

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

Институт Природных ресурсов
Направление подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование
Кафедра Геоэкологии и геохимии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Элементный состав биосубстратов и здоровье населения Томской области УДК 504.7(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3 – 2Г10	Липлянина Наталья Юрьевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор каф. ГЭГХ	Барановская Наталья Владимировна	д.б.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Глызина Татьяна Святославовна	к.х.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Немцова Ольга Александровна			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Геоэкологии и геохимии	Язиков Егор Григорьевич	Доктор геолого- минералогических наук, профессор		

Томск – 2016 г.

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

Институт природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 013600 (020804) Геоэкология
 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)

Студенту:

Группа	ФИО
3 – 2Г10	Липлянина Наталья Юрьевна

Тема работы:

Элементный состав биосубстратов и здоровье населения Томской области	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 1541/С от 25.02.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:	17.06.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>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.).</p>	<p>Население Томской области; Биосубстраты населения (волос, кровь); Показатели здоровья населения; Общий расчет сметной стоимости работ</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (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).</p>	<p>- Характеристика района исследования - Геоэкологическая характеристика района - Обзор и анализ проведенных исследований - Методика отбора проб - Методы подготовки лабораторных испытаний и анализа проб - Техничко-экономические показатели проектируемых работ</p>
<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>- Карта-схема Томской области с территориальным районированием - Графические рисунки показателей</p>

	инвалидности и элементное содержание в биологических пробах
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»	Глызина Татьяна Святославовна
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»	Немцова Ольга Александровна

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	19.05.2016
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГЭГХ	Барановская Наталья Владимировна	д.б.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3 – 2Г10	Липлянина Наталья Юрьевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3 – 2Г10	Липлянина Наталья Юрьевна

Институт	ИПР	Кафедра	Геозологии и геохимии
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Экология и природопользование/Геозология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p>Объектом исследования являются биосубстраты населения Томской области (волос, кровь) и показатели состояния здоровья, для проведения медико – эколого - геохимических исследований территории Томской области.</p>
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения). 	<p>Вредные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная освещенность рабочей зоны. 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении. 3. Степень нервно – эмоционального напряжения. <p>Опасные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статическое электричество. 2. Электрический ток. 3. Пожарная и взрывная опасность.
<p>2. Экологическая безопасность.</p>	<p>Влияние экологической обстановки на территории Томской области на состав</p>

	<p>биосубстратов.</p> <p>На территории Томской области расположены объекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - развивающиеся сельские хозяйства; - северные нефтегазоносные предприятия; - крупные залежи железных руд, циркон – ильменитовых песков, бурогольные месторождения. - комплекс северного промышленного узла г. Томска, включающего крупнейшие предприятия по нефтегазопереработке и ядерно – топливного цикла, а так же агропромышленного комплекса, кирпичный завод и другие.
<p>3. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень возможных ЧС на объекте; - выбор наиболее типичной ЧС; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; - разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пожарная и взрывная безопасность. 2. Рассмотрение причин возникновения и предотвращения возникновения пожароопасной и взрывоопасной ситуации.
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Компенсация при работе во вредных условиях. 2. Нормативы при работе за ПЭВМ (СанПиН 2.2.2.542-96)[9]

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Немцова Ольга Александровна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3 – 2Г10	Липлянина Наталья Юрьевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3 – 2Г10	Липлянина Наталья Юрьевна

Институт	ИПР	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Экология и природопользование/Геоэкология

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

1. Нормы и нормативы расходования ресурсов	СНН выпуск 2
2. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговое, трудовое и гражданское Законодательство РФ

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Планирование научных исследований	Структура работ в рамках научных исследований Определение трудоемкости выполнения работ
2. Формирование бюджетных научных исследований	Нормы расхода материалов Расчет основной и дополнительной заработной платы исполнителей Общий расчет сметной стоимости работ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Глызина Татьяна Святославовна	к.х.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3 – 2Г10	Липлянина Наталья Юрьевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 107 с., 74 рис., 21 табл., 19 источников.

Ключевые слова: биосубстраты, элементный состав, заболеваемость, население, медико – эколого – геохимическое исследование

Объектом исследования является биосубстраты населения Томской области (волос) и показатели состояния здоровья, для проведения медико – эколого - геохимических исследований территории Томской области.

Цель работы: проведение медико – эколого – геохимическое исследование населения Томской области по элементному составу биосубстратов и состояние здоровья населения.

Во время проведения исследования проводился литературный обзор о состоянии окружающей среды Томской области, а также медико – эколого – геохимическое исследование населения, отбор и подготовка 412 проб волос и 225 проб крови, определение содержания химических элементов на ИНАА, построение и анализ диаграмм распределения заболеваемости населения Томской области по районам. На основе полученных данных были выявлены содержания химических элементов в биосубстратах населения, заболевание взрослого и детского населения.

Область применения: результаты данной выпускной работы могут быть использованы в экологических службах Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды г. Томска Томской области.

Экономическая эффективность/значимость работы – экономическая целесообразность и выгода не являются прямой целью работы. Значимость работы заключается в исследовании биосубстратов населения Томской области и прогнозирование заболевания населения.

Содержание

Введение.....	10
Глава 1. Характеристика региона исследования.....	12
1.1 Административно-географическая характеристика Томской области.....	12
1.2 Геоэкологическое состояние территории Томской области.....	13
Глава 2. Заболеваемость населения территории Томской области.....	18
Глава 3. Методы исследования.....	23
3.1. Общая методика исследований.....	23
3.2 Методы аналитических исследований.....	24
3.3 Методы обработки информации.....	25
Глава 4. Элементный состав волос как индикатор геоэкологической ситуации.....	27
Глава 5. Элементный состав крови как индикатор геоэкологической ситуации.....	40
Глава 6. Заболеваемость детского населения Томской области.....	53
6.1 Заболеваемость детей Томской области по районам.....	53
6.2 Заболеваемость детского населения Томской области по классам болезней.....	57
Глава 7. Заболеваемость взрослого населения Томской области.....	61
7.1. Заболеваемость взрослого населения Томской области по районам.....	61
7.2 Заболеваемость взрослого населения Томской области по классам болезней.....	64
Глава 8. Ранжирование территории Томской области по элементному составу биосубстратов и здоровью населения.....	68
Глава 9. Социальная ответственность.....	74
9.1. Производственная безопасность в компьютерном помещении.....	75
9.1.1. Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.....	76
9.1.2. Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.....	80

9.1.3. Экологическая безопасность.....	83
9.1.4. Защита в чрезвычайных ситуациях.....	85
9.1.5. Эргономические условия работы на ПЭВМ.....	88
Глава 10. Экономическая эффективность работы. Предпроектный анализ....	93
10.1 Эколого – геохимические работы.....	93
10.2 SWOT-анализ.....	93
10.2.1. Оценка готовности проекта к коммерциализации.....	94
10.3. Планирование управления научно – технической работой.....	96
10.3.1. План работы.....	96
10.3.2. Определение трудоемкости выполнения работ.....	98
10.4. Бюджет научно – исследовательской работы.....	100
10.4.1 Нормы расхода материалов.....	101
10.4.2. Транспортные расходы.....	101
10.5. Общий расчет сметной стоимости проведенной работы.....	101
Заключение.....	104
Список литературы.....	106

Введение

Для оценки территории для проведения районирования наиболее целесообразным является использование комплексного подхода, заключающегося в оценке не только заболеваемости населения, но и показателей концентрирования химических элементов в биосубстратах человека. Это позволяет установить влияние особенностей природно – техногенной трансформации территории, которые находят отражение в составе тканей человека. Весьма актуальным с этой точки зрения является вопрос первопричины возникновения тех или иных патологических состояний организма жителей: находит или нет отражение в элементном составе волос и крови патологический процесс, или накопление определенных специфичных элементов является причиной появления такого состояния. В целом же комплексный подход позволяет районировать территорию по максимальным показателям концентрирования химических элементов в биосубстратах и показателей определенной специфики заболеваемости населения, обратить внимание на наиболее критичные территории с проведением возможных корректирующих мероприятий.

Цель дипломной работы - проведение районирования территории Томской области по комплексу медико – эколого – геохимических показателей.

В задачи данной работы входит:

1. обзор и анализ ранее проведенных работ;
2. анализ данных кафедры ГЭГХ об элементном составе биосубстратов населения Томской области
3. изучение динамики заболеваемости населения районов Томской области.
4. проведение анализа карт заболеваемости населения Томской области по районам.

5. районирование территории по комплексным эколого-геохимическим и медицинским показателям;

В работе рассматривается элементный состав волос детей и крови жителей, проживающих на территории районов Томской области. Представленная работа показывает ситуационную картину по геоэкологическому состоянию территории Томской области.

Глава 1. Характеристика региона исследования

1.1 Административно-географическая характеристика Томской области

Томская область расположена на юго-востоке Западной Сибири. Граничит на востоке с Красноярским краем, на юге — с Кемеровской и Новосибирской областями, на западе — с Омской, Тюменской областями, на северо-западе и севере — с Ханты-Мансийским автономным округом. Площадь 316,9 тыс. км². Более 85% территории области относится к труднодоступным районам, приравненным к местностям Крайнего Севера. Томская область делится на 4 городских округа, 16 муниципальных районов, 3 городских и 115 сельских поселений, 578 сельских населённых пунктов. В области 6 городов: Томск, Северск, Асино, Колпашево, Стрежевой и Кедровый.

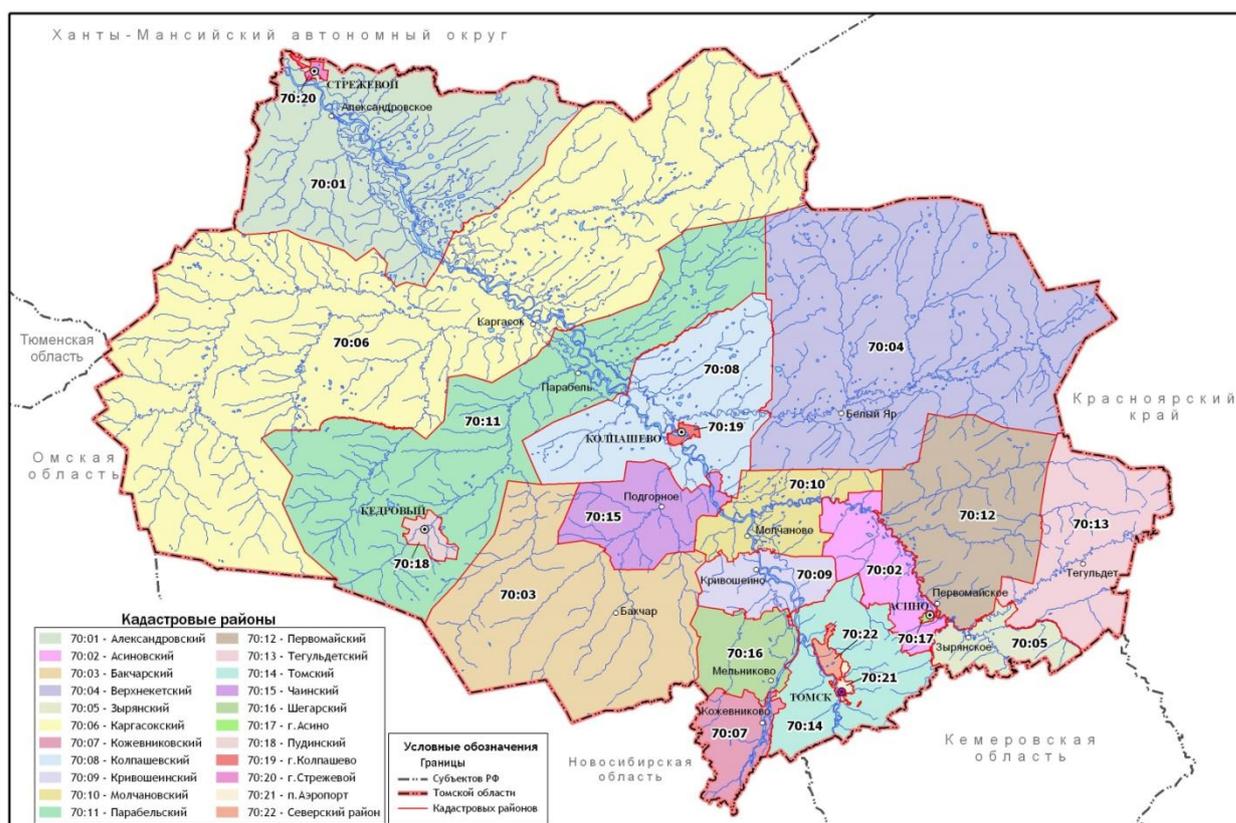


Рис. 1 – Карта Томской области[19]

В Томской области преобладают плоские, сильно заболоченные территории Западно – Сибирской равнины; на юго – западе в пределы

области заходят северные отроги Кузнецкого Алатау. К северу сохранились ледниковые формы рельефа: моренные гряды, камовые холмы, озерно-ледниковые впадины и др.

На территории Томской области насчитывается 18,1 тыс. рек общей протяженностью 95 тыс. км, озер – 112,9 тыс. Главная река — Обь с притоками Томь, Чулым, Кеть, Тым, Чая, Парабель, Васюган.

Климат континентальный. Зима суровая и продолжительная. Средняя температура января от -19 °С до -21 °С. Лето теплое, короткое. Средняя температура июля от +17 °С до +19 °С. Осадков 450-700 мм в год. Вегетационный период около 125 дней. Расположена в зонах средней и южной тайги и частично смешанных лесов. Почвы: дерново-подзолистые и торфяно-болотные, на юго-востоке серые лесные. Примерно 54% территории Томской области, занимают леса.

Томская область обладает огромными запасами природных ресурсов. По данным «Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды» и ОГБУ «Облкомприрода» на 2014 год, запасы нефти в Томской области составляют 633,87 млн.т, газа – 333,1 млрд. м³. Томская область занимает 2-е место в Российской Федерации по запасам торфа – 29,4 млрд. т. По данным ОГБУ «Облкомприрода», в недрах области сосредоточены свыше 57% ресурсов железа Российской Федерации, 18% циркония, 9% титана, 6% алюминия, 5% бурого угля, 4% цинка. На юго-востоке области расположены площади, перспективные для добычи золота и сурьмы. Так же локализованы месторождения различных общераспространенных полезных ископаемых. Имеются значительные запасы песчано-гравийных смесей, кирпичных глин, силикатных и кварцевых песков, сапропелей [1].

1.2 Геоэкологическое состояние территории Томской области.

Экологическая обстановка на территории Томской области определяется как физико-географическими условиями, так и деятельностью промышленных предприятий. Основными отраслями народного хозяйства

региона являются топливная (нефтегазодобывающая) и лесная промышленность, черная и цветная металлургия, химическое и нефтехимическое производство, машиностроение, сельское хозяйство, а также ядерно-топливный цикл. Эти отрасли, а также транспорт, формируют основное антропогенное воздействие на природные комплексы и урбанизированные территории Томской области[7].

На территории Томской области к зонам повышенной экологической опасности, по данным А.М. Адама (2002), можно отнести районы нефтегазодобычи; районы падения отделяющихся частей ракет – носителей; зону воздействия Сибирского химического комбината и места захоронения радиоактивных отходов; район водозабора в Обь – Томском междуречье; северный промузел г.Томска; районы интенсивных лесозаготовок и лесных пожаров.

К осложняющим факторам относится слабый учет устойчивости природных ландшафтов к техногенным воздействиям, которая связана с особенностями зоны распространения многолетнемерзлых пород и климатическими условиями рассеивания загрязнителей в атмосфере (Сладкопевцев С.А., 2006).

По наличию загрязняющих веществ в атмосфере область относится к относительно благополучным регионам России, за исключением г.Томска и прилегающих к нему территорий. Город Томск считается типичной российской урбанизированной территорией по количеству выбрасываемых загрязняющих веществ (около 200 кг на 1 жителя).

Ведущими отраслями промышленности Томской области являются машиностроение, приборостроение, нефтедобывающая, химическая, лесная, деревообрабатывающая и пищевая. Основными из источников техногенного воздействия можно считать скважины, факелы для сжигания попутного газа, нефте- и газопроводы, водоводы высокого давления и другие производственные объекты, большая часть из которых расположена на севере области. Наибольшее влияние испытывают природные среды в

Каргасокском, Парабельском и Александровском районах («Состояние..», 2000).

Многими авторами, исследующими комплекс природных сред на территории области отмечается, что основным узлом существования сложных экологических проблем Томской области является Томский район, расположенный в южной части области (Адам, 2002; «Северный промышленный...», 1996; Рихванов, 1997; «Эколого – геохимические...», 2006 и др.). На его территории сосредоточена основная доля крупных промышленных предприятий (рис. 2). К ним, прежде всего относятся предприятия нефтеперерабатывающего (Сибур), ядерно-топливного цикла - Сибирский химический комбинат (СХК), энергетического (многочисленные ТЭЦ и ГРЭС, работающие на угле), агропромышленного и других комплексов [7].



Рис. 2 Схема размещения основных промышленных производств на территории Томского района (Эколого-геохимические..., 2006)[7]

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). Пометохранилище Межениновской п/ф; 15). Городская свалка; 16).

Пруд-накопитель свиноплекса; 17). Туганская птицефабрика; 18). Угольный склад; 19). Поля орошения свиноплекса; 20). ЗАО «ТИЗ» ; 21). АО «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 округов.

подавляющая часть предприятий (около 33) в Томском районе сосредоточена на ограниченной территории север-северо-восточного и частично восточного сектора относительно Томск-Северской промышленной агломерации и входят в так называемый Северный промышленный узел (СПУ) («Северный промышленный», 1996).

Наиболее экологически напряженными секторами являются северо-восточный и юго-западный, непосредственно прилегающие к г. Томску, и находящиеся в 30-километровой зоне влияния предприятиями СХК, где расположено более 80-ти населенных пунктов (в том числе города Томск и Северск), население которых – около 650 тыс. человек. Сегодняшняя граница г. Томска вплотную примыкает к санитарно-защитной зоне СХК, площадь которой составляет 192 км². Такое расположение населенных пунктов района предопределило очаговый характер консолидирования экологических проблем.

Загрязнение окружающей среды происходит в результате как плановых, так и аварийных газо – аэрозольных выбросов в атмосферу, сбросов сточных вод, содержащих радионуклиды, в реку Томь, а также вследствие захоронения жидких и твердых радиоактивных отходов. За время работы комбината произошло более 30 аварийных инцидентов, причем пять из них (включая аварию 6 апреля 1993 года) относятся к третьему уровню по международной шкале событий на атомных станциях и квалифицируются как серьезные происшествия (Адам А.М. и др., 1995; «Состояние...», 2001). В апреле 1993г в результате аварии на радиохимическом заводе СХК образовалась зона радиоактивного загрязнения местности, вытянутая в

северо – восточном направлении до 25 км, площадью за пределами СХК около 100 км².

В нескольких километрах от реакторного и радиохимического заводов СХК находится одно из крупнейших в России предприятий – Томский нефтехимический комбинат (ТНХК), который начал работать с 1981 г. И ныне носит название «Сибур». Он выбрасывает в атмосферу свыше 1,2 млн. т загрязняющих веществ в год. Число этих веществ достигает тридцати – от индифферентной пыли до высокотоксичных органических соединений (гептан, бензол, метанол и др.), специфическими микробиоценозами (углеводородоокисляющие и другие бактерии) (Экология ..., 1994), а также бром и сурьма (Языков Е.Г., Грязнов С.А., 1998; Языков, 2006).

К источникам экологической опасности в г. Томске и близлежащих территориях относятся объекты теплоэнергетического комплекса (ТЭК), в первую очередь ГРЭС-2, а также около 90 котельных, принадлежащих, главным образом, промышленным предприятиям. На территории СПУ расположена ТЭЦ-3. В настоящее время в технологическом цикле предприятий электроэнергетической отрасли используется преимущественно природный газ, и в меньших долях угли, преимущественно с Кузбасского бассейна (Рихванов и др., 2000)[7].

Определенный вклад в радиоактивное загрязнение Томской области за счет ветрового переноса вносит Новосибирское ПО «Химконцентрат», а также определенное количество радиоактивных веществ поступает в окружающую среду в результате работы теплоэлектростанций (ТЭС) («Состояние...», 2000).

Кроме того, на территории Томской области существуют участки, на которые осуществляется падение отделяющихся частей ракет (общая площадь таковых составляет 2,14 млн. га) с рассеиванием компонентов топлива (Рихванов, 1997) [2].

Глава 2. Заболеваемость населения территории Томской области.

По данным «Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды» (Государственный доклад «О состоянии.....» 2014г.), в период 2011 – 2013 в динамике показателей естественного движения населения Томской области сохранились позитивные тенденции, прослеживаемые с 2009 г., в том числе в 2013 г. В сравнении с предыдущим годом увеличилась рождаемость населения, снизился общий коэффициент смертности, что, в свою очередь, обеспечило естественный прирост населения [1].

Благоприятная динамика показателей естественного движения наряду с положительными миграционными процессами обусловили рост численности населения в Томской области в период 2011 – 2013 гг. (на 01.01.2012 – 1057748 чел., на 01.01.2013 – 1065424 чел., на 01.01.2014 – 1070128 чел.).

В 2013 г. ожидаемая продолжительность жизни при рождении в Томской области увеличилась до 70,33 лет (2010 – 68,83; 2011 – 69,53; 2012 – 70,07), что выше, чем в целом по Сибирскому федеральному округу (68,63), но ниже уровня Российской Федерации (70,76). Рост ожидаемой продолжительности жизни при рождении отмечен как среди женщин, так и мужчин.

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Томской области (Государственный доклад «О состоянии.....» 2014г.), в 2013 г. коэффициент рождаемости населения в Томской области составил 13,8 на 1000 населения, что выше показателя предыдущего года на 1,5%. Смертность населения снизилась до 11,7 на 1000 населения (2012 – 11,9%).

В структуре смертности населения Томской области значительная доля приходится на болезни органов кровообращения, злокачественные новообразования, травмы и отравления, а также, симптомы и неточно обозначенные состояния, в том числе старость (табл.1). В динамике

показателей по отдельным причинам в период 2011 – 2013 гг. наблюдается снижение смертности от болезней органов кровообращения.

Таблица 1. Сведения о смертности населения Томской области, в том числе по основным причинам (2011-2013гг.) (Государственный доклад «О состоянии.....» 2014г.)

Причины	2011		2012		2013	
	на 1000 нас.	Структура, %	на 1000 нас.	Структура, %	на 1000 нас.	Структура, %
Всего	12,2	100	11,9	100	11,7	100
болезни органов кровообращения	5,7	47,2	5,3	44,3	5,2	44,2
злокачественные новообразования	2,2	18,1	2,1	17,8	2,06	17,5
травмы и отравления	1,5	11,9	1,3	11,2	1,4	11,6
болезни органов дыхания	0,6	4,7	0,6	4,6	0,65	5,5
болезни органов пищеварения	0,6	4,8	0,7	5,6	0,6	5,3
болезни нервной системы	0,2	1,5	0,4	3,6	0,45	3,8
инфекционные и паразитарные болезни	0,1	1,1	0,1	1,2	0,15	1,3
симптомы	1,02	8,3	1,09	9,1	1	8,5
в том числе старость	0,4	3,3	0,4	3,7	0,38	3,2
прочие	0,3	2,4	0,3	2,6	0,26	2,3

Анализ данных по административным территориям Томской области показал, что в сельской местности уровень смертности населения в 1,4 раза превышает показатель среди городского населения (городские поселения – 110,5⁰/₀₀, сельская местность – 14,9⁰/₀₀), в том числе по причинам: болезни органов кровообращения (город – 4,8⁰/₀₀, село – 6,3⁰/₀₀), травмы и отравления (город – 1,03⁰/₀₀, село – 2,2⁰/₀₀), злокачественные новообразования (город – 1,97⁰/₀₀, село – 2,3⁰/₀₀), болезни органов пищеварения (город – 0,5⁰/₀₀, село – 0,8⁰/₀₀).

По данным 2013г. самый высокий уровень смертности населения зарегистрирован в Молчановском, Зырянском, Шегарском районах (превышение по Томской области в 1,5 раза).

В 2013 г. отмечено увеличение смертности населения Томской области от причин, связанных с употреблением алкоголя, в том числе по

нозологическим группам: хронический алкоголизм, алкогольная болезнь печени, случайные отравления алкоголем, хронический панкреатит алкогольной этиологии (Государственный доклад «О состоянии.....» 2014г.). В структуре смертности населения от причин, связанных с употреблением алкоголя, значительная доля приходится на случайные отравления алкоголем, алкогольную кардиомиопатию и алкогольную болезнь печени. По данным 2013 г., наиболее высокие уровни смертности от причин, связанных с употреблением алкоголя, в сравнении с показателем по региону, были зарегистрированы в Каргасокском, Шегарском, Кожевниковском, Томском районах, г. Кедровом (превышение уровня Томской области).

По данным ФИФ СГМ за 2013 г., Томская область отнесена к группе территорий «риска» (превышение среднероссийского уровня в 1,1-1,4 раза) по уровню смертности населения от злокачественных новообразований. Кроме того, смертность населения региона была выше, чем в среднем по Российской Федерации по мониторируемым в рамках СГМ локализациям – злокачественные новообразования органов дыхания, кожи, щитовидной железы, лейкемии.

В разрезе отдельных муниципальных образований Томской области превышение областного показателя по смертности населения от злокачественных новообразований зарегистрировано в 13 из 19 административных территорий, в том числе наиболее значительное: в г. Кедровом, Зырянском и Чаинском районах.

Младенческая смертность является индикатором нездоровья и социального неблагополучия общества, так как во многом определяется состоянием экономики, уровнем социального и культурного развития, качеством и доступностью медицинской помощи и многими другими факторами. В период 2007 – 2013гг. в Томской области прослеживается тенденция снижения младенческой смертности.

Основными причинами смерти детей в возрасте до года остаются отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде, врожденные

аномалии, симптомы и неточно обозначенные состояния, травмы и отравления. В разрезе административных территорий наиболее неблагоприятная ситуация по смертности детей в возрасте до года отмечена в Асиновском, Бакчарском, Молчановском, Тегульдетском и Шегарском районах, где показатели превышали областной уровень более чем в 1,5 раза.

По данным 2011 – 2013 гг., уровень общей заболеваемости населения Томской области был выше, чем в среднем по Сибирскому федеральному округу. В динамике показателей в анализируемый период установлена тенденция роста общей заболеваемости населения и заболеваемости с диагнозом, установленным впервые в жизни. В динамике по отдельным классам болезней прослеживается увеличение заболеваемости населения болезнями эндокринной системы, заболеваниями системы кровообращения, болезнями органов пищеварения.

Важным показателем в оценке здоровья населения является инвалидность детей и подростков. В последние годы прослеживается тенденция снижения общей инвалидности детей и подростков в возрасте 0 – 17 лет. В структуре инвалидности по причинам ведущие ранговые места занимают: психические расстройства, болезни нервной системы, врожденные аномалии развития, болезни уха, болезни эндокринной системы, болезни глаза и его придаточного аппарата. По данным Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга за 2013 г., Томская область включена в группу территорий «риска» по инвалидности детей и подростков в возрасте 0 – 17 лет, связанной с психическими расстройствами, болезнями уха и сосцевидного отростка.

Учитывая данные ФИФ СГМ за 2013 г., ряд приоритетных заболеваний, обусловленных неблагоприятным влиянием факторов среды обитания, имеют особую актуальность для Томской области. В данную категорию можно отнести астму (астматический статус), мочекаменную болезнь, ряд заболеваний органов пищеварения, эндокринной системы и

нарушения обмена веществ, заболевания, связанные с микронутриентной недостаточностью.

По данным Федерального информационного фонда социально – гигиенического мониторинга за 2013 г., Томская область отнесена к группе «риска» по первичной заболеваемости детей (0 – 14 лет) и взрослого населения (18 лет и старше) астмой (астматический статус).

Относительно административных территорий Томской области, по данным на 2013 г., наиболее неблагоприятная ситуация по заболеваемости взрослого населения астмой (астматический статус) отмечена: в г. Томске, Верхнекетском, Каргасокском, Кожевниковском, Шегарском, Молчановском и Тегульдетском районах.

Одной из актуальных патологий для Томской области являются заболевания органов пищеварения. В последние годы для Томской области сохраняется актуальность ряда заболеваний эндокринной системы и обмена веществ (ожирение, инсулинозависимый и инсулинозависимый сахарный диабет).

По данным Федерального информационного фонда социально – гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) за 2013 г., Томская область отнесена к группе «риска» по онкологической заболеваемости с диагнозом, установленным впервые в жизни, среди детей в возрасте до 14 лет, а также по первичной заболеваемости населения лейкемией. В 2013 г. первичная заболеваемость населения злокачественными новообразованиями снизилась [1].

Глава 3. Методы исследования.

3.1. Общая методика исследований.

Пробы волос были взяты у детей (как мальчики, так и девочки) в возрасте 3–15 лет, родившихся на исследуемой территории сотрудниками кафедры ГЭГХ ТПУ (Наркович, 2012; Барановская, 2011). Территория Томской области была максимально опробована: получено 637 проб из 125 населенных пунктов.

Работа основана на фактическом материале, накопленном на базе кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ за многолетний период исследований (2003-2012). Базой для исследований послужили данные по элементному составу волос детей за временной период с 1995 по 2008 гг., предоставленные профессором кафедры геоэкологии и геохимии Барановской Н.В. Часть образцов волос детей по населенным пунктам Наумовка и Георгиевка Томского района была предоставлена профессором Сибирского медицинского университета, д.м.н. Т.В. Матковской. Автор лично участвовал в отборе проб в период с 2008 по 2011 гг [2].

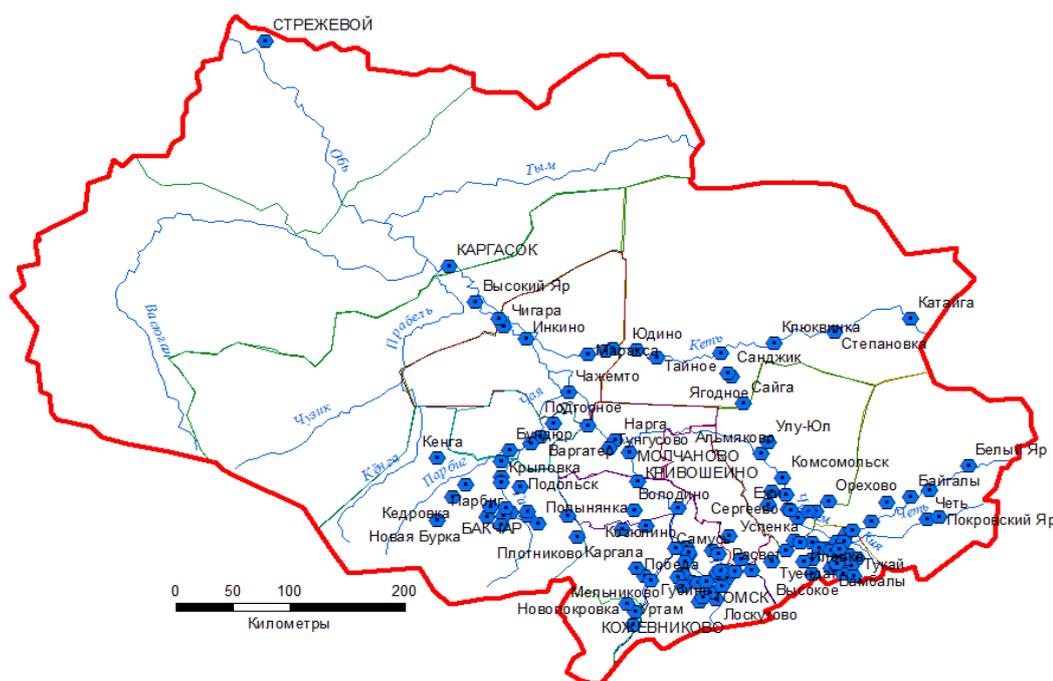


Рис. 3. Карта точек отбора проб на территории Томской области [2].

При отборе проб волос использовалась стандартная методика, рекомендованная МАГАТЭ (1980). При отборе фиксировался возраст, пол, полное имя, адрес проживания и место рождения, а также наличие патологий и хронических заболеваний.

Пробоподготовка проводилась на кафедре геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета (Наркович, 2012).

Анализ ситуации был проведен согласно административно-территориального деления территории области.

Кровь отбиралась работниками медицинских учреждений, из вены в стерильный шприц объемом по 5 мл. В лаборатории кафедры геоэкологии и геохимии пробы переливались в чашки Петри, высушивались при температуре 50-60°C в муфельной печи до сухого состояния, затем истирались и упаковывались по 100 мг в пакетики из фольги и отправлялись на анализ [6].

Данные о состоянии здоровья населения Томской области предоставлены ФКУ «ГБ МСЭ по Томской области», систематизировались и обрабатывались автором.

3.2 Методы аналитических исследований

Для количественного определения химических элементов использовался высокочувствительный инструментальный нейтронно-активационный анализ (ИНАА) [7].

ИНАА представляет собой современный высокочувствительный, неdestructивный анализ. Он, по оценке специалистов, является одним из весьма эффективных методов определения в биосредах редких, редкоземельных и радиоактивных элементов и не требует специфического химического разложения, приводящего к потере элементов (Эколого-геохимические..., 2006). Метод позволяет определять содержание (концентрация, мг/кг) 28 химических элементов.

ИНАА основан на регистрации радиоактивных радионуклидов, образующихся при облучении исследуемых проб потоком нейтронов. Облучение осуществляли тепловыми нейтронами с интегральной дозой $1.2 \cdot 10^{14}$ н*см²/сек на исследовательском реакторе ИРТ-Т научно-исследовательского института ядерной физики при Томском политехническом университете (НИИЯФ при ТПУ). Измерения производились на гамма-спектрометре с германий-литиевым детектором.

Приведенная выше методика утверждена Научным советом по аналитическим методам при ВИМСе и используется лабораторией ядерно-геохимических исследований при ТПУ в течение многих лет. Кроме того,

ИНАА с успехом применяется и для аттестации стандартных образцов состава (СОС) как отечественных, так и зарубежных (МАГАТЭ, Германия, Япония, Индия и др.).

ИНАА имеет ряд достоинств. Данный анализ обеспечивает возможность анализа малых навесок (100-400 мг) в зависимости от характера материала, в частности для анализа образцов волос достаточно 100 мг; обеспечивает количественные определения многих элементов из одной навески; практически исключает зависимость результатов определений от химических свойств элементов. К недостаткам можно отнести необходимость наличия помещений для «остывания» облученных проб и для выполнения радиохимических и измерительных операций (Судыко, 2004; Эколого-геохимические ..., 2006) [7]. Всего было изучено 412 проб волос и 225 проб крови.

3.3 Методы обработки информации.

Обработка аналитических данных проводилась с использованием прикладных программ «Excel», «Word» и «Statistica». Выборки создавались по области, районам области, а также населенным пунктам Томской области[2].

При выполнении аналитических исследований содержания некоторых элементов в волосах были определены в концентрациях ниже предела обнаружения анализа, что указывалось в таблицах в каждом конкретном случае.

Статистическая обработка результатов в работе проводилась с использованием программ Microsoft Excel и STATISTICA 6.0.

При расчете геохимических параметров в качестве среднего уровня содержаний химических элементов были приняты среднеарифметические значения по выборке.

Одной из главных характеристик геохимической антропогенной аномалии является ее интенсивность, которая определяется степенью накопления элемента-загрязнителя по сравнению с природным фоном.

Показателем уровня аномальности содержаний элементов является коэффициент концентрации (Кк), который рассчитывался как отношение содержания элемента в природной среде (С) к его фоновому содержанию (Сф):

$$K_k = C/C_f \quad (1)$$

В качестве фона использовались средние для Томской области уровни накопления химических элементов в волосах детей.

После расчета определялся обобщенный показатель накопления элементов, включающий сумму полученных коэффициентов концентрации ($Z_{спз}$).

По полученным результатам все районы были проранжированы путем присвоения наименьшего ранга (1) самому высокому показателю с выведением комплексного результата для разных биосубстратов и заболеваемости.

Глава 4. Элементный состав волос как индикатор геоэкологической ситуации.

При анализе элементного состава волос необходимо учитывать множество факторов, в частности физиологическое состояние организма, возраст, пол, пути поступления элементов. Все факторы, кроме последнего, можно предусмотреть и учесть при отборе проб. Основной путь поступления — с пищей и водой — оказывает, несомненно, большое влияние на элементный состав организма в целом и волос в частности. Работы по оценке пищевого статуса детей доказывают это (Климацкая и др., 2003 и др.). Известно, что большое влияние на элементный состав волос оказывает состояние атмосферного воздуха. Одним из признаков накопления в организме металлов, поступающих из атмосферного воздуха, является, по мнению ряда авторов, повышенное содержание их в волосах [2].

Результаты изучения химического состава волос детей, проживающих в районах Томской области, представлены на рис. 4 – 32.

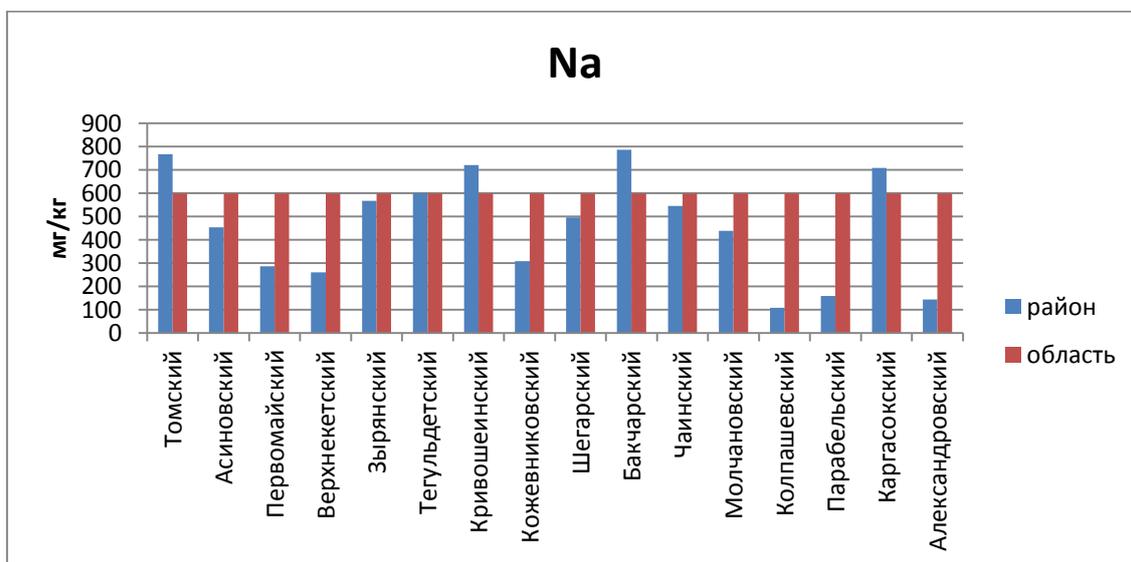


Рис.4 Содержание Na в волосах детского населения Томской области.

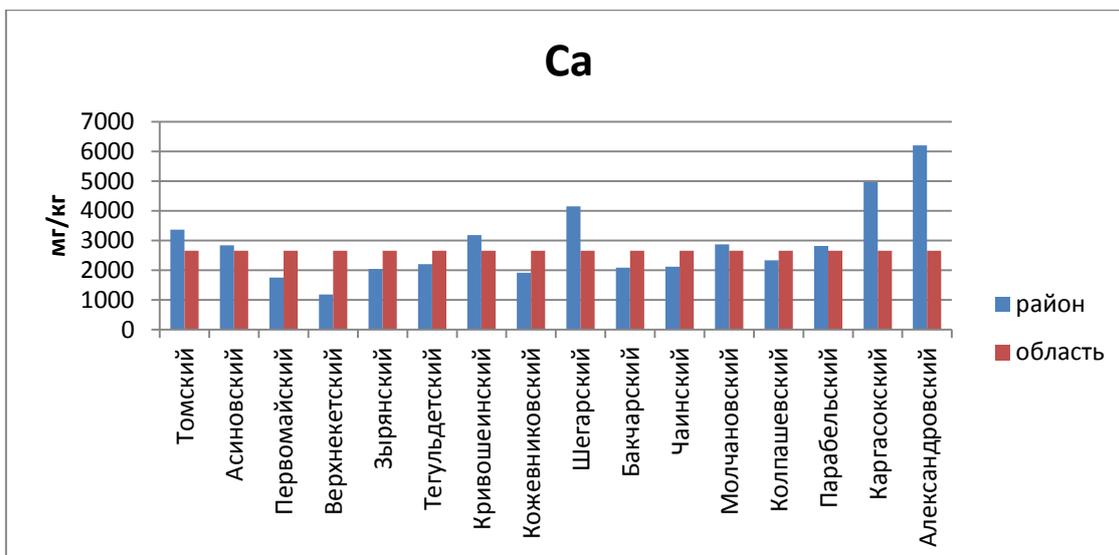


Рис. 5 Содержание Ca в волосах детского населения Томской области.

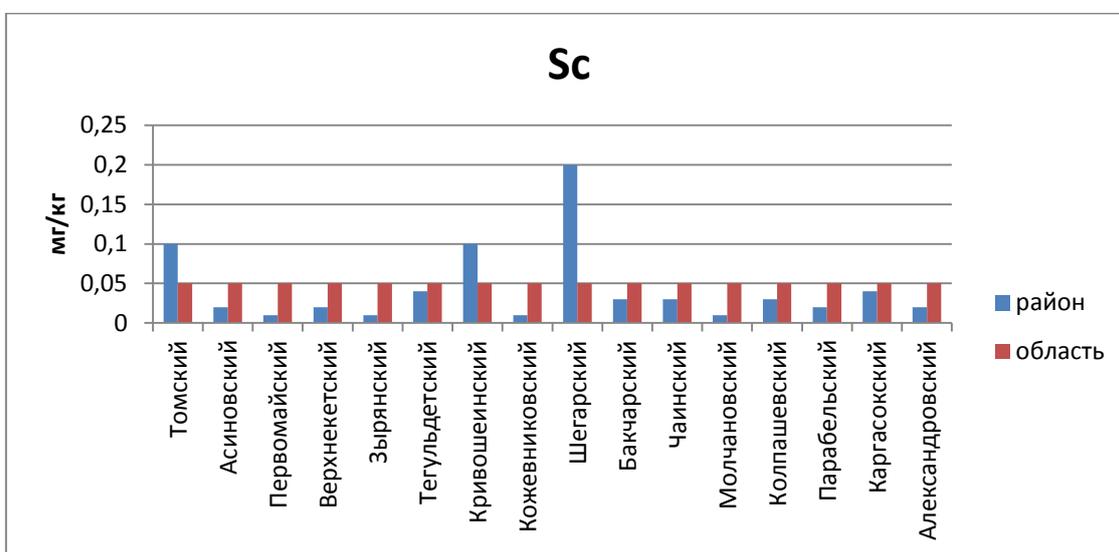


Рис. 6 Содержание Sc в волосах детского населения Томской области.

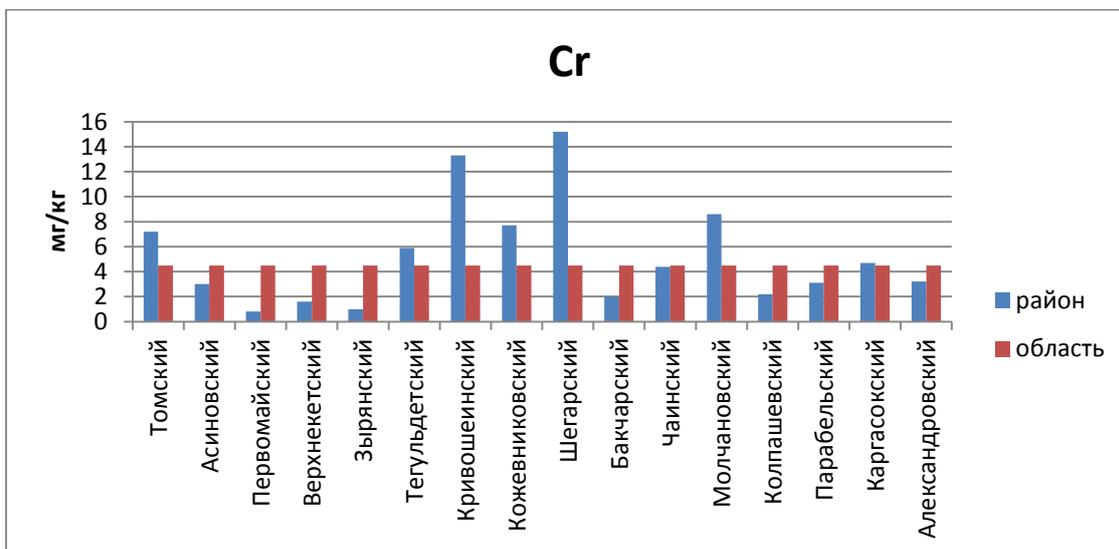


Рис. 7 Содержание Cr в волосах детского населения Томской области.

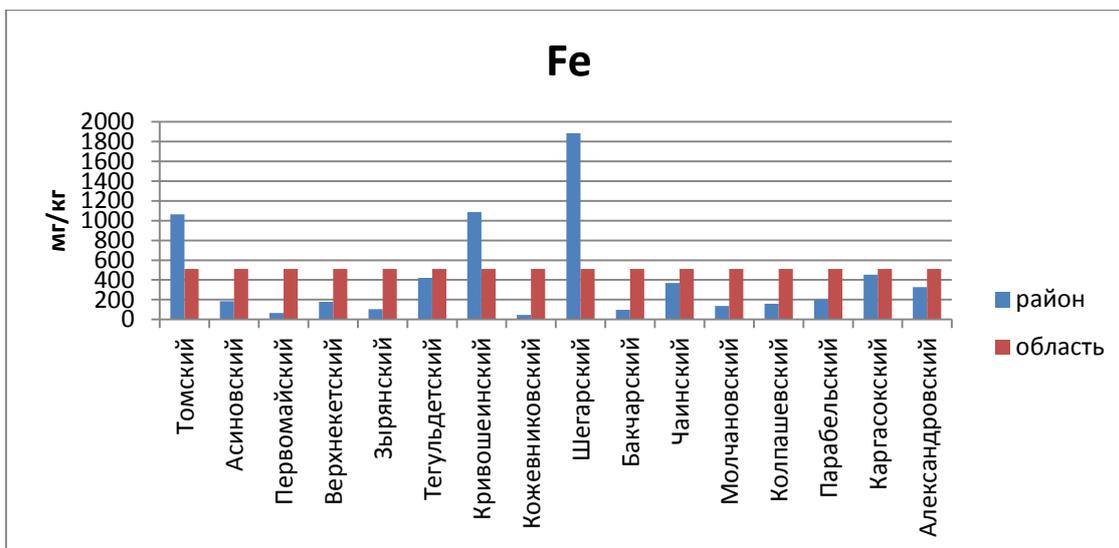


Рис. 8 Содержание Fe в волосах детского населения Томской области.

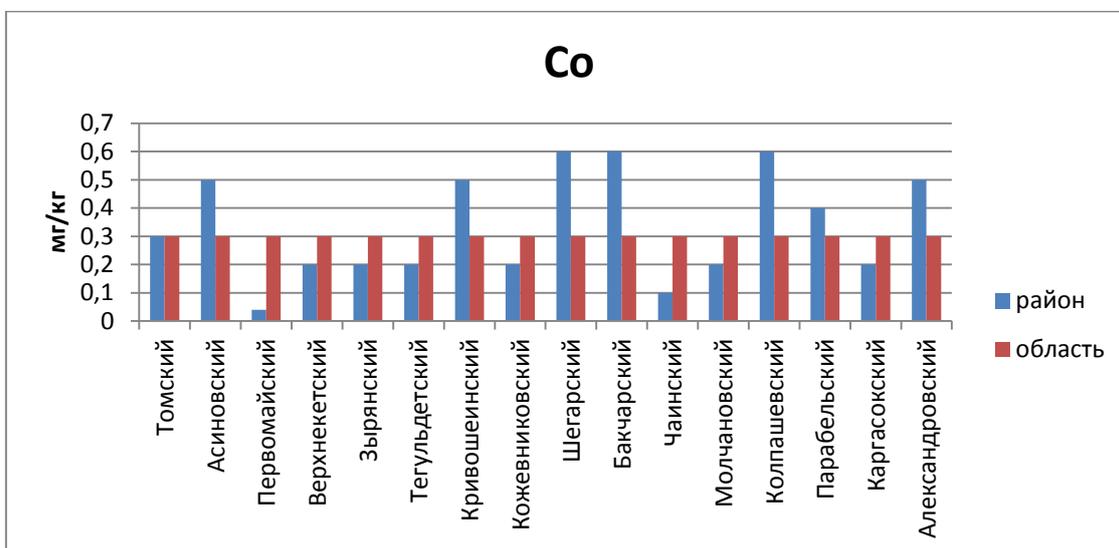


Рис. 9 Содержание Co в волосах детского населения Томской области.

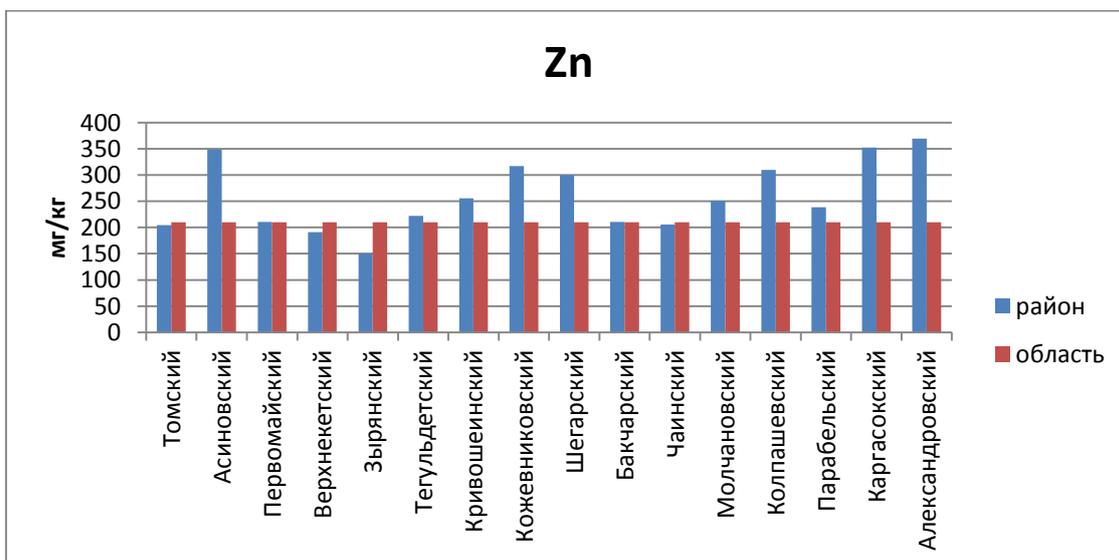


Рис. 10 Содержание Zn в волосах детского населения Томской области.

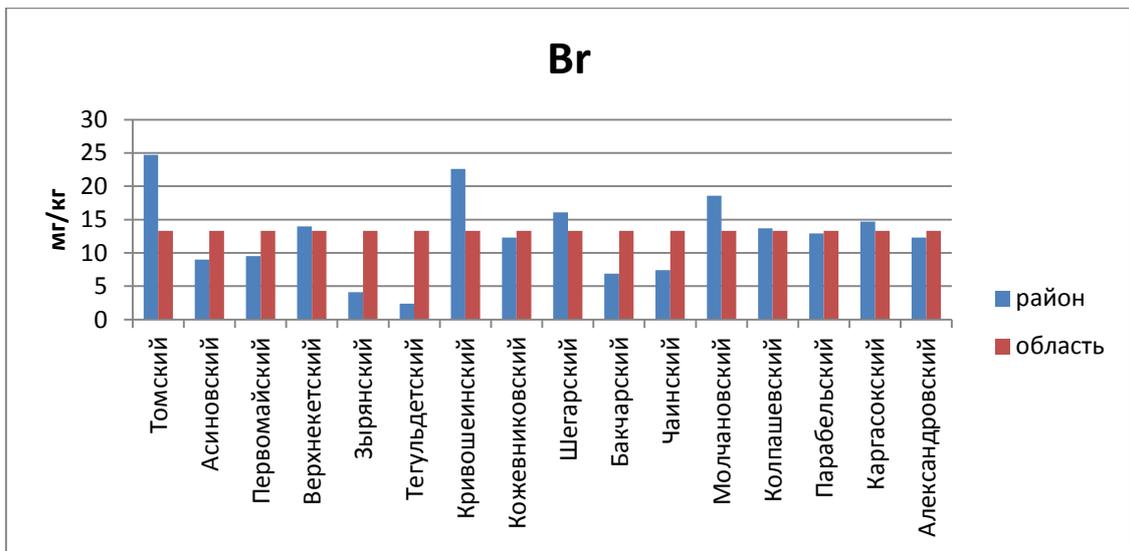


Рис. 11 Содержание Br в волосах детского населения Томской области.

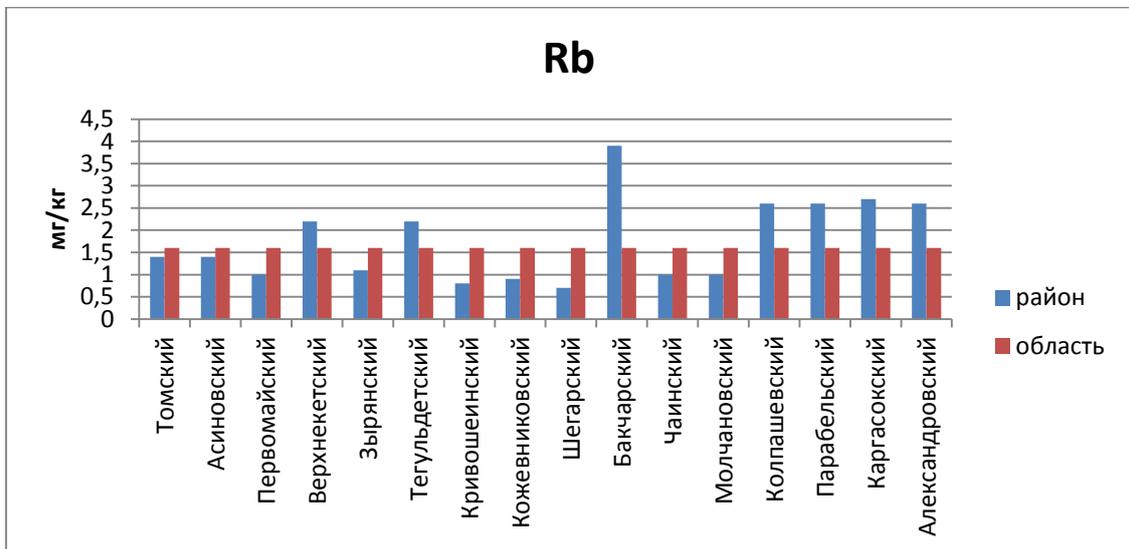


Рис. 12 Содержание Rb в волосах детского населения Томской области.

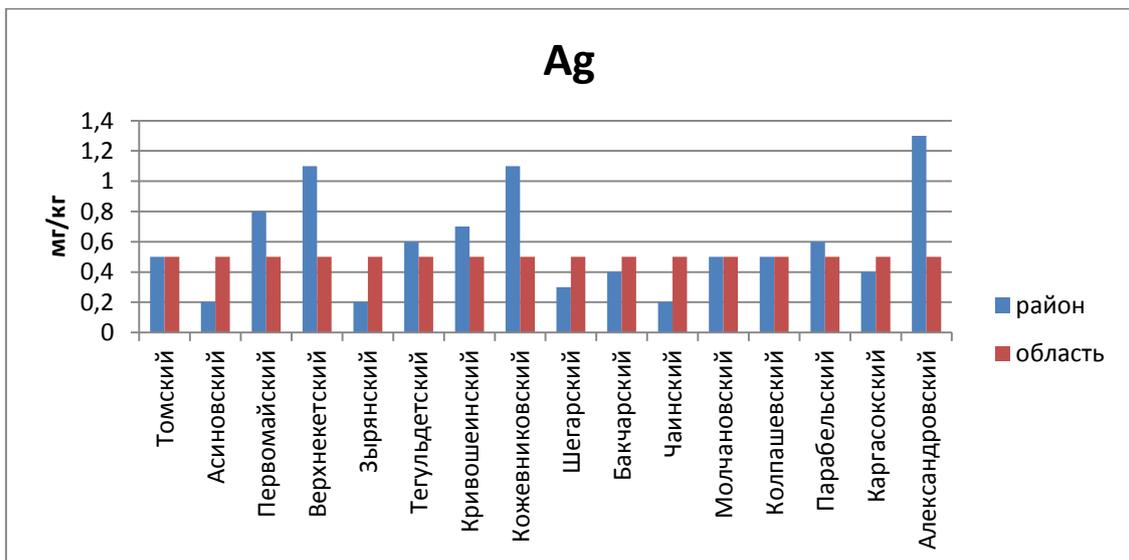


Рис. 13 Содержание Ag в волосах детского населения Томской области.

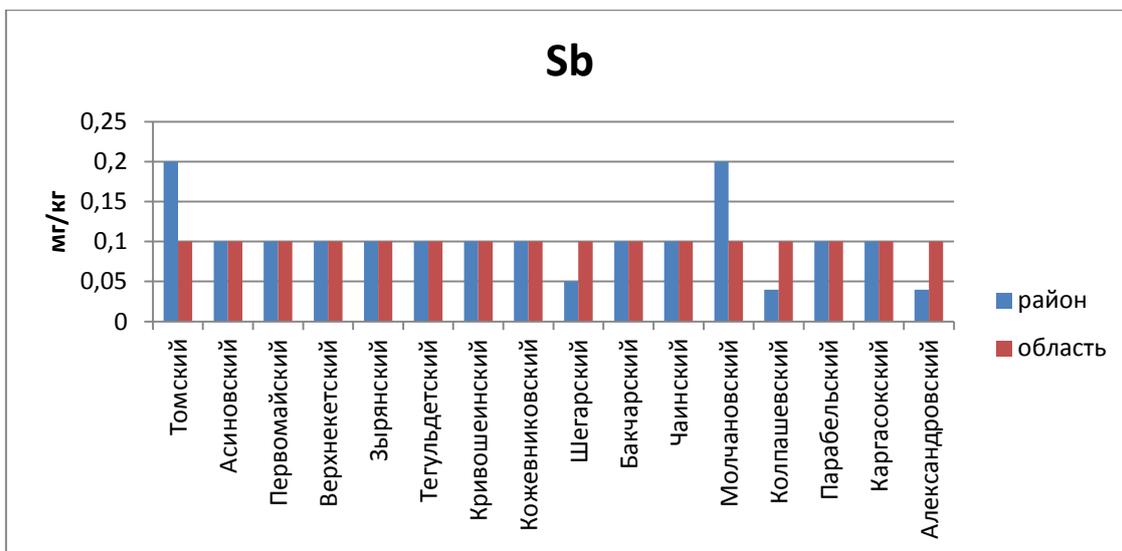


Рис. 14 Содержание Sb в волосах детского населения Томской области.

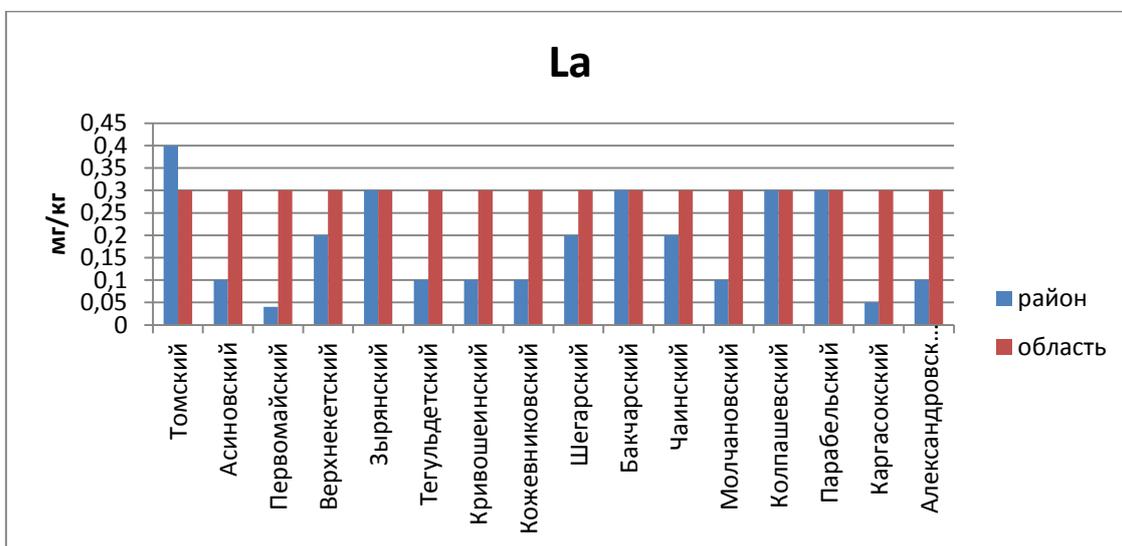


Рис. 15 Содержание La в волосах детского населения Томской области.

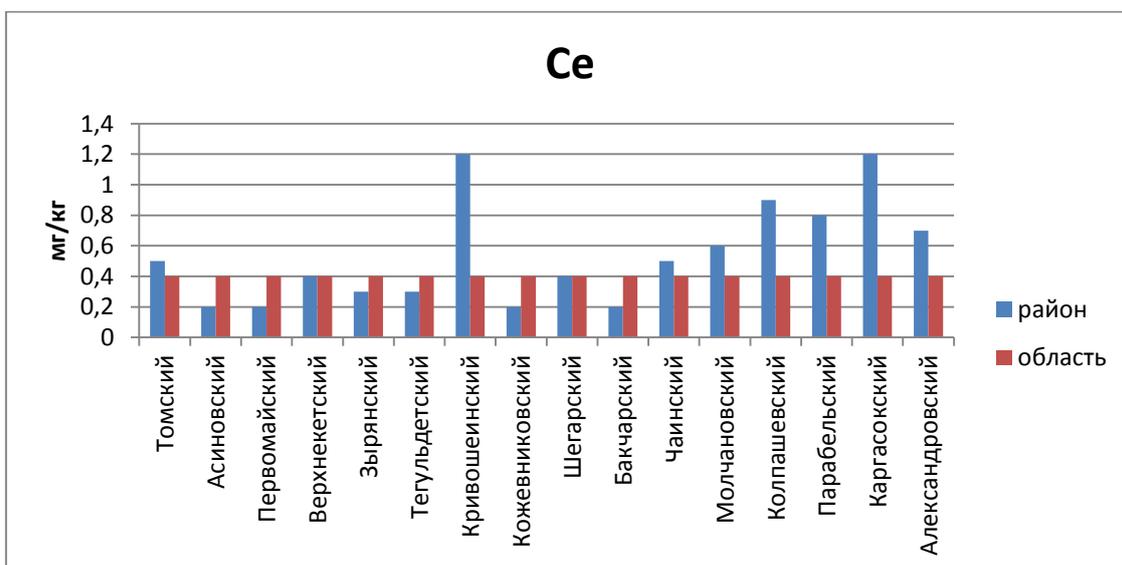


Рис. 16 Содержание Ce в волосах детского населения Томской области.

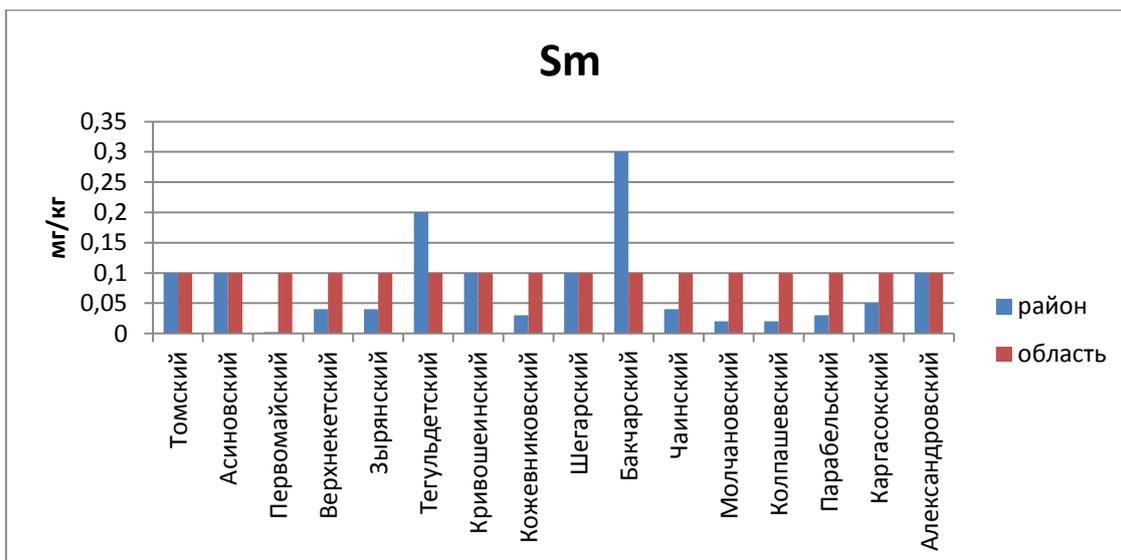


Рис.1 7 Содержание Sm в волосах детского населения Томской области.

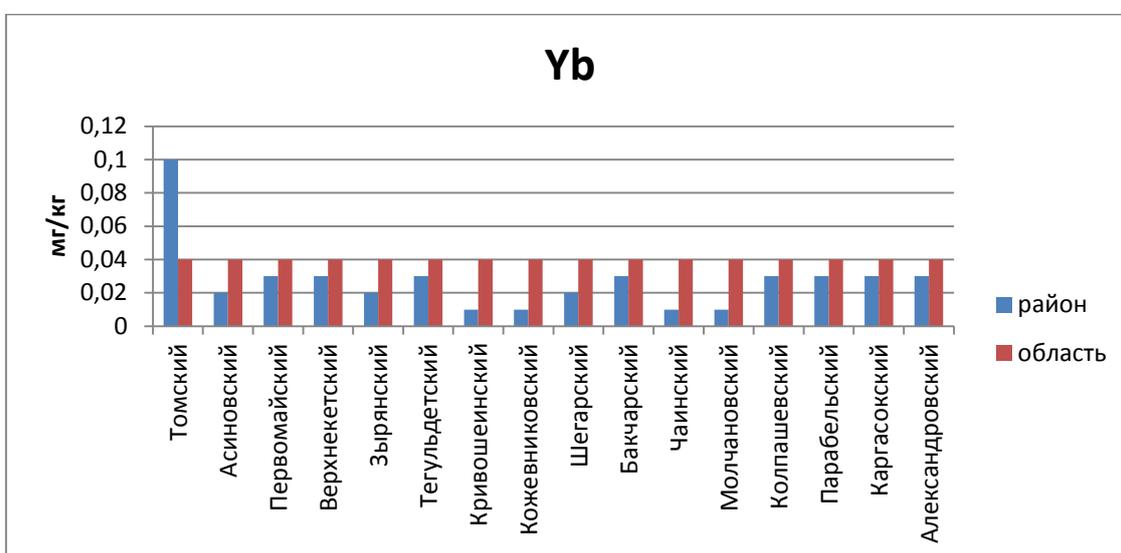


Рис. 18 Содержание Yb в волосах детского населения Томской области.

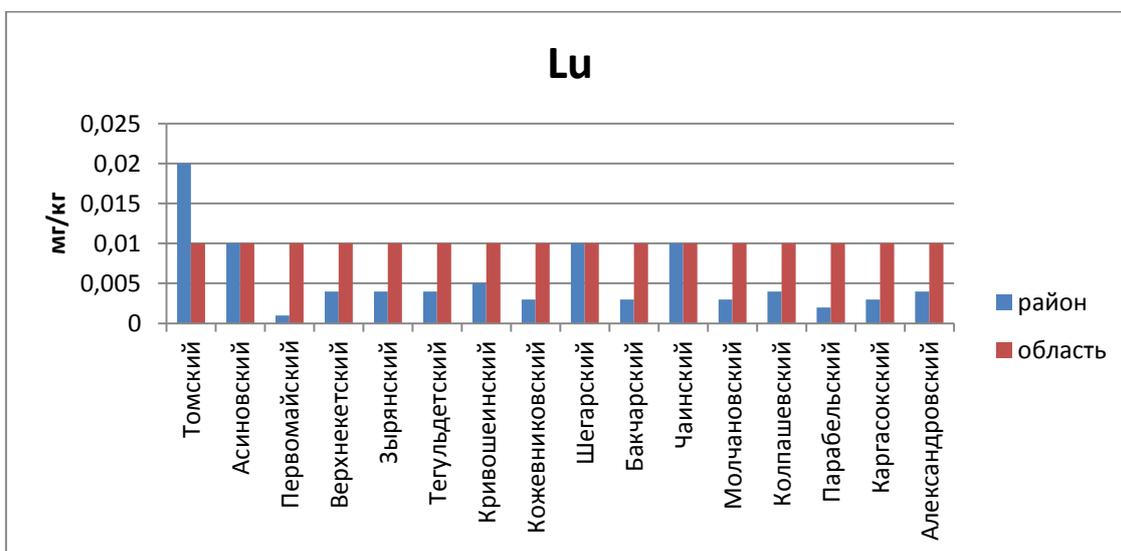


Рис. 19 Содержание Lu в волосах детского населения Томской области.

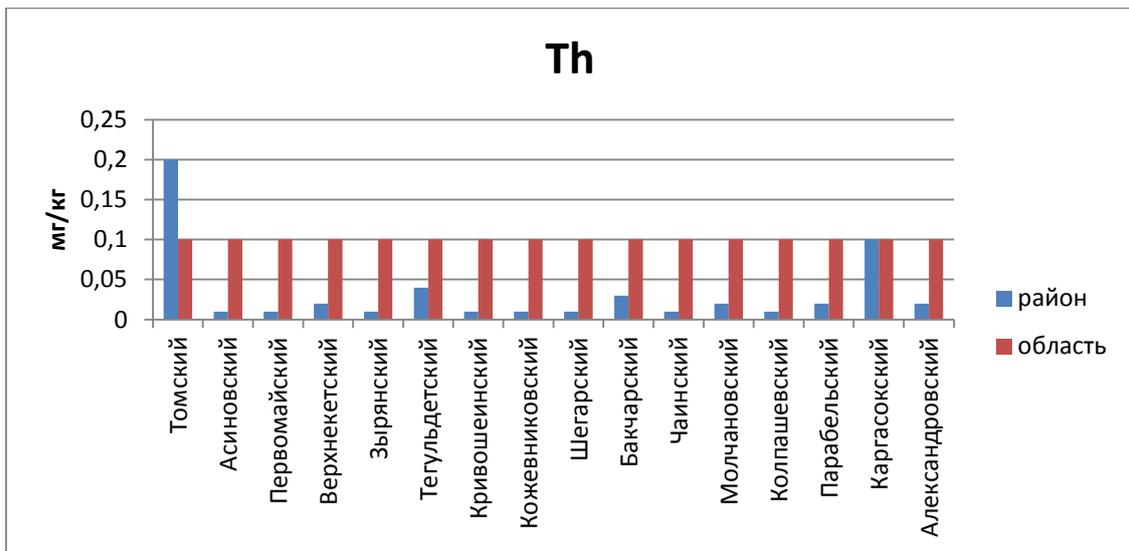


Рис. 20 Содержание Th в волосах детского населения Томской области.

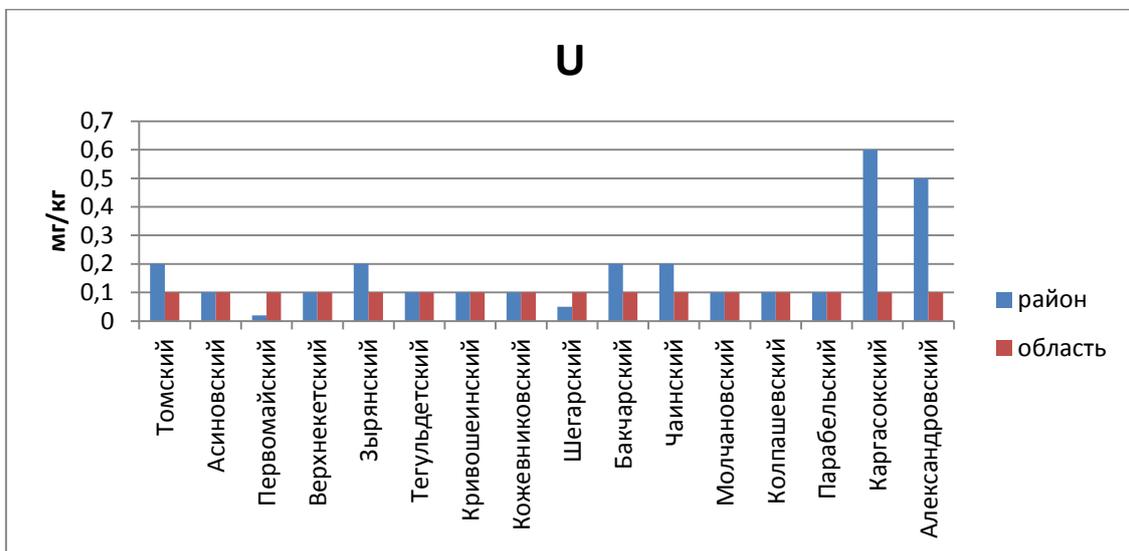


Рис. 21 Содержание U в волосах детского населения Томской области.

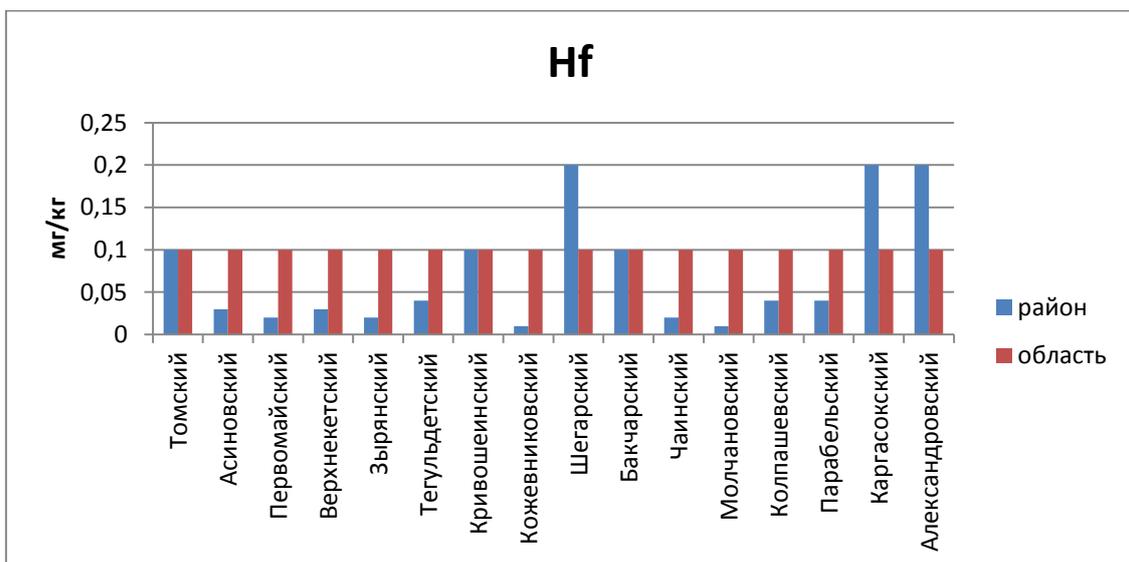


Рис. 22 Содержание Hf в волосах детского населения Томской области.

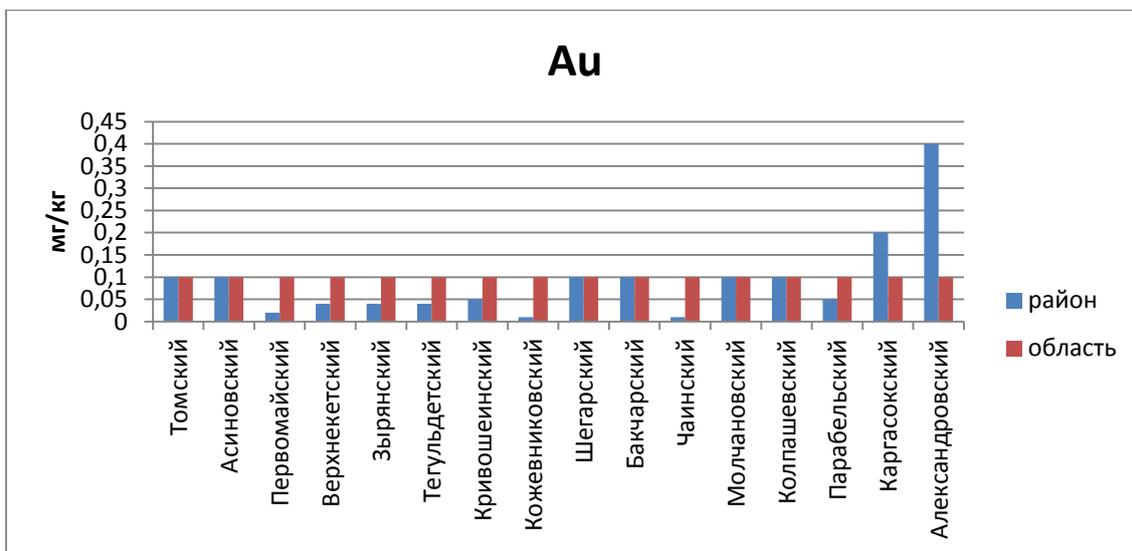


Рис. 23 Содержание Au в волосах детского населения Томской области.

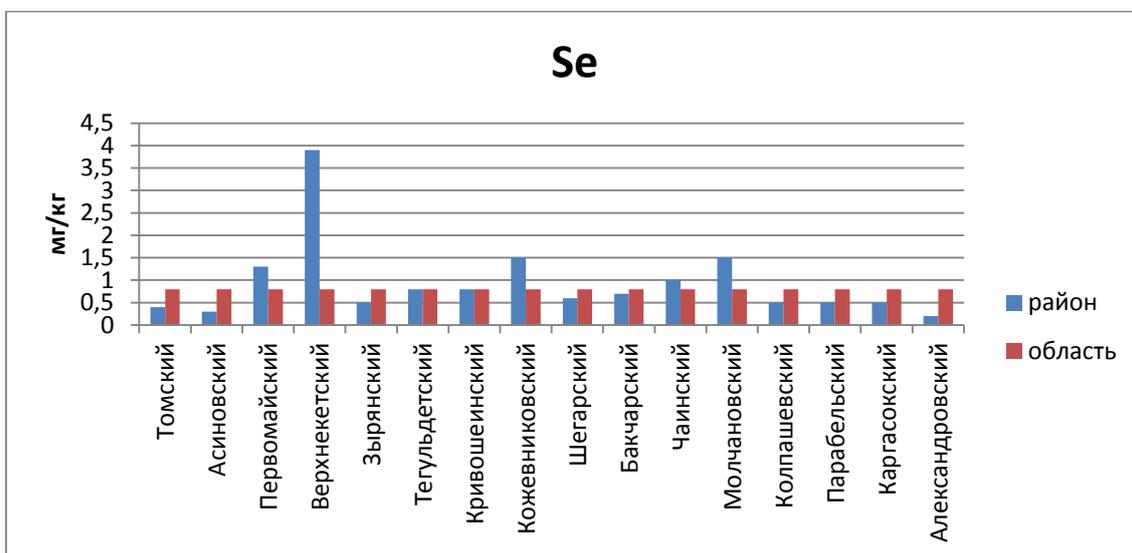


Рис. 24 Содержание Se в волосах детского населения Томской области.

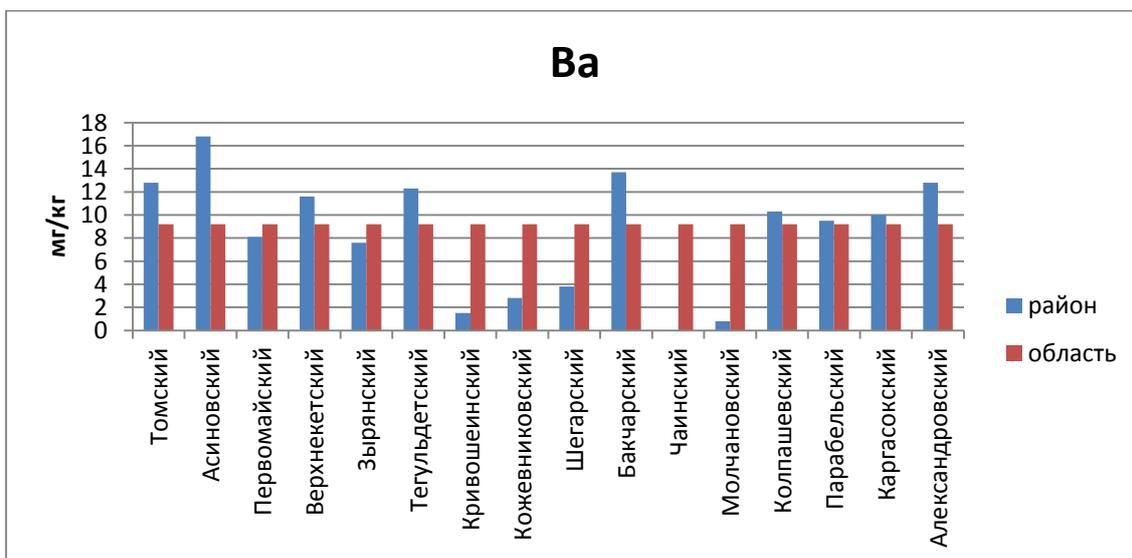


Рис. 25 Содержание Ba в волосах детского населения Томской области.

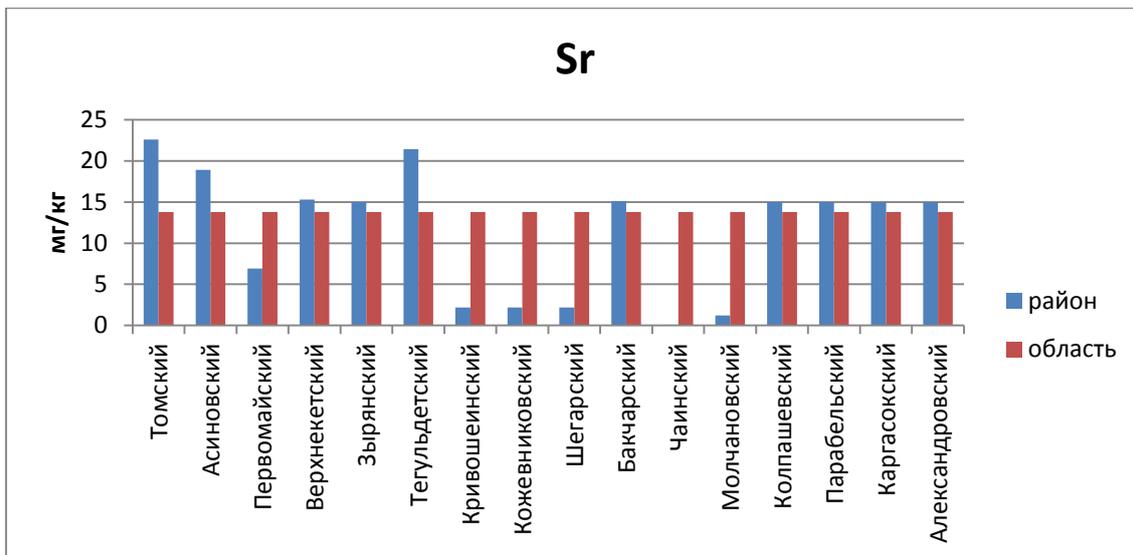


Рис. 26 Содержание Sr в волосах детского населения Томской области.

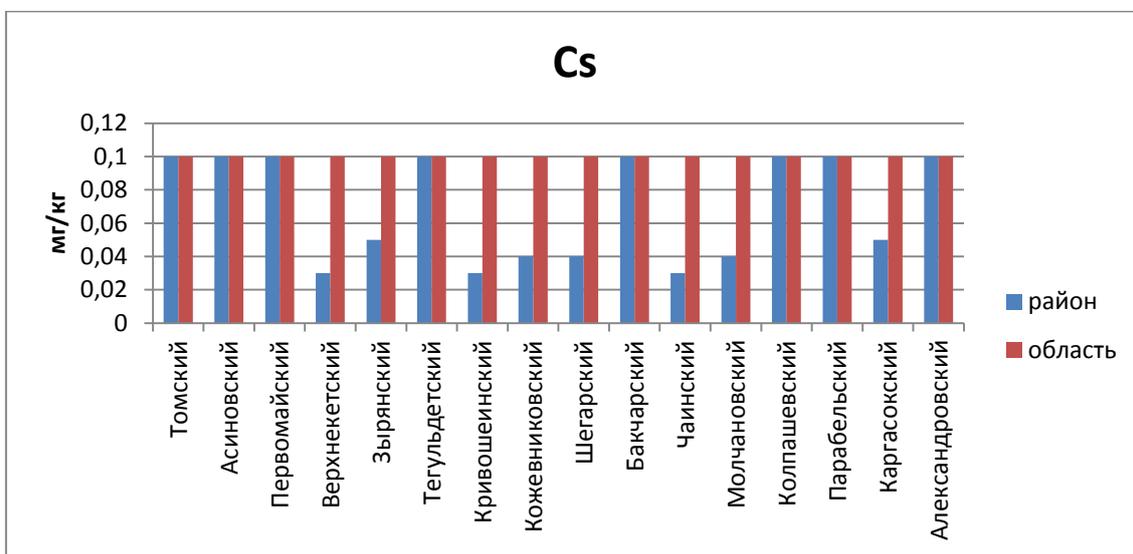


Рис. 27 Содержание Cs в волосах детского населения Томской области

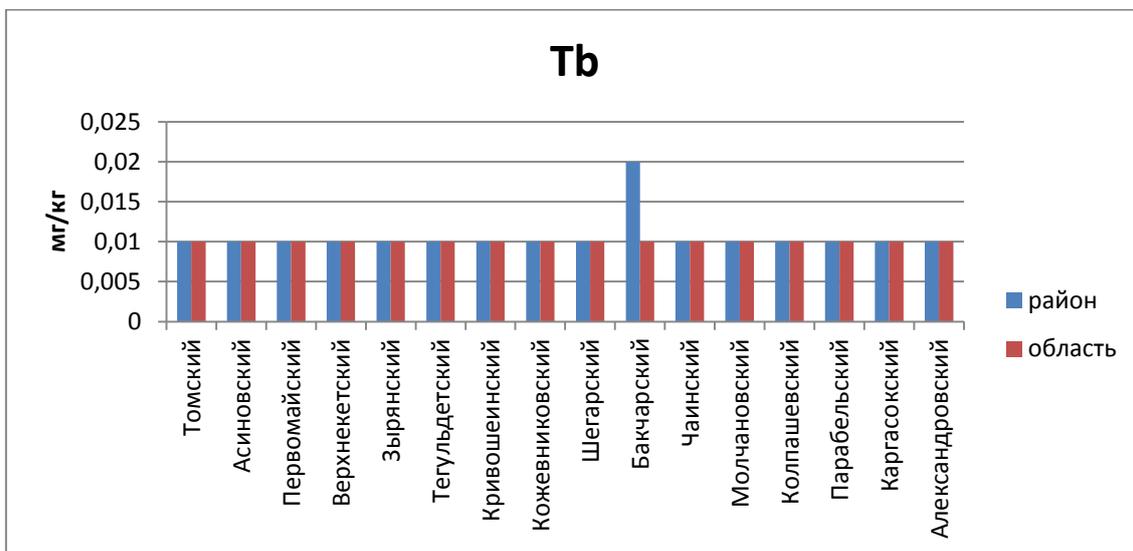


Рис. 28 Содержание Tb в волосах детского населения Томской области.

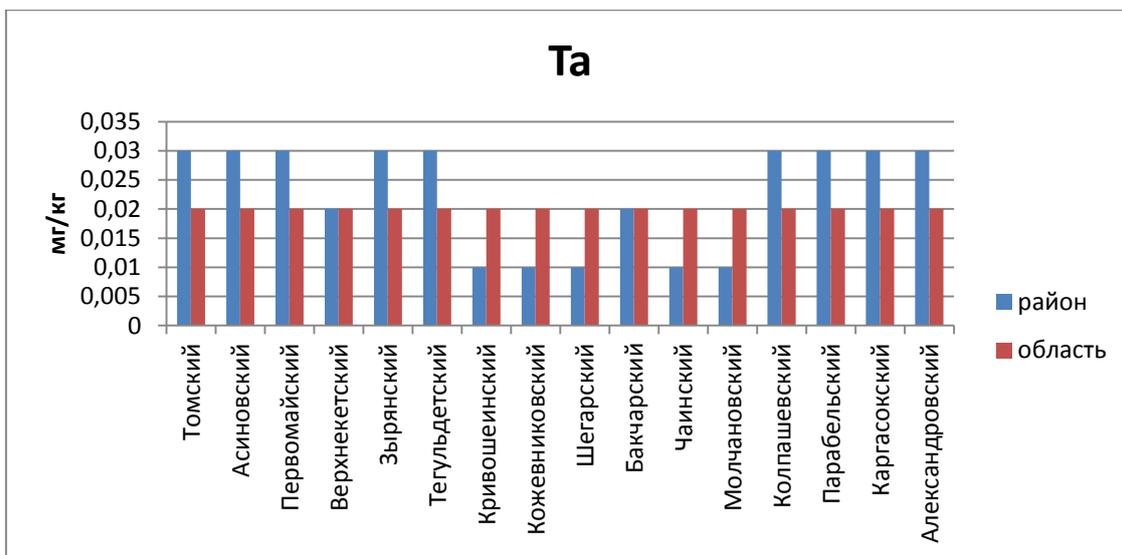


Рис. 29 Содержание Ta в волосах детского населения Томской области.

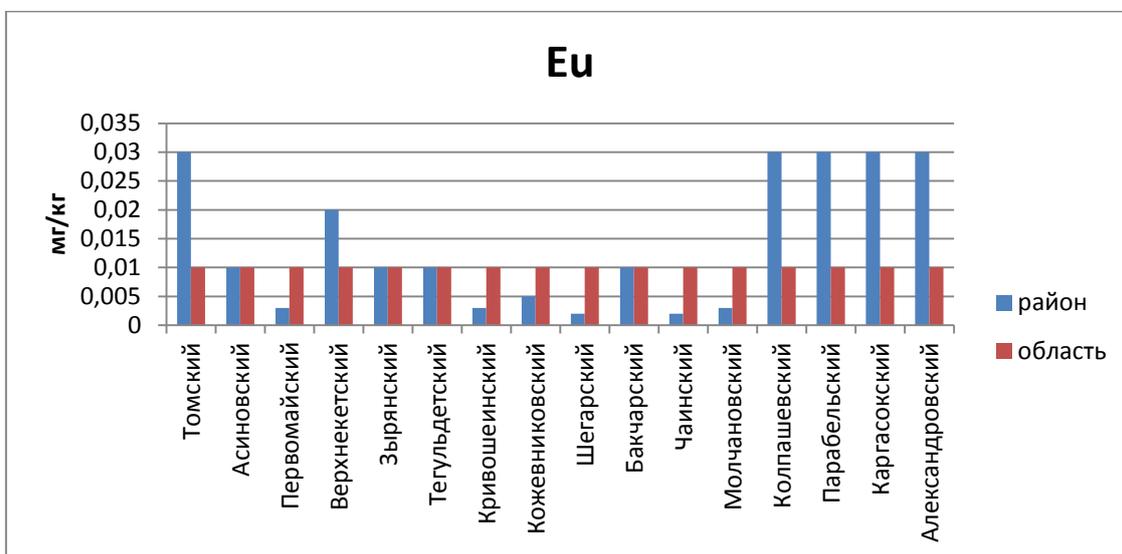


Рис. 30 Содержание Eu в волосах детского населения Томской области.

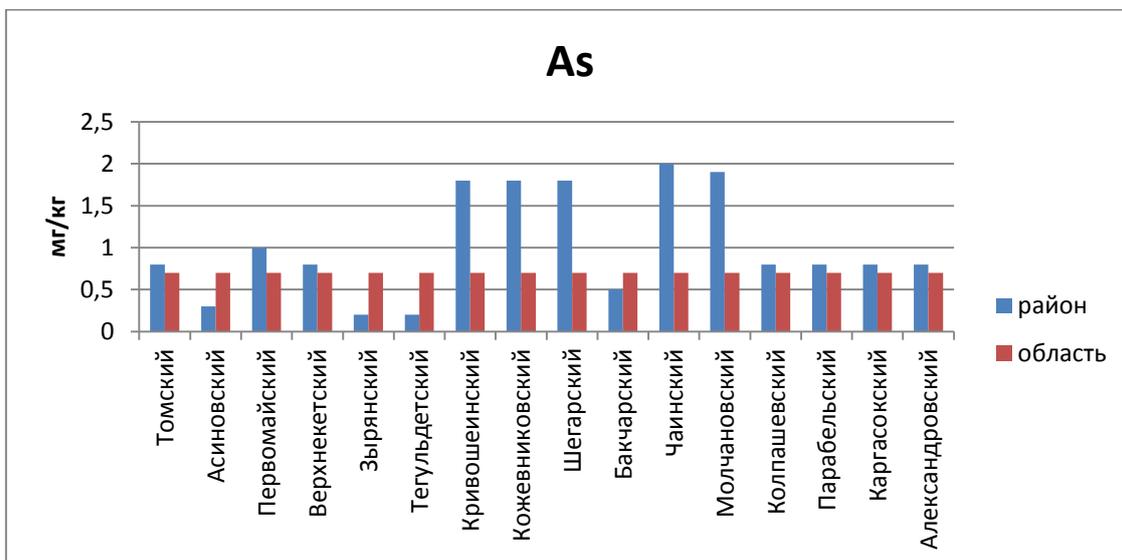


Рис. 31 Содержание As в волосах детского населения Томской области.

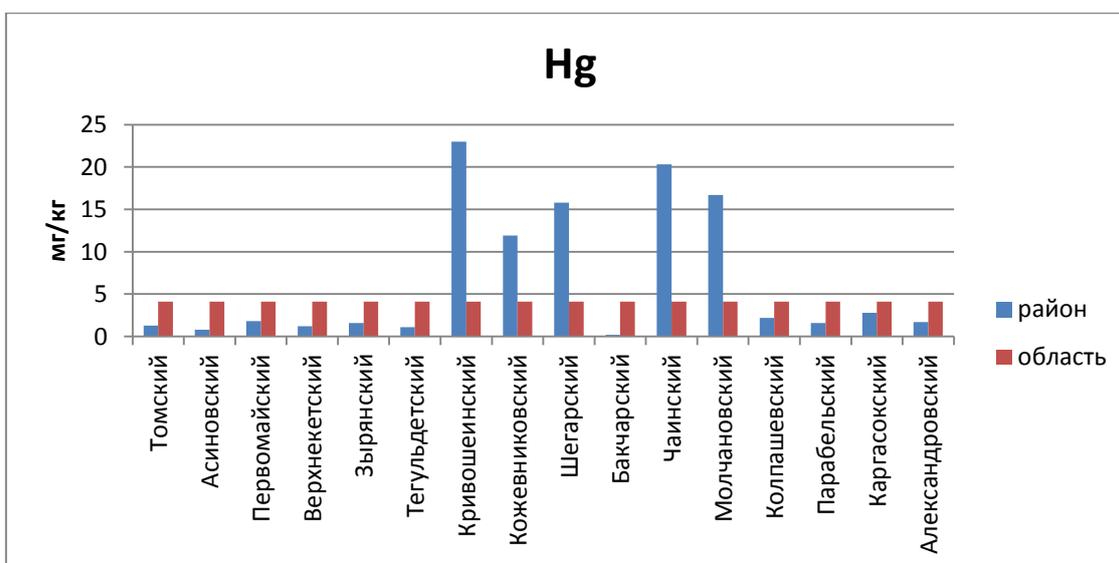


Рис. 32 Содержание Hg в волосах детского населения Томской области.

Пробы волос детей отбирались практически во всех районах области. Диаграммы на рис. 4 – 32 демонстрируют различия в содержании элементов в волосах детей районов Томской области по сравнению со среднеобластными значениями. Можно отметить, что содержания почти по всем элементам в районах ниже, чем по области, за исключением, незначительно больше накапливающих в районе Na, Zn, Co, Ag, U, Sr, Se, Cs, Eu, а так же более высокого содержания Rb, Sm, Ba, Tb и As. Железо и Торий в волосах детей больше среднего значения по области.

Сравнительный анализ накопления элементов по районам показывает, что накопление элементов Na, Ca, Sc, Cr, Fe, Co, Zn, Br, Yb, Lu, Th и др. в таких районах Томский, Бакчарский, Кривошеинский, Шегарский, Молчановский и Асиновский. Ta, Tb, Eu, As находятся во всех пробах ниже предела обнаружения.

Таблица 2. Содержание химических элементов в пробах волос детей Томской области.

Элемент	Район							
	Томский	Асиновский	Первомайский	Верхнекетский	Зырянский	Тегульдетский	Кривошеинский	Кожевниковский
Na	1,3	0,8	0,5	0,4	0,9	1	1,2	0,5
Ca	1,3	1,1	0,7	0,4	0,8	0,8	1,2	0,7
Sc	1,9	0,5	0,1	0,4	0,3	1	1,9	0,1
Cr	1,6	0,7	0,2	0,3	0,2	1,3	2,9	1,7

Fe	2,1	0,4	0,1	0,4	0,2	0,8	2,1	0,1
Co	1,1	1,6	0,1	0,5	0,6	0,8	1,6	0,6
Zn	1	1,7	1	0,9	0,7	1,1	1,2	1,5
Br	1,9	0,7	0,7	1,1	0,3	0,2	1,7	0,9
Rb	0,9	0,9	0,6	1,4	0,7	1,4	0,5	0,6
Ag	1,1	0,4	1,7	2,4	0,4	1,3	1,6	2,3
Sb	1,7	0,6	0,5	0,9	0,5	1	1,2	0,8
La	1,6	0,2	0,1	0,8	1	0,5	0,4	0,3
Ce	1,3	0,4	0,6	1,1	0,6	0,6	3	0,4
Sm	1,1	0,7	0,02	0,4	0,4	2,2	1,2	0,3
Yb	2	0,5	0,8	0,8	0,5	0,7	0,3	0,3
Lu	2,3	0,7	0,1	0,4	0,4	0,3	0,5	0,3
Th	2,6	0,2	0,2	0,3	0,2	0,6	0,1	0,2
U	1,1	0,4	0,2	0,5	1,1	0,8	0,4	0,4
Hf	1,6	0,5	0,3	0,5	0,4	0,7	1,8	0,2
Au	1,5	1	0,2	0,6	0,5	0,5	0,7	0,1
Se	0,5	0,4	1,6	4,7	0,6	1	1	1,9
Ba	1,4	1,8	0,9	1,3	0,8	1,3	0,2	0,3
Sr	1,6	1,4	0,5	1,1	1,1	1,5	0,2	0,2
Cs	1,4	1,4	1,6	0,5	0,8	1,3	0,4	0,7
Tb	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7
Ta	1,2	1,1	1,2	0,8	1,1	1,2	0,5	0,5
Eu	2,8	0,9	0,3	1,7	0,4	0,7	0,3	0,4
As	1,2	0,4	1,5	1,1	0,3	0,3	2,7	2,7
Hg	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,3	5,6	2,9

Продолжение таблицы 2.

Элемент	Район							
	Шегарский	Бакчарский	Чаинский	Молчановский	Колпашевский	Парабельский	Каргасокский	Александровский
Na	0,8	1,3	0,9	0,7	0,2	0,3	1,2	0,2
Ca	1,6	0,8	0,8	1,1	0,9	1,1	1,9	2,3
Sc	3,5	0,6	0,6	0,2	0,6	0,4	0,9	0,5
Cr	3,4	0,4	1	1,9	0,5	0,7	1	0,7
Fe	3,7	0,2	0,7	0,3	0,3	0,4	0,9	0,6
Co	2	2	0,4	0,7	2	1,4	0,6	1,6
Zn	1,4	1	1	1,2	1,5	1,1	1,7	1,8
Br	1,2	0,5	0,6	1,4	1	1	1,1	0,9
Rb	0,4	2,4	0,6	0,6	1,7	1,7	1,7	1,6
Ag	0,7	0,9	0,4	1,1	1	1,3	0,9	2,7
Sb	0,5	0,5	1	1,4	0,3	1	1,1	0,4
La	0,9	1	0,7	0,5	1,1	1	0,2	0,3
Ce	1,1	0,5	1,2	1,5	2,3	1,9	2,9	1,8
Sm	1,3	3,1	0,4	0,2	0,3	0,3	0,5	0,9
Yb	0,4	0,6	0,2	0,2	0,7	0,7	0,8	0,7

Lu	0,7	0,3	0,6	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4
Th	0,1	0,5	0,1	0,3	0,2	0,2	1,5	0,4
U	0,3	1,2	1,2	0,5	0,5	0,5	3,9	3,5
Hf	2,9	1	0,4	0,2	0,8	0,8	3,4	3
Au	1,4	0,8	0,2	1,7	1,9	0,7	3,5	5,4
Se	0,7	0,8	1,2	1,8	0,7	0,6	0,6	0,3
Ba	0,4	1,5	0,0001	0,1	1,1	1	1,1	1,4
Sr	0,2	1,1	0,004	0,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Cs	0,7	1,3	0,5	0,6	0,9	0,9	0,8	1
Tb	0,7	1,7	0,7	0,6	0,9	1	0,9	0,9
Ta	0,5	0,8	0,4	0,4	1,1	1,1	1,2	1,1
Eu	0,2	0,8	0,2	0,3	2,5	2,4	2,5	2,4
As	2,7	0,8	3	2,8	1,1	1,1	1,2	1,1
Hg	3,9	0,1	4,9	4,1	0,5	0,4	0,7	0,4

Построенные геохимические ряды указывают на накопление в волосах детей Rb, Se, Eu в Бакчарском, Колпашевском, Парабельском, Каргасокском районах. Для Верхнекетского, Тегульдетского, Кривошеинского районов характерно высокое содержание – U. В Томском районе отмечается высокое содержание – Sb, Eu, La, в остальных же районах показатель находится на уровне среднеобластного показателя. Самый большой показатель накопления – Sm, отражается в Тегульдетском и Бакчарском районах. Так же видно самое большое накопление – U и Au в Каргасокском районе по сравнению с другими районами. Очень большое содержание – Hg отражается в Кривошеинском, Кожевниковском, Шегарском, Чаинском и Молчановском районах.

Таким образом, проведенная работа по микроэлементной характеристике волос детей свидетельствует о чрезвычайно сильном различии в составе волос детей, проживающих в районах Томской области. Содержание в волосах редких, редкоземельных и радиоактивных микроэлементов оказывает определенное влияние на состояние здоровья населения.

Этот фактор воздействия на здоровье человека следует учитывать как при анализе заболеваемости населения, так и для лечения и профилактики.

Глава 5. Элементный состав крови как индикатор геоэкологической ситуации.

При анализе элементного состава крови необходимо учитывать множество факторов, в частности пути поступления элементов. Основной путь поступления у новорожденных детей — с молоком матери. Однако, когда берется кровь всего населения, следует учитывать и наличие заболеваемости и длительность проживания на данной территории, а так же факт профессиональной занятости, питания, возраст и социальное положение. Любые из данных факторов могут оказать влияние на формирование элементного состава крови, которая является очень динамичной и легко изменяющейся средой организма.

Результаты изучения химического состава крови детей, проживающих в районах Томской области, представлены на рис. 33 - 61.

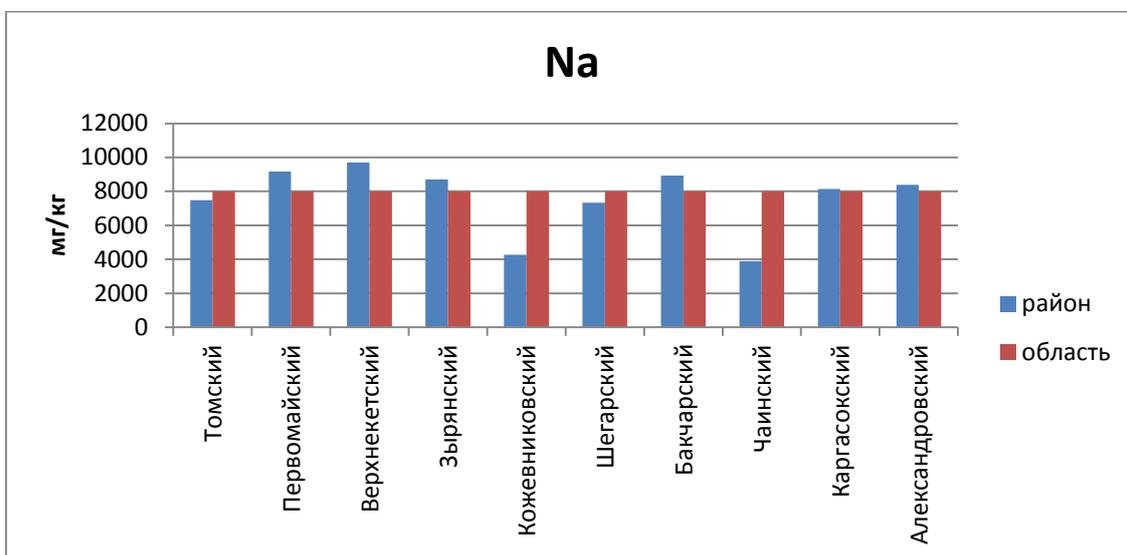


Рис. 33 Содержание Na в крови детского населения Томской области.

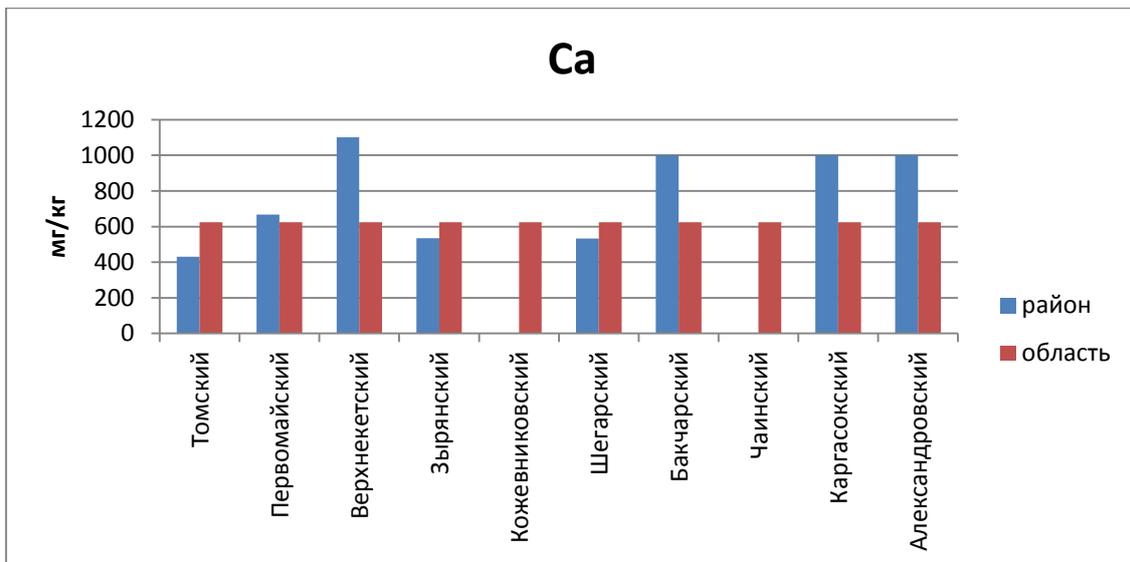


Рис. 34 Содержание Ca в крови детского населения Томской области.

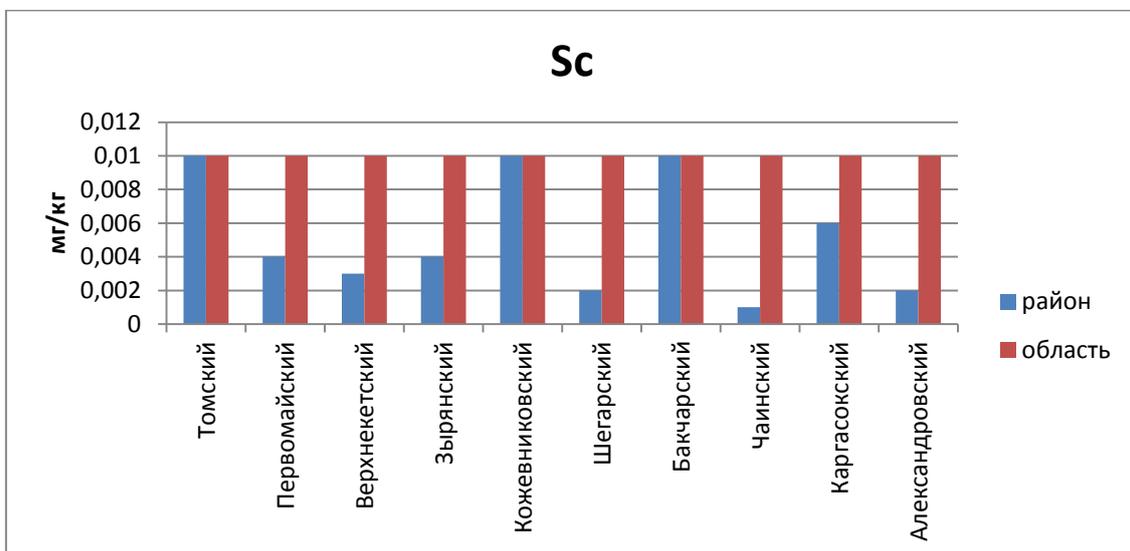


Рис. 35 Содержание Sc в крови детского населения Томской области.

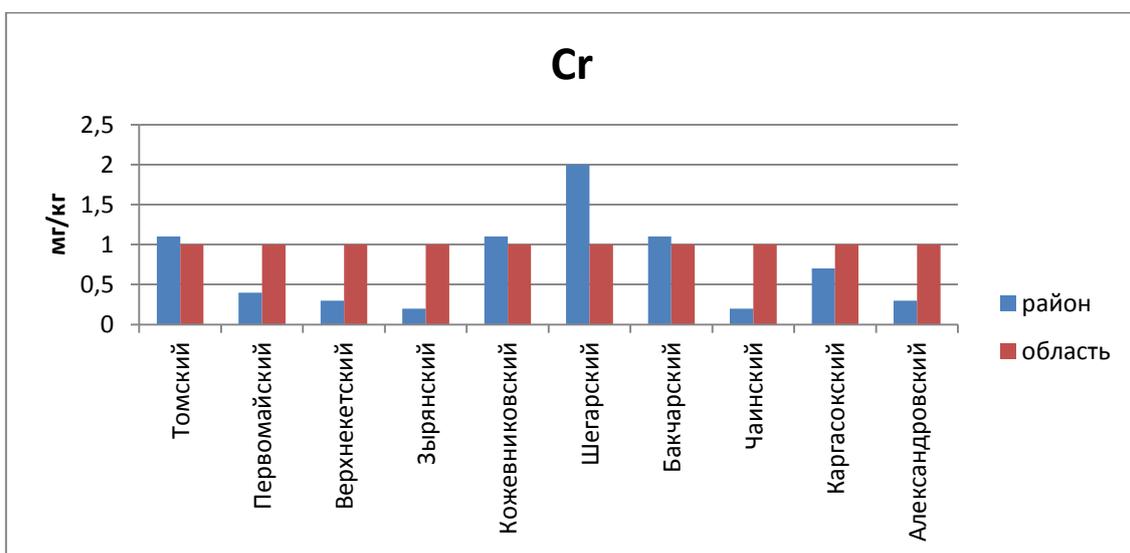


Рис. 36 Содержание Cr в крови детского населения Томской области.

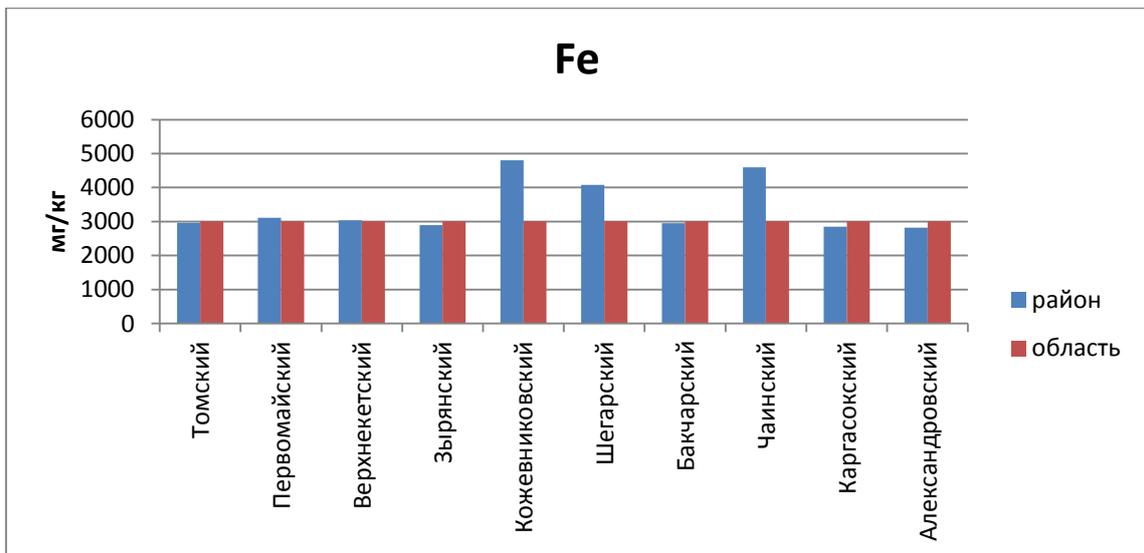


Рис. 37 Содержание Fe в крови детского населения Томской области.

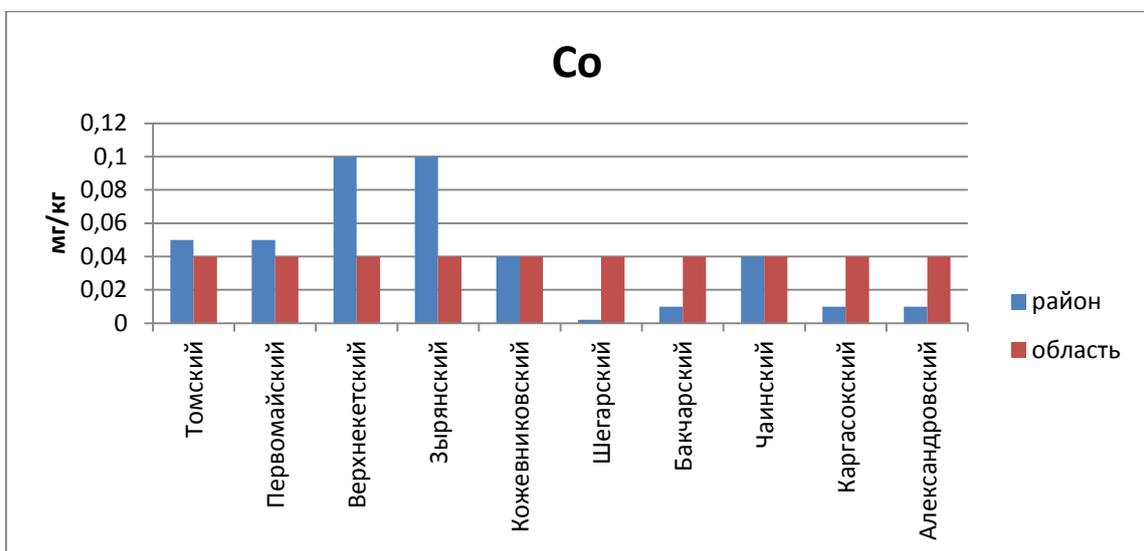


Рис. 38 Содержание Co в крови детского населения Томской области.

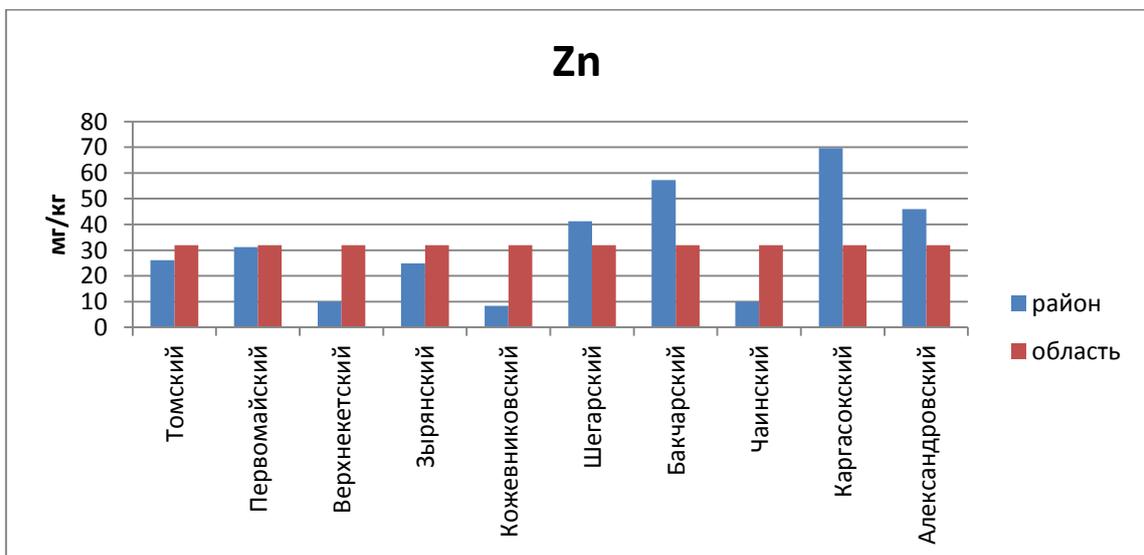


Рис. 39 Содержание Zn в крови детского населения Томской области.

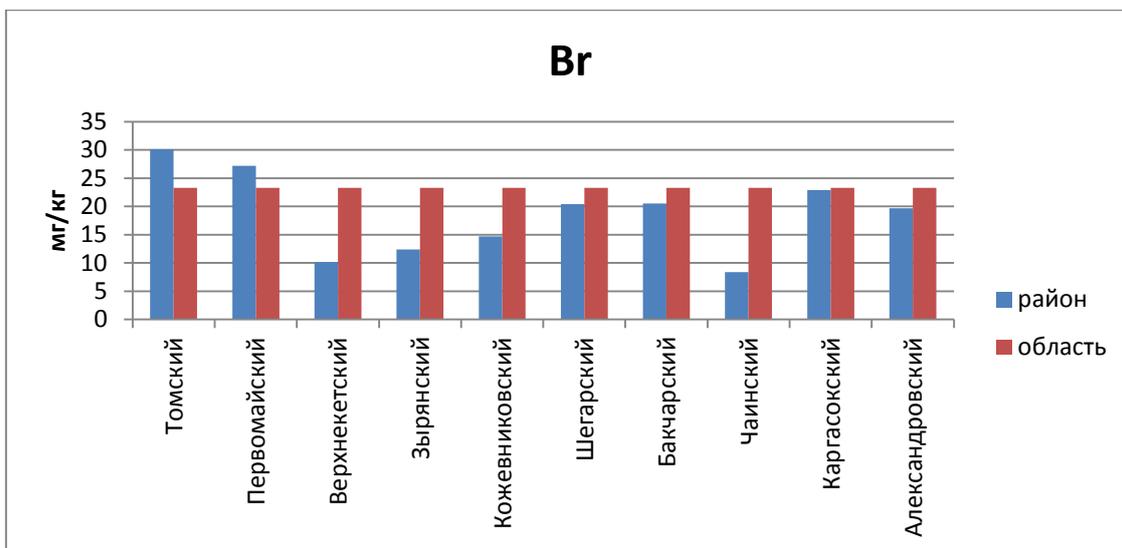


Рис. 40 Содержание Br в крови детского населения Томской области.

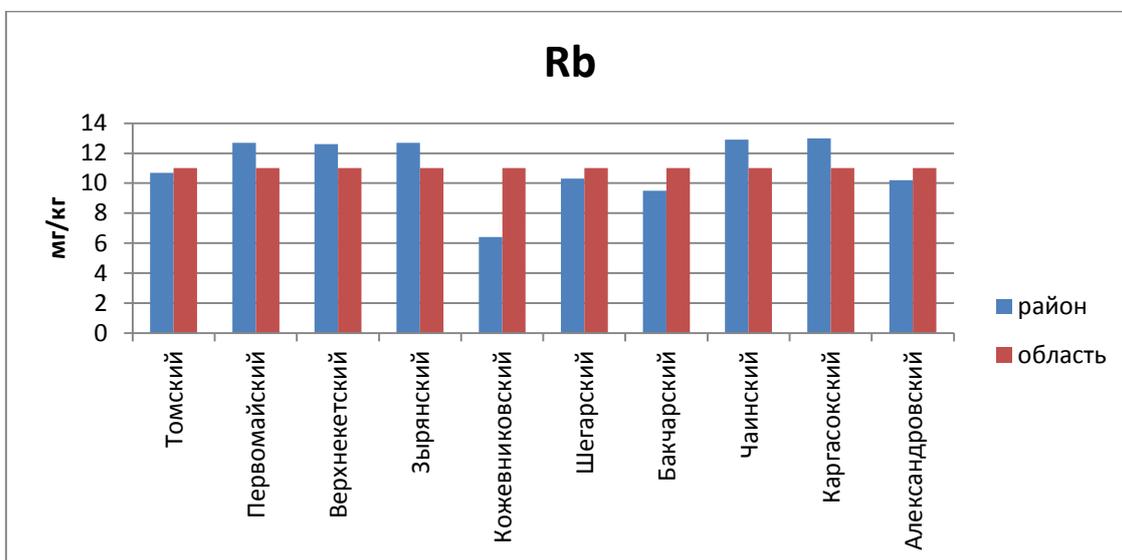


Рис. 41 Содержание Rb в крови детского населения Томской области.

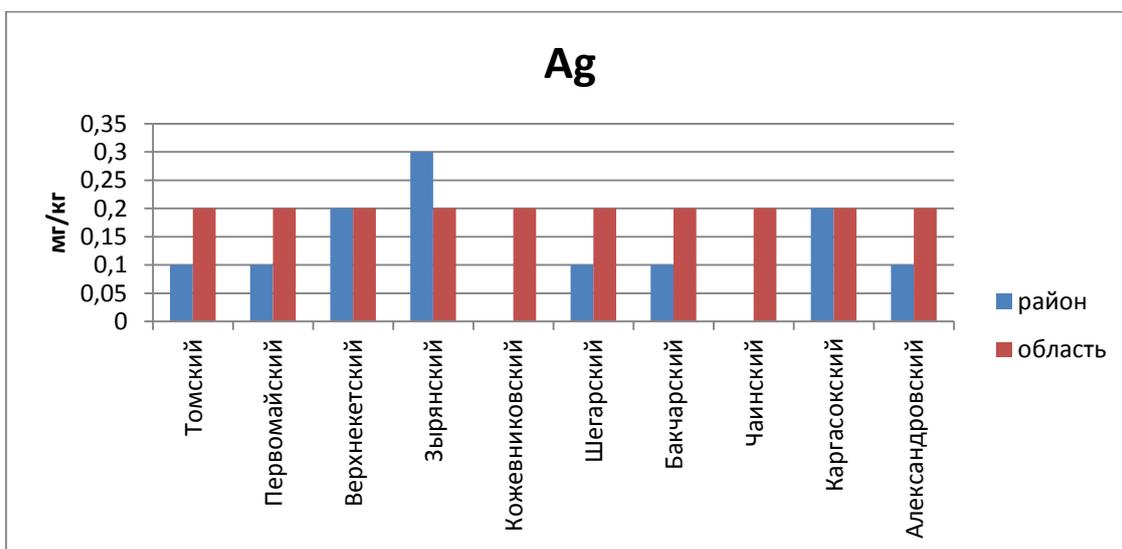


Рис. 42 Содержание Ag в крови детского населения Томской области.

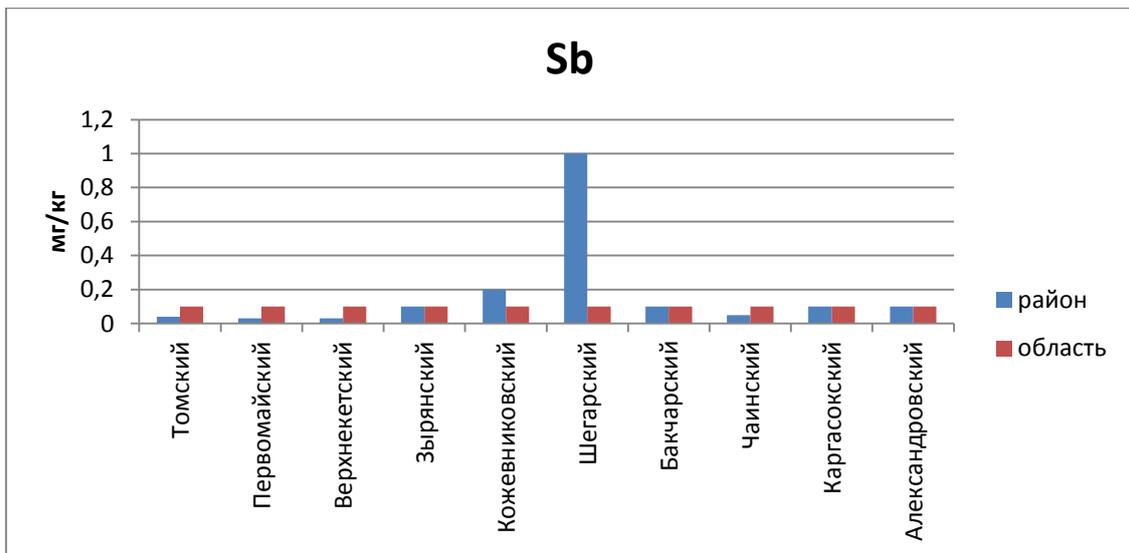


Рис. 43 Содержание Sb в крови детского населения Томской области.

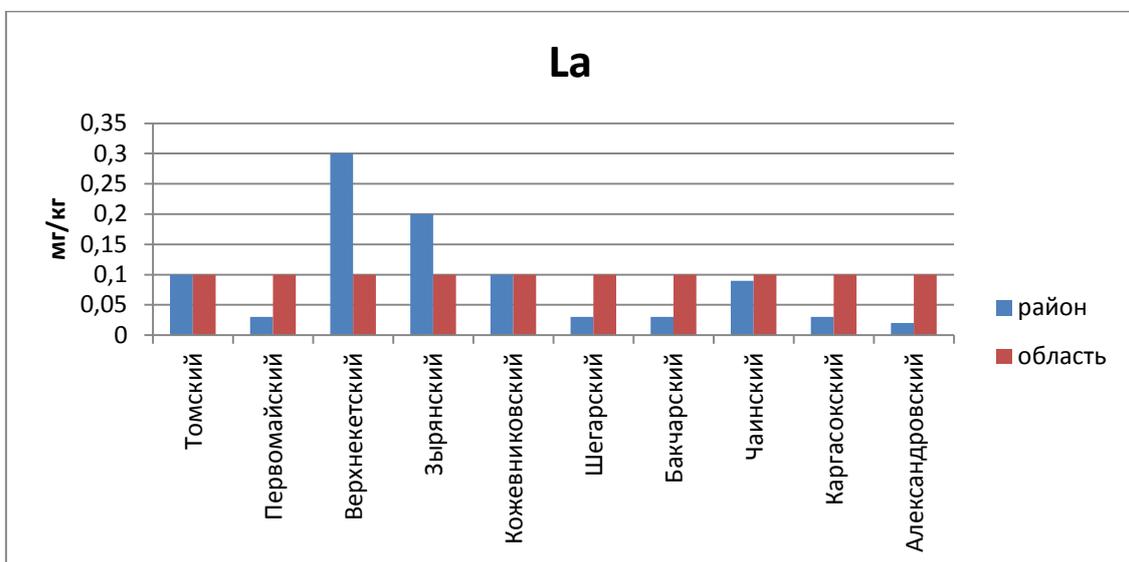


Рис. 44 Содержание La в крови детского населения Томской области.

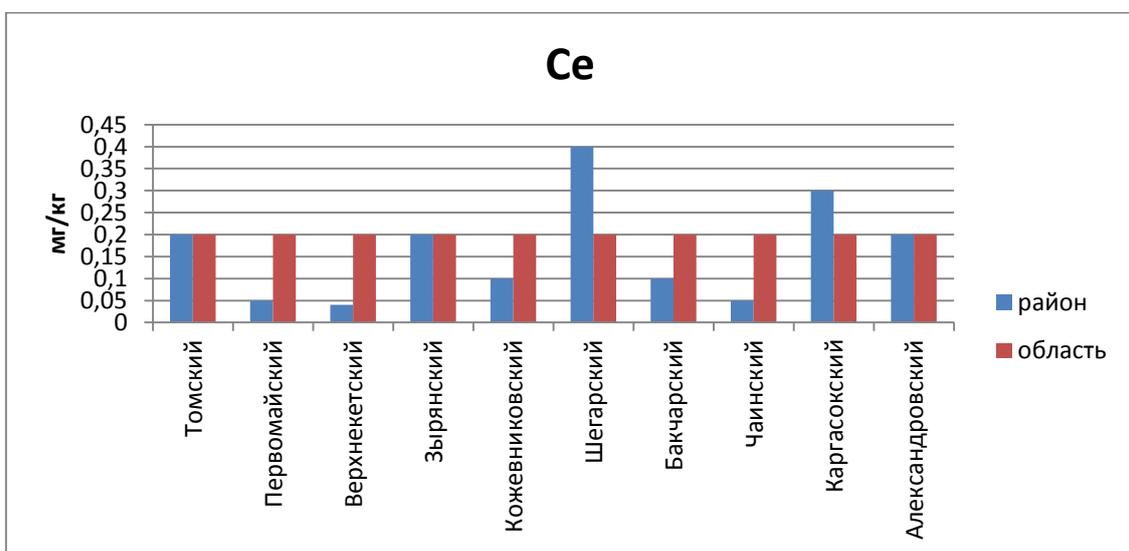


Рис. 45 Содержание Ce в крови детского населения Томской области.

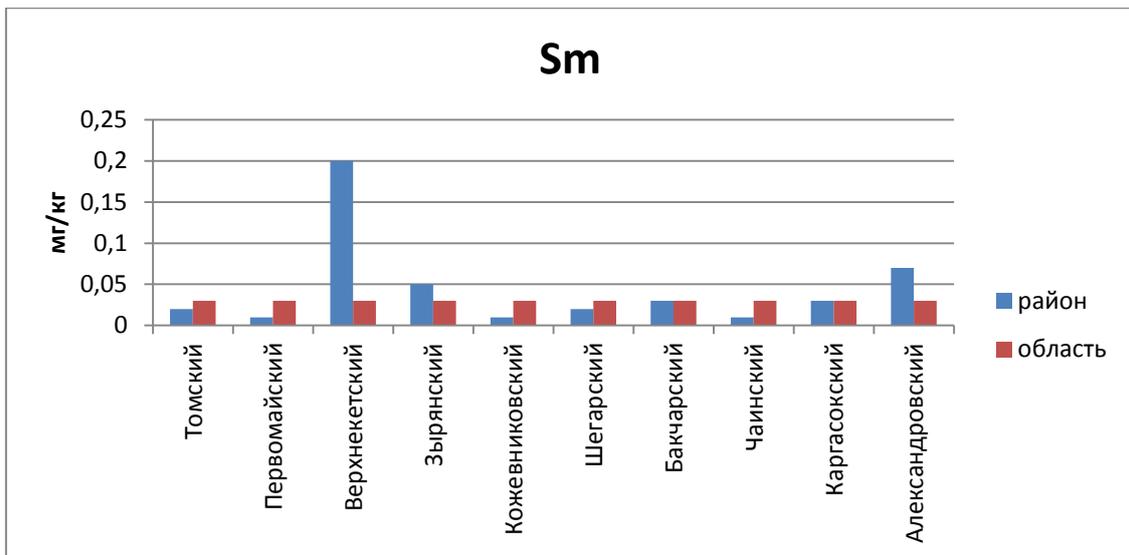


Рис. 46 Содержание Sm в крови детского населения Томской области.

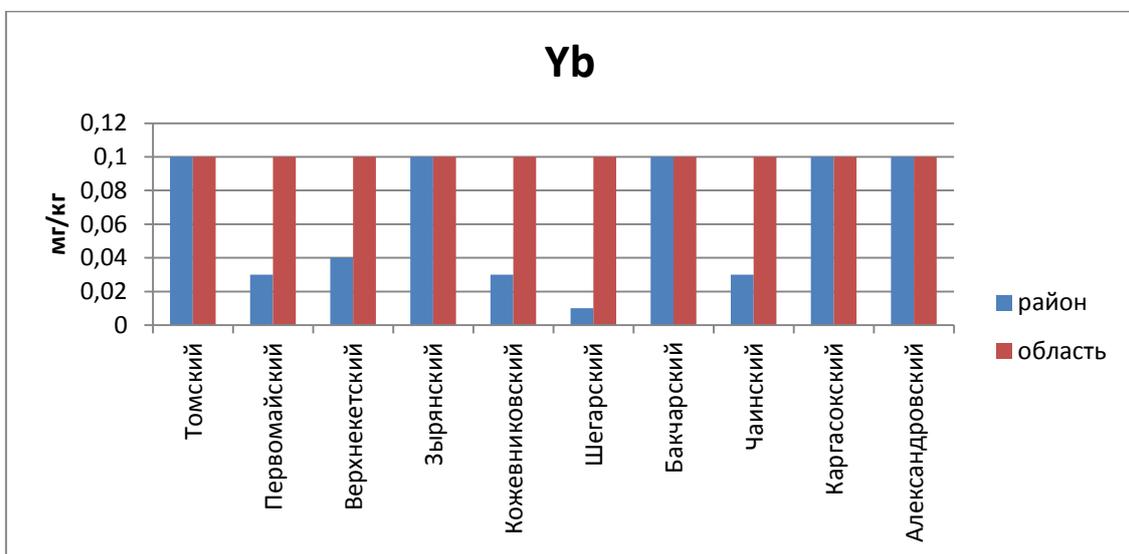


Рис. 47 Содержание Yb в крови детского населения Томской области.

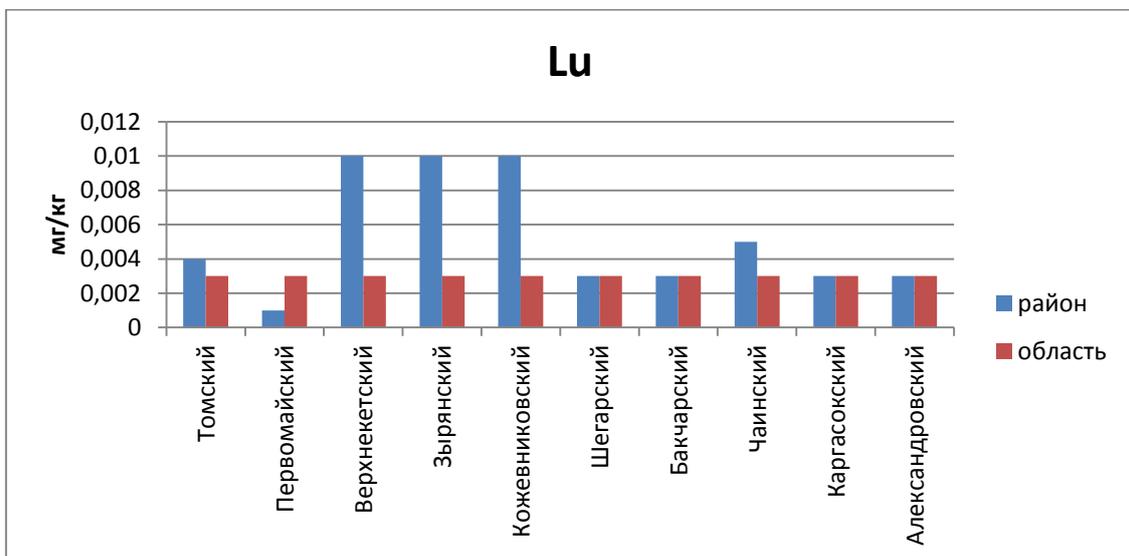


Рис. 48 Содержание Lu в крови детского населения Томской области.

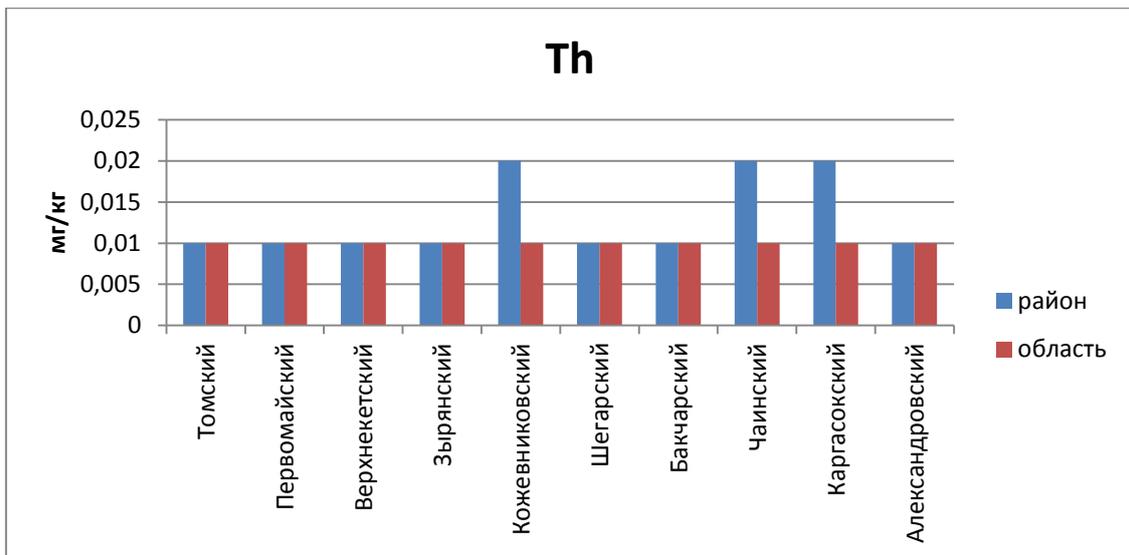


Рис. 49 Содержание Th в крови детского населения Томской области.

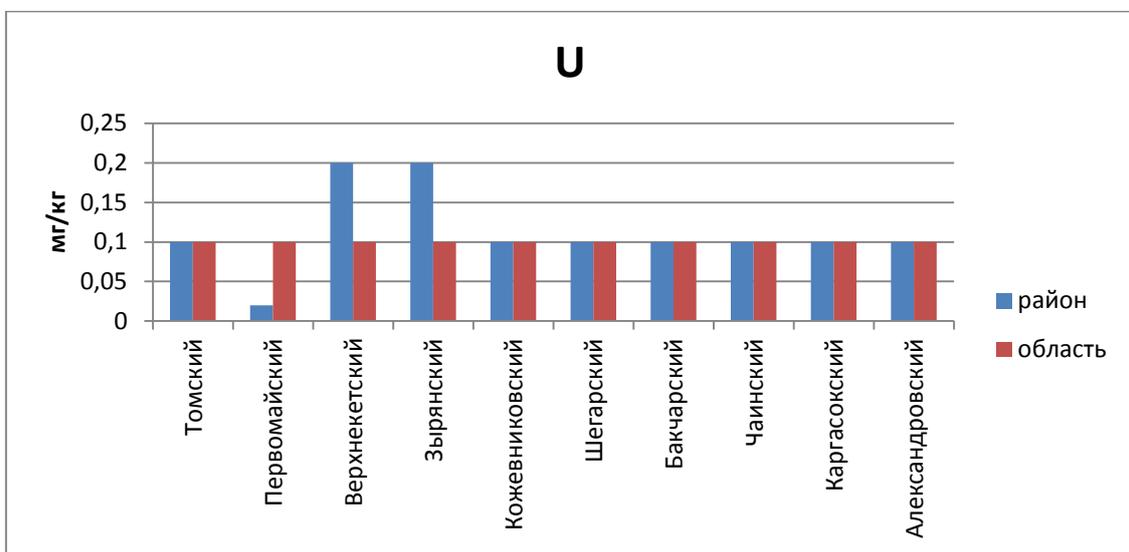


Рис. 50 Содержание U в крови детского населения Томской области.

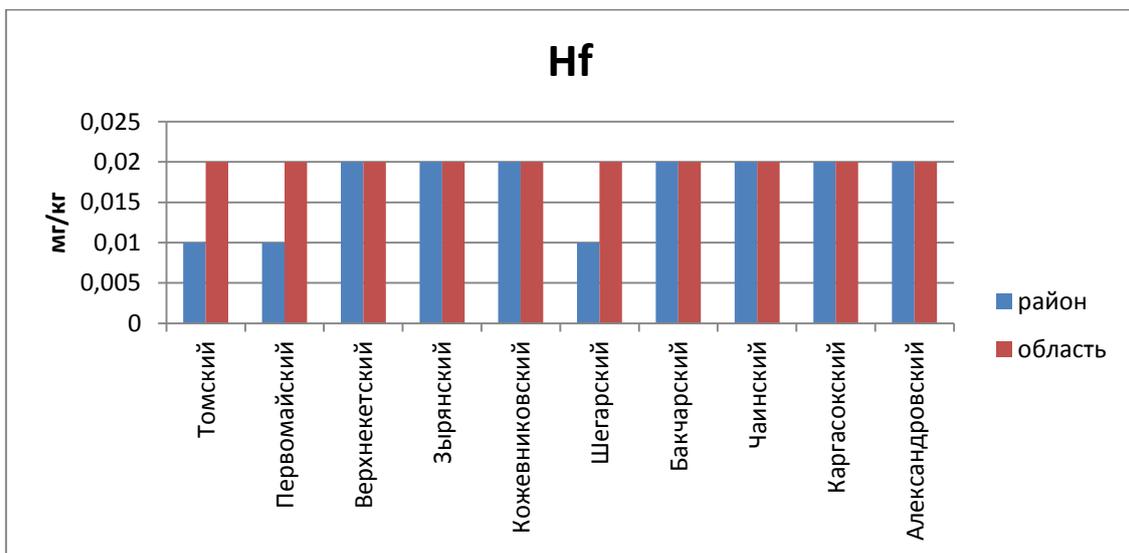


Рис. 51 Содержание Hf в крови детского населения Томской области.

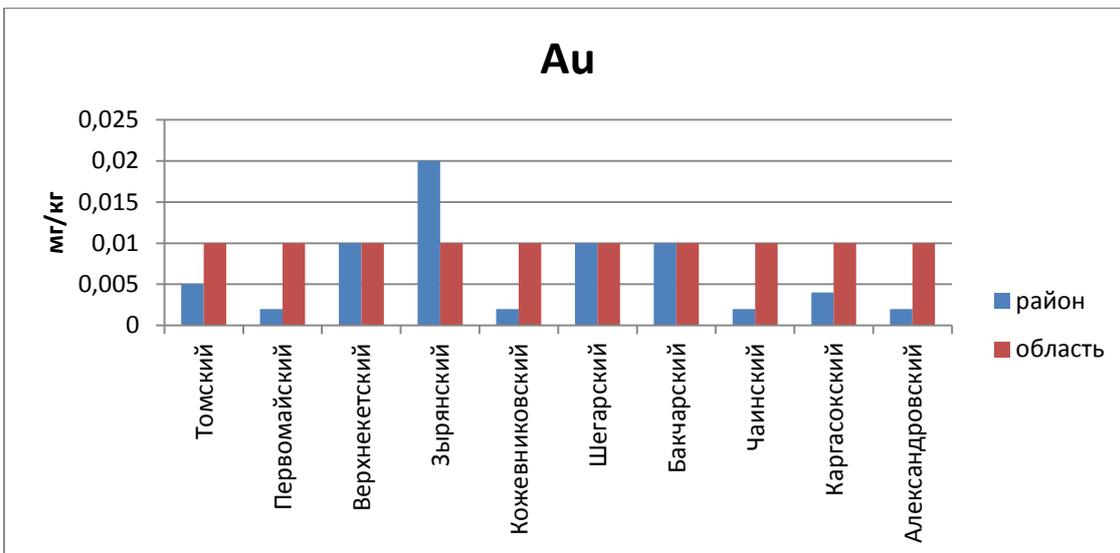


Рис. 52 Содержание Au в крови детского населения Томской области.

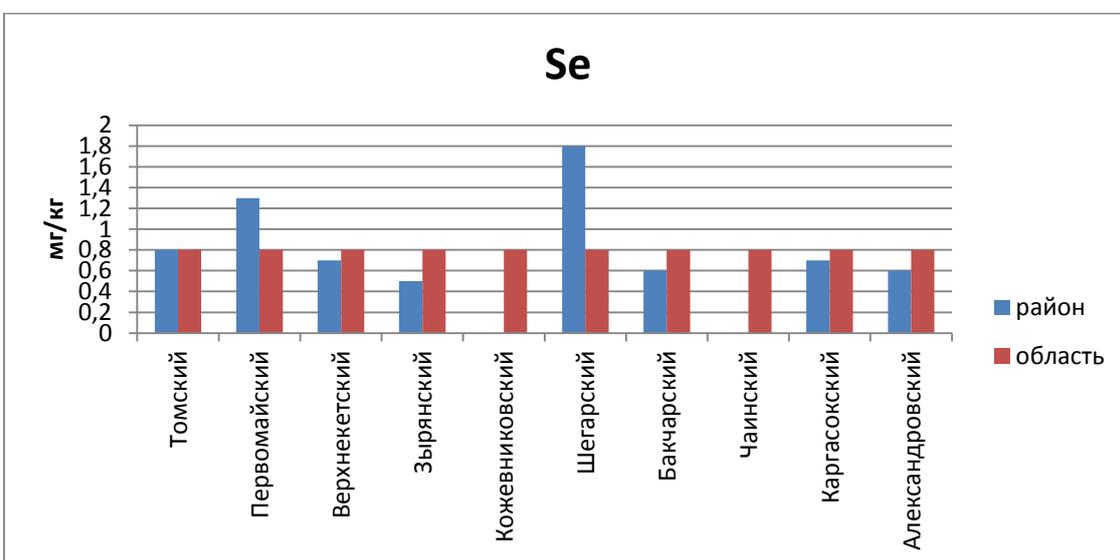


Рис. 53 Содержание Se в крови детского населения Томской области.

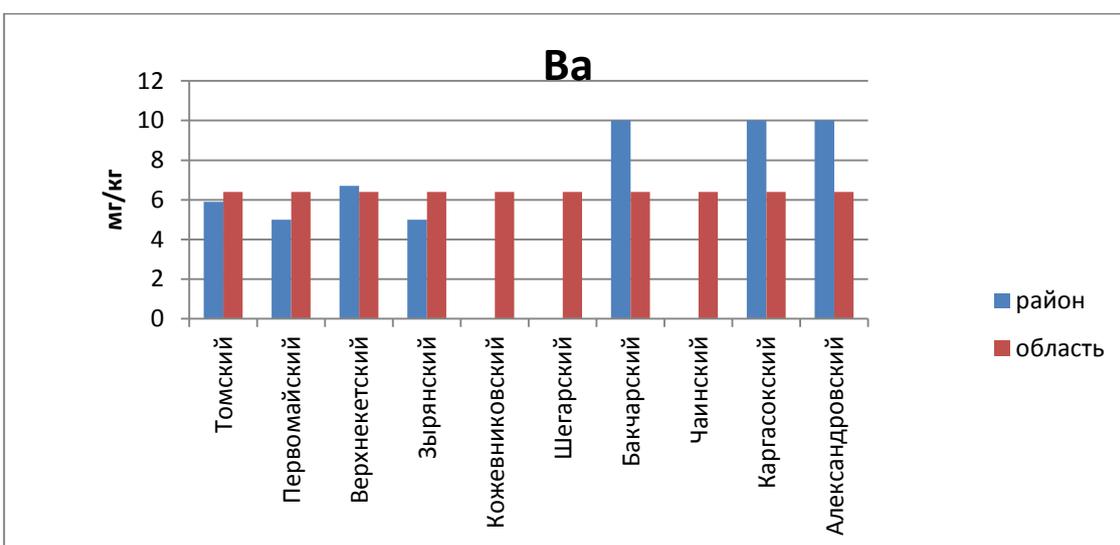


Рис. 54 Содержание Ba в крови детского населения Томской области.

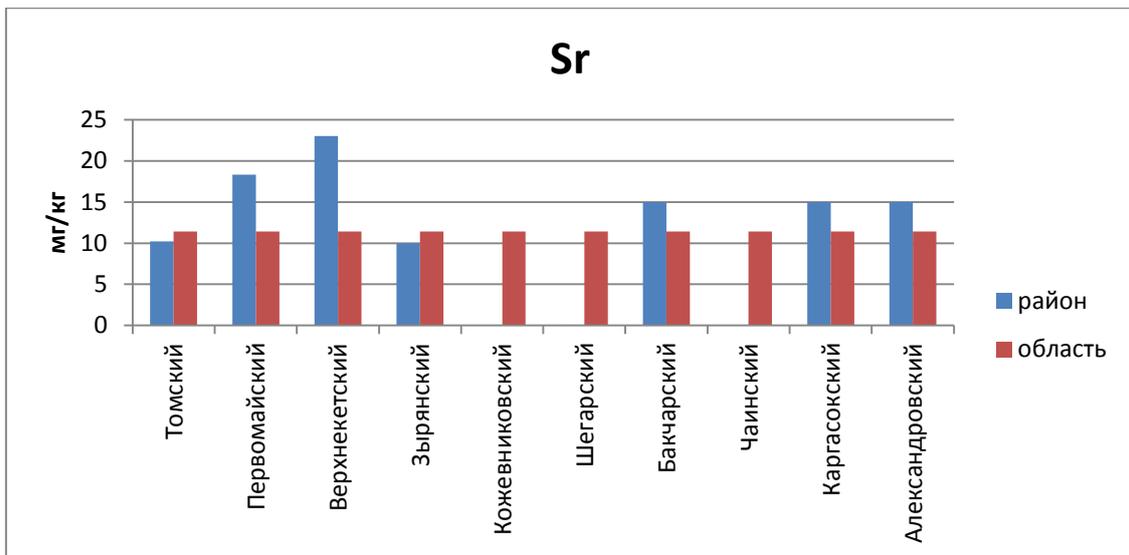


Рис. 55 Содержание Sr в крови детского населения Томской области.

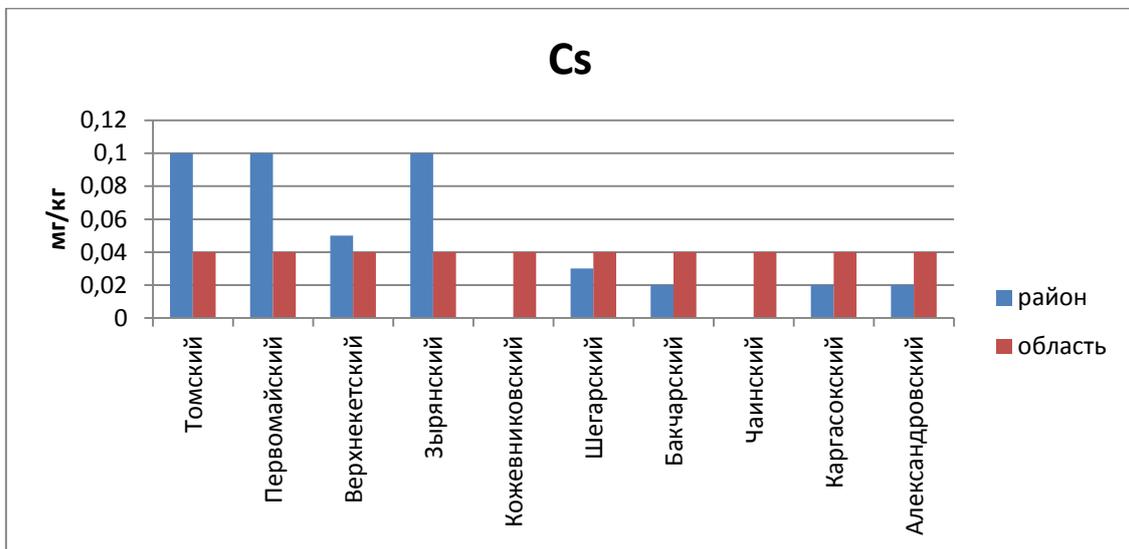


Рис. 56 Содержание Cs в крови детского населения Томской области.

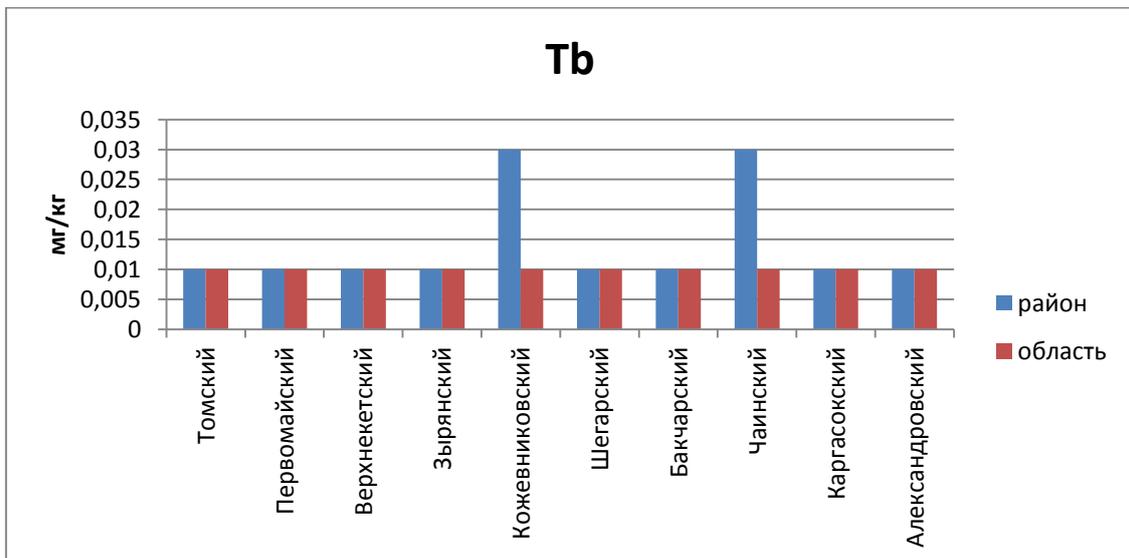


Рис. 57 Содержание Tb в крови детского населения Томской области.

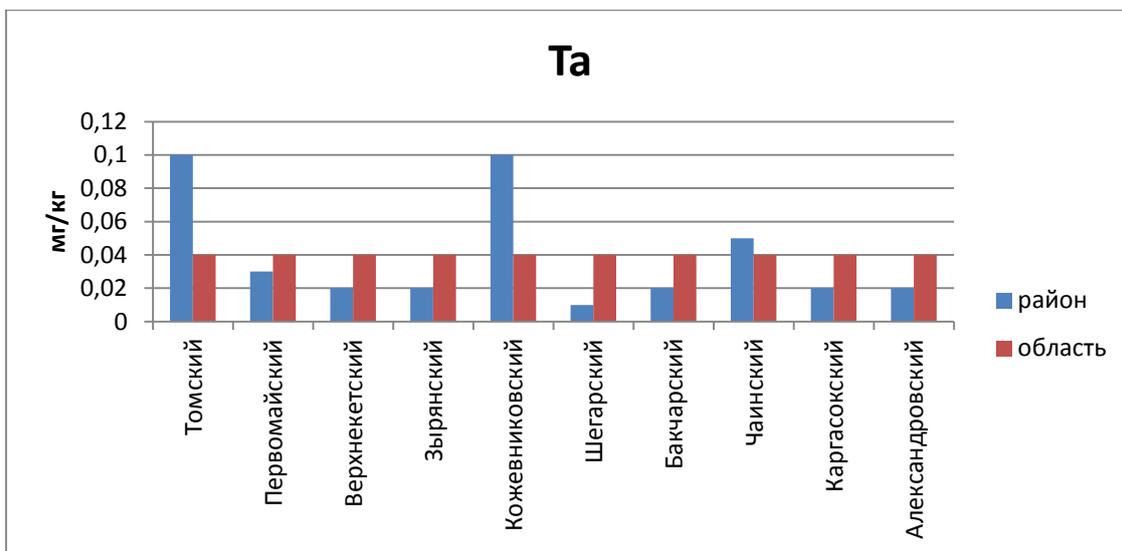


Рис. 58 Содержание Ta в крови детского населения Томской области.

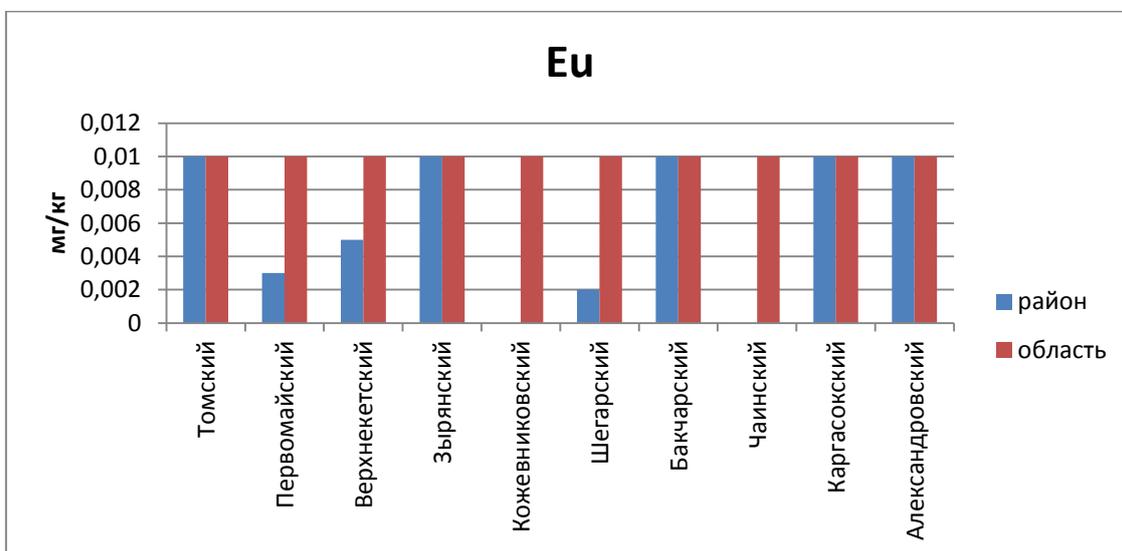


Рис. 59 Содержание Eu в крови детского населения Томской области.

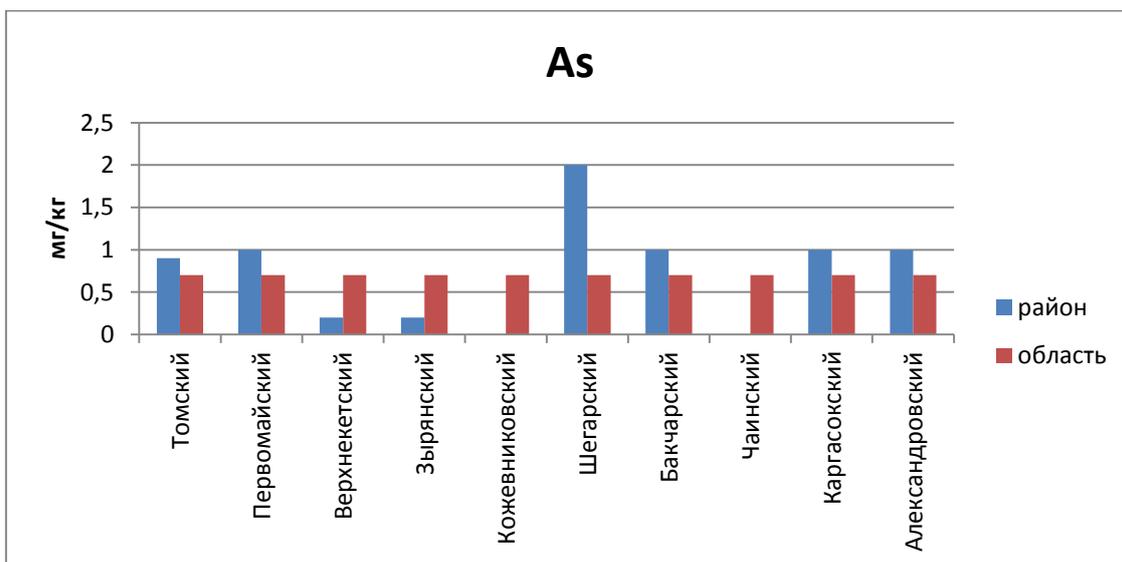


Рис. 60 Содержание As в крови детского населения Томской области.

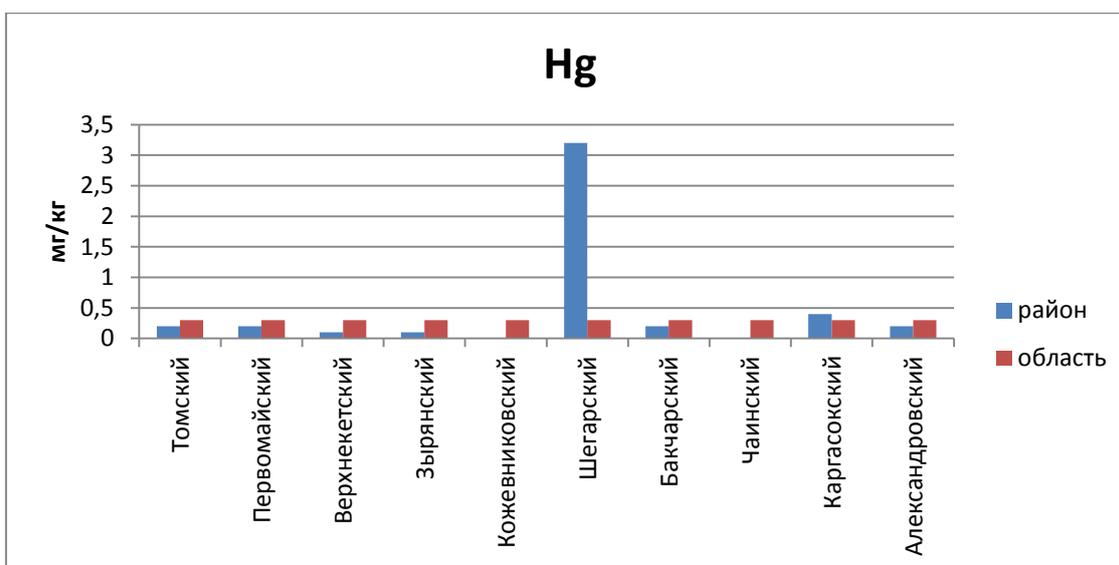


Рис. 61 Содержание Hg в крови детского населения Томской области.

Пробы крови детей отбирались практически во всех районах области. На рисунках видны различия в содержании элементов в крови детей районов Томской области по сравнению со среднеобластными значениями. В результате анализа можно отметить, что содержания почти по всем элементам в районах ниже, чем по области, либо находятся на уровне областного показателя, значительно более высокое накопление в районах Na, Ca, Fe, Zn, Br, Rb, Yb, Lu, Th, U, Hf, Tb.

Сравнительный анализ накопления элементов по районам показывает, что большое накопление элементов Na, Zn, Fe, Rb присутствует во всех районах. Так же отмечается большое накопление Lu, Th, Se, Cs, Tb, Ta, As, Hg в Шегарском, Кожевниковском, Томском, Чаинском, Первомайском и Зырянском районах.

Таблица 3. Содержание химических элементов в пробах крови населения Томской области.

Элементы	Районы				
	Томский	Первомайский	Врхнететский	Зырянский	Кожевниковский
Na	0,9	1,1	1,2	1,1	0,5
Ca	0,7	1,1	1,8	0,9	0

Sc	1,3	0,7	0,4	0,6	2,2
Cr	1,3	0,4	0,3	0,2	1,3
Fe	1	1	1	1	1,6
Co	1,1	1,1	1,7	1,4	0,9
Zn	0,8	1	0,3	0,8	0,3
Br	1,3	1,2	0,4	0,5	0,6
Rb	1	1,2	1,1	1,1	0,6
Ag	0,7	0,6	1,1	1,6	0
Sb	0,5	0,4	0,4	0,7	2,4
La	0,8	0,3	2,4	1,9	0,6
Ce	1	0,3	0,2	1,1	0,3
Sm	0,6	0,3	6,4	1,5	0,3
Yb	0,9	0,5	0,6	0,9	0,5
Lu	0,7	0,2	1,4	2	1
Th	1	0,7	0,9	0,9	1,5
U	0,5	0,2	1,5	2,2	0,9
Hf	0,8	0,5	1,2	1,3	1,2
Au	0,6	0,3	1	2,2	0,2
Se	1,1	1,7	0,9	0,7	0
Ba	0,9	0,8	1	0,8	0
Sr	0,9	1,6	2	0,9	0
Cs	1,2	2,2	1	1,1	0
Tb	1	2	1	1	2,9
Ta	1,4	0,8	0,5	0,6	1,4
Eu	1,1	0,4	0,7	0,7	0
As	1,3	1,4	0,2	0,3	0
Hg	0,5	0,7	0,4	0,3	0

Продолжение таблицы 3.

Элементы	Районы				
	Шегарский	Бакчарский	Чаинский	Каргасокский	Александровский
Na	0,9	1,1	0,5	1	1
Ca	0,9	1,6	0	1,6	1,6
Sc	0,3	0,9	0,2	0,9	0,3
Cr	2,2	1,3	0,3	0,8	0,3
Fe	1,4	1	1,5	0,9	0,9
Co	0,05	0,3	0,9	0,2	0,2
Zn	1,3	1,8	0,3	2,2	1,4
Br	0,9	0,9	0,4	1	0,8
Rb	0,9	0,9	1,2	1,2	0,9
Ag	0,6	0,6	0	1	0,6
Sb	11,9	1,3	0,6	1,3	1,3
La	0,3	0,3	0,8	0,2	0,2

Ce	2,4	0,7	0,3	1,5	1,2
Sm	0,6	1,1	0,3	0,9	2,1
Yb	0,1	1,7	0,5	1,7	1,7
Lu	0,6	0,6	1	0,6	0,6
Th	0,7	1,1	1,5	1,3	0,8
U	0,6	0,9	0,9	0,7	0,9
Hf	0,9	1,2	1,2	1,4	1,1
Au	1,1	0,8	0,2	0,4	0,2
Se	2,3	0,8	0	1	0,8
Ba	0,001	1,6	0	1,6	1,6
Sr	0,004	1,3	0	1,3	1,3
Cs	0,7	0,4	0	0,4	0,4
Tb	0,7	1	2,9	1	1
Ta	0,3	0,6	1,4	0,6	0,6
Eu	0,3	1,4	0	1,4	1,4
As	2,7	1,4	0	1,4	1,4
Hg	9,3	0,6	0	1,1	0,6

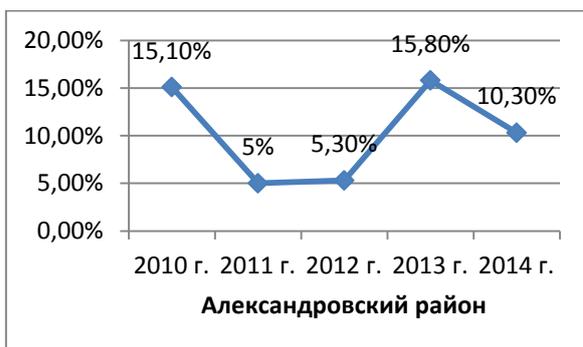
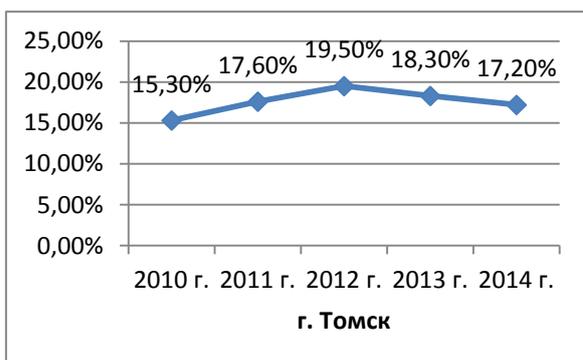
Построенные геохимические ряды особенно указывают на высокое накопление в крови детей Hg, As, Se, Ce, Sb, Cr в Шегарском районе. Высокое накопление U характерно для Верхнекетского и Зырянского районов. В Томском районе отмечается высокое содержание – Ta и W.

Проведенная работа по накоплению химических элементов в крови детей свидетельствует о различии в составе крови детей, проживающих в районах Томской области.

Глава 6. Заболеваемость детского населения Томской области.

6.1 Заболеваемость детей Томской области по районам.

По данным ФКУ «ГБ МСЭ по Томской области» за период 2010 – 2014гг. был проведен анализ заболеваемости детского населения Томской области [8]. Результаты приведены на рис.62.





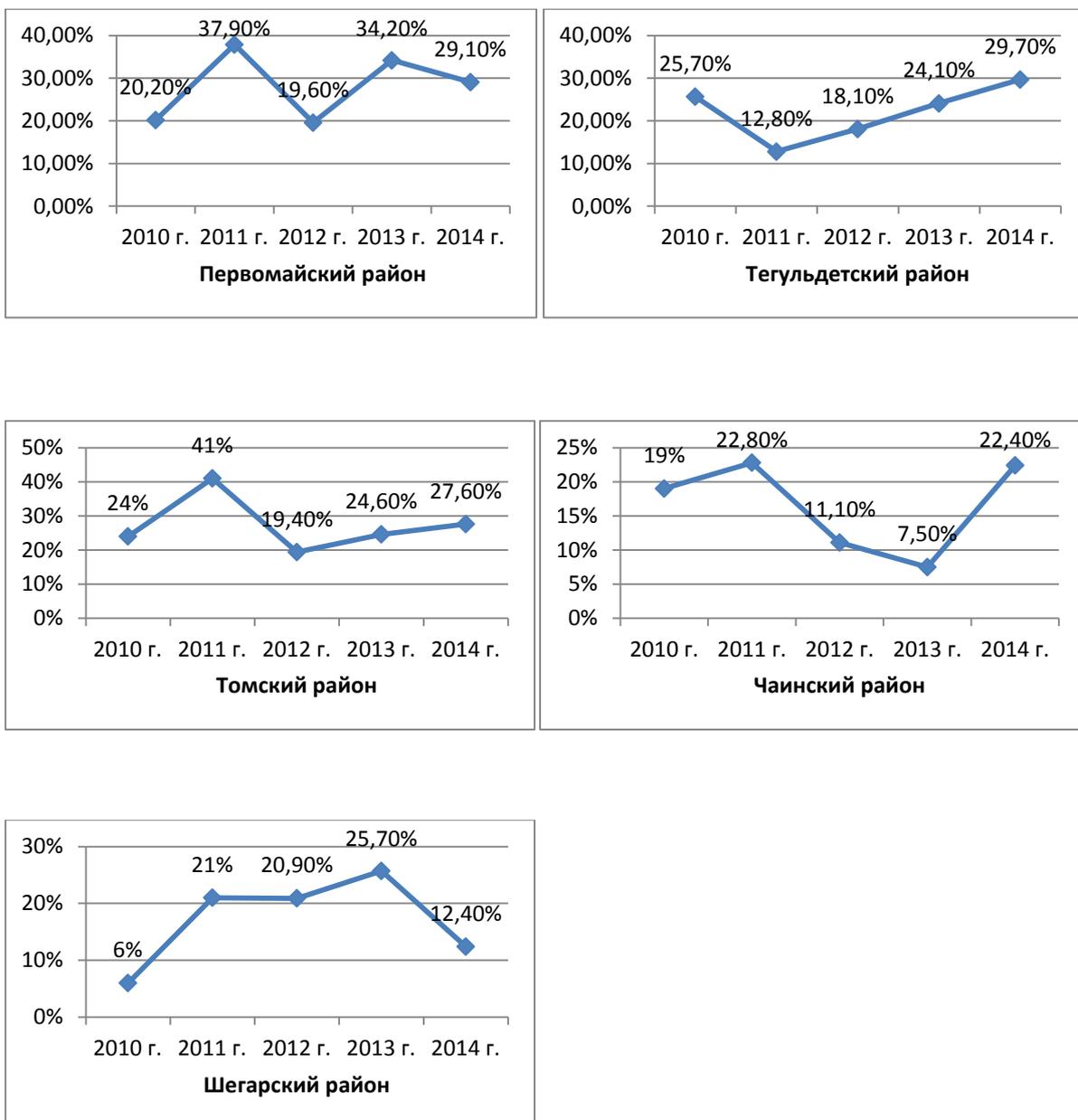


Рис. 62 Динамика заболевания детей по районам Томской области в период 2010 – 2014 гг.

Уровень инвалидности детей г. Томска на протяжении 5 лет (с 2010 по 2014 гг.) существенной динамики не претерпел и оставался в пределах 15,3% - 17,2%, с пиком в 19,5%, приходящимся на 2012 г. (рис. 4)

При сравнении уровня инвалидности детского населения Томской области (г. Стрежевой и г. Томск) отмечается, что в 2010 г. практически на треть уровень инвалидности был выше в г. Стрежевой, составлял около $\frac{1}{2}$ в 2011 г. относительно г. Томска, в 2013 г. соотношение составляло 1:1, а к 2014 г. у детей г. Томска он имел тенденцию к незначительному снижению (17,2%), в г. Стрежевой, напротив – к увеличению (21%).

При анализе уровня инвалидности детского населения по районам Томской области обращает на себя внимание характерное снижение уровня инвалидности в 2012 г. в Асиновском (28,2%), Александровском (5,3%), Зырянском (23,3%), Кожевниковском (9%), Колпашевском (13,8%), Парабельском (7,1%), Томском (19,4%) и Шегарском (20,9%) районах с последующим ростом к 2013 г. (в этих районах), максимально составляющим в Зырянском районе до 45,9% и последующим снижением к 2014 г.

Динамика инвалидности в Молчановском, Тегульдетском районах, напротив, с 2011 г. имеет тенденцию к увеличению на протяжении анализируемого периода времени, так же как и у детей Томского района, начиная с 2012 г.

Рассматривая каждый район в отдельности, следует обратить внимание на некоторые особенности распространения инвалидности. Так, в Асиновском районе, не смотря на снижение инвалидности в 2012 г. – 28,2%, в 2013 – 19,8%, к 2014 г. он стал соответствовать уровню 2011 г. – 32,6%. В Александровском районе в 2010. – 15,1%, а в 2011 – 2012 гг. наблюдалось плавное снижение уровня инвалидности до 5 % - 5,3%; в Шегарском районе устойчивое положение роста уровня инвалидности, со стабильным показателем в 2011 г. – 21%, в 2012 г. – 20,9% и пиком роста инвалидности детского населения в 2013 г. – 25,7%.

Практически во всех районах области в 2012 г. наблюдается снижение уровня инвалидности детского населения (за исключением Молчановский (24%), Тегульдетский (18,1%), Шегарский (20,9%) районы) и пики роста в 2014 г. (исключение составили Александровский (10,3%), Колпашевский (24,6%), Молчановский (29,8%), Тегульдетский (29,7%), Чаинский (22,4%) районы).

Отличная от остальных районов Томской области, динамика уровня инвалидности детского населения наблюдалась в Молчановском районе, практически стабильный её уровень на протяжении анализируемого периода времени с незначительной тенденцией к увеличению.

6.2 Заболеваемость детского населения Томской области по классам болезней.

По данным ФКУ «ГБ МСЭ по Томской области» произведен анализ заболевания детского населения Томской области, по классам болезней [8].

По данным нашего исследования, инвалидность детского населения, по классам болезней, Томской области представлена на рис. 63 – 67.

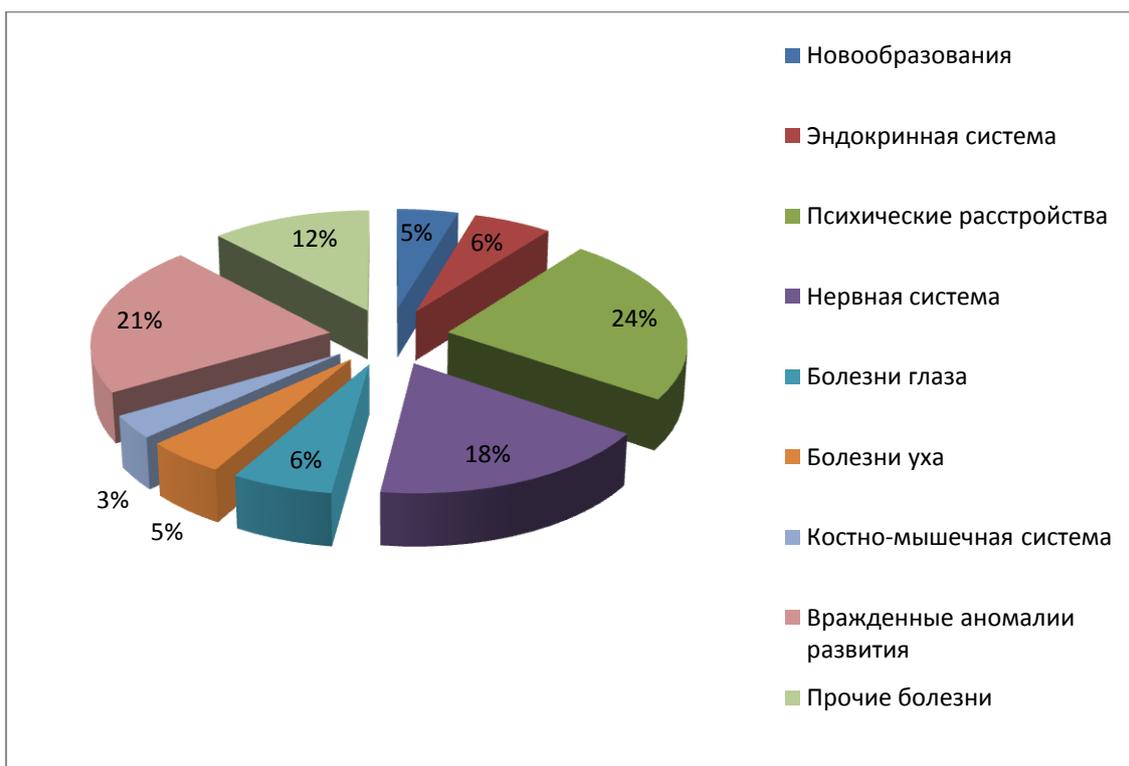


Рис.63 Структура инвалидности детского населения по нозологическим формам за 2010 г. (%)



Рис.64 Структура инвалидности детского населения по нозологическим формам за 2011 г. (%)



Рис.65 Структура инвалидности детского населения по нозологическим формам за 2012 г. (%)

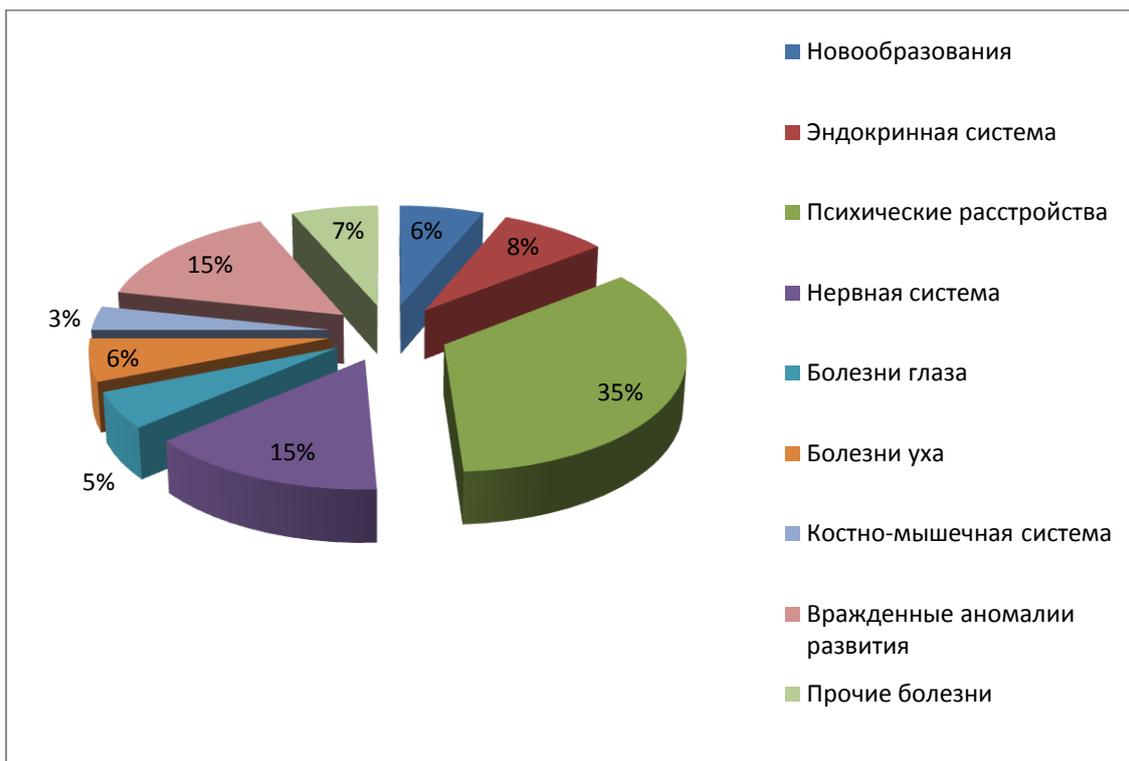


Рис.66 Структура инвалидности детского населения по нозологическим формам за 2013 г. (%)

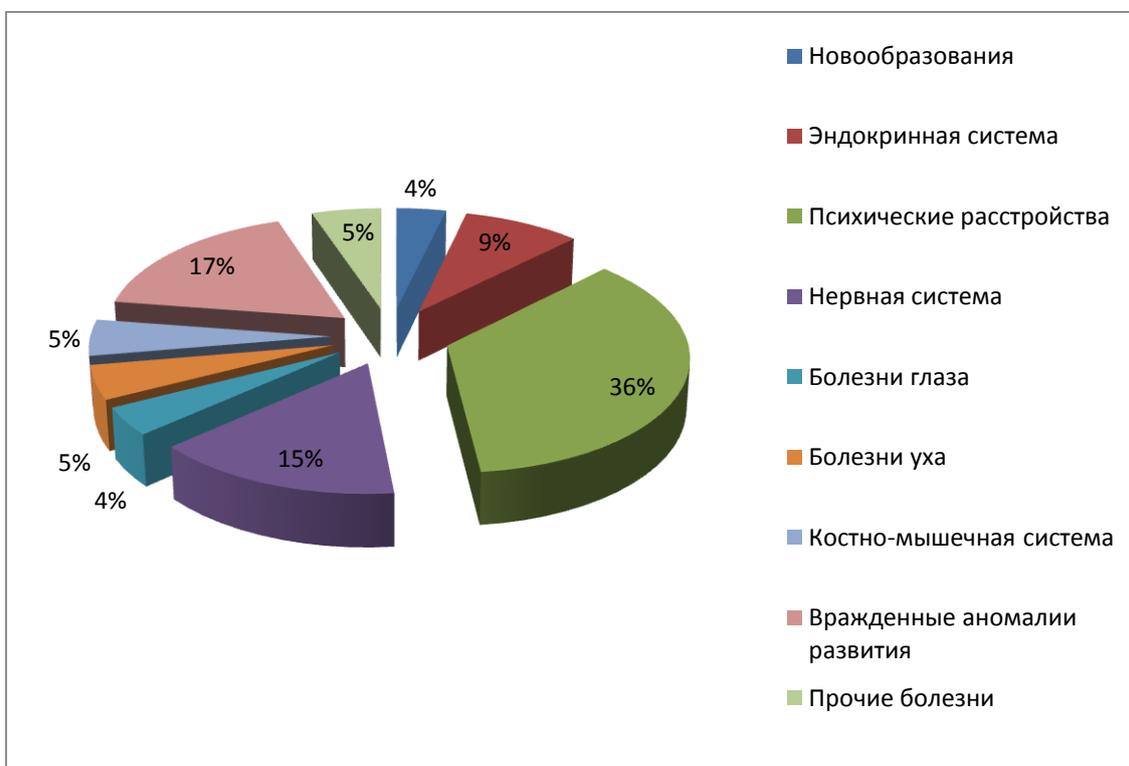


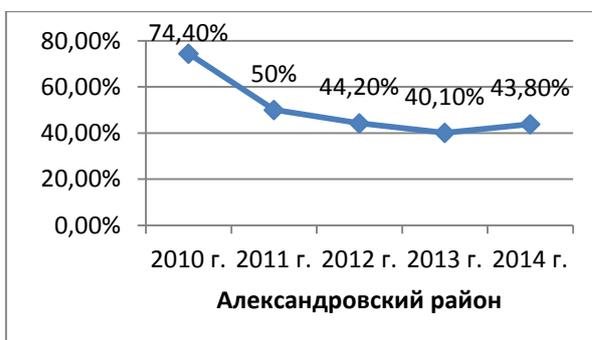
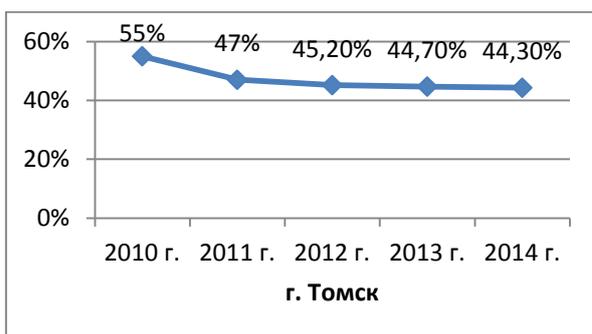
Рис.67 Структура инвалидности детского населения по нозологическим формам за 2014 г. (%)

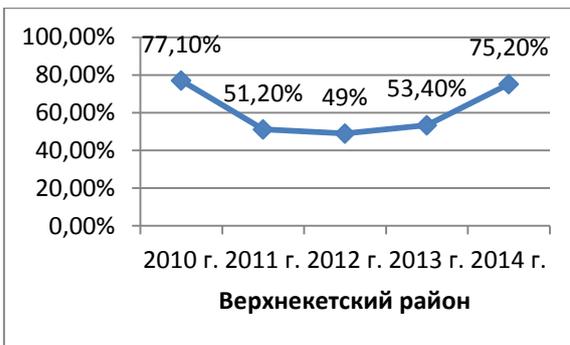
По результатам исследования автором был проведен анализ заболевания детского населения Томской области, на рисунках видно, что у детского населения большой всплеск психического расстройства, на 2 – месте заболевания нервной системы, на 3 – месте врожденные аномалии развития, болезни эндокринной системы так же имеют значительный показатель, остальные же болезни имеют не значительный показатель, по сравнению с первыми.

Глава 7. Заболеваемость взрослого населения Томской области.

7.1. Заболеваемость взрослого населения Томской области по районам

По данным медицинского учреждения, автором проведен анализ показателей инвалидности за период 2010 – 2014 гг. по районам Томской области [8]. Показатели приведены на рис.68





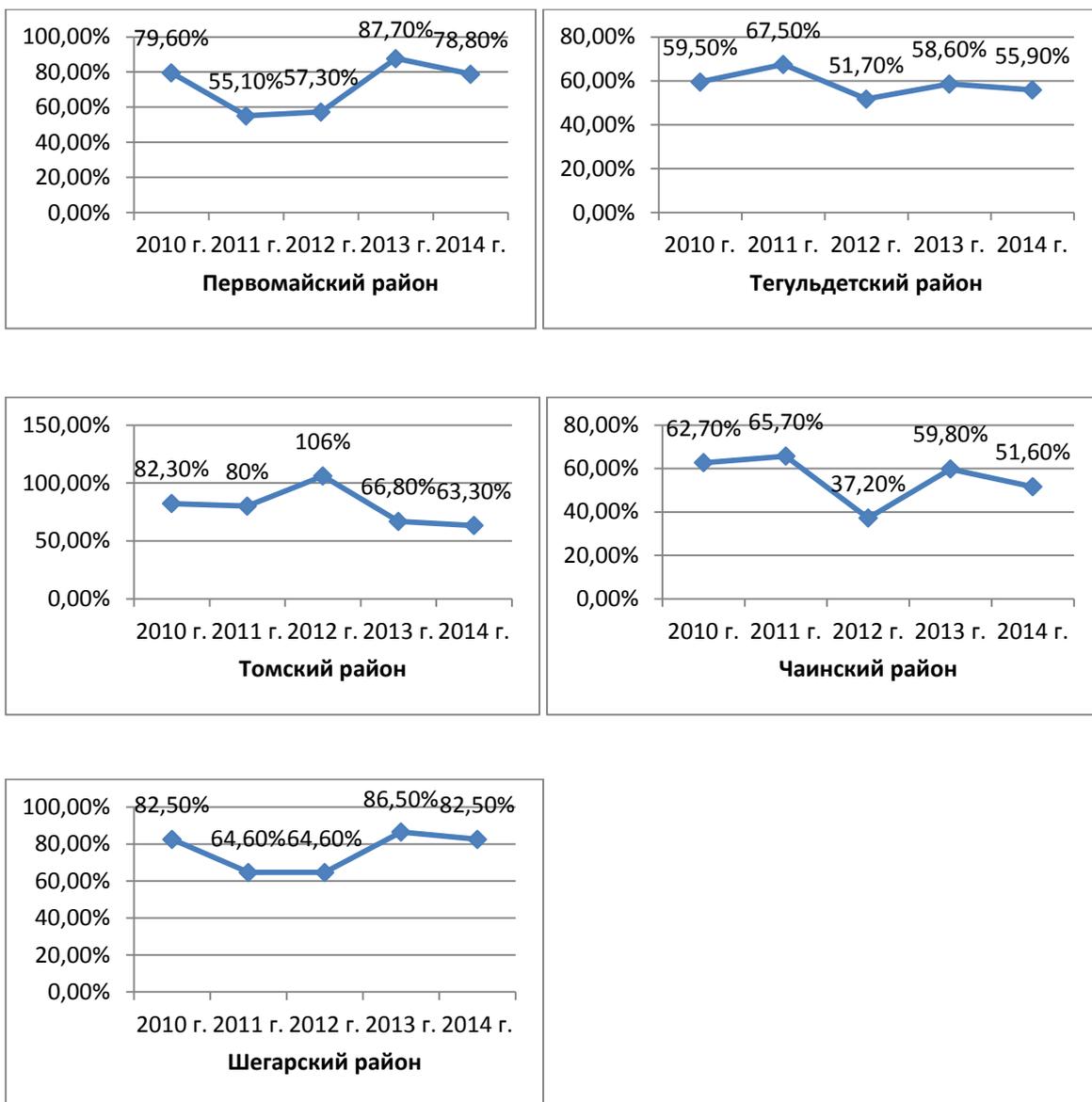


Рис. 68 Уровень инвалидности взрослого населения Томской области (на 10 тыс. взрослого населения)

Уровень инвалидности у взрослого населения г. Стрежевой выше, чем у жителей г.Томска и г. Кедровый. Причем у жителей г. Стрежевой и г. Кедровый наблюдается увеличение уровня инвалидности в 2011г. и в 2013 г. У жителей г. Томска отмечается плавное снижение инвалидности, начиная с 2010 г. Имея в целом общую тенденцию к снижению уровня инвалидности как у жителей г. Стрежевой, г. Кедровый, так и у жителей г. Томска, к 2014 г. данные показатели у взрослого населения г. Стрежевой и г. Томска становятся идентичными (44%) и на треть меньше у жителей г. Кедровый.

Наиболее высокий уровень инвалидности у взрослого населения в 2010 г. наблюдается в Асиновском (90,5%), Верхнекетском (77,1%), Каргасокском (74,6%), Молчановском (82,7%), Колпашевском (77,3%), Шегарском (82,5%), Томском (82,3%) и Первомайском (79,6%) районах, с характерным его снижением в 2011 – 2012 гг.

Важно отметить выявленное увеличение уровня инвалидности взрослого населения, начиная с 2013 г. (по сравнению с предыдущим годом) в Асиновском (85%), Бакчарском (60,8%), Зырянском (76,3%), Кривошеинском (48,9%), Молчановском (97,5%), Первомайском (87,7%), Тегульдетском (58,6%), Чаинском (59,8%), Шегарском районах (86,5%), с последующим снижением уровня инвалидности к 2014 г.

Но следует отметить, что в 2014 г. продолжает подниматься уровень инвалидности в Верхнекетском (75,2%), Колпашевском районах (59,3%), значительный рост инвалидности приходится на Зырянский район (91,9%).

7.2 Заболеваемость взрослого населения по классам болезней.

По данным ФКУ «ГБ МСЭ по Томской области» произведен анализ заболевания взрослого населения Томской области, по классам болезней [8].

По данным нашего исследования, инвалидность взрослого населения, по классам болезней, Томской области представлена на рис. 69 – 73

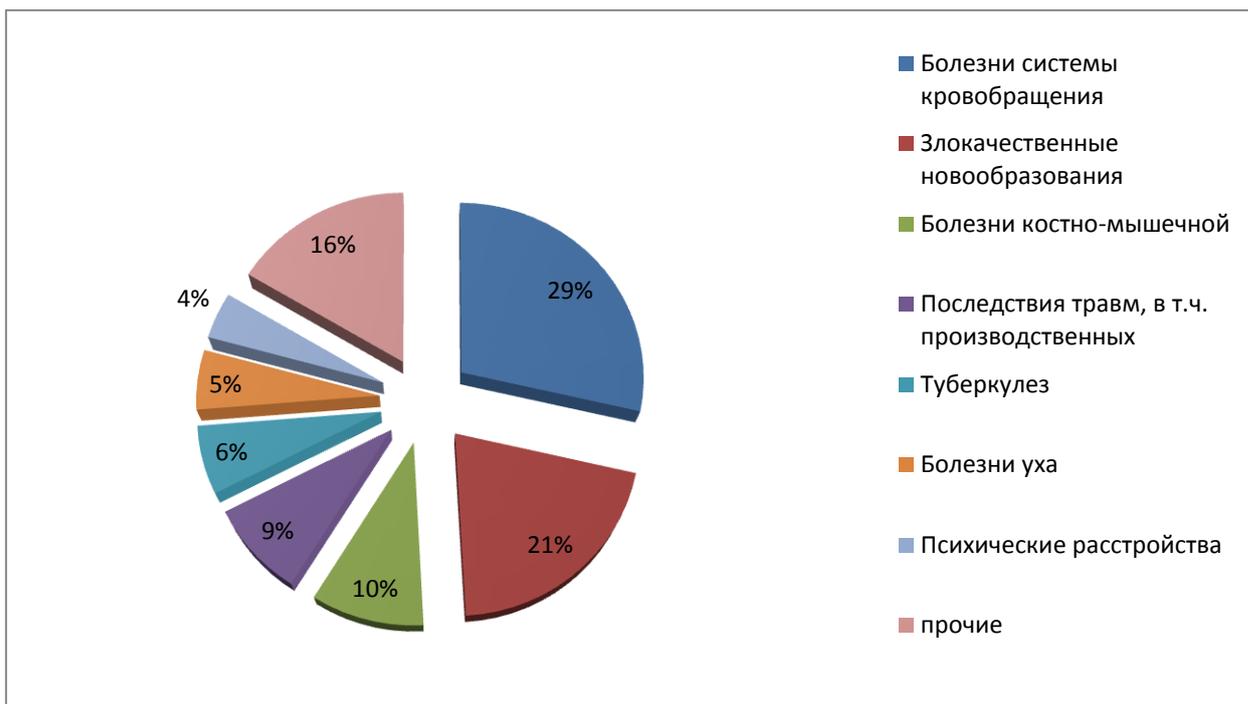


Рис.69 Структура инвалидности взрослого населения по нозологическим формам за 2010 г. (%)

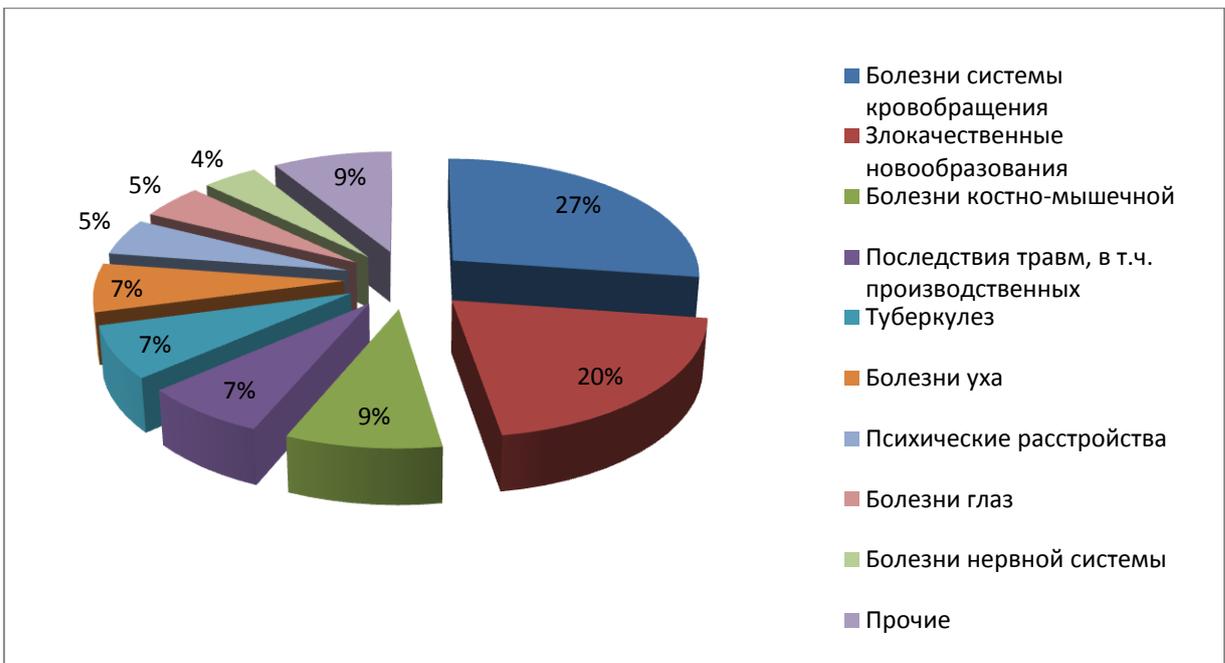


Рис.70 Структура инвалидности взрослого населения по нозологическим формам за 2011 г. (%)

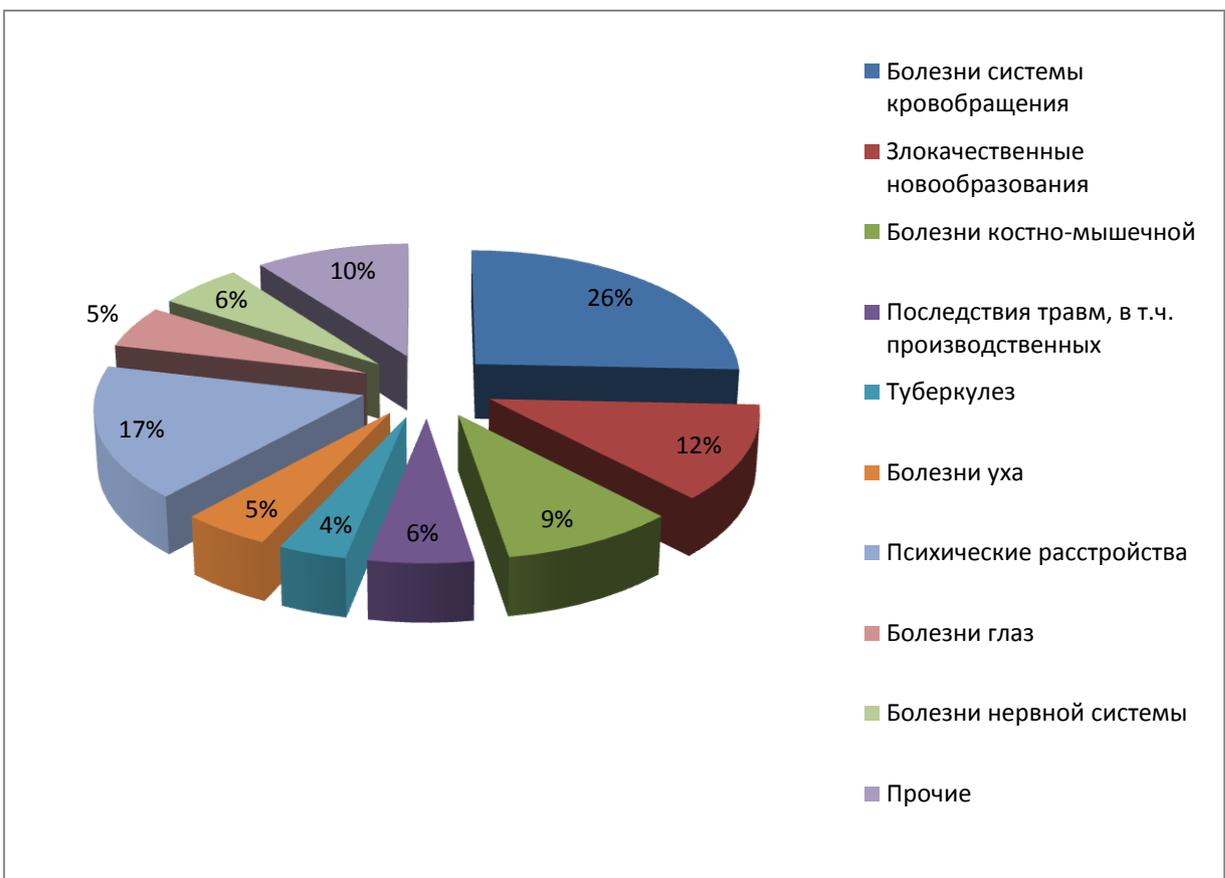


Рис.71 Структура инвалидности взрослого населения по нозологическим формам за 2012 г. (%)

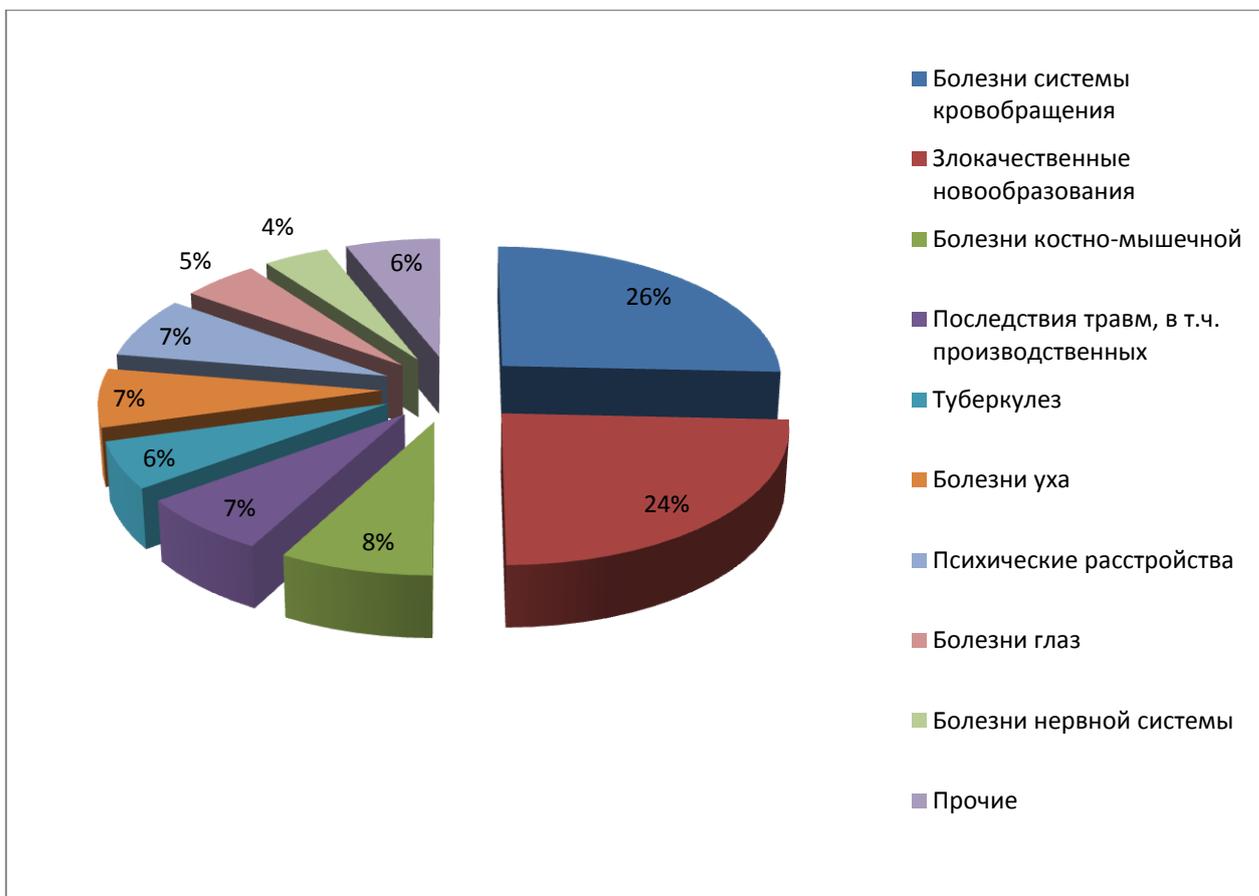


Рис.72 Структура инвалидности взрослого населения по нозологическим формам за 2013 г. (%)

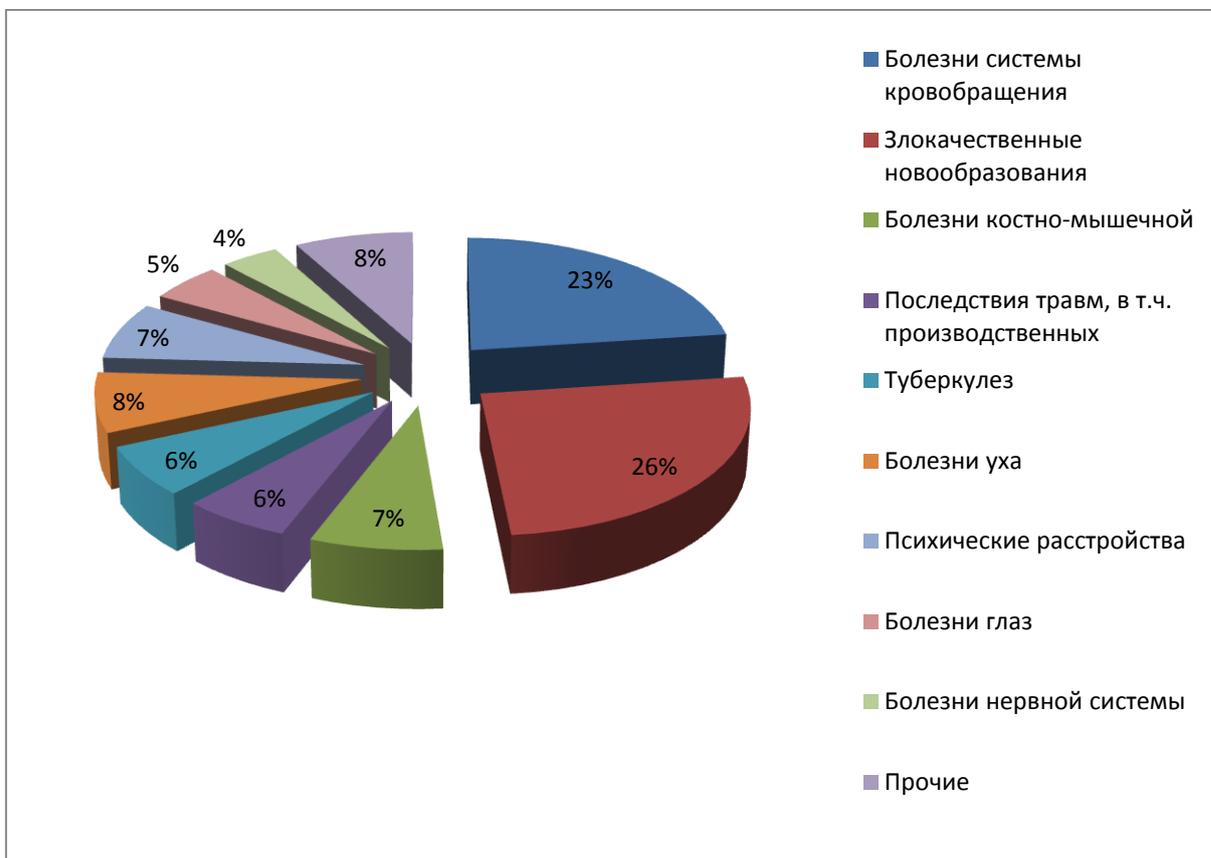


Рис.73 Структура инвалидности взрослого населения по нозологическим формам за 2014 г. (%)

Обобщение материала по заболеваниям взрослого населения Томской области показал, что у взрослого населения преобладают болезни системы кровообращения, на 2 – м месте злокачественные новообразования, на 3 – месте болезни костно – мышечной системы, а так же прочие заболевания, остальные заболевания находятся практически на одном уровне по отношению друг к другу.

Глава 8. Ранжирование территории Томской области по элементному составу биосубстратов и здоровью населения.

Нами проведено ранжирование всех районов и сопоставление показателей по изученным средам, и сделана карта Томской области по результатам данной работы. Присвоенные ранговые показатели приведены для каждого Зспз и для каждой заболеваемости. Максимум любого показателя соответствует единице в ранге.

Ранжирование по суммарному показателю (Зспз) содержания химических элементов в волосах населения позволило присвоить следующие ранговые показатели изученным территориям:

	Зспз	Ранг
Томский	42,3	1
Каргасокский	40,1	2
Александровский	39,5	3
Шегарский	38,1	4
Кривошеинский	37,2	5
Бакчарский	28,4	6
Колпашевский	28,1	7
Верхнекетский	27	8
Молчановский	26,5	9
Парабельский	26,5	9
Тегульдетский	26,2	10
Чаинский	23,8	11
Кожевниковский	22,3	12
Асиновский	22,2	13
Первомайский	17,7	14
Зырянский	17,4	15

Следует отметить, что по суммарному показателю содержания химических элементов в волосах, первое место занимает Томский район, а по самому низкому показателю содержания химических элементов отмечается Зырянский район.

Ранжирование по суммарному показателю (Zспз) содержания химических элементов в крови населения позволило присвоить следующие ранговые показатели изученным территориям:

	Zспз	Ранг
Шегарский	45,8	1
Верхнекетский	33,2	2
Каргасокский	30,8	3
Зырянский	30,1	4
Бакчарский	29,3	5
Томский	28,2	6
Александровский	27,6	7
Первомайский	23,7	8
Кожевниковский	21,3	9
Чаинский	17	10

Следует отметить, что по суммарному показателю содержания химических элементов в крови, первое место занимает Шегарский район, а самым благоприятным отмечается Чаинский район.

Ранжирование по уровню инвалидности взрослого населения позволило присвоить следующие ранговые показатели изученным территориям:

		Ранг
Зырянский район	91,90%	1
Молчановский район	89,20%	2
Шегарский район	82,50%	3
Асиновский район	78,90%	4
Первомайский район	78,80%	5
Верхнекетский район	75,20%	6
Колпашевский район	59,30%	7
Тегульдетский район	55,90%	8
Томский район	53,80%	9
Кожевниковский район	52,30%	10
Чаинский район	51,60%	11
Кривошеинский район	40,90%	12

Бакчарский район	44,30%	13
Александровский район	44,00%	14
Парабельский район	40,50%	15
Каргасокский район	35,70%	16

Следует отметить, что по уровню инвалидности взрослого населения на первое место выходит Зырянский район, а самым благоприятным является Каргасокский район.

Ранжирование по уровню инвалидности детского населения позволило присвоить следующие ранговые показатели изученным территориям:

		Ранг
Асиновский	32,60%	1
Молчановский район	29,80%	2
Тегульдетский	29,70%	3
Зырянский	29,60%	4
Первомайский	29,10%	5
Парабельский район	26,60%	6
Бакчарский район	26,40%	7
Колпашевский район	24,60%	8
Чаинский район	22,40%	9
Томский	22,40%	9
Верхнекетский	21,80%	10
Александровский район	15,70%	11
Кривошеинский	13,90%	12
Шегарский район	12,40%	13
Каргасокский район	12%	14
Кожевниковский район	8%	15

Следует отметить, что по уровню инвалидности детского населения на первое место выходит Асиновский район, а к самому низкому уровню относится Кожевниковский район.

Вывод суммарного рангового показателя основывался на таковом для каждого изученного параметра накопления химических элементов в биосубстратах и показателя заболеваемости для территорий, у которых есть все показатели. Некоторые районы не вошли в расчет, поскольку отсутствовали данные по содержанию элементов в крови населения. Результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4. Ранжирование территории Томской области по 4 показателям.

Район	Волос	Кровь	Уровень заболеваемости взрослого населения	Уровень заболеваемости детского населения	Суммарный показатель	Место
Шегарский	4	1	3	13	5,5	1
Томский	1	6	9	9	6,25	2
Зырянский	15	4	1	4	7	3
Верхнекетский	8	2	6	10	7,5	4
Бакчарский	6	5	13	7	7,7	5
Первомайский	14	8	5	5	8	6
Каргасокский	2	3	16	14	8,75	7
Александровский	3	7	14	11	9	8
Чаинский	11	10	11	9	10,2	9
Кожевниковский	12	9	10	15	11,5	10

Таблица 5. Ранжирование территории Томской области по 3 показателям.

Район	Волос	Уровень заболеваемости и взрослого населения	Уровень заболеваемости и детского населения	Суммарный показатель	Место
Молчановский	9	2	2	4,3	1
Асиновский	13	4	1	6	2
Томский	1	9	9	6,3	3
Шегарский	4	3	13	6,6	4
Зырянский	15	1	4	6,6	4
Тегульдетский	10	8	3	7	5
Колпашевский	7	7	8	7,3	6
Верхнекетский	8	6	10	8	7
Первомайский	14	5	5	8	7
Бакчарский	6	13	7	8,7	8
Александровский	3	14	11	9,3	9
Кривошеинский	5	12	12	9,7	10
Парабельский	9	15	6	10	11
Чаинский	11	11	9	10,3	12

Каргасокский	2	16	14	10,6	13
Кожевниковский	12	10	15	15,6	14

Таким образом, ранжирование показало, что наиболее нагруженным районом по показателям накопления элементов в биосубстратах и показателям заболеваемости являются Молчановский, Асиновский, Томский и Шегарский районы.

Возможно, интенсивность накопления оказывает воздействие на заболеваемость населения. Следует отметить, что к наиболее благоприятным для проживания районам, по изученным нами районам, можно отнести Александровский, Чаинский и Кожевниковский районы.

При сравнении районов без учета показателей для крови, ряд рангового расположения выглядит несколько иначе. Результаты в таблице 5. Можно отметить, что в этом случае на первое место выходит самый техногенно нагруженный Томский район с максимальным количеством жителей. В то же время, Шегарский район с меньшим количеством жителей оказался вторым, и первым в ранге проведенной градации. Это настораживает в плане медико – эколого – геохимической ситуации и требует особого внимания как со стороны органов здравоохранения, так и со стороны природно – охранных организаций.

Таблица 6. Ранговое положение районов.

Район	Биосубстрат			
	Волосы	Zспз	Кровь	Zспз
Томский	Eu _{2,8} Th _{2,6} Lu _{2,3} Fe _{2,1} Yb _{2,0} Br _{1,9} Sc _{1,9} Sb _{1,7} La _{1,6} Sr _{1,6} Hf _{1,6} Cr _{1,6} Au _{1,5} Cs _{1,4} Ba _{1,4} Na _{1,3} Ca _{1,3} Ce _{1,3} Ta _{1,2} As _{1,2} Co _{1,1} Ag _{1,1} Sm _{1,1} U _{1,1} Tb _{1,0}	42,5	Ta _{1,4} Sc _{1,3} Cr _{1,3} Br _{1,3} As _{1,3} Cs _{1,2} Co _{1,1} Se _{1,1} Eu _{1,1} Fe _{1,0} Rb _{1,0} Ce _{1,0} Th _{1,0} Tb _{1,0}	16,1
Асиновский	Ba _{1,8} Zn _{1,7} Co _{1,6} Sr _{1,4} Cs _{1,4} Ca _{1,1} Ta _{1,1} Au _{1,0}	11,1	-	-
Первомайский	Ag _{1,7} Se _{1,6} Cs _{1,6} As _{1,5} Ta _{1,2} Zn _{1,0}	8,6	Cs _{2,2} Se _{1,7} Sr _{1,6} As _{1,4} Br _{1,2} Rb _{1,2} Na _{1,1} Ca _{1,1} Co _{1,1} Fe _{1,0} Zn _{1,0} Tb _{1,0}	15,6
Верхнекетский	Se _{4,7} Ag _{2,4} Eu _{1,7} Rb _{1,4} Ba _{1,3} Br _{1,1} Ce _{1,1} Sr _{1,1} As _{1,1}	15,9	Sm _{6,4} La _{2,4} Sr _{2,0} Ca _{1,8} Co _{1,7} U _{1,5} Lu _{1,4} Na _{1,2} Hf _{1,2} Rb _{1,1} Ag _{1,1} Fe _{1,0} Au _{1,0} Ba _{1,0} Cs _{1,0} Tb _{1,0}	26,8

Зырянский	U _{1.1} Sr _{1.1} Ta _{1.1} La _{1.0}	4,3	U _{2.2} Au _{2.2} Lu _{2.0} La _{1.9} Co _{1.7} Ag _{1.6} Sm _{1.5} Hf _{1.3} Na _{1.1} Rb _{1.1} Ce _{1.1} Cs _{1.1} Fe _{1.0} Tb _{1.0}	20,8
Тегульдетский	Sm _{2.2} Sr _{1.5} Rb _{1.4} Cr _{1.3} Ag _{1.3} Ba _{1.3} Cs _{1.3} Ta _{1.2} Zn _{1.1} Na _{1.0} Sc _{1.0} Sb _{1.0} Se _{1.0}	16,6	-	-
Кривошеинский	Hg _{5.6} Ce _{3.0} Cr _{2.9} As _{2.7} Fe _{2.1} Sc _{1.9} Hf _{1.8} Br _{1.7} Co _{1.6} Ag _{1.6} Na _{1.2} Ca _{1.2} Zn _{1.2} Sb _{1.2} Sm _{1.2} Se _{1.0}	31,9	-	-
Кожевниковский	Hg _{2.9} As _{2.7} Ag _{2.3} Se _{1.9} Cr _{1.7} Zn _{1.5}	13	Tb _{2.9} Sb _{2.4} Sc _{2.2} Fe _{1.6} Th _{1.5} Ta _{1.4} Cr _{1.3} Hf _{1.2} Lu _{1.0}	15,5
Шегарский	Hg _{3.9} Fe _{3.7} Se _{3.5} Cr _{3.4} Hf _{2.9} As _{2.7} Co _{2.0} Ca _{1.6} Zn _{1.4} Au _{1.4} Sm _{1.3} Br _{1.2} Ce _{1.1}	30,1	Sb _{11.9} Hg _{9.3} As _{2.7} Ce _{2.4} Se _{2.3} Cr _{2.2} Fe _{1.4} Zn _{1.3} Au _{1.1}	34,6
Бакчарский	Sm _{3.1} Rb _{2.4} Co _{2.0} Tb _{1.7} Ba _{1.5} Na _{1.3} Cs _{1.3} U _{1.2} Sr _{1.1} Zn _{1.0} La _{1.0} Hf _{1.0}	18,6	Zn _{1.8} Yb _{1.7} Ca _{1.6} Ba _{1.6} Eu _{1.4} As _{1.4} Cr _{1.3} Sb _{1.3} Sr _{1.3} Hf _{1.2} Na _{1.1} Sm _{1.1} Th _{1.1} Fe _{1.0} Tb _{1.0}	19,9
Чаинский	Hg _{4.9} As _{3.0} Ce _{1.2} U _{1.2} Se _{1.2} Cr _{1.0} Zn _{1.0} Sb _{1.0}	14,5	Tb _{2.9} Fe _{1.5} Th _{1.5} Ta _{1.4} Rb _{1.2} Hf _{1.2} Lu _{1.0}	10,7
Молчановский	Hg _{4.1} As _{2.8} Cr _{1.9} Se _{1.8} Au _{1.7} Ce _{1.5} Br _{1.4} Sb _{1.4} Zn _{1.2} Ca _{1.1} Ag _{1.1}	20	-	-
Колпашевский	Eu _{2.5} Ce _{2.3} Co _{2.0} Au _{1.9} Rb _{1.7} Zn _{1.5} La _{1.1} Ba _{1.1} Sr _{1.1} Ta _{1.1} As _{1.1} Br _{1.0} Ag _{1.0}	19,4	-	-
Парабельский	Eu _{2.4} Ce _{1.9} Rb _{1.7} Co _{1.4} Ag _{1.3} Ca _{1.1} Zn _{1.1} Sr _{1.1} Ta _{1.1} As _{1.1} Br _{1.0} Sb _{1.0} La _{1.0} Ba _{1.0} Tb _{1.0}	19,2	-	-
Каргасокский	U _{3.9} Au _{3.5} Hf _{3.4} Ce _{2.9} Eu _{2.5} Ca _{1.9} Zn _{1.7} Rb _{1.7} Th _{1.5} Na _{1.2} Ta _{1.2} As _{1.2} Br _{1.1} Sb _{1.1} Ba _{1.1} Sr _{1.1} Cr _{1.0}	32	Zn _{2.2} Yb _{1.7} Ca _{1.6} Ba _{1.6} Ce _{1.5} Hf _{1.4} Eu _{1.4} As _{1.4} Sb _{1.3} Th _{1.3} Sr _{1.3} Rb _{1.2} Hg _{1.1} Na _{1.0} Br _{1.0} Ag _{1.0} Se _{1.0} Tb _{1.0}	24
Александровский	Au _{5.4} U _{3.5} Hf _{3.0} Ag _{2.7} Eu _{2.4} Ca _{2.3} Zn _{1.8} Ce _{1.8} Co _{1.6} Rb _{1.6} Ba _{1.4} Sr _{1.1} Ta _{1.1} As _{1.1} Cs _{1.0}	31,8	Sm _{2.1} Yb _{1.7} Ca _{1.6} Ba _{1.6} Zn _{1.4} Eu _{1.4} As _{1.4} Sb _{1.3} Sr _{1.3} Ce _{1.2} Hf _{1.1} Na _{1.0} Tb _{1.0}	18,1

Примечание: «-» - пробы не отбирались.

Глава 9. Социальная ответственность.

Социальная или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров (ICCSR 26000:2011 «Социальная ответственность организации»).

Данная выпускная квалификационная работа представлена научно-исследовательской работой, при выполнении которой, осуществляется обработка результатов анализов, построение карт и набор текста на персональном компьютере, поэтому в данном разделе рассматривается безопасность работы в компьютерном классе.

Рабочее место находится в аудитории на четвертом этаже здания, имеет искусственное освещение (система общего равномерного освещения) и естественное (окна). Размер аудитории: длина $A = 6,7\text{м}$, ширина $B = 5,9\text{м}$, высота $H = 3,5\text{м}$. Высота рабочей поверхности $h_{\text{рп}} = 0,9\text{м}$. Площадь на одно рабочее место с ПЭВМ с жидко-кристаллическим монитором составляет не менее $4,0\text{м}^2$, а объем на одно рабочее место – не менее 10м^3 . В аудитории размещено 10 персональных компьютеров.

Целью данной работы является изучении элементного состава проб волос и крови, сборе и систематизации информации о территории Томской области и здоровье населения; составление схем, графиков, карт; машинописные и оформительские работы. Отбор и подготовка проб проводилась в 2013 – 2014 г. автором и сотрудниками кафедры геоэкологии и геохимии НИ ТПУ. Лабораторные исследования осуществлялись на кафедре геоэкологии и геохимии НИ ТПУ.

Цель данного раздела: проанализировать опасные и вредные факторы при данном виде производственной деятельности и решить вопросы обеспечения защиты от них на основе требований действующих нормативно-технических документов.

9.1 Производственная безопасность в компьютерном помещении

Работы на электронно-вычислительных машинах проводятся в помещении, соответствующем требованиям санитарных правил и норм [14]. Производственные условия на рабочем месте характеризуются наличием некоторых опасных и вредных факторов, которые приведены в таблице 7.

Таблица 7. Основные элементы производственного процесса камеральных работ, формирующие опасные и вредные факторы при работе на ЭВМ в компьютерном помещении

Этапы работ	Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Камеральный этап научно-исследовательской работы	Обработка результатов анализа, построение графического материала, набор текста	1. Статическое электричество 2. Электрический ток 3. Пожарная и взрывная опасность	1. Недостаточная освещенность рабочей зоны 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении 3. Степень нервно-эмоционального напряжения	ГОСТ 12.01.019-79 [15] ГОСТ 12.01.004-91 [17] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [14] СНиП 23-05-95 [16] ГОСТ 12.1.004-91 [17]

9.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Вредный производственный фактор - фактор среды и трудового процесса, который может вызвать профессиональную патологию, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства [9].

1. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточное освещение влияет: на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность; на психику человека, его эмоциональное состояние; вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Различают естественное, искусственное и совмещенное освещение. Недостаточная освещенность может возникать при неправильном выборе осветительных приборов при искусственном освещении и при неправильном направлении света на рабочее место при естественном освещении. Естественное освещение осуществляется через светопроемы (окна), ориентированные на восток. Естественное освещение нормируется по «коэффициенту естественной освещенности» (КЕО) или (e) естественного освещения. Коэффициент естественной освещенности равен:

$$КЕО=(E/E_0)100\%,$$

где E – освещенность (измеренная) на рабочем месте, лк; E_0 – освещенность на улице (при среднем состоянии облачности), лк. Обеспечивается коэффициент естественного освещения (КЕО) не ниже 1,5%. При зрительной работе средней точности КЕО должен быть не ниже 1,0%. СНиП 23-05-95 [16] рекомендует левое расположение рабочих мест ПВЭМ по отношению к окнам.

Искусственное освещение подразделяется на общее и местное. При работе с документами допускается применение системы совместного или комбинированного освещения. При общем освещении светильники устанавливаются в верхней части помещения параллельно стене с оконными проемами, что позволяет их включать и отключать последовательно в зависимости от изменения естественного освещения. Выполнение таких работ, как, например, обработка документов, требует дополнительного местного освещения, концентрирующего световой поток непосредственно на орудия и предметы труда. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должен быть 300-500 лк. Местное освещение не должно создавать блики на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк. Яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м² [9].

2. Отклонение параметров микроклимата в помещении

Под микроклиматом производственных помещений понимаются метеорологические условия внутренней среды помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха,
- температура поверхностей (учитывается температура поверхностей ограждающих конструкций, устройств, технологического оборудования),

- влажность воздуха,
- скорость движения воздуха,
- тепловое облучение (при наличии источников лучистого тепла).

Микроклиматические факторы оказывают огромное влияние на функциональную деятельность человека, его самочувствие и здоровье, а также на надежность работы ПЭВМ. С целью создания нормальных условий для персонала ПЭВМ установлены нормы микроклимата. Эти нормы устанавливают оптимальные и допустимые величины температуры, влажности и скорости движения воздуха для рабочей зоны с учетом избытков явного тепла, тяжести выполняемой работы и сезонов года [9].

В производственных помещениях, в которых работа на ПЭВМ является основной, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [14] должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата (таблицы 8 – 9).

Таблица 8. Оптимальные нормы микроклимата для помещений ВДТ и ПЭВМ [14]

Период года	Категория работ	Температура воздуха, 0С не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Легкая	22-24	40-60	0,1
Теплый	Легкая	23-25	40-60	0,1

Таблица 9. Нормы подачи свежего воздуха в помещениях, где расположены компьютеры [14]

Характеристика помещения	Объёмный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м ³ /на одного человека в час
Объём до 20м ³ на человека	Не менее 30
20-40 м ³ на человека	Не менее 20
Более 40 м ³ на человека	Естественная вентиляция

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ. Уровни положительных и отрицательных аэроионов в воздухе помещений, где расположены ПЭВМ, должны соответствовать действующим санитарно-эпидемиологическим нормативам ($n^+ = 400-50000 \text{ см}^3$; $n^- = 600-50000 \text{ см}^3$) (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [14].

3. Степень нервно-эмоционального напряжения

Длительная непрерывная работа с ПК вызывает усталость и перенапряжение зрения, внимания, нервно-эмоциональное и умственное напряжение. Все это может отрицательно повлиять на сроки выполнения работ, на производительность труда, качество труда, «эмоциональное здоровье» человека и окружающее его общество.

Во избежание последствий продолжительность непрерывной работы с ПК без перерыва не должна превышать 2 часов.

При работе на ПК для предупреждения развития переутомления необходимо осуществлять комплекс профилактических мероприятий:

- проводить упражнения для глаз через каждые 20-25 минут работы на ПК, а при появлении зрительного дискомфорта, выражающегося в быстром развитии усталости глаз, рези, мелькании точек перед глазами и т.п., упражнения для глаз проводятся индивидуально, самостоятельно и раньше указанного времени;

- для снятия локального утомления должны осуществляться физкультурные минутки целенаправленного назначения индивидуально;

- для снятия общего утомления, улучшения функционального состояния нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также мышц плечевого пояса, рук, спины, шеи и ног, следует проводить физкультпаузы (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [14].

9.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Опасный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного ухудшения здоровья, смерти [9].

1. Электрический ток

Электрические установки, к которым относятся практически все оборудование ЭВМ, представляет для человека большую потенциальную опасность.

Поражение человека электрическим током может произойти:

- при прикосновении к отключенным токоведущим частям, на которых остался электрический заряд;
- при прикосновении к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- при прикосновении к отключенным токоведущим частям, в результате случайного включения в сеть;
- при прикосновении к нетоковедущим частям, выполненным из проводящего ток материала, после перехода на них напряжения с токоведущих частей [9].

К специфическим опасностям электроустановок относятся: нетоковедущие элементы, корпуса стоек ПЭВМ и прочего оборудования, оказавшегося под напряжением в результате повреждения (пробоя) изоляции, как правило, не подают каких-либо сигналов, которые предупреждали бы об опасности.

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока и ЭМП зависит от: рода и величины напряжения и тока; частоты тока; пути тока через тело человека; продолжительность воздействия электрического тока на организм человека; условий внешней среды.

Реакция человека на электрический ток возникает при протекании тока через тело. Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает на него сложное действие – термическое, электролитическое, биологическое, механическое.

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи. Величина этого тока зависит от времени прохождения тока через тело человека: при длительности действия более 10 с – 2 мА, при 10 с и менее – 6 мА. Смертельно опасным для жизни человека считают ток, величина которого превышает 0,05А [9].

Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация работ, т.е. соблюдение Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей [10], правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей [10] (ПТЭ и ПТБ потребителей) и Правил устройства электроустановок (ПУЭ) [11].

Аудитория, где проводится камеральная обработка результатов научной научно-исследовательской работы относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током (относительная влажность воздуха – не более 75 %, температура воздуха +25 С, помещение с небольшим количеством металлических предметов).

Для предотвращения электротравм следует соблюдать требования, предъявляемые к обеспечению электробезопасности работающих на ПЭВМ: [9]

- все узлы одного персонального компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование должно питаться от одной фазы электросети;
- корпуса системного блока и внешних устройств должны быть заземлены радиально с одной общей точкой;
- для отключения компьютерного оборудования должен использоваться отдельный пункт с автоматами и общим рубильником;

- все соединения ПЭВМ и внешнего оборудования должны проводиться при отключенном электропитании.

Основные нормативные акты, устанавливающие требования электробезопасности являются ГОСТ 12.1.019-79 [15].

Основными мероприятиями, направленными на ликвидацию причин травматизма являются:

- Систематический контроль, за состоянием изоляции электропроводов, кабелей и т.д.

- Разработка инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации средств вычислительной техники и контроль за их соблюдением;

- Соблюдение правил противопожарной безопасности;

- Своевременное и качественное выполнение работ по проведению планово-профилактических работ и предупредительных ремонтов.

2. Статическое электричество

Источником поражения статическим электричеством в компьютерном классе является сам компьютер и металлические предметы. Местами скопления статических зарядов служит поверхность экрана дисплея. Поражение возможно из-за излишней запыленности помещения, из-за наличия синтетических тканей в окружении человека и на самом человеке.

Частое поражение статическим электричеством может привести к развитию различных заболеваний. К воздействию наиболее чувствительна центральная нервная и сердечно – сосудистая системы, анализаторы. Проявляется раздражительность, головная боль, нарушение сна, снижение аппетита. Длительное пребывание человека в условиях повышенной напряженности электростатического поля вызывает нервно-эмоциональное напряжение, утомление, снижение работоспособности, нарушение суточного биоритма, снижение адаптационных резервов организма. Кроме того, разряды могут вызвать неприятные ощущения, а при разряде через тело

человека на землю или заземленное оборудование, привести к резкому произвольному движению, которое может явиться причиной травм.

Согласно СанПиН 2.2.4.1191-03[14] предельно допустимое значение устанавливается в зависимости от времени его воздействия на работника за смену, равным 60 кВ/м в течение 1 ч. При напряженности электростатического поля менее 20 кВ/м время пребывания в поле не регламентируется.

Для снижения опасных факторов, возникающих при работе в компьютерном классе, не рекомендуется носить синтетическую одежду, проводить влажную уборку не реже одного раза в сутки, для понижения уровня ионизирующих излучений и снятия статического заряда, экран монитора один раз в 6 часов необходимо протирать влажным куском ткани. Для снятия с остальных частей компьютера статических зарядов в кабинете предусмотрено защитное заземление компьютеров.

Также необходимо соблюдать такие правила техники безопасности как:

- Не работать с компьютером при снятом корпусе;
- Не исправлять каких-либо неполадок в приборах сети переменного тока при включенном главном распределителе;
- Своевременно сообщать администрации о неполадках в сети переменного тока
- Не пытаться работать с неисправными электрическими приборами.

9.1.3 Экологическая безопасность

На территории Томской области имеются районы с преимущественным развитием сельского хозяйства, такие как, Кожевниковский, Шегарский, Кривошеинский, Чаинский и Молчановский. В сельскохозяйственных регионах почвы загрязнены ртутью, что является распространенным процессом, происходящим при применении фунгицидов (Кабата-Пендиас, 1989). Поступление этого высокотоксичного элемента в организм и его накопление в волосах населения может происходить аэрогенным путем при пылении

почв, либо по пищевой цепи через выращенные на этих почвах пищевые продукты[6].

Северные нефтегазоносные территории отличаются высоким уровнем содержания в волосах детей Au, Hf, Ca, Zn. Возможно, это связано со сжиганием попутного природного газа на факелах нефтегазовых месторождений.

На территории Бакcharского района имеются крупные ресурсы железных руд. Яркой особенностью материала из Бакcharского района является значительное накопление Co – характерного элемента железных руд, распространенных на данной территории, а также Na, Rb и Cs. Возможно, это обусловлено большим содержанием железа в питьевой воде.

На территории границ Тегульдетского, Первомайского и Зырянского районов наблюдается повышенное накопление золота, серебра и сурьмы. Это может являться признаком наличия на данной территории скрытого оруденения Au-Ag-Sb типа или свидетельствует о привносе данных компонентов подземными водами с золотоносных районов Кузнецкого Алатау, где имеются месторождения такого типа.

Особое место по степени техногенной трансформации природных сред занимает Томский район. На его территории в зоне Северного промышленного узла (СПУ) сосредоточена основная масса промышленных предприятий, среди которых предприятия агропромышленного и топливно-энергетического комплексов, крупнейший в стране нефтехимический комбинат (ТНХК), предприятие ядерно-топливного цикла – Сибирский химический комбинат (Эколого-геохимические.., 2006). Техногенному влиянию в наибольшей степени подвержены г. Северск и северо-восточный сектор района относительно г. Томска – это зона ветрового переноса веществ с территории.

В биологических пробах населения данного района, характерны максимальные концентрации Br, Sb, Sr, La, Yb, Lu, Th. Эти элементы имеют крайне неравномерное пространственное распределение, связанное с

расположением источников природного (Туганское титан-циркониевое месторождение и др.) и техногенного характера на территории СПУ (ТНХК, СХК и др.) (Барановская, 2003; Барановская, 2005; Baranovskaya et. al., 2009). Источником поступления таких элементов как: 1) Cr–Fe–Co–Sc, скорее всего, являются предприятия металлообработки г. Томска и объекты теплоэнергетического комплекса (ТЭК); 2) высокие концентрации Sb характерны для выбросов ТНХК; 3) Th–U–редкоземельные элементы – источником этой группы элементов могут служить предприятия ЯТЦ, ТЭК и природные источники. Так же, на территории Томского района фиксируется комплексное природно-техногенное влияние, обусловленное как проявлениями месторождений циркон-ильменитовых песков, так и функционированием стекольного завода, использовавшего для своей работы титан-циркониевые пески туганского типа. Так же наблюдается большая концентрация урана в биологических пробах населения населенных пунктов, находящихся в зоне влияния Томск-Северской промышленной агломерации.

В Томском районе отмечается проявление ядерного техногенеза, связанного с деятельностью предприятий ядерно-топливного цикла (Рихванов, 1997, 2009), что особо влияет на население населенных пунктов, расположенных в зоне влияния Сибирского химического комбината по преимущественной «розе ветров»[6].

9.1.4 Защита в чрезвычайных ситуациях.

В современных ЭВМ очень высока плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, коммутационные кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты, что может привести к повышению температуры отдельных узлов до 80-100°С. При этом возможно оплавление изоляции соединительных проводов, их оголение и, как следствие, короткое замыкание, которое сопровождается искрением, ведет к недопустимым перегрузкам элементов

электронных схем. Последние, перегреваясь, сгорают с разбрызгиванием искр. Пожарная безопасность является важной составной частью безопасности, представляющая собой единый комплекс организационных и технических мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов в «камеральных» условиях.

Основными нормативными документами по вопросам пожарной и взрывной безопасности являются ГОСТ 12.1.004-91 [17] и ПУЭ [11].

В соответствии с Нормами пожарной безопасности помещение, в котором проводилась обработка результатов научной деятельности, относится к категории В (в помещении находятся горючие вещества и материалы в холодном состоянии – мебель, бумага и др.).

Основные причины, по которым может возникнуть пожар (ЧС техногенного характера) в помещении:

- возникновение короткого замыкания в электропроводке вследствие неисправности самой проводки или электросоединений и электрораспределительных щитов;
- возгорание устройств вычислительной аппаратуры вследствие нарушения изоляции или неисправности самой аппаратуры;
- возгорание мебели или пола по причине нарушения правил пожарной безопасности, а также неправильного использования дополнительных бытовых приборов и электроустановок;
- возгорание устройств искусственного освещения.

Предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относятся:

- конструктивные и объёмно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению;

- ограничения пожарной опасности строительных материалов используемых в поверхностных слоях конструкции здания, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации;
- снижение технологической взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий;
- наличие первичных, в том числе автоматических и привозных средств пожаротушения;
- сигнализация и оповещение о пожаре.

Рабочие места оборудованы таким образом, чтобы исключить взаимное соприкосновение кабелей и шнуров питания соседних компьютеров. Помещение оборудовано пожарной сигнализацией. Имеются в наличии углекислотные огнетушители ОУ-5. В здании предусмотрено несколько эвакуационных выходов. Проходы, коридоры и рабочие места не следует загромождать архивными материалами, бумагой. В компьютерных классах воду применяют в исключительных случаях. При этом количество воды должно быть минимальным, а устройство ЭВМ необходимо обесточить и защитить от попадания воды, накрывая их полотном или брезентом.

Если во время пожара пострадали люди, то им необходимо оказать первую доврачебную помощь. Во-первых, освободить обожженную часть тела от одежды, если нужно, разрезать, не сдирая приставшие к телу куски ткани. При ограниченных ожогах I степени на покрасневшую кожу хорошо наложить марлевую повязку, смоченную спиртом. При ограниченном термическом ожоге следует немедленно начать охлаждение места ожога (прикрыв его салфеткой и ПВХ-пленкой) водопроводной водой в течение 10-15 минут. После чего на пораженную поверхность наложить чистую, лучше стерильную, шадящую повязку, ввести обезболивающие средства (анальгин, баралгин и т.д.). При обширных ожогах после наложения повязок, напоив горячим чаем, дав обезболивающее и тепло, укутав пострадавшего, срочно доставить его в больницу. Если перевязка задерживается или длится долго, обожженному дают пить щелочно-солевую смесь (1 ч. ложка поваренной

соли и $\frac{1}{2}$ ч. ложки пищевой соды, растворенных в двух стаканах воды). Впервые шесть часов после ожога человек должен принимать не менее двух стаканов такого раствора в час.

9.1.5 Эргономические условия работы на ПЭВМ

а) Требования к помещениям для работы с ПЭВМ

Негативное воздействие на человека ПЭВМ заключается в том, что к концу рабочего дня операторы ощущают головную боль, резь в глазах, тянущие боли в мышцах шеи, рук, спины, зуд кожи лица. Со временем это приводит к мигреням, частичной потери зрения, сколиозу, кожным воспалениям и т.д. У людей, просиживающих у ПЭВМ от 2 до 6 часов в день, резко возрастают шансы заработать болезнь верхних дыхательных путей, получить неожиданный инфаркт или инсульт. Результаты показали, что наиболее «рискующими» пользователями ПЭВМ являются дети и беременные женщины СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [14].

Санитарно-гигиенические требования к помещениям для эксплуатации ПЭВМ согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [14] следующие: рабочие места с ПЭВМ требуется располагать во всех помещениях, кроме подвальных, с окнами, выходящими на север и северо-восток. В зависимости от ориентации окон рекомендуется следующая окраска стен и пола помещения:

- окна ориентированы на юг - стены зеленовато-голубого или светло-голубого цвета, пол - зеленый;
- окна ориентированы на север - стены светло-оранжевого или оранжево-желтого цвета, пол - красновато-оранжевый;
- окна ориентированы на восток и запад - стены желто-зеленого цвета, пол зеленый или красновато-оранжевый.

Пол помещения должен быть ровный, антистатический. Отделка помещения полимерными материалами производится только с разрешения Госсанэпиднадзора. В образовательных помещениях запрещается применять полимерные материалы (ДСП, слоистый пластик, синтетические ковровые

покрытия и т.д.), выделяющие в воздух вредные химические вещества. В помещении должны быть медицинская аптечка и углекислый огнетушитель. Расстояние между боковыми поверхностями мониторов - не менее 1,2 м. Оконные проемы должны иметь регулирующие устройства (жалюзи, занавески). Компьютер нужно установить так, чтобы на экран не падал прямой свет (иначе экран будет отсвечивать, что является вредным для экрана). Оптимальное положение на работе - боком к окну, желательно левым.

б) Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест пользователей ПЭВМ

Планировка рабочего места должна удовлетворять требованиям удобства выполнения работ, экономии энергии и времени оператора, рационального использования производственных площадей, удобства обслуживания ЭВМ, правилам охраны труда [9].

Конструкция рабочего стола обеспечивает оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования. Высота рабочей поверхности стола составляет 725 мм. Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПЭВМ, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте.

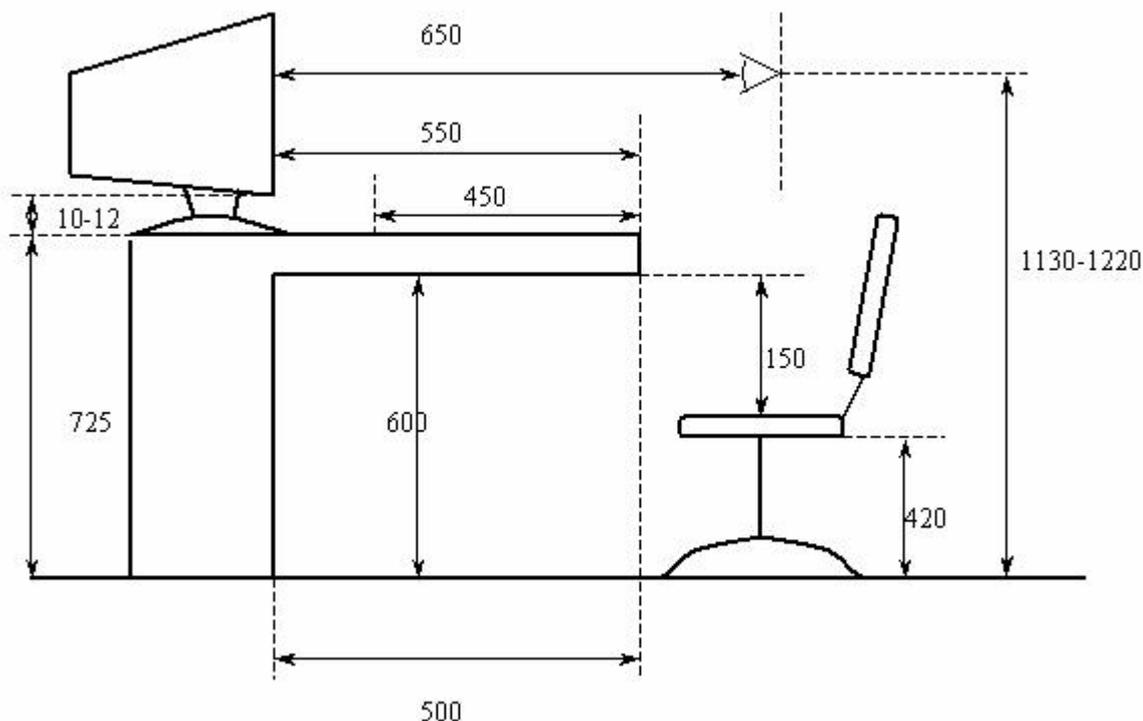


Рисунок 74 - Оптимальные параметры рабочего места оператора ЭВМ

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм. Конструкция рабочего стола поддерживает рациональную рабочую позу при работе с ПЭВМ, позволяет изменить позу с целью снижения статистического направления мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения утомления. Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закруглённым передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углам наклона вперед до 15° и назад до 5° ;
- высоту опорной поверхности спинки 30 ± 20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах $\pm 30^\circ$;
- стационарные или съёмные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной – 50-70 мм;

- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм [9].

Рабочее место пользователя ПЭВМ следует оборудовать подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20° . Поверхность подставки должна быть рифленой и иметь по переднему краю бортик высотой 10 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращённого к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделённой от основной столешницы.

К работе с ПЭВМ допускаются лица, прошедшие предварительный и периодический медицинский осмотр, проверку знаний на третью группу допуска по электробезопасности, изучившие инструкцию и расписавшиеся в «Журнале инструктажа по правилам охраны труда на рабочем месте». Для обеспечения оптимальной работоспособности, сохранения здоровья пользователей ЭВМ на протяжении смены устанавливается следующий регламент работ: для преподавателей, сотрудников, студентов (старших курсов) непосредственная работа не более двух часов с обязательным перерывом не менее 20 минут, общая продолжительность работы – не более 4-х часов в день [9].

в) Режим труда и отдыха при работе с ПЭВМ

Согласно СанПиНу режимы труда и отдыха при работе с ВДТ и ПЭВМ зависит от вида и категории трудовой деятельности. При этом виды трудовой деятельности делят на три группы (А, Б и В). К группе А относят работы по считыванию информации с экрана ВДТ с предварительным запросом; Б - работа по вводу информации; В - творческая работа в режиме диалога с ЭВМ. Для указанных видов трудовой деятельности устанавливаются три категории (I, II и III) тяжести и напряженности работы с ВДТ и ПЭВМ.

Например, для группы А категории I-III определяются по суммарному числу считываемых знаков за рабочую смену, но не более 60000 знаков за смену (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) [13].

Для обеспечения оптимальной работоспособности и сохранения здоровья профессиональных пользователей должны устанавливаться регламентированные перерывы в течение рабочей смены. После каждого часа работы за компьютером следует делать перерыв на 5-10 минут. Глаза начинают уставать уже через час после непрерывной работы с компьютером. Снимать утомление глаз можно даже во время работы в течение нескольких секунд поворачивая ими по часовой стрелке и обратно. Это следует чередовать с легкими гимнастическими упражнениями для всего тела. Ежедневная работа высокой интенсивности и с нервно-эмоциональным напряжением по 12 и более часов не допускается.

Обучение и инструктаж персонала, разработка инструкций по охране труда должны соответствовать требованиям. В инструкции должны быть отражены безопасные приемы, порядок допуска к работе, перечислены опасные и вредные производственные факторы. К самостоятельной работе с ВДТ и ПЭВМ допускаются сотрудники, изучившие порядок их эксплуатации, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте и аттестацию по электробезопасности с присвоением второй квалификационной группы.

Глава 10. Экономическая эффективность работы. Предпроектный анализ.

10.1 Эколого – геохимические работы

На территории Томской области проводился отбор проб волос и крови – изучение элементного состава. Отбор проб волос и крови проводили два человека – Геоэколог и рабочий. Всего было отобрано 412 проб волос и 225 проб крови.

Таблица 10. Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

№	Вид работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Лабораторные работы	проба	637	Пробоподготовка материалов	Высококчувствительный ИНАА
		проба	637	Определение содержания химических элементов	
2	Камеральные работы			Обработка данных, анализ материала	ПЭВМ

10.2 SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Таблица 11. Матрица SWOT

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1. Возможность определения элементного состава в биологических пробах</p> <p>С2. Прогнозирование возможных различных заболеваний</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1. Сложность проведения анализа</p> <p>Сл2. Дорогостоящие анализы</p>
--	---	--

Возможности:	1. Изучение исследуемого материала 2. Разработка научного исследования	
Угрозы:	1. Изменение законодательства 2. Вероятность воздействия внешних факторов на отбор биологических проб и проведения анализа	

10.2.1 Оценка готовности работы к коммерциализации

На какой бы стадии жизненного цикла не находилась научная работа полезно оценить степень ее готовности к коммерциализации и выяснить уровень собственных знаний для ее проведения (или завершения). Для этого необходимо заполнить специальную форму, содержащую показатели о степени проработанности проекта с позиции коммерциализации и компетенциям разработчика научной работы. Результаты анализа степени готовности приведены в таблице 12.

Таблица 12. Оценка степени готовности научной работы к коммерциализации

№ п/п	Наименование	Степень проработанности научной работы	Уровень имеющихся знаний у разработчика
1	Определен имеющийся научно-технический задел	4	3
2	Определены перспективные направления коммерциализации научно-технического задела	3	3
3	Определены авторы и осуществлена охрана их прав	3	3

4	Проведена оценка стоимости интеллектуальной собственности	3	3
5	Разработан бизнес-план коммерциализации научной разработки	3	3
6	Определены пути продвижения научной работы	2	3
7	Разработана стратегия (форма) реализации научной работы	3	3
8	Проработаны вопросы финансирования коммерциализации научной разработки	2	3
9	Имеется команда для коммерциализации научной разработки	2	3
10	Проработан механизм реализации научной работы	3	4
	ИТОГО БАЛЛОВ	31	31

Оценка готовности научного проекта к коммерциализации (или уровень имеющихся знаний у разработчика) определяется по формуле:

$$B_{\text{сум}} = \sum B_i, \quad (4.1)$$

где $B_{\text{сум}}$ – суммарное количество баллов по каждому направлению; B_i – балл по i -му показателю.

Значение $B_{\text{сум}}$ позволяет говорить о мере готовности научной разработки и ее разработчика к коммерциализации. Значение степени проработанности научного проекта составило 31, что говорит о средней перспективности, а знания разработчика достаточны для успешной ее

коммерциализации. Значение уровня имеющихся знаний у разработчика составило 31 – средняя перспективность.

10.3 Планирование управления научно-технической работой

10.3.1 План работы

В рамках планирования научной работы необходимо построить календарный и сетевой графики проекта. Линейный график представлен в виде таблицы 13.

Таблица 13. Календарный план проекта

Код работ ы (из ИСР)	Название	Длитель ность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников (ФИО ответственных исполнителей)
1	Введение	7	04.04.2016	10.04.2016	Липлянина Н.Ю. Барановская Н.В.
2	Постановка задачи и целей исследования, актуальность, научная новизна	5	11.04.2016	15.04.2016	Липлянина Н.Ю. Барановская Н.В.
3	Литературный обзор	15	16.04.2016	30.04.2016	Липлянина Н.Ю.
4	Экспериментальная часть	21	01.05.2016	21.05.2016	Липлянина Н.Ю. Барановская Н.В.
5	Результаты и обсуждения	20	22.05.2016	10.06.2016	Липлянина Н.Ю. Барановская Н.В.
6	Оформление пояснительной записки	5	11.06.2016	15.06.2016	Липлянина Н.Ю.
Итого:		73			

Для иллюстрации календарного плана работы приведена диаграмма Ганта, на которой работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения

работ. Для удобства отображения каждый месяц разделен на декады (таблица 14)

Таблица 14. Календарный план-график проведения НИОКР по теме.

Вид работ	Исполнители	Т _к , раб · Дн.	Продолжительность выполнения работ										
			апрель			май			июнь				
			1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Введение	Бакалавр руководитель	7	■										
Постановка задачи и целей исследования, актуальность, научная новизна	Бакалавр Руководитель	5	■	■									
Литературный обзор	Бакалавр	15		■	■								
Эксперименталь ная часть	Бакалавр Руководитель	21			■	■	■						
Результаты и обсуждения	Бакалавр	20					■	■	■				
Оформление пояснительной записки	Бакалавр Руководитель	8								■	■		

■ - Бакалавр

■ - Руководитель

10.3.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Для расчета затрат времени и труда на проведение исследований предполагается использование “Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы” и ССН-93 “Геоэкологические работы” (выпуск 2).

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$t=Q*N_g*K$$

где:

Q- объем работ;

N_g – норма времени;

K – соответствующий коэффициент к норме.

С помощью приведенных выше формулы и справочных данных, были определены нормы затрат времени по видам работ и рассчитаны затраты времени для каждого этапа работ при наиболее благоприятном стечении обстоятельств (Таблица 15).

Таблица 15. Расчет затрат времени и труда

№	Вид работ	Объем		Норма времени по ССН ($N_{вр}$)	Коэф-ты (K)	Документ	Итого времени на объем (N)
		Ед. изм	Кол-во (Q)				
1	2	3	4	5	6	7	8
Полевые работы							
1.1	отбор проб волос	площадь	412	0,11	1	пункт 107 ССН, вып. 2	45,32
1.2	отбор проб крови	площадь	225	0,11	1	пункт 107 ССН, вып. 2	24,75
1.3	камеральная обработка материалов	проба	637	0,0041	1	табл. 54 ССН, вып. 2 1 стр, 3 ст	2,61
Итого на эколого-геохимические работы							72,68 чел/смена
2.1	определение содержания химических элементов в волосах	проба	412	0,26	1	табл. 1.3 ССН, вып. 7 Норма 256	107,12
2.2	определение содержания химических элементов в крови	проба	225	0,26	1	табл. 1.3 ССН, вып. 7 Норма 256	58,5
Итого на лабораторные работы							165,62 чел/смена

3.1	Выполнение стандартного комплекса операций камеральной обработки материалов (без использования ЭВМ)	проба	637	0,0136	-	табл. 59 ССН, вып. 2 3 стр., 3 ст.	8,66
3.2	Определение фоновых и минимально-аномальных содержаний анализируемых элементов	элемент опреде ления	58	0,0004 6	-	ССН, вып. 2 табл. 60 30 стр., 7 ст..	0,027
3.4	Расчет суммарной экологической нагрузки от совокупности элементов	элемент опреде ления	58	0,0033 6	-	ССН, вып. 2 табл. 60 32 стр., 7 ст	0,19
3.5	камеральная обработка материалов (с использ. ЭВМ)	проба	637	0,0337	-	табл. 61 ССН, вып. 2 3 стр 3 ст	21,467
Итого на камеральные работы						30,34 чел/смена	
Итого:						195,96 чел/смена	

Таблица 16. Затраты времени и труда для геоэколога и рабочего

№	Вид работ	Т (чел./смена)	
		Геоэколог	Рабочий
1	Полевые работы	72,68	72,68
2	Лабораторные работы	165,62	82,81
3	Камеральные работы	30,34	-
	Итого:	268,64	155,49

В месяце 21 смена, таким образом, все работы займут 8,5 месяцев.

Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5},$$

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), которая описана в таблице 7.8, чел.-дн.;

$t_{\max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел – дн.

Ожидаемая трудоемкость исследования равна $t = (3 \cdot 26 + 2 \cdot 52) / 5 = 36,4$ (чел – дн.). С помощью данного показателя определяем продолжительность всей работы.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i},$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. Дн.;

$t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Таким образом, продолжительность всей научно исследовательской работы составляет $T = 36,4 / 2 = 19$ (смен).

10.4 Бюджет научно-исследовательской работы

Для расчета стоимости подрядных работ используются расценки лабораторий, в которых проводился анализ.

Таблица 17. Расчет стоимости подрядных работ

Метод анализа	Количество проб	Стоимость, руб.	Итого
АА проб волос	412	2500	550000
АА проб крови	225	2500	562500
Итого:			1112500 руб.

10.4.1 Нормы расхода материалов

Нормы расхода материалов для проведения комплекса исследований определялись согласно ССН-93 выпуск 2 “Геолого-экологические работы” и представлены в таблице 18.

Таблица 18. Нормы расхода материалов на проведение работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
1	2	3	4	5
Лабораторные работы				
Перчатки резиновые	шт	15	10,00	150,00
Спирт этиловый технический	л	75	1,7	127,5
Вата стерильная хирургическая	кг	150	0,6	90
Пинцет медицинский	шт.	60	1	60,00
Шприц медицинский	шт	17	255	4335
Итого:				4762,5 руб.

10.4.2. Транспортные расходы

Предполагается перелет из населенных пунктов Томск – Стрежевой, проезд на автомобиле между населенными пунктами Парабель, Колпашево, Асино, Бакчар, Подгорное, Кожевниково, Мельниково и др.

Таблица 19 – Расчет затрат на транспортировку и переезд

№	Наименование	Количество	Стоимость (р).
1	Бензин	300л	10500
2	Билеты	2 билета	18000
Итого:			28500 руб.

10.5. Общий расчет сметной стоимости проведенных работ

Расчет сметной стоимости проекта оформляется по типовой форме. Основные расходы, которые обеспечивают выполнение работ по проекту и являются базой для всех расходов, подразделяются на собственно геоэкологические (А) и сопутствующие расходы (Б). Кроме того, на базу

начисляются проценты, которые обеспечивают организацию и управление проектом, а также содержание структуры предприятия. К таким расходам относятся расходы на организацию полевых работ, они составляют 1,5% от общей суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ составляют 0,8% от суммы полевых работ, на транспортировку груза и персонала – 5% от суммы полевых работ. Накладные расходы рассчитываются как 15% от суммы накладных расходов, плановые накопления – 20% от суммы основных и накладных расходов. Кроме того, необходимо сформировать резерв, который тратится на непредвиденные работы и затраты и составляет 3-6%.

Стоимость проектно-сметных работ производится рассчитывается по следующим формулам:

$$\text{ЗП} = \text{Окл} * \text{Т} * \text{К}, \quad (2)$$

где ЗП – заработная плата (условно),

Окл – оклад по тарифу (р),

Т – отработано дней (дни, часы),

К – коэффициент районный (для Томска 1,3).

$$\text{ДЗП} = \text{ЗП} * 7,9\%, \quad (3)$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\text{ФЗП} = \text{ЗП} + \text{ДЗП}, \quad (4)$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р).

$$\text{СВ} = \text{ФЗП} * 30\%, \quad (5)$$

где СВ – страховые взносы.

$$\text{ФОТ} = \text{ФЗП} + \text{СВ}, \quad (6)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$\text{R} = \text{ЗП} * 3\%, \quad (7)$$

где R – резерв (%).

$$\text{СПР} = \text{ФОТ} + \text{M} + \text{A} + \text{R},$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 20.

Таблица 20 - Сметно-финансовый расчет на выполнение проектно-сметных работ

Наименование расходов		Един. измер.	Затраты труда	Дневная ставка, руб	Индекс удорожания	Сумма основных расходов
Основная заработная плата:						
Геоэколог	1	чел-см	27,40	539	1,034	15271
Рабочий	1	чел-см	15,00	539	1,034	8360
И Т О Г О:	2		42,40			23631
Дополнительная зарплата	7,9%					1867
И Т О Г О:						25498
И Т О Г О: с р.к.=	1,3					33147
Страховые взносы	30,0%					9944
И Т О Г О:						43091
Материалы, К _{ТЗР} =1,0	5,0%					1275
И Т О Г О основных расходов:						44366
И Т О Г О основных расходов						42907,16

Общие затраты стоимости всех работ представлены в таблице 21.

Таблица 21. Общие затраты стоимости всех работ

Вид затрат	Итого
Стоимость подрядных работ	1112500 руб.
Затраты на материалы	4762,5 руб.
Затраты на транспортировку и переезд	28500 руб.
Основные расходы	42907,16 руб.
Итого затрат:	1188669,7 руб

Таким образом, стоимость реализации работы составляет 1188669,7 рубля с учетом НДС.

Заключение

Проведенная медико – эколого – геохимическая оценка биосубстратов (волос, кровь) детского населения Томской области позволяет установить концентрации тяжелых металлов, редких, редкоземельных и радиоактивных элементов в биосубстратах человека.

Влияющим фактором, на концентрацию химических элементов в биологических пробах, является расположение на территории Томской области промышленных, нефтегазодобывающих, сельскохозяйственных предприятий, аграрных комплексов а так же наличие природных геохимических аномалий.

Анализ элементного состава волос детей позволил установить, что максимальные уровни накопления характерны для районов: Томский, Бакчарский, Кривошеинский, Шегарский, Молчановский и Асиновский.

Анализ информации по содержанию химических элементов в составе крови населения позволил выделить такие районы как: Шегарский, Кожевниковский, Томский, Первомайский и Зырянский.

Анализ по динамике изменения заболеваемости говорит о нарастании таких видов патологий как психические расстройства, заболевания нервной системы, врожденные аномалии развития у детей; болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования у взрослых.

Результаты изучения уровня инвалидности детского и взрослого населения Томской области позволил сделать вывод о ее наиболее высоких показателях в Асиновском, Томском, Шегарском, Чаинском, Кривошеинском и Колпашевском районах.

Ранжирование территории Томской области по комплексу геохимических и медицинских показателей позволил выделить территории Томского и Шегарского районов как наиболее неблагоприятных по изученным показателям.

Проведенный медико – эколого – геохимический анализ биосубстратов населения Томской области, позволяет предупредить различные заболевания, что поможет снизить рост заболевания населения Томской области.

Список литературы

Фондовая литература

1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Томской области в 2014 году» / Глав. ред. С.Я. Трапезников, редкол.: Ю.В. Лунёва, Н.А. Чатурова, В.А. Коняшкин; Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, ОГБУ «Облкомприрода». – Томск.

2. Барановская Н.В., Рихванов Л.П., Кузнецова О.А. Индикаторные свойства элементного состава крови человека // Современные проблемы геоэкологии и сохранения биоразнообразия : материалы II Международной конференции, Бишкек, 18–21 сентября 2007. – Бишкек, 2007. – С. 114–116.

3. Барановская Н.В. Элементный состав биологических материалов и его использование для выявления антропогенно-измененных территорий (на примере южной части Томской области) : авторефер. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, ТГУ, 2003. – 24 с.

4. Барановская Н.В. Содержание Fe, Cr, Co, Sc, Hf в волосах населения Томской области // Проблемы геологии и географии Сибири : Вестник ТГУ. Серия «Науки о Земле» (геология, география, метеорология, геодезия). – 2003. – Приложение № 3 (V). – С. 126–128.3. 2. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / А.В. Платонов, Е.Н. Филонин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – изд. 2-е, испр. – Нижний Новгород, 2012. – 345 с.

5. Рихванов Л.П. Общие и региональные проблемы радиоэкологии. – Томск : Изд-во Том. политехн. ин-та, 1997. – 384 с.

6. Элементный состав волос детей как индикатор природно – техногенной обстановки территории (на примере Томской области). Автореферат Наркович Д.В.- 2012г. 11 – 15 с.

7. Эколого-геохимические особенности природных сред Томского района и заболеваемость населения / Л.П. Рихванов, Е.Г. Язиков, Ю.И. Сухих, Н.В. Барановская и др. – Томск : Курсив, 2006. – 216 с.

8. Экология Северного промышленного узла г. Томска. Проблемы и решения / под ред. А.М. Адама. – Томск : Изд-во ТГУ, 1994. – 260 с. 8.
Показатели инвалидности в Томской области за 2010 – 2014гг. – Статистический сборник – Томск: Оптимум, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014. – 240с.

9. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / А.В. Платонов, Е.Н. Филонин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – изд. 2-е, испр. – Нижний Новгород, 2012. – 345 с.

10. Правила эксплуатации электроустановок потребителей. СПб.: ДЕАН, 1999. – 320 с.

11. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание, дополненное с исправлениями. Новос, 2006. 200 с.

12. Правила противопожарного режима в РФ с изменениями 2015 года

13. Сборник сметных норм (ССН), выпуск 2 «Геоэкологические работы», 1993.

Нормативная литература

14. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. — Введен: 30.06.2003. М.: Издательство стандартов, 2002. - 14 с.

15. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. - М.: Издательство стандартов, 2006

16. СНиП 23-05-95 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. - Введ. 2003-06-30. – М., Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. 34 с.

17. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – Введ. 14.06.1991. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2002

18. СанПиН 2.2.2.542-96"Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным

машинам и организации работы" (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 14 июля 1996 г. №14)

Интернет - ресурс

19. Карта Томской области [Электронный ресурс] – 2012 Режим доступа:http://kartoman.ru/wpcontent/uploads/2012/02/karta_tomskoj_oblasty_po_rayonam.jpg (дата обращения 10.05.2016)