходов, золоотвалы, карьеры, очистные сооружения г.Томска и т.д [27].

Исследования в Северном промышленном узле г. Томска показало, что загрязнение этой территории имеет многофакторный характер [27]:

- перенос загрязняющих веществ от предприятий в окружающую среду осуществляется главным образом аэрозольным путём;
- существенное воздействие оказывают прямые сбросы жидких производственных отходов, а также утечки из различного рода инженерных сооружений, свалок и т.д.;

- основным источником азотно-органического и микробиологического загрязнения являются предприятия агрокомплекса;
- воздействие нефтехимического комплекса фиксируется наличием специфических органических соединений (гептан, бензол, метанол и др.), а также Br, Sb (Язиков и др., 1998) и специфическими микробиоценозами (углеводородоокисляющие и другие бактерии);
- воздействие предприятий ЯТЦ фиксируется наличием в природных средах специфических компонентов (^{137}Cs и др);
- воздействие города достаточно существенно и весьма разнообразно, хотя концентрация отдельно взятых "городских" загрязняющих веществ не высоки;
- в зоне техногенного влияния наблюдаются значительные отклонения биоиндикаторных показателей, а также показателей здоровья населения, выражающегося прежде всего в снижении иммунорезистентности организма.

Наибольшую угрозу для окружающей среды на территории Томского района представляет крупнейший в России завод по производству оружейного плутония и обогащенного урана Сибирский химический комбинат (СХК). Комбинат включает реакторное, радиохимическое и металлургическое производства, а также 5 промышленных реакторов (из которых эксплуатируются два), 50 хранилищ жидких и твердых радиоактивных отходов и скважины, через которые производится закачка в подземные горизонты жидких радиоактивных отходов [19].

СХК представляет собой потенциально самое опасное производство в первую очередь, из-за близости размещения к населенным пунктам (10-15 км от жилых районов г.Томска). Со времени пуска (1953 г.) на комбинате произошло более 30 аварий, приведших к загрязнению окружающей среды.

радионуклидами (Экологический...,



2002).

Рисунок. 2.3. Схема размещения основных промышленных производств на территории Томского района [23]

1 – промпредприятия: 1) – Томский нефтехимический комбинат; 2) – ТЭЦ-3; 3) – тепличный комбинат; 4) – очистные сооружения ТНХК; 5) – золоотвал ТЭЦ-3; 6) – полигон промотходов; 8) – животноводческая ферма совхоза-техникума; 9) – база СУ-13 управления «Химстрой»; 10) – база газоотдачи магистр. газопровода; 11) – база агропромстроя; 12) – Межениновская птицефабрика; 13) – совхоз «Томский»; 14) – помехохранилище Межениновской п/ф; 15) – городская свалка; 16) – пруд-накопитель свинокомплекса; 17) – Туганская птицефабрика; 18) – угольный склад; 19) – поля орошения свинокомплекса; 20 – ЗАО «ТИЗ» ; 21 – АООТ

«Ролтом»; 22 – ЗАО «Сибкабель»; 23 – ОАО «Шпалозавод»; 24 – ЗАО «Дрожжзавод»; 25 – ГРЭС-2; 26 – АБЗ («Ашот»)(производство строительных материалов); 27 – Судоремонтный завод; 28 – Колбасный цех «Рыболовский»; 29 – АБЗ.

2 – площадки ЖРАО; 3 – эксплуатационные скважины водозаборов; 4 – линии связи; 5 – трубопровод; 6 – линии электропередач; 7 – автомобильные дороги; 8 – железная дорога; 9 – границы медицинских

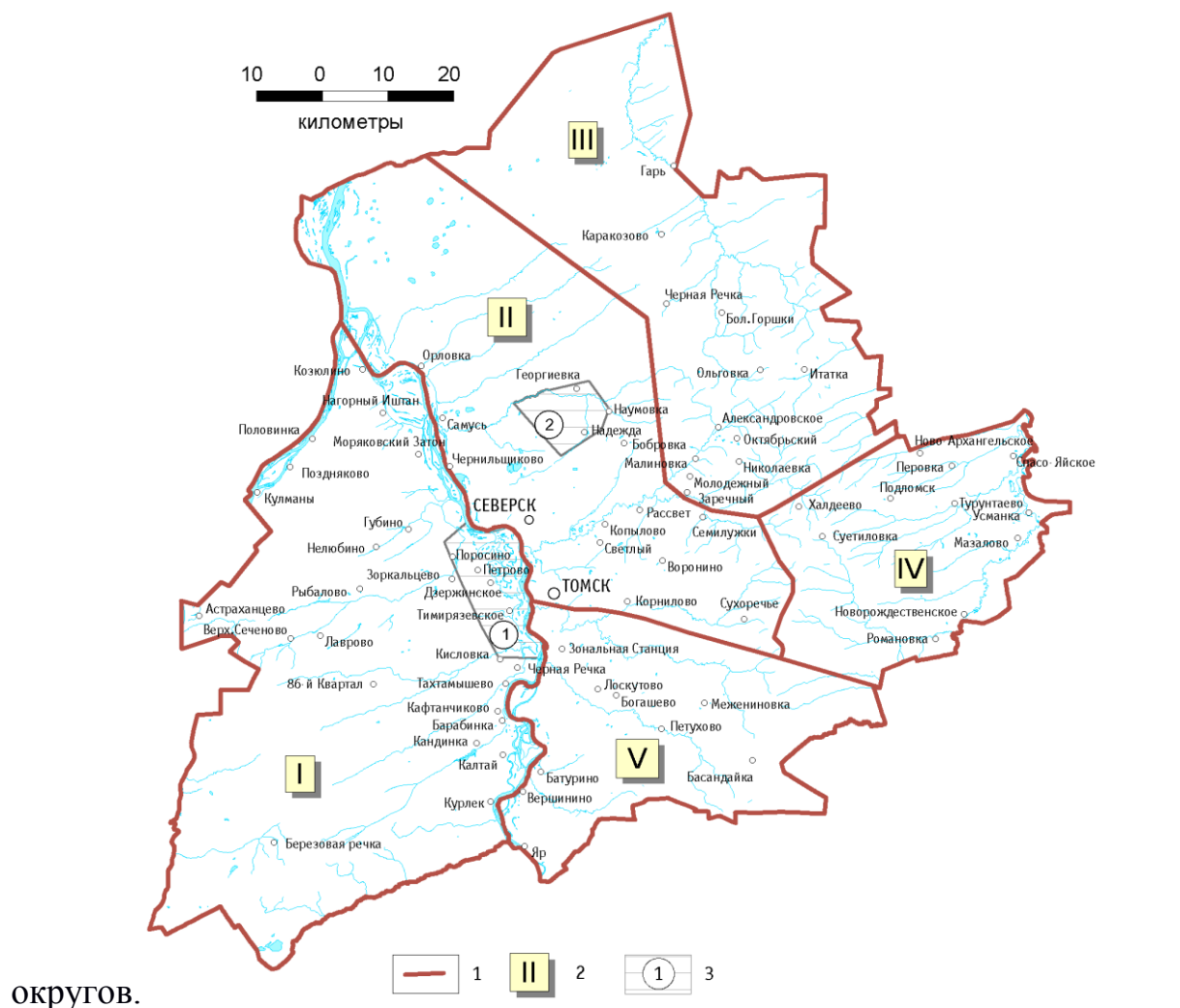


Рисунок 2.4. 1 – границы медицинских округов; 2 – номера медицинских округов: I – Томский, II – Светленский, III – Октябрьский, IV – Турунтаевский, V - Лоскутовский; 3 – специализированные полигоны исследований (ГУП ТЦ «Томскгеомониторинг» и кафедра ГЭГХ ТПУ)

Рис. 2.4. Схематическая карта расположения медицинских округов Томского района [23]

Комбинат представляет высокую опасность для окружающей среды и в штатных условиях. После аварии 6 апреля 1993 года на ядерном комплексе Сибирского химического комбината, были проведены исследования в зоне влияния данного ядерного объекта. Представляет интерес карта аэрогамма-спектрометрической съемки территории, примыкающей к комбинату, на площади 10 000 квадратных километров (рис.3.3). Съемка проводилась летной экспедицией НПО «Тайфун» (г. Обнинск). Обнаруженные в процессе съемки участки с повышенной плотностью загрязнения местности цезием-137 (от 0,2 до 1 Кюри/км²) расположены широким веером и находятся вне охраняемой территории СХК на удалении до 30-40 км от него, преимущественно в северо-восточном направлении. Цезий-137 является одним из характерных веществ, выбрасываемых при работе предприятий комбината. Как показали исследования экспедиции, загрязнение почв цезием-137 обусловлено штатными и аварийными выбросами СХК за весь период работы [14].

Многолетнее изучение геохимических особенностей природных сред (почва, снег, вода, разнообразная биота) по пробам, расположенным как в зоне влияния предприятий ядерно-топливного цикла (ЯТЦ) на разном удалении от источников воздействия, так и в условно чистых (контрольных) районах, отбираемым по единым методикам, анализируемым одинаковыми способами на самый широкий спектр микроэлементов (природные и техногенные радионуклиды, редкие и редкоземельные элементы и т.д.) позволило выделить геохимические признаки, формирующиеся в результате долговременного воздействия предприятий ЯТЦ [19].

Таковыми являются:

1. Выше фоновых содержаний в почвах с превышением регионального фона в 2 и более раз ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, U, La, Sm, Hg, F и некоторых других элементов. Почвы в зоне влияния резко отличаются по величине отношения ²³⁸U к ²³⁵U, по отношению тория к урану, а также по наличию большого количества микровключений "горячих частиц" делящихся элементов (²³⁵U, ²³⁹Pu и др.), выявляемых методом осколочной f – радиографии (рисунки 2.5 – 2.9).

2. Превышение глобального и регионального фона накопления в пылеаэрозольных выпадениях ^{137}Cs , ^{60}Co (Г.Г. Глухов, В.Г. Меркулов и др.), а также специфических микроэлементов: U, Th, La, Sm, Eu, Co, Be, Zr и ряда

других
(рисунок

2.5.)

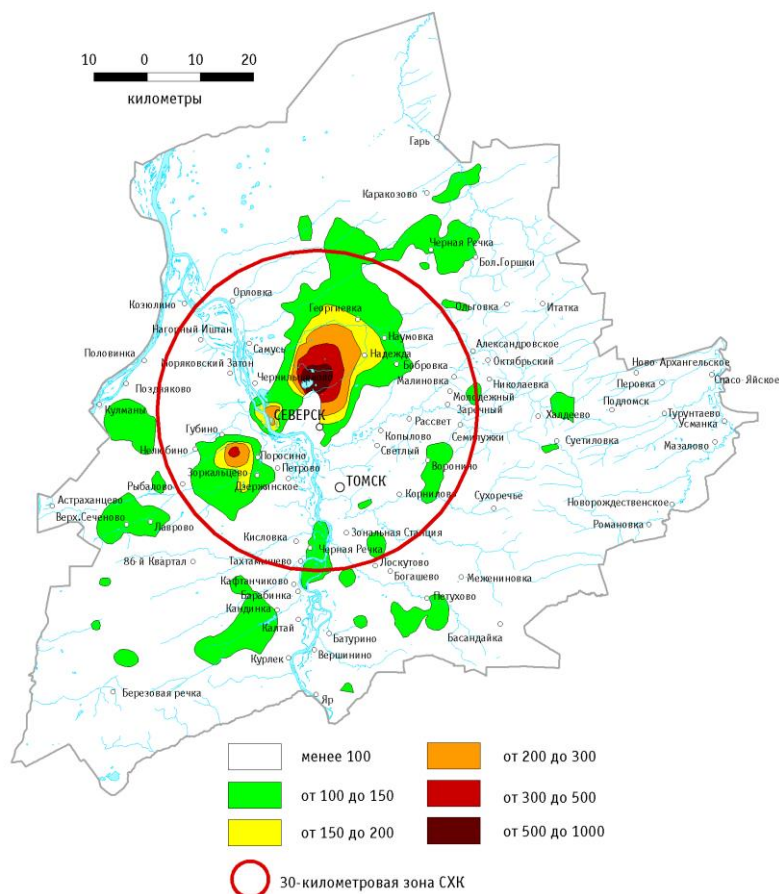


Рисунок 2.5. Схематическая карта плотности загрязнений ^{137}Cs ($\text{mКи}/\text{м}^2$) территории вокруг Сибирского химического комбината по результатам аэрогамма-съемки на сентябрь 1993г.

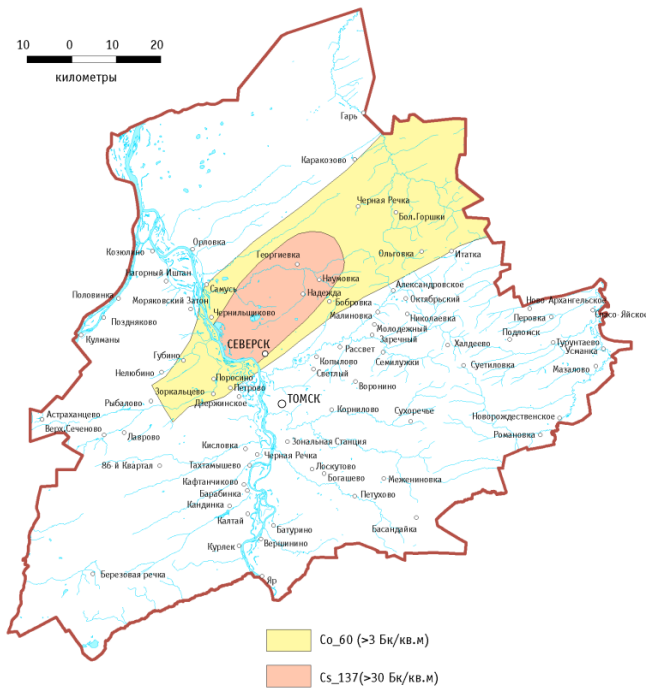


Рисунок. 2.6. Схема распределения ^{60}Co и ^{137}Cs в пылеаэрозольных выпадениях на чердаках домов (по материалам Г.Г. Глухова, В.Г. Меркулова и др.) [23]



Рисунок 2.7. Схема распределения трития (^3H) в воде в южной части Томской области [23]



Рисунок 2.8. Схематическое положение зоны пониженного торий-уранового отношения в почвах юга Томской области (по данным наземных исследований)

[23]



Рисунок 2.9. Схема загрязнения почв ^{239}Pu (по данным Красноярского радиозэкологического Центра, Рихванов, 1997)

3. Наличие техногенных радионуклидов (^{137}Cs , ^{14}C , ^{90}Sr , ^3H), а также делящихся элементов (^{235}U , ^{239}Pu и др.) и ртути в годовых кольцах деревьев, уровень накопления которых в зоне влияния предприятий ЯТЦ превышает глобальный и региональный уровни в 3-4 и более раза.

4. Присутствие в поверхностных и подземных водах в количествах, превышающих региональный фон в 2 и более раз урана, трития (рис. 3.5.), в некоторых точках ^{90}Sr , ^{137}Cs , фтора, ртути, редкоземельных элементов, трибутилфосфата и некоторых других компонентов (по данным В.А. Зуева, Ю.П. Турова, В.К. Попова и др.).

5. Обнаружение некоторых техногенных радионуклидов (^{14}C , ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{239}Pu), а также микроэлементов (уран, лантаноиды, прометий и др.) как в отдельных органах, так и в организме в целом, в некоторых видах мелких млекопитающих, амфибиях, птицах и др. (по данным Н.С. Москвитиной, В.Н. Курановой, А.С. Бабенко, С.В. Савельева, Н.Н. Ильинских, В.Д. Несветайло), в речной рыбе (по данным И.Г. Берзиной, Ю.Г. Зубкова, Н.Н. Ильинских), крупных диких животных, а также в отдельных биосубстратах человека [18].

III. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

3.1. Забор крови

Для решения поставленной задачи, а именно изучения элементного состава крови населения, были использованы пробы крови доноров, т.е. практически здоровых людей, проживающих длительное время на территории Томского района Томской области. Всего в рамках работы были рассмотрены данные элементного состава крови 222 жителей рассматриваемого района.

Пробы крови доноров были предоставлены и отобраны профессором Барановская Н.В.

Кровь на анализ отбирали из локтевой вены в стерильные завальцованные флаконы.

Алгоритм забора крови из вены выглядит следующим образом:

- Пациент укладывается либо усаживается в удобном положении с разогнутым локтевым суставом, внутренней поверхностью вверх.
- Под локтевой сустав подкладывается валик или специальная подушка.
- Резиновый жгут накладывается на среднюю треть плеча поверх тканевой салфетки так, чтобы получить венозную застой.
- Пациента просят несколько раз сжать кулак и разжать, повторяя движения до достаточного наполнения вен кровью. Кулак фиксируется в зажатом положении.
- Кожа пациента обрабатывается ватным шариком либо стерильной салфеткой с 70%-ным спиртом, как при внутривенной инъекции, дважды: сначала большая площадь кожи, затем — меньшая, где будет производиться прокол.
- Шарики сбрасываются в лоток и производится пункция вены. Если используется шприц, поршень должен располагаться максимально близко к краю цилиндра с канюлей иглы, чтобы в цилиндре не было воздуха.

- Вена пунктируется под острым углом к коже до ощущения попадания в пустоту. Поршень шприца постепенно оттягивается, при этом цилиндр наполняется кровью. Сразу после попадания иглы в вену жгут снимается с плеча пациента. Все время забора крови медсестра следит за состоянием и самочувствием пациента.

- При использовании вакуумной пробирки вена пунктируется иглой с переходником, к которому после попадания в вену присоединяется пробирка. При заборе крови и на биохимическое, и на серологическое исследование наполненная пробирка отсоединяется, а пустая — присоединяется к игле через тот же переходник.

- После набора нужного количества крови в шприц игла извлекается из вены после прижатия к месту прокола ватного шарика со спиртом. Если используются вакуум-системы, игла извлекается только после отсоединения пробирки.

- Пациента просят прижать ватный шарик и удерживать его на локтевом сгибе в течение 5 минут.

- Промаркированные пробирки помещают в специальный контейнер для транспортировки в лабораторию.

- Весь инструментарий и использованные расходные материалы дезинфицируются с последующей утилизацией одноразовых инструментов. Многооборотные материалы после дезинфекции промываются под проточной водой, просушиваются, при необходимости – стерилизуются и убираются в предназначенные для них места хранения [1].

После отбора пробы были высушены и растерты до гомогенного состояния в агатовых ступках и взвешены на аналитических весах и упакованы в полиэтиленовые пакеты.

Далее для определения элементного состава был использован метод инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА).

3.2. ИНАА метод

В ПИЯФ РАН разработаны ядернофизические методы (ЯФМ) количественного элементного анализа состава вещества. Получаемые разными методами результаты находятся во взаимном согласии (в пределах погрешности измерений) и дают наиболее полную информацию о составе исследуемых образцов. В некоторых случаях возможен изотопный анализ.

Определение элементов производится по гамма-лучам, испускаемым радиоактивными ядрами, образовавшимися при облучении исследуемого образца в нейтронном потоке. Образцы весом от 10 до 100 мг и мониторы нейтронного потока (обычно металлические железо и цирконий) запаиваются в ампулы из сверхчистого кварца и облучаются в течение от нескольких часов до нескольких дней в потоке тепловых нейтронов 10^{14} н/см² с кадмиевым отношением около 30. Спектры гамма-лучей от каждого образца измеряются три раза.

Первое измерение производится не ранее, чем через 5 часов, но не позднее, чем через 3 дня после окончания облучения. Спектры гамма-лучей измеряются с помощью полупроводникового планарного детектора из сверхчистого германия GPL 32355/10P фирмы "ORTEC" в энергетическом диапазоне 40 -1800 кэВ с разрешением 0.7 кэВ при энергии 122 кэВ. В этом измерении определяются в основном Na, K, As, Br, Mo, Sb, Ho, Hg, Au и U.

Второе измерение проводится обычно через 8 дней после облучения. Здесь используется коаксиальный детектор из сверхчистого германия фирмы "PGT". Эффективность детектора - 25%, энергетическое разрешение – 1.7 кэВ при энергии 1333 кэВ. Во втором измерении определяются Na, Cr, Fe, As, Br, Rb, Sb, Ba, La, Ce, Nd, Sm, Tb, Dy, Yb, Lu, Hf, Ta, Au, Th и U.

Третье измерение проводится спустя 20 – 25 дней после облучения с тем же детектором, что и во втором измерении. Здесь определяется содержание Sc, Fe, Co, Zn, Se, Zr, Sr, Sb, Cs, Ce, Eu, Tb, Tm, Yb, Hf, Ta, Hg и Ir.

Обработка измеренных спектров проводится с помощью ряда компьютерных программ, разработанных в ПИЯФ. Алгоритмы обработки

основаны на использовании априорной информации о спектрах и ограничениях на возможное содержание элементов в образцах. При вычислении концентрации любого элемента принимаются во внимание все надежно установленные в измеренном спектре пики всех изотопов этого элемента. Вычисления производятся с использованием ежегодно обновляемой версии базы данных по структуре ядра - ENSDF (Evaluated Nuclear Data Structure File, /2/), получаемой нами из Брукхевенской Национальной Лаборатории в США. Величины сечений захвата нейтронов и резонансных интегралов берутся из /3/. Окончательно содержание элементов в образце проверяется по стандартам состава вещества (ССВ), таким как 1633А, ВСР и др. Результаты анализа ССВ обычно находятся в хорошем согласии с табличными данными, т.е. согласуются в пределах погрешности измерений [16].

Чувствительность измерений находится на уровне 0.1 % для основных элементов и на уровне ppm (10⁻⁶) и даже ppb (10⁻⁹) для микроэлементов нашего списка. Обычно погрешность определения составляет 5 - 15 %.

Преимущество ИНАА – отсутствие какой-либо пробоподготовки образцов перед измерениями. Отсюда – чистота измерений. Нет ни потерь химических элементов, нет загрязнений исследуемых образцов. Кроме того, для некоторых элементов может быть определено изотопное обогащение.

Недостаток ИНАА – полный цикл анализа (a+b+c) занимает около месяца или более во время работы реактора ВВР-М. Чувствительность измерений в большой степени зависит от ядерных констант изотопов исследуемых элементов [16].

IV. ВАРИАТИВНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В КРОВИ ЖИТЕЛЕЙ ТОМСКОГО РАЙОНА

4.1. Изменение показателей концентраций химических элементов в крови жителей населенных пунктов разных медокругов

Нами были изучены показатели элементного состава крови жителей отнесенных к 4 разным медицинским округам, по данным представленные

профессором Барановская Н.В. Основные данные по элементному составу представлены в таблице (Таблица):

Таблица 4.1 – Элементный состав крови населения Томского района Томской области по медицинским округам

Элемент	Показатель	Медицинские округа				Среднее по Томскому Району
		I	II	III	V	
Na	Ср ± D x	6762 ± 359	7152 ± 264	5786±620	5996±1929	7071±247
	max-min	5470-7520	1300-18900	4000-9000	6290	
Ca	Ср ± D x	176 ± 22	290,5±21,7	90±0	125±5	284±21
	max-min	150-220	20-1000	90	120-130	
Sc	Ср ± D x	0,002 ± 0,001	0,006±0,0005	0,005±0,002	0,002±0,0008	0,006±0,0005
	max-min	0,007-0,0075	0,0007-0,069	0,002-0,02	0,001-0,004	
Cr	Ср ± D x	0,71 ± 0,46	1,04±0,19	0,46±0,36	0,3±0,26	1±0,17
	max-min	0,02-2,43	0,02-24,3	0,1-3,36	0,02-0,82	
Fe	Ср ± D x	2260 ± 742	2357±72	1960±124	2396±1102	2340±70
	max-min	830-4400	390-5000	1040-2400	1230-4600	
Co	Ср ± D x	0,04 ± 0,02	0,09±0,007	0,02±0,004	0,05±0,02	0,09±0,007
	max-min	0,001-0,116	0,001-0,485	0,003-0,05	0,02-0,107	
Zn	Ср ± D x	3 ± 1,5	22,9±1,7	16,7±2,1	3,96±2,51	22±1,1
	max-min	0,04-8,3	0,04-79	0,63-22	0,5-8,86	
Br	Ср ± D x	11,2 ± 0,4	23,39±2,67	32,4±4,7	12,12±2,92	23,3±2,5
	max-min	10,05-12,66	4,2-430,1	14,72-65	7,5-8,86	
Rb	Ср ± D x	11,4 ± 1,8	9,98±0,21	9,9±0,7	8,06±1,26	10±0,2
	max-min	7,84-17,4	2-22,4	6,08-13,0	5,75-17,55	
Ag	Ср ± D x	0,006 ± 0,001	0,06±0,006	0,006±0	0,006±0	0,06±0,006
	max-min	0,006-0,006	0,006-0,8	0,006-0,006	0,006-0,006	
Sb	Ср ± D x	0,03 ± 0,01	0,02±0,003	0,007±0,0003	0,02±0,01	0,02±0,002
	max-min	0,01-0,05	0,0001-0,41	0,007-0,01	0,007-0,01	
La	Ср ± D x	0,05 ± 0,03	0,08±0,01	0,009±0,002	0,28±0,27	0,08±0,01
	max-min	0,014-0,16	0,001-1,86	0,007-0,032	0,01-0,84	
Ce	Ср ± D x	0,02 ± 0,01	0,16±0,03	0,01±0	0,14±0,13	0,15±0,03
	max-min	0,01-0,04	0,003-5,44	0,01-0,01	0,01-0,4	

Sm	Cp ± D x	0,004 ± 0,002	0,01±0,001	0,009±0,001	0,004±0,003	0,01±0,001
	max-min	0,01-0,01	0,0001-0,2399	0,001-0,01	0,001-0,01	
Yb	Cp ± D x	0,01 ± 0,007	0,03±0,002	0,02±0,002	0,01±0,009	0,03±0,002
	max-min	0,0001-0,03	0,0001-0,01	0,0019-0,025	0,0009-0,03	
Lu	Cp ± D x	0,002 ± 0,001	0,002±0,0001	0,004±0,0004	0,0018±0,0015	0,002±0,0001
	max-min	0,0001-0,005	0,0002-0,01	0,0007-0,005	0,0001-0,005	
Th	Cp ± D x	0,01 ± 0,004	0,01±0,001	0,009±0,0007	0,007±0,006	0,01±0,0008
	max-min	0,001-0,02	0,0005-0,157	0,003-0,01	0,001-0,02	
U	Cp ± D x	0,06 ± 0,02	0,04±0,002	0,01±0,001	0,06±0,02	0,04±0,002
	max-min	0,009-0,1	0,001-0,2	0,01-0,023	0,019-0,01	
Hf	Cp ± D x	0,01 ± 0,004	0,01±0,001	0,009±0,0007	0,01±0,005	0,01±0,0006
	max-min	0,0002-0,0282	0,0002-0,091	0,0037-0,01	0,0021-0,02	
Au	Cp ± D x	0,0008 ± 0,0004	0,003±0,001	0,001±0,0001	0,0008±0,0006	0,003±0,0005
	max-min	0,0001-0,002	0,0001-0,072	0,0004-0,002	0,0021-0,02	
Se	Cp ± D x	0,8 ± 0,6	0,85±0,6	0,67±0,06	0,8 ± 0,6	0,83±0,06
	max-min		0,2-6,3	0,4-0,9		
Ba	Cp ± D x	2,7 ± 0,9	3,06±0,25	0,09±0	2,8 ± 0,19	2,96±0,25
	max-min	0,09-2,91	0,09-20	0,09-0,09	0,09-0,47	
Sr	Cp ± D x	0,32± 0	5,2±0,5	0,32±0	3,73±3,41	5,06±0,48
	max-min	0,32-0,32	0,32-38	0,32-0,32	0,32-7,14	
Cs	Cp ± D x	0,002 ± 0,001	0,03±0,002	0,0001±0	0,01±0,01	0,02±0,002
	max-min	0,0001-0,03	0,0001-0,13	0,001-0,001	0,0002-0,0128	
Tb	Cp ± D x	0,01 ± 0,006	0,006±0,0005	0,0009±0,0001	0,01±0,009	0,006±0,0005
	max-min	0,0001-0,0043	0,0001-0,13	0,001-0,001	0,0002-0,0218	
Ta	Cp ± D x	0,02 ± 0,01	0,03±0,007	0,05±0,006	0,018±0,016	0,03±0,006
	max-min	0,0003-0,05	0,0003-1,5	0,0003-0,06	0,0003-0,03	
Eu	Cp ± D x	0,001 ± 0,0006	0,006±0,001	0,003±0	0,00175±0,00105	0,006±0,001
	max-min	0,0002-0,0025	0,0002-0,2705	0,028-0,028	0,0007-0,0028	
As	Cp ± D x	0,03 ± 0,01	0,47±0,003	0,003±0	0,003±0	0,45±0,04
	max-min	0,003-0,062	0,003-1,0	0,003-0,003	0,003-0,003	

Для каждого медокруга нами был построен геохимический ряд элементов, накапливающихся в крови жителей (рисунки 4.1, 4.2, 4.3, 4.4).

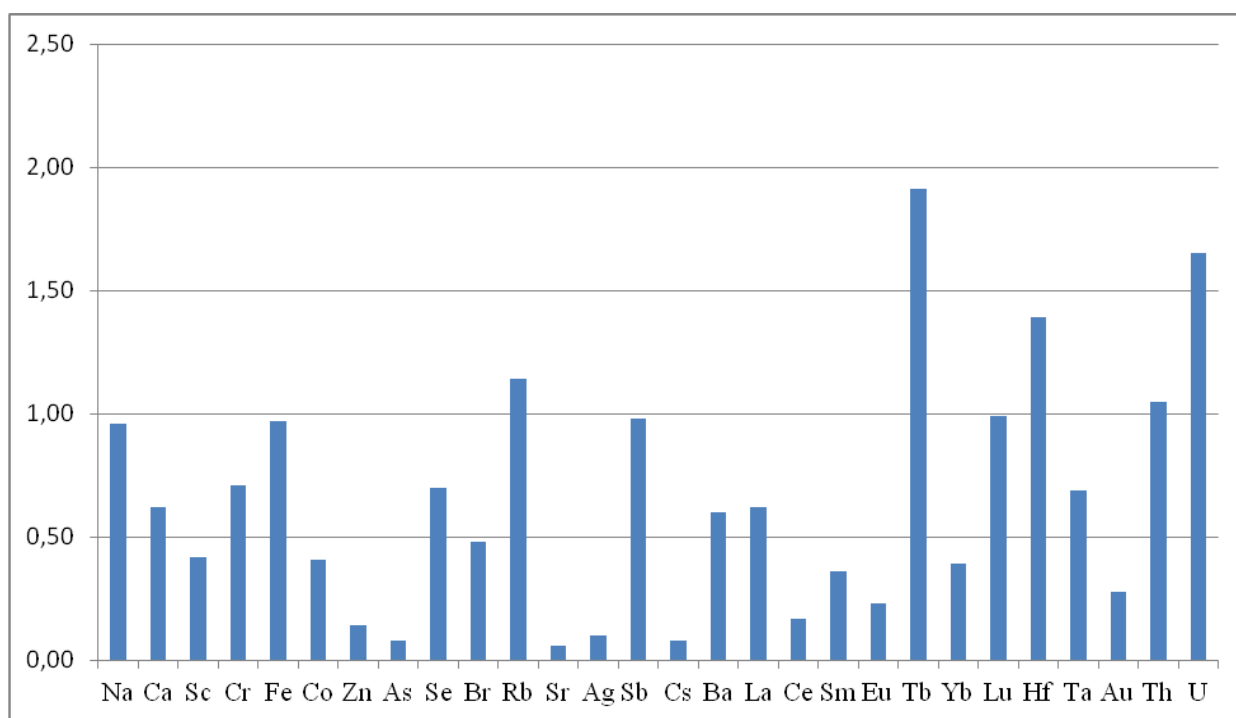


Рисунок 4.1. Геохимический ряд элементов в пробах крови для I медокруга (по данным отбора проб)

Что касается значений геохимического ряда для элементов, они представляют собой кларк концентрации элементов в пробах крови, взятых в медокруге, по отношению к фоновой среде. В качестве фоновых значений приняты средние значения по Томскому району Томской области. Таким образом, комментируя данную диаграмму, мы можем прийти к выводу, что значения наиболее распространенных в крови элементов, таких как Na и Fe, в медокруге близки к среднему значению по району. Следует также отметить, что значения некоторых элементов в медокруге превышает среднее по району, в случаях с содержанием U и Tb превышение значительно (более чем в полтора раза).

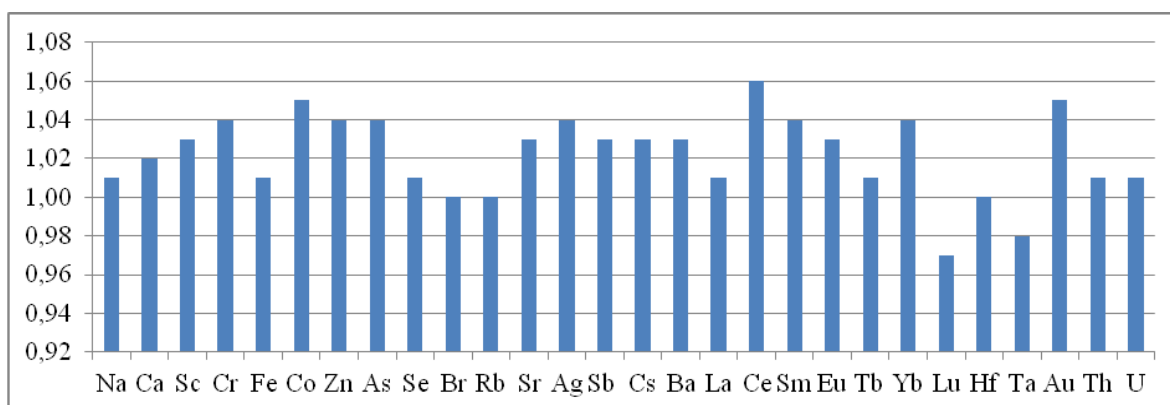


Рисунок 4.2. Геохимический ряд элементов в пробах крови для II медокруга (по данным отбора проб)

Анализируя геохимический ряд элементов в пробах крови для II медокруга, можно прийти к выводу, что значения кларков концентрации элементов в пробах, взятые в медокруге, близки к средним по району и колеблются в пределах 0,96-1,08. Превышения подобного рода, на наш взгляд, не стоит считать существенными, так как колебания чаще всего входят в рамки стандартного отклонения.

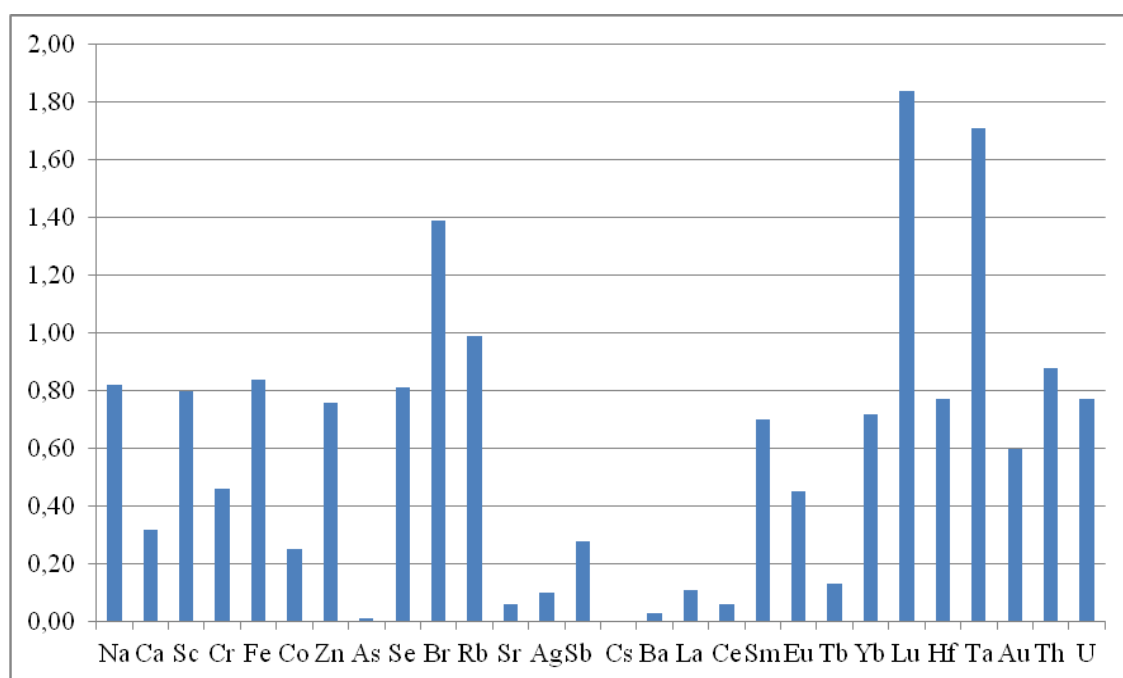


Рисунок 4.3. Геохимический ряд элементов в пробах крови для III медокруга (по данным отбора проб)

Что касается проб, взятых в III медокруге, по большинству элементов, значения кларка значительно ниже средних по району. Однако, это не касается содержания Br, Lu, Ta, значения которых существенно превышают средние по району. Это возможно связать с особенностями геохимической ситуации непосредственно на территории медокруга и наличием геохимических барьеров на его территории.

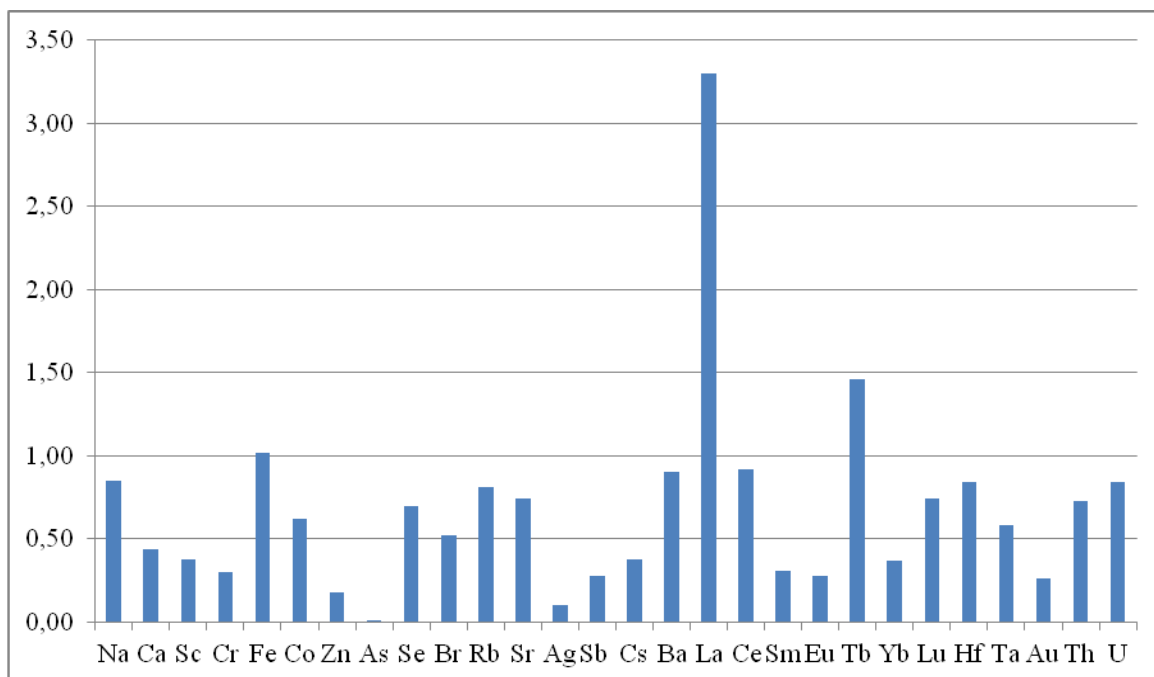


Рисунок 4.4. Геохимический ряд элементов в пробах крови для V медокруга(по данным отбора проб)

В пробах, отобранных в V медокруге, значительно превышает средние показатели такие элементы, как La, U, Tb.

Следует отметить, что среди всех рассматриваемых медокругов содержание латана в пробах превышает среднее только в V медокруге. Этот факт представляет определенный интерес и дает повод для дальнейших исследований в данной области.

Для более наглядного анализа представим данные по медокругам на общей диаграмме (рисунок 4.5).

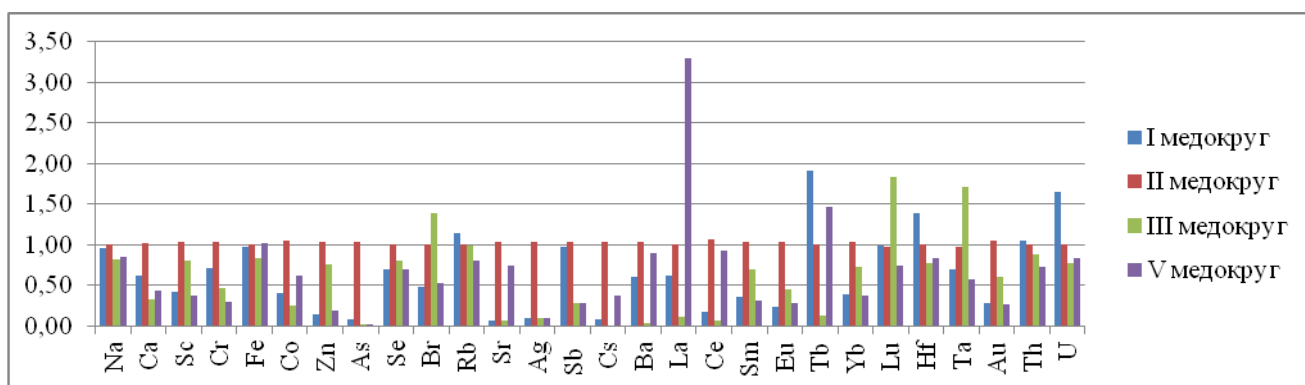


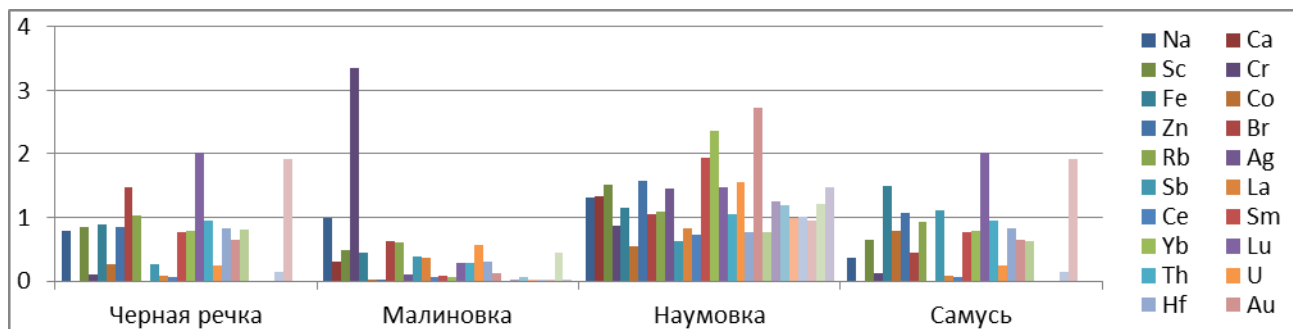
Рисунок 4.5. Геохимический ряд элементов в пробах крови в медицинских округах Томского района Томской области (по данным отбора проб)

Как видно на диаграмме, наблюдается накопление в крови жителей таких химических элементов, как La, Lu, U, Hf, Tb и Ta, что может быть вызвано различными факторами, такими как химический состав почвы, воды, природный радиационный фон и др.

В свою очередь следует отметить, что, в соответствии с законом биогенной миграции атомов, миграция химических элементов в живой среде происходит при непосредственном участии живого вещества. Таким образом, накопление различных химических элементов в крови жителей может быть связано с особенностями техногенного воздействия на территорию в исследуемых районах.

4.2. Отражение воздействия предприятий СПУ в элементном составе крови населения Томского района

Для того, чтобы отразить воздействие предприятий СПУ на элементный состав крови населения Томского района, мы произвели расчет среднего содержания элементов в пробах по населенным пунктам. Данные для наглядности представлены в виде серии диаграмм (Рисунок 4.6).



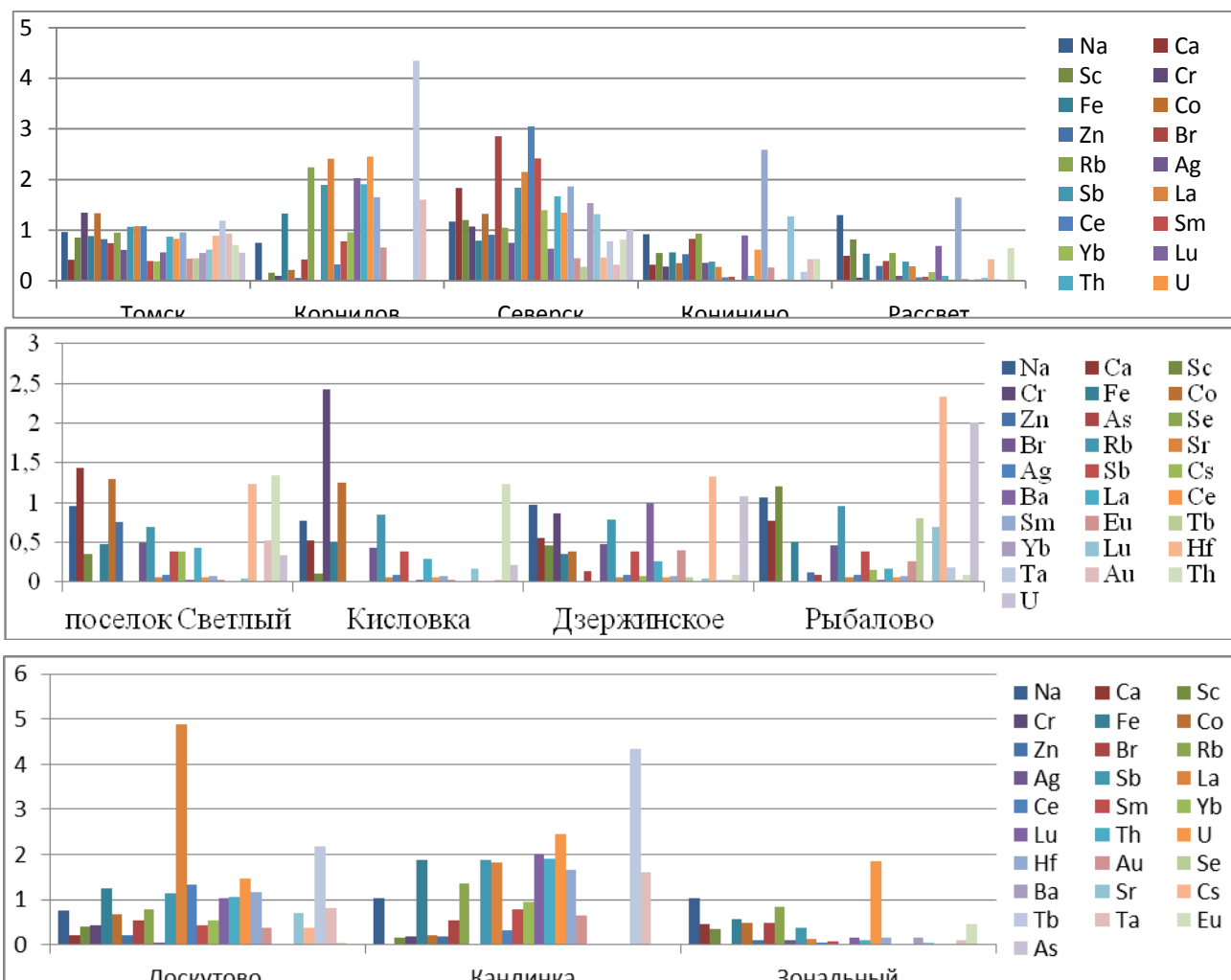


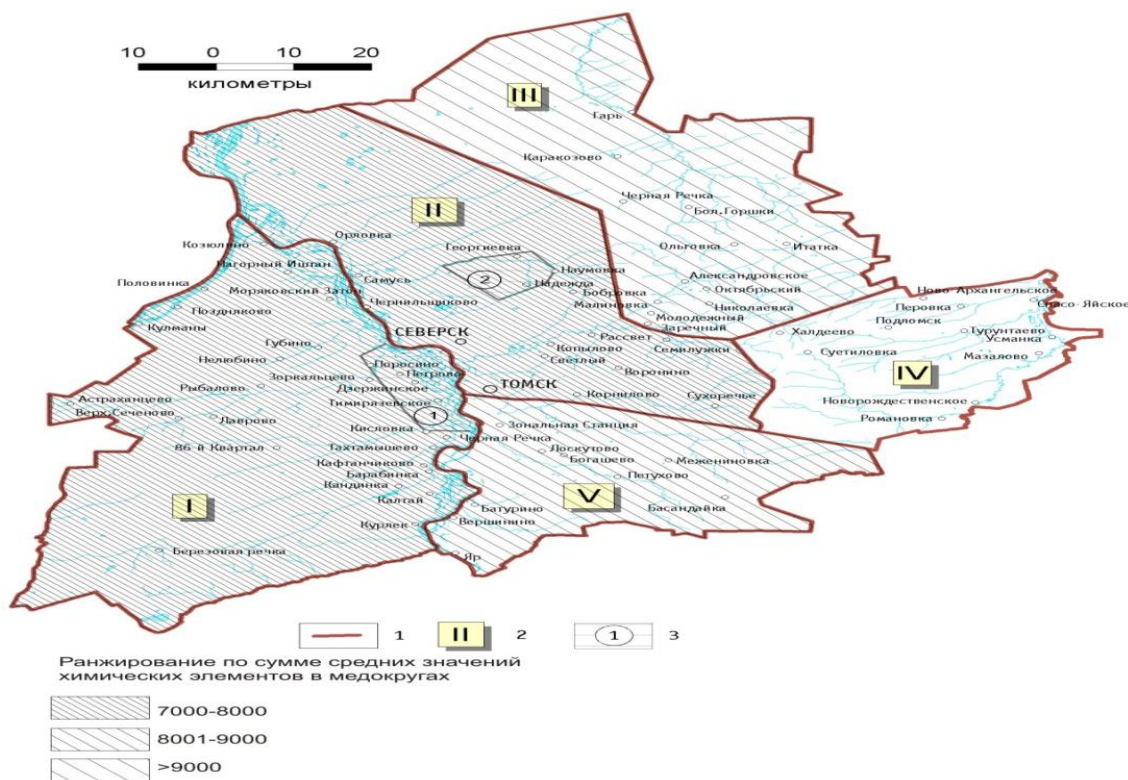
Рисунок 4.6. Элементный состав крови населения Томского района по населенным пунктам

Данные для анализа включали в себя 222 проб крови, отобранных в населенных пунктах Томского района. Таким образом, мы можем сделать выводы о накоплении некоторых элементов непосредственно в населенных пунктах, что говорит о существовании антропогенных биосферных барьеров:

- 1) содержание хрома значительно превышает средние значения в Малиновке и Кисловке;
- 2) содержание лутеция превышено в Черной речке и Самуси;
- 3) содержание рубидия превышено в Наумовке и Северске;
- 4) содержание золота превышено в Наумовке и Самуси;
- 5) содержание урана превышено в Корнилово, Северске, Рыбалово и Лоскутово.

Следует понимать, что некоторые экстремальные значения полученных показателей с точки зрения статистики можно охарактеризовать как «выбросы». Таким образом, из-за наличия подобных выбросов средние значения показателей, безусловно, не в полной мере отражают истинные показатели фонового содержания химических элементов в крови населения.

В целом, возможно, выделить некоторые населенные пункты, которые отличаются завышенными показателями по содержанию большинства элементов в крови, что говорит о, непосредственно, комплексном загрязнении среды различными загрязнителями, и, соответственно, о комплексном влиянии таких воздействий на состав крови населения. Среди таких населенных пунктов можно выделить Наумовку, Томск, Северск и Лоскутов. Пространственное распределение нагрузки химических элементов в составе крови медокругов Томской области представлено на рисунке (рисунок



4.7).

Рисунок 4.7. Схема ранжирования территории по суммарной нагрузке химических элементов в составе крови жителей медокругов Томской области

Таким образом, ареал превышения средних показателей содержания большинства рассматриваемых элементов расположен в южной части района

исследования, как правило, в пределах 20 км от г. Томск с расширением на северо-восток. Подобное расширение ареала возможно объяснить преобладанием в Западной Сибири в течение года западных и юго-западных ветров, которые способствуют распространению загрязнений промышленных предприятий именно в этом направлении.

Кроме того, внимательно изучив рисунок 2.3 (основные промышленные предприятия Томского района) можно прийти к выводу, что описанный нами ареал превышения содержания химических элементов в крови доноров практически идентичен ареалу основных промышленных центров района исследования, из чего можно сделать вывод о подтверждении нашей гипотезы о техногенном характере подобных превышений. Следует также отметить, что превышение содержания микро- и макроэлементов в организме человека может приводить к самым разнообразным негативным воздействиям, таким как нарушении функций внутренних органов, ухудшение показателей гемоглобина, прочности костной ткани, развитию заболеваний самого разного генезиса, включая онкологические заболевания. Таким образом, на наш взгляд, данным, полученным в ходе выполнения настоящей работы, должно быть уделено самое пристальное внимание. В качестве направления для дальнейших исследований по данной теме возможно учесть в сравнении полученные нами данные с данными статистики по заболеваемости в Томском районе с целью определить наличие и степень влияния превышения содержания элементов в крови на заболеваемость населения.

V. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

5.1. Техничко-экономическое обоснование продолжительности и объемы работ

Целью исследования является изучение содержания микроэлементов в крови доноров, проживающих в Томском районе Томской области, для установления среднего нормального значения и выявления зависимости от различных параметров, а также выявления влияния биогеохимических провинций, крупных промышленных центров, географических и климатических условий проживания.

Элементный состав проб был определен с помощью инструментального нейтронно-активационного анализа в подрядной организации: ядерно-геохимической лаборатории кафедры Геоэкологии и Геохимии, функционирующей на базе исследовательского ядерного реактора Томского политехнического университета.

Расчеты затрат на проведение эколого-геохимических работ биогеохимическим методом произведены в расчете на 1 год. Работы включают в себя отбор проб биосубстратов человека (кровь) при помощи фельдшеров и медсестер, определение элементного анализа, камеральную обработку полученных результатов.

Отбор проб производилось на легковой машине. Протяженность маршрута составил 512 км.

Виды и объем научно-исследовательской работы представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Виды и объемы работ (Технический план)

	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед.изм.	Кол-во		
	Эколого-геохимические работы	проба	222	Отбор биосубстратов человека (кровь) по 5 мл с фиксированием анкетных	Вакуумные пробирки с крышкой Двусторонние иглы Иглодержатели

	биогеохимическим методом			данных	Ватные шарики Спирт Блокнот малого размера Ручка шариковая
	камеральная обработка (без использования ЭВМ)	проба	222	Ознакомление с базовой литературой по теме научного исследования. Выявление источников и путей поступления химических элементов в окружающую среду.	Блокнот малого размера Карандаш простой Линейка чертежная Резинка ученическая Ручка шариковая
	камеральная обработка использованием ЭВМ)	проба	222	Аналитические и расчетные работы (СН, выпуск 2, табл. 60, стр. 29-32): изучение результатов анализа проб, их систематизация; анализ специфики распределения элементов; оформление полученных данных в виде таблиц, графиков, карт; написание отчета.	ПЭВМ

5.2. Планирование, организация и менеджмент при проведении научно-исследовательской работы

Эколого-геохимические работы биогеохимическим методом: выполняется отбор проб биосубстратов человека (кровь) в соответствии с календарным планом.

Камеральные работы. Камеральная обработка материалов включает ознакомление с базовой литературой по теме научно-исследовательской работы; обработка результатов анализа; составление наглядных графиков и специализированных карт. Вся полученная информация представляется в виде отчета в соответствии с техническим заданием и требованиям к эколого-геохимическим исследованиям.

5.3. Расчет затрат времени и труда на научно-исследовательскую работу

Затраты времени и труда рассчитываются на основании технического плана (таблица 5.1). Расчет затрат времени на геоэкологические работы определен с помощью «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы».

Норма времени определена как 4 рабочих часа в 1 смену.

Расчет затрат времени производится по формуле:

$$N=Q*N_{ВР}*K,$$

где

N-затраты времени,

Q-объем работ,

$N_{ВР}$ - норма времени,

K - коэффициент за ненормализованные условия.

Результаты расчетов затрат времени по видам планируемых работ представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Затраты времени по видам работ

Вид работ	Объем		Норма времени	Коэф-т	Нормативный документ	Итого времени на объем
	Ед. изм	Кол-во (Q)				
Эколого-геохимические работы биогеохимическим методом	площадь	44	0,1528	1	пункт. 41, стр. 62 ст 6	6,7232
камеральная обработка (без использования ЭВМ)	проб	222	$13,6/1000=0,013$		ССН, вып. 1 табл.59, стр.3, ст.3	3,0192
Окончательная камеральная обработка (с использованием ЭВМ)	проб	222	$33,7/1000=0,0337$		ССН, вып. 2, табл. 61, стр.3, ст.3	7,4814
Итого						17,2238

5.4. Расчет затрат на материалы для научно-исследовательской работы

Расчет затрат материалов для камерального периода осуществлялся на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Нормы расхода материалов определяются согласно СН, вып. 2 «Геоэкологические работы». Результаты расчета затрат материалов представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Расход материалов на проведение исследований

Наименование и характеристика изделия	Норма расхода материала (шт.) 1 месяц работы	Цена, руб	Сумма, руб.
Вакуумные пробирки с крышкой	222	11	2442
Двусторонние иглы	222	6	1332
Иглодержатели	222	4	888
Вата (упаковка 100 г)	0,5	26	13
Медицинский спирт (флакон 100 мл)	0,5	28	14
Блокнот малого размера	2	70	140
Карандаш простой	5	7	35
Линейка чертежная	0,5	15	7,5
Резинка ученическая	2	10	20
Ручка шариковая (без стрижня)	2	40	80
Итого:			4971,5

5.5. Расчет затрат на оплату труда

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Так формируется фонд оплаты труда. С учетом дополнительной заработной платы формируется фонд заработной платы. Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете страховых взносов, затрат на материалы, амортизацию оборудования, командировок и резерва. Расчет оплаты труда представлен в таблице 5.4.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$ЗП = \text{Окл} * Т * К,$$

где

ЗП - заработная плата,

Т - отработано дней (дни, часы),

Окл - оклад (руб.),

К - коэффициент районный.

$$\text{ДЗП} = \text{ЗП} * 7,9\%,$$

где ДЗП - дополнительная заработная плата (%).

$$\text{ФЗП} = \text{ЗП} + \text{ДЗП},$$

где ФЗП - фонд заработной платы (руб.).

Дополнительная заработная плата равна 7,9% от основной заработной платы, за счет которой формируется фонд для оплаты отпуска.

Таблица 5.4 - Расчет оплаты труда

Статьи основных расходов	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Районный коэффициент	Итого, руб
Основная з/п				
Инженер	17,238	691,8	1,3	11914
Рабочий 2 категории	6,1	539	1,3	3611
Итого				15525
Дополнительная з/п (7,9%)				1226
ФЗП (Фонд заработной платы)				16751
Итого				16751

5.6. Расчет амортизационных отчислений

Сумма амортизационных отчислений определяется исходя из балансовой стоимости основных производственных фондов и нематериальных активов и утвержденных в установленном порядке норм амортизации, учитывая ускоренную амортизацию их активной части. Расчет амортизационных отчислений представлен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Расчет амортизационных отчислений

Наименование объекта основных фондов	Кол- во	Балансовая стоимость, руб.		Годовая норма амортизации %	Время полезного использования %	Сумма амортиза- ции, руб.
		одного объекта	всего			
Acer Extensa EX2519- СЗКЗ ¹⁵	1	15 300	15 300	20	100	3060
ИТОГО						3 060

5.7. Расчет транспортных расходов

Расчет приведен исходя из расчета затрат бензина 25 литров на 100 км, при цене 37,4 руб./л

$$512 \text{ км} * 0,25 = 128 \text{ л} * 37,4 = 4787,2 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на подрядные работы

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб будут производиться подрядным способом. Расчет затрат на подрядные работы представлен в таблице 5.6.

Таблица 5.6 - Затраты на подрядные работы

Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость, руб.	Итого
Инструментальный нейтронно активационный	222	1 000	222 000
Итого:			222 000

5.8. Общий расчет сметной стоимости научно-исследовательской работы

Общий расчет сметной стоимости исследований оформляется по типовой форме. Базой для всех расчетов в этой документе служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работ.

На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия. Накладные расходы составляют 10% основных расходов.

Плановые накопления - это затраты, которые предприятие использует для создания нормативной прибыли, которая используется: - для выплаты налогов и платежей от прибыли; - а также для формирования чистой прибыли и создания фондов предприятия (фонда развития производства и фонда социального развития). Существует утвержденный норматив «Плановых накоплений» равный 14 - 30% от суммы основных и накладных расходов. Выбирается норматив по согласованию с заказчиком. В данном проекте взят норматив 15%.

Резерв используется на непредвиденные работы и затраты и предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выявилась в процессе производства работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации. Резерв составляет 3% от основных затрат.

Общий расчет сметной стоимости работ отображен в таблице 5.7.

Таблица 5.7 - Общий расчет сметной стоимости работ

	Ед. изм.	Кол-в	Ед. расценка	Полная сметная стоимость, руб.
I Основные расходы				
Материальные затраты				4 971,5
Затраты на оплату труда				16 751
Страховые взносы (30% от ФЗП)				6 533
Амортизационные отчисления (ноутбук)				255
Транспортные расходы				4787,2
Итого основных расходов (ОР):				33 297,7
II Накладные расходы (НР)			от ОР	3 329,7
Итого основных и накладных расходов (ОР+НР)				36 627,4

III Плановые накопления	%		от (НР+ОР)	5 494,11
IV Подрядные работы				222 000
V Резерв	%		от ОР	998,93
Итого сметная стоимость				265 120,44
НДС	%			47 721,68
Итого с учетом НДС:				312 842,12

Таким образом, стоимость исследований элементного состава крови жителей Томского района составляет 312842,12 с учетом НДС.

V. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Изучение химического состава организма человека в его взаимосвязи с внешней средой в настоящее время является одной из важнейших проблем науки и имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение.

Ряд исследований показывает присутствие большого числа химических элементов в тканях организма человека и рассматривает зависимость их содержания от физиологического состояния и различных патологий. Однако, для целого ряда элементов биологическая роль и физиологическое значение не установлено.

6.1. Производственная безопасность

Зрительная утомляемость

Длительная деятельность за компьютером приводит к зрительной утомляемости, рези в глазах, слезоточивости глаз.

При организации работы следует руководствоваться СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Чтобы устранить такое вредное воздействие следует время от времени делать зрительную гимнастику. Расстояние от глаз до экрана компьютера должно быть не менее 60 см. Монитор компьютера должен располагаться на уровне глаз.

Отклонение параметров микроклимата

На эффективность работы и на состояние самочувствие влияет температура воздуха.

Увеличение температуры воздуха в производственных помещениях при сохранении других параметров вызывает быструю утомляемость работника, перегрев организма и большое потовыделение. Это приводит к снижению внимания, вялости и может оказаться причиной возникновения несчастного случая.

Низкая температура может вызвать местное и общее охлаждение организма и стать причиной ряда простудных заболеваний — ангины, катара верхних дыхательных путей.

Влажность воздуха. В воздухе, избыточно насыщенном водяными парами, затрудняется испарение влаги с поверхности кожи и легких, что может резко ухудшить состояние и снизить работоспособность человека.

При температуре в производственном помещении 26°C и выше и работе средней тяжести и тяжелой важную роль в теплоотдаче организма играет испарение пота. Именно испарение пота, потому что пот, лишь стекающий с тела, не приносит организму облегчения, не отнимает у него тепло.

При понижении относительной влажности воздуха до 20% у человека возникает неприятное ощущение сухости слизистых оболочек верхних дыхательных путей.

Скорость воздуха на рабочих местах. Организм человека начинает ощущать воздушные потоки при скорости около 0,15 м/с. Причем, если эти воздушные потоки имеют температуру до 36°C , организм человека ощущает освежающее действие, а при температуре свыше 40°C они действуют угнетающе.

Тепловое излучение от нагретых поверхностей играет немаловажную роль в создании неблагоприятных микроклиматических условий в производственных помещениях.

Наибольшую опасность возникновения лучистого тепла представляет расплавленный или нагретый до высоких температур металл. Передача тепла может происходить путем конвекции, теплопроводности и излучения. Перенос тепла осуществляется: при конвекции — движущейся средой (потоками воздуха, пара или жидкости); при теплопроводности — передачей тепла в твердых телах; при излучении — интенсивными инфракрасными лучами, которые непосредственно воздуха не нагревают, но при поглощении их твердыми телами лучистая энергия переходит в тепловую. Нагретые твердые

тела становятся источниками теплоты и путем конвекции нагревают воздух в помещении.

Действие лучистого тепла не ограничивается изменениями, происходящими на облучаемом участке кожи, — на облучение реагирует весь организм. В организме возникают биохимические изменения, наступают нарушения в сердечно-сосудистой и нервной системах. При длительном воздействии инфракрасных лучей возникает катаракта глаз (помутнение хрусталика).

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма (согласно СанПиН 2.2.4.548-96).

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются (согласно СанПиН 2.2.4.548-96):

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочем месте должны соответствовать величинам, приведенным в разделе 5 СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы».

Согласно вышеуказанным нормам в холодный период года температура воздуха на рабочих местах производственных помещений должна находиться в пределах от 16-18°C до 22-14°C для высокоэнергозатратных и низкоэнергозатратных работ. Для теплого периода года температура должна находиться в рамках 18-20°C – 23-25°C. Работа проектировщика геоэкологического мониторинга относится к категории низкоэнергозатратных.

Оптимальная относительная влажность – 40-60%. Скорость движения воздуха не должна превышать 0,2-0,3 м/с.

Холодный период года – период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха, равной плюс 10°C и ниже. Теплый период года – период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше плюс 10°C.

При выборе оптимального режима микроклимата следует учитывать наличие компьютерной техники, т.е. необходимо руководствоваться СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы» и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Чтобы в офисе был идеальное значение влажности применяют:

- При пониженной влажности воздуха рекомендуется использовать увлажнители (паровые, ультразвуковые, с традиционным испарением). Многие люди для повышения влажности в помещениях ставят объемные аквариумы: и польза, и красота.
- Если в помещении уровень влажности слишком высок, стоит пересмотреть систему вентилирования жилья и подумать о применении кондиционеров и специальных осушителей и влагопоглотителей.

Традиционные приборы для достижения желаемой температуры воздуха зимой – различные обогреватели, калориферы. Для поддержания оптимальной температуры полезен терморегулятор. Прибор позволяет контролировать температурный режим и поддерживать постоянную температуру в помещении. Он управляет работой обогревателей, сплит-систем и других климатических установок. Достаточно подключить к термостату прибор (обогреватель, кондиционер и др.), выставить желаемую температуру на экране и включить его в розетку. Терморегулятор позволит избежать перегрева и переохлаждения помещения: при достижении нужной температуры термостат отключит приборы сам.

Для улучшения показателей качества воздуха необходимо иметь эффективную систему вентиляции и регулярно проветривать помещение. На

помощь придут системы вентиляции и кондиционирования, а также вытяжные устройства, пригодятся и вентиляторы.

Недостаточная освещенность

Недостаточное освещение рабочего места затрудняет длительную работу, вызывает повышенное утомление и способствует развитию близорукости. Слишком низкие уровни освещенности вызывают апатию, сонливость, а в некоторых случаях способствуют развитию чувства тревоги. Длительное пребывание в условиях недостаточного освещения сопровождается снижением интенсивности обмена веществ в организме и ослаблением его реактивности. К таким же последствиям приводит длительное пребывание в световой среде с ограниченным спектральным составом света и монотонным режимом освещения.

Излишне яркий свет слепит, снижает зрительные функции, приводит к перевозбуждению нервной системы, уменьшает работоспособность, нарушает механизм сумеречного зрения. Воздействие чрезмерной яркости может вызывать фотоожоги глаз и кожи, кератиты, катаракты и другие нарушения.

В зависимости от источника света освещение может быть трех видов: естественное, искусственное и совмещенное (смешанное).

Помещения с постоянным пребыванием человека должны иметь естественное освещение. Для общего и местного искусственного освещения следует использовать источники света с цветовой коррелированной температурой от 2400°К до 6800°К (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03). Преимущество отдается светодиодным лампам, обеспечивающим общую освещенность, корректировка освещенности осуществляется локальным освещением.

Оценка и нормирование освещенности производится согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» и СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

Освещенность на рабочем столе: 300-500 лк

Освещенность на экране ПЭВМ:	не выше 300лк
Блики на экране:	не выше 40 кд/м ²
Прямая блесккость источника света:	200 кд/м ²
Показатель ослепленности:	не более 20
Показатель дискомфорта:	не более 15
Отношение яркости	
- между рабочими поверхностями:	3:1-5:1
- между поверхностями стен и оборудования:	10:1
Коэффициент пульсации:	не более 5%.

Освещенность измеряется в Лк – люксах; 1 люмен/м. кв. (люмен Lm – единица величины светового потока). В Европейских нормах освещенности для ряда помещений введен еще один нормируемый параметр: для рабочих мест, оснащенных мониторами устанавливаются требования к максимальной яркости тех поверхностей светильников, которые могут отражаться в экранах.

Для обеспечения рационального освещения (отвечающего техническим и санитарно-гигиеническим нормам) необходимо правильно подобрать светильники в сочетании с естественным светом. Поддерживать чистоту оконных стекол и поверхностей светильников.

Повешение уровня шума

Шум оказывает негативное влияние на весь организм человека. Шумы средних уровней (менее 80 дБА (децибел акустический)) не вызывают потери слуха, но тем не менее оказывают утомляющее неблагоприятное влияние. Нормирование шума призвано предотвратить нарушение слуха и снижение работоспособности и производительности труда работающего персонала.

Нормативным документом, регламентирующим уровни шума для различных категорий рабочих мест служебных помещений, является ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

№пп	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими	Уровни звука и эквива-
-----	------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	------------------------

	частотами, Гц										линейные уровни
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	звук (в дБА)	
программист ПК	93	79	70	68	58	55	52	52	49	60	

Защита от шума должна обеспечиваться разработкой шумобезопасной техники, применением средств и методов коллективной защиты, в том числе строительно-акустических, применением средств индивидуальной защиты.

В первую очередь следует использовать средства коллективной защиты. По отношению к источнику возбуждения шума коллективные средства защиты подразделяются на средства, снижающие шум в источнике его возникновения, и средства, снижающие шум на пути его распространения от источника до защищаемого объекта.

Средства индивидуальной защиты применяются в том случае, если другими способами обеспечить допустимый уровень шума на рабочем месте не удается. Они включают в себя противозумные вкладыши (беруши), наушники, специальные костюмы.

Электромагнитные поля

Как известно, при работе с ПК возникают электромагнитные поля (ЭМП), характеризующиеся магнитной и электрической составляющими. Кроме того, действуют специфические факторы, возникающие при работе с видеомонитором (дисплеем), например силовой поток, отраженный свет и др. Эти факторы также должны учитываться при полной характеристике данной проблемы. Электромагнитное поле (ЭМП) создается магнитными катушками отклоняющей системы, находящимися около цокольной части электронно-лучевой трубки монитора. ЭМП обладает способностью биологического,

специфического и теплового воздействия на организм человека. Биологическое воздействие ЭМП зависит от длины волны, интенсивности, продолжительности и режимов воздействия, размеров и анатомического строения органа, подвергающегося воздействию ЭМП. ЭМП миллиметрового диапазона поглощаются поверхностными слоями кожи, сантиметрового - кожей и прилегающими к ней тканями, дециметрового - проникают на глубину 8-10 см. Для более длинных волн ткани тела человека являются хорошо проводящей средой. Механизм нарушений, происходящих в организме под влиянием ЭМП, обусловлен их специфическим (нетепловым) и тепловым действием. Специфическое воздействие ЭМП обусловлено биохимическими изменениями, происходящими в клетках и тканях. Наиболее чувствительными являются центральная и сердечно-сосудистая системы. Наблюдаются нарушения условно-рефлекторной деятельности, снижение биоэлектрической активности мозга, изменения межнейронных связей. Возможны отклонения со стороны эндокринной системы. В начальном периоде воздействия может повышаться возбудимость нервной системы, в последующем происходит уменьшение ее функции, что проявляется в астенических состояниях, т.е. физической и нервно-психической слабости. В связи с этим для общей клинической картины хронического воздействия ЭМП характерны: головная боль, утомляемость, ухудшение самочувствия, гипотония, брадикардия, изменение проводимости сердечной мышцы.

Нормативный документ регламентирующий уровни электромагнитные поля в производственных условиях является СанПиН 2.2.4.1191-03. и ГОСТ 12.4.154-85.

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами:

- уменьшение излучения от источника;
- экранирование источника излучения и рабочего места;
- установление санитарно-защитной зоны;

- поглощение или уменьшение образования зарядов статического электричества;

- устранение зарядов статического электричества;

- применение средств индивидуальной защиты.

Уменьшение мощности излучения от источника реализуется применением поглотителей электромагнитной энергии; блокированием излучения или снижением его мощности для вращающихся антенн в секторе, в котором находится защищаемый объект.

Поглощение электромагнитных излучений осуществляется поглотительным материалом путем превращения энергии электромагнитного поля в тепловую. В качестве такого материала применяют каучук, поролон, пенополистирол, ферромагнитный порошок со связывающим диэлектриком, волосяные маты, пропитанные графитом.

Экранирование источника излучения и рабочего места осуществляется специальными экранами по ГОСТ 12.4.154-85 “ССБТ. Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты”.

Электрический ток

Электрический ток проходя через организм человека может оказывать на него три вида воздействий:

- термическое;

- электролитическое;

- биологическое.

Термическое действие тока подразумевает появление на теле ожогов разных форм, перегревание кровеносных сосудов и нарушение функциональности внутренних органов, которые находятся на пути протекания тока.

Электролитическое действие проявляется в расщепление крови и иной органической жидкости в тканях организма вызывая существенные изменения ее физико-химического состава.

Биологическое действие вызывает нарушение нормальной работы мышечной системы. Возникают непроизвольные судорожные сокращения мышц, опасно

такое влияние на органы дыхания и кровообращения, таких как легкие и сердце, это может привести к нарушению их нормальной работы, в том числе и к абсолютному прекращению их функциональности.

Рабочее помещение должно соответствовать требованиям электробезопасности согласно ГОСТ 12.1.019-79.

Для отключения электросети на вводах установлены рубильники. Отключение всей сети, за исключением дежурного освещения производится общим рубильником.

В целях предотвращения электротравматизма запрещается:

- работать на неисправном компьютере и компьютерной технике;
- перегружать электросеть;
- загромождать подходы к компьютерной технике.

Электробезопасность должна обеспечиваться техническими способами и средствами защиты, организационными и техническими мероприятиями (Согласно ГОСТ 12.1.019-79).

Ток, проходя через организм, вызывает нарушение деятельности центральной нервной системы, органов кровообращения, дыхания. Степень этих нарушений и тяжесть поражения зависят от различных факторов: напряжения и силы тока, продолжительности его действия на организм, величины сопротивления ему тканей организма, физического и психического состояния человека.

Если поражения электрическим током не удалось избежать, то пострадавшему оказывается первая медицинская помощь: устранение источника поражающего действия, проведение искусственного дыхания.

Необходимо выключить источник тока или перерезать провод (кабель) либо оттащить пострадавшего от источника тока. При перемещении пострадавшего от кабеля, проводов следует брать за его одежду (если она сухая), а не за тело, которое в это время является проводником электричества.

Меры по оказанию первой помощи зависят от характера нарушения функций организма. Общий перечень действий: устранить источник тока,

уложить пострадавшего на носилки (или другу ровную поверхность), освободить от стесняющей одежды, обеспечить приток свежего воздуха, провести искусственное дыхание и массаж сердца, тепло укрыть.

Статическое электричество

По определению ГОСТ 17.1.018-79 «Статическое электричество. Искробезопасность.» термин «статическое электричество» означает совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности и в объеме диэлектриков и полупроводников, изделий на изолированных проводниках.

В определенных производственных условиях происходит возникновение и накопление статического электричества. Статистика показывает, что в 39 случаях из 100 причиной взрывов и пожаров является статическое электричество. Разряд статического электричества, ощущаемый человеком как болезненный укол, может в некоторых случаях явиться косвенной причиной несчастного случая.

Основные источники, которые могут иметь место на рабочем месте, а именно:

- Наведение статического электричества на экранах и корпусах видеомониторов персональных компьютеров;
- Появление электростатических зарядов на платах и приборах микроэлектронной техники в процессе их взаимного перемещения при монтаже схем, ремонте и настройке аппаратуры;
- Возникновение электрического потенциала на незаземленном оборудовании за счет электрической индукции при сильных грозовых разрядах и недостаточной молниезащите.

Основными направлениями предупреждения опасности статического электричества являются предотвращение накопления зарядов на оборудовании и материалах; снижение электрического сопротивления перерабатываемых веществ; нейтрализация и уменьшение интенсивности возникновения зарядов статического электричества; отвод зарядов, накапливающихся на работающих.

Техническими мерами, обеспечивающими достижение безопасности в условиях возникновения опасности статического электричества, являются:

- заземление оборудования и коммуникаций, на которых могут появляться заряды;
- применение статических веществ и химической обработки трущихся поверхностей, нанесение на них электропроводных пленок;
- ионизация воздуха;
- устройство электропроводящих полов;
- использование работающими токопроводящей обуви и антистатических халатов.

Пожароопасность

Рабочее помещение должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

В помещении на видном месте должен быть вывешен план эвакуации сотрудника в случае возникновения пожара. Курить в рабочем помещении строго запрещается. Курить разрешается только в отведенном и оборудованном для этой цели месте. После окончания работы необходимо отключить электроэнергию и воду во всех помещениях.

Если возникновения пожара не удалось избежать, следует провести эвакуацию сотрудника согласно плану эвакуации, и вызвать пожарную службу (телефон 01). При небольшом пожаре следует попытаться потушить его самостоятельно, используя огнетушители и песок.

6.2. Экологическая безопасность

Каждый персональный компьютер содержит не только ценные цветные металлы, но и целый набор опасных для окружающей среды веществ. Это производные газов, тяжелые металлы, среди которых кадмий, ртуть и свинец. Попадая на свалку, все эти вещества под воздействием внешней среды постепенно проникают в почву, отравляют воздух и воду.

Также в процессе утилизации из техники извлекаются и материалы, которые могут быть использованы для вторичной переработки. «Начинка» каждого персонального компьютера содержит:

- ценные металлы – золото и серебро;
- черные и цветные металлы – алюминий, медь, железо;
- стекло и полимерные материалы.

Любая организация обязана документально оформлять поступление, движение, инвентаризацию и выбытие драгметаллов, содержащихся в составных частях офисной техники (компьютеров, телевизоров и т.д.). На это указывают сразу два документа:

- Федеральный закон от 26.03.98 №41 ФЗ «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» (п.2 ст.20);
- Инструкция по учету драгметаллов, разработанная в Минфине.

«...Организации обязаны вести учет драгоценных металлов и драгоценных камней во всех видах и состояниях, включая драгоценные металлы и драгоценные камни, входящие в состав основных и оборотных средств, покупных комплектующих деталей...» (Пункт 6.3 Инструкции о порядке учета и хранения драгоценных металлов и драгоценных камней, продукции из них и ведения отчетности при их производстве использовании и обращении, утвержденной приказом Минфина России от 29.08.01. № 68н.)

Несмотря на то, что эти нормативные акты никто не отменял, они как-то выпали из поля зрения фирм, деятельность которых напрямую не связана с драгметаллами. Чем же обернется фирме отсутствие учета «драгоценных» запчастей? Отвечают специалисты Центральной государственной инспекции пробирного надзора Российской государственной пробирной палаты (именно этот госорган проверяет, правильно ли фирмы ведут учет драгметаллов). «Вести учет драгметаллов, в том числе содержащихся в компьютерной технике, обязаны все фирмы, - ответили нам в инспекции. – Нарушителям грозит штраф

по статье 19.14. КоАП РФ. Для организации он составляет от 20 до 30 тыс. рублей, а для ее руководителя – от 2 до 3 тыс. рублей».

6.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Согласно Федеральному закону от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) во время проведения проектировочных работ мала. Среди наиболее возможных ЧС могут возникнуть:

- пожар,
- поломка оборудования в результате удара молнии,
- обрушение помещения рабочей зоны
- сбой в электроснабжении,
- сбой в работе оборудования.

Наиболее возможной чрезвычайной ситуацией среди выше указанных является пожар.

Для предупреждения данной ЧС необходимо соблюдать меры по пожарной безопасности.

Пожарная безопасность — состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных его факторов и обеспечивается защита материальных ценностей.

Противопожарная защита — это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей,

предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара.

Пожарная безопасность обеспечивается системой предотвращения пожара и системой пожарной защиты. Во всех служебных помещениях обязательно должен быть «План эвакуации людей при пожаре», регламентирующий действия персонала в случае возникновения очага возгорания и указывающий места расположения пожарной техники.

Пожар на рабочем месте представляет особой опасность, так как сопряжен с большими материальными потерями. Характерная особенность

Как известно, пожар может возникнуть при взаимодействии горючих веществ, окислителя и источников зажигания. В помещениях присутствуют все три основных фактора, необходимых для возникновения пожара.

Горючими компонентами в офисе являются: строительные материалы для акустической и эстетической отделки помещений, перегородки, двери, полы, перфокарты и перфоленты, изоляция кабелей и др.

Источниками зажигания могут быть электрические схемы от ЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционирования воздуха, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов.

В современных ЭВМ очень высокая плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты. При этом возможно оплавление изоляции. Для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции и кондиционирования воздуха. При постоянном действии эти системы представляют собой дополнительную пожарную опасность.

Одна из наиболее важных задач пожарной защиты — защита строительных помещений от разрушений и обеспечение их достаточной прочности в условиях воздействия высоких температур при пожаре. Учитывая высокую стоимость

электронного оборудования в помещении, а также категорию его пожарной опасности, здания в которых предусмотрено размещение ЭВМ, должны быть первой и второй степени огнестойкости. Для изготовления строительных конструкций используются, как правило, кирпич, железобетон, стекло, металл и другие негорючие материалы. Применение дерева должно быть ограничено, а в случае использования необходимо пропитывать его огнезащитными составами.

6.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

При организации рабочей зоны следует руководствоваться принципом комфортности в расположении компьютерной техники. Расстояние между оборудованием должно быть достаточным для свободного прохода, провода компьютерной техники – аккуратно размещены, рабочие столы – удобны для работы, рабочее кресло – регулируемо.

Меры повышения производительности труда оператора ПК: выполнение всех видов работ в порядке очередности, регламентированный рабочий день, премирование.

Личностные характеристики оператора ПК: точность, аккуратность, точная координация кистей рук, зрительная память, хорошее знание оборудования и быстрая обучаемость к работе на новом оборудовании, умение оформлять документацию, умение организовать работу, педантичность, ответственность.

Оператору ПК бесплатно выдаются канцелярские принадлежности. Оплата труда устанавливается в соответствии с тарифными ставками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данное время взаимосвязь человека с окружающей средой является проблемой, а исследование химического состава организма, в том числе и элементного состава крови имеет большое значение не только теоретически, но практически.

Ряд исследований показывает наличие значительного количества химических элементов в тканях организма человека и анализирует зависимость их содержания от физиологического состояния и различных патологий. Однако, для целого ряда элементов биологическая роль и физиологическое значение не установлено.

Особое значение приобретает изучение элементного состава биологических объектов с точки зрения неблагоприятного воздействия ряда элементов при аномальном дефиците или избытке их поступления в организм, вызванное природными или антропогенными причинами. В этих случаях, несмотря на гомеостатические механизмы компенсации, наблюдаются сдвиги в содержании элементов, приводящие к патологическим отклонениям у населения ряда биогеохимических провинций, выявление которых является весьма сложной задачей.

Для решения поставленной задачи, а именно изучения элементного состава крови населения, были использованы пробы крови доноров, т.е. практически здоровых людей, проживающих длительное время на территории Томского района Томской области. Пробы крови доноров были предоставлены и отобраны Барановской Н.В.

После отбора пробы были высушены и растерты до гомогенного состояния в агатовых ступках и взвешены на аналитических весах и упакованы в полиэтиленовые пакеты. Далее для определения элементного состава был использован метод инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА).

По полученным данным в медокругах, наблюдается накопление в крови жителей таких химических элементов, как La, Lu, U, Hf, Tb и Ta, что может

быть вызвано различными факторами, такими как химический состав почвы, воды, природный радиационный фон и др.

В свою очередь следует отметить, что, в соответствии с законом биогенной миграции атомов, миграция химических элементов в живой среде происходит при непосредственном участии живого вещества. Таким образом, накопление различных химических элементов в крови жителей может быть связано с особенностями техногенного воздействия на территорию в исследуемых районах.

Анализируя полученные данные по населенным пунктам, мы можем сделать выводы о накоплении некоторых элементов непосредственно в населенных пунктах, что говорит о существовании антропогенных биосферных барьеров:

- 1) содержание хрома значительно превышает средние значения в Малиновке и Кисловке;
- 2) содержание лютеция превышено в Черной речке и Самуси;
- 3) содержание рубидия превышено в Наумовке и Северске;
- 4) содержание золота превышено в Наумовке и Самуси;
- 5) содержание урана превышено в Корнилове, Северске, Рыбалово и Лоскутове.

В целом возможно выделить некоторые населенные пункты, которые отличаются завышенными показателями по содержанию большинства элементов в крови, что говорит о, непосредственно, комплексном загрязнении среды различными загрязнителями, и, соответственно, о комплексном влиянии таких воздействий на состав крови населения.

Среди таких населенных пунктов можно выделить Наумовку, Томск, Северск и Лоскутово. Таким образом, ареал превышения средних показателей содержания большинства рассматриваемых элементов расположен в южной части района исследования, как правило, в пределах 20 км от г. Томск с расширением на северо-восток. Подобное расширение ареала возможно объяснить преобладанием в Западной Сибири в течение года западных и юго-

западных ветров, которые способствуют распространению загрязнений промышленных предприятий именно в этом направлении.

Кроме того, изучив данные о расположении основных промышленных предприятий Томского района, можно прийти к выводу, что описанный нами ареал превышения содержания химических элементов в крови доноров практически идентичен ареалу основных промышленных центров района исследования, из чего можно сделать вывод о подтверждении нашей гипотезы о техногенном характере подобных превышений.

Следует также отметить, что превышение содержания микро- и макроэлементов в организме человека может приводить к самым разнообразным негативным воздействиям, таким как нарушения функций внутренних органов, ухудшение показателей гемоглобина, прочности костной ткани, развитию заболеваний самого разного генезиса, включая онкологические заболевания. Таким образом, на наш взгляд, данным, полученным в ходе выполнения настоящей работы, должно быть уделено самое пристальное внимание. В качестве направления для дальнейших исследований по данной теме возможно учесть в сравнении полученные нами данные с данными статистики по заболеваемости в Томском районе с целью определить наличие и степень влияния превышения содержания элементов в крови на заболеваемость населения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bowen H.J. M. Trace elements in biochemistry. New York London: Academic Press, 1966. - p.241.
2. Mason B. Principles of geochemistry. New York: Wiley, 1958. - p.310.
3. Архангельская Т. А. Ретроспективная оценка радиозокологической ситуации по результатам изучения годовых колец срезов деревьев: Диссертация на соискание ученой степени кандидата геологоминералогических наук по специальности 25.00.36 - «Геоэкология», 2004. - 106 с.
4. Архангельский В.В., Рихванов Л.П. Уран, торий и редкоземельные элементы как индикаторы антропогенного воздействия на почвы юга Томской области / Горно - геологическое образование в Сибири. 100 лет на службе науки и производства. Гидрогеология и инженерная геология. Геоэкология и мониторинг геологической среды: Матер. Межд. науч. — практ. конф. - Томск: Изд - во ТПУ, 2001. - с. 124 - 127.
5. Атурова В.П., Коваленко В.В. Плутоний в почвах Сибири. Радиоактивность и радиоактивные элементы в окружающей среде. Материалы III Международной конференции. — Томск, 2004. — с. 59 — 62
6. Аэрозоли в природных планшетах Сибири / Бояркина А.П., Байковский В.В., Васильев И.В. и др. — Томск: Изд — во ТГУ, 1993. — 157 с.
7. Бабенко А. с. Использование стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) как индикаторов химического загрязнения среды на техногенных территориях.// Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы: Материалы науч. конф. — Томск, 2000. — Т. 2. — с. 16 — 18.
8. Барановская Н.В. Элементный состав биологических материалов и его использование для выявления антропогенно — измененных территорий (на примере южной части Томской области). Диссерт... канд. биолог. наук. — Томск: ТПУ. 2003, — 172 с.
9. Вернадский В.И. Избранные сочинения. В 5 т. М.: Из-во АН СССР, 1954. т.5. - Биосфера, - с.422.

10. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. М.: Из-во АН СССР, 1957. - с.238.
11. Гичев Ю.П. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека (Печальный опыт России). — Новосибирск: СО РАМН, 2002. — 203 с.
12. Ковалевский А.Л. Биогеохимические поиски рудных месторождений. М.: Наука, 1974. с.275.
13. Ковальский В.В. Геохимическая среда и жизнь. - М.: Наука, 1982. — 154 с.
14. Ковальский В.В. Геохимическая экология. М.:Наука. 1974. с.299.
15. Марри Р. Биохимия человека (в 2-х томах). Пер. с англ. - М.: Мир, 1993; Т1 - 384с.; Т2 - 415с.
16. Перельман А.М. Геохимия. М.: Высшая школа, 1979. - с.423.
17. Попов А.Я. Медикосоциальные и экологические аспекты сохранения здоровья населения административного района, крупного промышленного центра Сибири. Автореф. дисс... канд. медиц. наук. — Кемерово, 2000.
18. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. - М.: ЦЭПР, 2001. — 212 с.
19. Ревич Б.А., Авалиани с. Л., Тихонов г.И. Окружающая среда и здоровье населения. — М.: ЦЭПР, 2003. — 144 с.
20. Региональные и локальные проблемы химического загрязнения окружающей среды и здоровья населения / Б.А. Ревич, Е. Гурвич, Ю. Прокопенко, Б. Прохоров. – М.: Изд – во Евразия, 1995. — 197 с.
21. Рихванов Л.П. Общие и региональные проблемы радиоэкологии.- Томск: Изд – во ТПУ, 1997. – 384 с.
22. Рихванов Л.П., Язиков Е.Г. Сухих Ю.И., Барановская Н.В., Волков В.Т., Волкова Н.Н., Архангельский В.В., Архангельская Т.А., Денисова О.А., Шатилов А.Ю., Янкович Е.П. Эколого-геохимические особенности природных сред Томского района и заболеваемость населения. 216 стр., 111 илл., Томск, 2006 г.

23. Сарнаев с. И., Рихванов Л.П., Мерзляков А.Л. Оценка экологической обстановки в г. Северске по результатам геохимического исследования природных сред / Природокомплекс Томской обл. Т. 1. Геология и экология. – Томск: Изд – во ТГУ, 1995. - с. 224 – 231.

24. Сергеев с. г. , Казнин Ю.Ф., Кравчук А.В. Структура и закономерности загрязнения летучими хлорорганическими соединениями речной питьевой воды в Кузбассе. // Гигиена и санитария. — № 11. — 1993.. — с. 11 — 13.

25. Скальный А.В. Микроэлементозы человека (диагностика и лечение). — М.: Изд — во КМК, 1999. — 96 с.

26. Содержание плутония и некоторых микроэлементов в волосах жителей Беларуси, проживающих на территории, пострадавшей при аварии на Чернобыльской АЭС. / А.Ф. Маленченко, Н.Н. Бажанова, Н.В. Канаш и др. // Гигиена и санитария. — №3 — 1997. — с. 19 — 21.

27. Состояние геологической среды (недр) на территории Томской области в 2001 г. // Информационный бюллетень, — Вып. 7. — Томск: ТЦ «Томскгеомониторинг», 2002. — 134 с.

28. Бышевский А.Ш., Терсенов О.А. Биохимия для врача. Издательское полиография « Уральский рабочий» 1994, 384 с.

29. Пустовалова Л.М. Практикум по биохимии. Ростов н/Д: Феникс, 1999, 541 с.

30. Грабовская Е.Ю., Нагаеа Е.И., Мишин Н.П. Практикум по курсу « Физиология человека», Симферополь, 2008.-72 с.

Нормативно-методические издания

31. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

32. СанПиН 2.2.4.548-96 . Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

33. Инструкция общеобъектовая о мерах пожарной безопасности.

34. СП 2.6.1.758-99 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99).
35. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
36. ГН 2.1.7.020-94. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах.
37. СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование
38. ПУЭ-7. Правила устройства электроустановок. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. – 853с.
39. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003Р. 2.2.2006-05

Государственные стандарты (ГОСТы)

40. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов
41. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
42. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
43. ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

Электронные ресурсы:

- 41.[Электронный ресурс] URL: <http://greenologia.ru/utilizaciya-texniki/ofisnaya/kompyutery/utilizaciya-kompyuterov.html>