

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕРМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Власов Александр Сергеевич

«Изучение ресурсов, оценка качества сырья, фитоэкологическое
картографирование дикорастущих лекарственных растений Пермского края»

14.04.02 – фармацевтическая химия, фармакогнозия

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата фармацевтических наук

Научный руководитель:
доктор фармацевтических наук,
профессор В.Д. Белоногова

Пермь - 2014

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

БАВ – биологически активные вещества

БАД – биологически активная добавка

БЗ – биологический запас

ВЕОЗ – возможный ежегодный объем заготовки

ГФ – государственная фармакопея

ДЛР – дикорастущие лекарственные растения

ЗНР – зола нерастворимая в 10% растворе кислоты хлористоводородной

ЗО – зола общая

ЛР – лекарственное растение

ЛРС – лекарственное растительное сырье

НД – нормативная документация

ПДК – предельно допустимая концентрация

ТМ – тяжелые металлы

УФ-спектр – ультрафиолетовая спектроскопия

ФС – фармакопейная статья

ЭЗ – эксплуатационный запас

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ	2
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ФИТОКАРТОГРАФИРОВАНИЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	11
1.1. Проблема экотоксикантов в лекарственных растениях и их связь со средой .	11
1.2. Значение микроэлементов для физиологии растений и оценки окружающей среды.....	13
1.2.1. Железо и его роль в жизнедеятельности растений	14
1.2.2. Марганец и его роль в жизнедеятельности растений.....	14
1.2.3. Цинк и его роль в жизнедеятельности растений	16
1.2.4. Медь и его роль в жизнедеятельности растений	17
1.2.5. Молибден и его роль в жизнедеятельности растений	17
1.2.6. Кобальт и его роль в жизнедеятельности растений.....	18
1.2.7. Никель и его роль в жизнедеятельности растений	19
1.2.8. Кремний и его роль в жизнедеятельности растений	19
1.2.9. Алюминий и его роль в жизнедеятельности растений.....	19
1.2.10. Свинец и его роль в жизнедеятельности растений.....	19
1.3. Значение микроэлементов для жизнедеятельности человека.....	20
1.3.1. Медь и её значение для жизнедеятельности человека	20
1.3.2. Цинк и его значение для жизнедеятельности человека	22
1.3.3. Алюминий и его значение для жизнедеятельности человека.....	23
1.3.4. Кремний и его значение для жизнедеятельности человека	24
1.3.5. Титан и его значение для жизнедеятельности человека	25
1.3.6. Хром и его значение для жизнедеятельности человека	25
1.3.7. Марганец и его значение для жизнедеятельности человека	27
1.3.8. Железо и его значение для жизнедеятельности человека	28
1.3.9. Кобальт и его значение для жизнедеятельности человека.....	29
1.3.10. Никель и его значение для жизнедеятельности человека	30
1.3.11. Свинец и его значение для жизнедеятельности человека	31
1.3.12. Молибден и его значение для жизнедеятельности человека	32

1.3.13. Олово и его значение для жизнедеятельности человека	32
1.3.14. Барий и его значение для жизнедеятельности человека	33
1.4. Понятие о фитоэкологическом картографировании	34
1.4.1. Краткая характеристика ГИС систем и её применение в экологии и природопользовании Пермского края.....	35
Выводы по главе I	37
ГЛАВА II. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	39
2.1. Объекты исследования.....	39
2.1.1. Краткая характеристика районов обследования.....	40
Глава III. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	59
3.1. Ресурсоведческая характеристика и запасы сырья дикорастущих лекарственных растений Пермского края.....	59
3.2. Использование ГИС в ресурсоведческих исследованиях дикорастущих лекарственных растений	73
3.2. Товароведческий анализ образцов ЛРС собранного в районах обследования	75
3.3. Фитохимический анализ сырья зверобоя и тысячелистника	85
3.4. Исследования на экологическую чистоту.....	91
3.5. Микроэлементный анализ зверобоя и тысячелистника	100
3.6. Создание фитоэкологических карт.....	109
Выводы по главе III.....	112
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ	113
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	114
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	127

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время проблемы экологии и защиты окружающей среды ради сохранения биологического разнообразия остаются одними из важных направлений государственной деятельности. Полученные в середине XIX века первые объективные данные о накоплении токсичных металлов в лекарственных растениях послужили началом изучения их как объектов экологического мониторинга. В экологически неблагоприятных районах, в лекарственных растениях (ЛР) происходит чрезмерное накопление тяжелых металлов и нарушения оптимальных соотношений микроэлементов, что приводит к непредсказуемым последствиям.

Анализ мировых данных о загрязнении лекарственных растений показывает, что они могут накапливать в себе значительное количество тяжелых металлов, радионуклидов и канцерогенных веществ в частности бензопиренов и их производных. Токсичные соединения переходят из лекарственного растительного сырья (ЛРС) в лекарственные формы, а затем поступают в организм человека. Особую тревогу среди экотоксикантов вызывают тяжелые металлы, которые поступают в окружающую среду от предприятий цветной металлургии, рудников, химических производств и автотранспорта. Содержание вредных веществ в ЛРС носит выраженный региональный характер и зависит от конкретной экологической ситуации районов заготовки. В связи с возрастающим антропогенным воздействием на окружающую среду, проблема ее загрязнения тяжелыми металлами и радионуклидами становится все более актуальной.

В связи с этим на сегодняшний день большое значение имеют исследования по содержанию не только биологически активных веществ (БАВ), но и химических элементов, содержание которых обусловлено влиянием экологических факторов окружающей среды. Необходимость проведения экологического мониторинга и определения содержания предельно допустимых концентраций тяжелых металлов в природных популяциях ЛР является актуальной. С позиции фитоэкологического картографирования, при оценке экологической безопасности (чистоты) ЛР, прежде всего, необходимо определение содержания таких опасных тяжелых металлов как: свинец, кадмий,

цинк и ртуть. Эти элементы относятся к приоритетным загрязнителям атмосферы и подлежат первоочередному контролю, так как являются экологически значимыми для многих промышленных регионов, к которым относится и Пермский край.

Таким образом, комплексные исследования по оценке ресурсов, доброкачественности сырья, определению содержания тяжелых металлов в ЛРС, установлению экологической безопасности сырья, фитоэкологическому картографированию являются важными задачами современной фармацевтической науки.

Цели и задачи исследования.

Цель работы: Оценка состояния ресурсов, качества сырья, экологической безопасности и фитоэкологическое картографирование дикорастущих лекарственных растений Пермского края.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1. Обобщение данных литературы по влиянию экотоксикантов на лекарственные растения, значению микроэлементов для физиологии растений, организма человека и их связь со средой; по фитоэкологическому картографированию и геоинформационной системе Пермского края
2. Изучение ресурсоведческих показателей дикорастущих лекарственных растений 7 районов Пермского края таких, как Осинского, Еловского, Чайковского, Куединского, Бардымского, Чернушинского и Уинского районов.
3. Оценка качества лекарственного растительного сырья обследованных районов. Выявления зарослей с высоким содержанием биологически активных веществ.
4. Исследование микроэлементного состава зверобоя травы и тысячелистника травы.
5. Создание фитоэкологических карт на примере популяций зверобоев продырявленного и пятнистого, душицы обыкновенной, полыни горькой и тысячелистника обыкновенного.

Научная новизна.

Впервые проведена комплексная оценка состояния ресурсов, качества сырья, экологической безопасности ДЛР 7 южных районов Пермского края. На основании исследований составлены фитоэкологические карты, использование которых позволит заготавливать высококачественное сырье, проводить мониторинг окружающей среды и улучшить экологическую ситуацию края.

Разработана методика отображения состояния зарослей ДЛР, с учетом комплексной оценки содержания БАВ, радиационной и экологической безопасности на фитоэкологических картах Осинского, Еловского, Чайковского, Куединского, Бардымского, Чернушинского и Уинского районов Пермского края.

Практическая значимость.

Разработаны фитоэкологические карты популяций зверобоя продырявленного, зверобоя пятнистого, тысячелистника обыкновенного, душицы обыкновенной, полыни горькой, произрастающих на территориях Осинского, Еловского, Чайковского, Куединского, Бардымского, Чернушинского и Уинского районов Пермского края.

Учитывая современное неблагоприятное состояние сельскохозяйственных угодий, увеличение территорий нефте- и газоносных месторождений, разработанные фитоэкологические карты могут служить инструментом для оценки состояния природной среды, закладывать основы регионального мониторинга и представляют практическую значимость не только для охраны природы, но и рационального использования зарослей ЛР для фармацевтической отрасли.

Атрибутивная база данных фитоэкологических карт позволяет сделать выбор практических действий в сохранении экологического равновесия в природе и заготовке высококачественного сырья, в частности результаты диссертационных исследований используются в работе ООО НПК «Апифитогруп» при планировании и организации заготовок высококачественного ЛРС, в учебных процессах ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, ГБОУ ВПО Новосибирская медицинская академия, ГБОУ ВПО ПГФА Минздрава России, электронный ресурс «Геоинформационная

система «Фитоэкологические карты лекарственных растений Пермского края» находится на регистрации.

Связь задач исследования с проблемами фармацевтических наук.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских работ государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермская государственная фармацевтическая академия Министерства здравоохранения Российской Федерации (номер государственной регистрации 01.9.50 007426).

Положения, выдвигаемые на защиту:

1. Результаты определения сырьевого потенциала ДЛР Осинского, Еловского, Чайковского, Куединского, Бардымского, Чернушинского и Уинского районов Пермского края.
2. Результаты оценки качества зверобоя травы, тысячелистника травы, полыни горькой травы, душицы травы и химическая таксация зарослей.
3. Результаты определения микроэлементного состава зверобоя травы и тысячелистника травы.
4. Результаты экологического состояния зарослей ДЛР Осинского, Еловского, Чайковского, Куединского, Бардымского, Чернушинского и Уинского районов Пермского края.

Апробация работы.

Материалы диссертационной работы представлены и обсуждены на XXXLI международной научно-практической конференции 3этапа первенства наук о земле, биологических и сельскохозяйственных наук , Лондон, 2013; на VII mezinárodní vědecko – praktická conference «Zprávy vědecké - 2011», Прага, 2011; на I Всероссийской с международным участием школы-конференции молодых ученых «Современные проблемы микробиологии, иммунологии и биотехнологии», Пермь, 2011; на юбилейном XX российском национальном конгрессе Человек и лекарство, Москва, 2013, на международной заочной научно-практической конференции «Современные тенденции в науке: новый взгляд» - Тамбов, 2011; на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 30-летию фармацевтического

факультета Ярославской государственной медицинской академии «Инновационные процессы в лекарствоведении», Ярославль, 2012; на V межрегиональной научно-практической конференции «Геоинформационное обеспечение пространственного развития Пермского края», Пермь, 2012; на научно-практической конференции ПГФА (Пермь, 2010, 2011, 2014).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Научные положения диссертации соответствуют формуле специальности 14.04.02 – фармацевтическая химия, фармакогнозия. Результаты проведенного исследования соответствуют области исследования специальности, конкретно пунктам 5 и 7 паспорта фармацевтическая химия, фармакогнозия.

Публикации. Основное содержание диссертации опубликовано в 19 научных работах, из них 2 статьи в журналах, включенных в Перечень изданий, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Личный вклад автора. Все экспериментальные результаты, приведенные в диссертации, получены самим автором. Автором выполнены ресурсоэкономические обследования зарослей ДЛР Осинского, Еловского, Чайковского, Куединского, Бардымского, Чернушинского и Уинского районов Пермского края. Проведены фитохимические исследования по оценке качества зверобоя травы, тысячелистника травы, полыни горькой травы, душицы травы и химическая таксация их зарослей. Установлено содержание 14 микроэлементов в зверобоя траве и тысячелистника траве. Разработаны фитоэкологические карты для популяций исследуемых видов лекарственных растений, проведена статистическая обработка данных. Подготовлены статьи по теме диссертации для публикаций, написан автореферат и диссертация.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 126 страницах машинописного текста, содержит 21 таблицу, 33 рисунка.

Во *введении* обоснована актуальность темы, сформулирована цель и задачи исследования, отмечена новизна и практическая значимость полученных результатов, а так же положения, выносимые на защиту.

Глава 1 содержит аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы по влиянию экотоксикантов на лекарственные растения, организм

человека и их связь со средой, в котором обобщены и систематизированы сведения по экологическим изменениям, связанным с антропогенным воздействием на природную среду, о сокращении ресурсов ЛР, оценке влияния ТМ, как фактора экологической опасности на растения и организм человека.

В главе 2 представлена характеристика объектов и методов исследования. Приведены методики фитохимического, ресурсоведческого, элементного анализа ЛРС.

В главе 3 представлен экспериментальный материал собственных исследований по изучению запасов, оценке качества, экологической безопасности, микроэлементному составу зверобоя травы, тысячелистника травы, полыни горькой травы, душицы травы. Представлен картографический материал отражающий состояние популяций зверобоя продырявленного и пятнистого, тысячелистника обыкновенного, душицы обыкновенной, полыни горькой.

В Приложении включены: акты внедрения, рекламно-техническое описание электронного ресурса, находящегося на регистрации.

ГЛАВА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ФИТОКАРТОГРАФИРОВАНИЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Проблема экотоксикантов в лекарственных растениях и их связь со средой

Лекарственные растения сравнительно недавно стали предметом экологических исследований. Начиная с 70-х годов XX века в России, а до этого и в Западной Европе, началось изучение содержания в лекарственном растительном сырье, используемом в фармации и медицине, различных экотоксикантов (тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов и др.). Причиной тому послужили работы немецких ученых S.Ali и H.Shilcher, которые впервые обнаружили аномально высокие концентрации пестицидов в растительном сырье и препаратах на его основе. Полученные результаты привлекли внимание широкого круга ученых, которые занялись решением выявившейся проблемы [19].

Экологические изменения, связанные с антропогенным воздействием на природу, привели к резкому сокращению естественных ресурсов многих ценных дикорастущих лекарственных растений на значительной территории. Одновременно происходят быстрые и глубокие, зачастую необратимые изменения растительного покрова, сокращаются запасы и ареалы многих лекарственных растений [4, 14, 15, 17, 22, 51, 52, 96].

Потери сырьевых источников, расположенных на территории бывших союзных республик, освоение минеральных ресурсов, интенсивные технологии в сельском хозяйстве, негативное влияние промышленных предприятий – все эти факторы обострили проблему обеспечения медицины и других отраслей в ЛРС в полном объеме и ассортименте [19, 23, 30, 49].

Среди различных программ, направленных на улучшение экологической ситуации в России, особое место занимает мониторинг окружающей среды, призванный, в частности, следить за изменением в экосистемах концентрации тяжелых металлов (ТМ). В отличие от других объектов окружающей среды

(воздух, вода), где протекают процессы самоочищения, почва обладает этим свойством в незначительной мере. Для некоторых веществ, в частности для тяжелых металлов почва является кумулятором. Без оценки уровней загрязнения почв, растительности, тяжелыми металлами невозможно получить общую картину техногенной нагрузки этих веществ на окружающую среду. При этом необходимо учитывать их поведение в экосистеме. Особенно важен комплексный подход при оценке загрязнения аграрных районов, поскольку они являются основными производителями сельскохозяйственных продуктов. Для загрязняющих веществ, время полного исчезновения, которых из системы почва – растение, не превышает одного вегетационного периода, эта проблема не столь актуальна. Для токсикантов, период разложения, которых до безопасного уровня или выведения из почвы обычно составляет несколько лет, необходимо учитывать возможности их миграции и бионакопления. Тяжёлые металлы являются одними из самых распространённых загрязнителей территорий. О загрязнении судят на основе сопоставления данных по их валовому содержанию с величинами ПДК. Сейчас такая оценка считается неполной, так как биологическое действие металла определяется его состоянием в природных системах. Многие тяжёлые металлы проявляют комплексообразующие свойства, во многих случаях эти комплексы малотоксичны [57, 63, 84, 85, 88, 93, 108, 114, 116].

Поскольку тяжелые металлы поступают в организм человека и травоядных животных в основном с растительной пищей, а загрязнение последней происходит из почвы, почвенно-аграрнохимические исследования на техногенно загрязненных территориях имеют большое значение, особенно в местах, где население питается в течение многих лет преимущественно продуктами растениеводства. Опасность использования лекарственных растений, содержащих высокие концентрации металлотоксикантов, состоит во взаимодействии катионов металлов с широким классом молекул (белки, нуклеиновые кислоты); замещении жизненно важных элементов из биомакромолекул; конкуренции с эссенциальными элементами; нарушении соотношения микроэлементов. И, как следствие этого, изменение структуры комплексов (молекул), приводящее к

угнетению активности энзимов, а также нарушению их биологических и транспортных свойств.

Таким образом, при использовании экологически загрязненного лекарственного сырья вместо ожидаемого положительного эффекта можно нанести человеческому организму непоправимый вред [12, 29, 34, 39, 40, 42, 65, 72].

1.2. Значение микроэлементов для физиологии растений и оценки окружающей среды

Микроэлементы - химические элементы, которые содержатся в почве и биологических объектах в незначительных количествах. Они выполняют важную физиологическую и биологическую роль в жизни растений, животных и человека, повышая активность различных ферментов, катализируя многие биохимические процессы, протекающие в организме. К микроэлементам, которые в настоящее время применяются в практике сельского хозяйства, относятся бор, медь, марганец, цинк, молибден, кобальт и др. Биологическая роль этих элементов связана со стимуляцией роста и ускорением развития растений, оказании положительного действие на адаптацию к неблагоприятным условиям среды. Однако следует учитывать тот факт, что высокие дозы микроэлементов могут оказать негативное влияние как на растения, так и на сам химический состав почв. Доказано, что микроэлементы активируют определенные ферментативные системы. Это осуществляется различными путями — непосредственным участием в составе молекул ферментов или их активацией. Важным моментом в действии всех микроэлементов является то, что в растениях они присутствуют преимущественно в связанном состоянии, в комплексе с биологически активными веществами. Разные микроэлементы могут давать комплексные соединения с одними и теми же органическими веществами, благодаря чему они могут выступать как антагонисты. Отсюда понятно, что для нормального роста растений необходимо определенное соотношение микроэлементов (железа к марганцу, меди к бору и т. д.) [12, 31, 47, 53, 65, 74, 78, 85, 86].

1.2.1. Железо и его роль в жизнедеятельности растений

Железо играет ведущую роль среди всех содержащихся в растениях тяжелых металлов. Органические соединения, в состав которых входит железо, необходимы в биохимических процессах, происходящих при дыхании и фотосинтезе. Это объясняется очень высокой степенью их каталитических свойств. Неорганические соединения железа также способны катализировать многие биохимические реакции, а в соединении с органическими веществами каталитические свойства железа возрастают во много раз. Каталитическое действие железа связано с его способностью менять степень окисления. Атом железа окисляется и восстанавливается сравнительно легко, поэтому соединения железа являются переносчиками электронов в биохимических процессах. В основе реакций, происходящих при дыхании растений лежит процесс переноса электронов. Процесс этот осуществляется ферментами - дегидрогеназами и цитохромами, содержащими железо. Железу принадлежит особая функция - непереносное участие в биосинтезе хлорофилла. Поэтому любая причина, ограничивающая доступность железа для растений, приводит к тяжелым заболеваниям, в частности к хлорозу. При нарушении и ослаблении фотосинтеза и дыхания вследствие недостаточного образования органических веществ, из которых строится организм растения, и дефицита органических резервов, происходит общее расстройство обмена веществ. Поэтому при остром недостатке железа неизбежно наступает гибель растений. У деревьев и кустарников зеленая окраска верхушечных листьев исчезает полностью, они становятся почти белыми, постепенно усыхают [75, 76, 86].

1.2.2. Марганец и его роль в жизнедеятельности растений

Роль марганца в обмене веществ у растений сходна с функциями железа. Марганец активизирует многочисленные ферменты, особенно при фосфорилировании. Поскольку марганец активизирует ферменты в растении, его недостаток сказывается на многих процессах обмена веществ, в частности на синтезе углеводов и протеинов. Признаки дефицита марганца у растений чаще всего наблюдаются на карбонатных, сильноизвесткованных, а также на некоторых торфянистых и других почвах при pH выше 6,5. Недостаток марганца становится

заметным сначала на молодых листьях по более светлой зеленой окраске или по обесцвечиванию (хлорозу). В отличие от железистого хлороза, у однодольных, в нижней части пластинки листьев, появляются серые, серо-зеленые или бурые, постепенно сливающиеся пятна, часто с более темным окаймлением. Признаки марганцевого голодания у двудольных, такие же, как при недостатке железа, только зеленые жилки обычно не так резко выделяются на пожелтевших тканях. Кроме того, очень быстро появляются бурые некротические пятна. Листья отмирают даже быстрее, чем при недостатке железа. Марганцевая недостаточность у растений обостряется при низкой температуре и высокой влажности. Марганец участвует не только в фотосинтезе, но и в синтезе витамина С. При недостатке марганца понижается синтез органических веществ, уменьшается содержание хлорофилла в растениях, и они заболевают хлорозом, отмечается также слабое развитие корневой системы растений. Физиологическая роль марганца в растениях связана, прежде всего, с его участием в окислительно-восстановительных процессах, проходящих в живой клетке, он входит в ряд ферментных систем и принимает участие в фотосинтезе, дыхании, углеводном и белковом обмене [75, 76, 86].

Многочисленные исследования показали наличие определенной зависимости между железом и марганцем. При отсутствии марганца в растении накапливается избыток активного закисного железа, что вызывает хлороз вследствие отравления его железом.

Высокая концентрация марганца приводит к понижению концентрации активного закисного железа. Железо мобилизуется в клетках в виде окисного органофосфорного соединения, в результате чего наступает хлороз, вызванный недостатком железа. Для нормальной жизнедеятельности растения железо и марганец должны находиться в соотношении (примерно 2:1). Установлено, что содержание микроэлементов в растениях частично экранирует состав почвы, можно сделать заключение о том, что через соотношение содержания железа и марганца, можно выявить места с различными уровнями закисления почв [24, 33, 35, 37, 41, 67, 77, 80, 81, 82].

1.2.3. Цинк и его роль в жизнедеятельности растений

Недостаток цинка для растений чаще всего наблюдается на песчаных и карбонатных почвах. Мало доступного цинка на торфяниках, а также на некоторых малоплодородных почвах. Недостаток цинка сильнее всего сказывается на образовании семян, чем на развитии вегетативных органов. Физиологическая роль цинка в растениях очень разнообразна. Он оказывает большое влияние на окислительно-восстановительные процессы, скорость которых при его недостатке заметно снижается. Дефицит цинка ведет к нарушению процессов превращения углеводов. Установлено, что при недостатке цинка в листьях и корнях томата, цитрусовых и других культур, накапливаются фенольные соединения, фитостеролы или лецитины, уменьшается содержание крахмала. Цинк входит в состав различных ферментов: карбоангидразы, триозофосфатдегидрогеназы, пероксидазы, оксидазы, полифенолоксидазы и др. Обнаружено, что большие дозы фосфора и азота усиливают признаки недостаточности цинка у растений и что цинковые удобрения особенно необходимы при внесении высоких доз фосфора. Значение цинка для роста растений тесно связано с его участием в азотном обмене. Дефицит цинка приводит к значительному накоплению растворимых азотных соединений - аминов и аминокислот, что нарушает синтез белка. Многие исследования подтвердили, что содержание белка в растениях при недостатке цинка уменьшается. Под влиянием цинка повышается синтез сахарозы, крахмала, общее содержание углеводов и белковых веществ. Применение цинковых удобрений увеличивает содержание аскорбиновой кислоты, сухого вещества и хлорофилла. Цинковые удобрения повышают засухо-, жаро- и холодоустойчивость растений. Его физиологическая роль в растениях многосторонняя. Цинк играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах, протекающих в растительном организме, он является составляющей частью ферментов, непосредственно участвует в синтезе хлорофилла, влияет на углеводный обмен в растениях и способствует синтезу витаминов [75, 76, 86].

1.2.4. Медь и его роль в жизнедеятельности растений

Недостаток меди часто совпадает с недостатком цинка, а на песчаных почвах также с недостатком магния. Внесение высоких доз азотных удобрений усиливает потребность растений в меди и способствует обострению симптомов медной недостаточности. Несмотря на то, что ряд других макро- и микроэлементов оказывает большое влияние на скорость окислительно-восстановительных процессов, действие меди в этих реакциях является специфическим, и она не может быть заменена каким-либо другим элементом. Под влиянием меди повышается как активность пероксидазы, так и снижение активности синтетических центров и ведет к накоплению растворимых углеводов, аминокислот и других продуктов распада сложных органических веществ. Медь является составной частью ряда важнейших окислительных ферментов - полифенолксидазы, аскорбинатоксидазы, лактазы, дегидрогеназы и др. Все указанные ферменты осуществляют реакции окисления переносом электронов с субстрата к молекулярному кислороду, который является акцептором электронов. В связи с этой функцией валентность меди в окислительно-восстановительных реакциях изменяется с двухвалентного до одновалентного состояния и обратно.

Медь играет большую роль в процессах фотосинтеза. Под влиянием меди повышается как активность пероксидазы, так и синтез белков, углеводов и жиров. При ее недостатке, разрушение хлорофилла происходит значительно быстрее, чем при нормальном уровне питания растений медью, наблюдается понижение активности синтетических процессов, что ведет к накоплению растворимых углеводов, аминокислот и других продуктов распада сложных органических веществ. Характерной особенностью действия меди является то, что этот микроэлемент повышает устойчивость растений против грибковых и бактериальных заболеваний. Признаки медной недостаточности проявляются чаще всего на торфянистых и на кислых песчаных почвах [75, 76, 86].

1.2.5. Молибден и его роль в жизнедеятельности растений

В настоящее время молибден по своему практическому значению выдвинут на одно из первых мест среди других микроэлементов, так как этот элемент оказался весьма важным фактором в решении двух кардинальных проблем

современного сельского хозяйства - обеспечения растений азотом, а сельскохозяйственных животных белком. В настоящее время установлена необходимость молибдена для роста растений вообще. При недостатке молибдена в тканях растений накапливается большое количество нитратов и нарушается нормальный азотный обмен. Молибден участвует в углеводородном обмене, в обмене фосфорных удобрений, в синтезе витаминов и хлорофилла, влияет на интенсивность окислительно-восстановительных реакций. После обработки семян молибденом, в листьях повышается содержание хлорофилла, каротина, фосфора и азота. Установлено, что молибден входит в состав фермента нитратредуктазы, осуществляющей восстановление нитратов в растениях. Активность этого фермента зависит от уровня обеспеченности растений молибденом, а так же от форм азота, применяемых для их питания. При недостатке молибдена в питательной среде резко снижается активность нитратредуктазы.

Под влиянием молибдена в растениях увеличивается также содержание углеводов, каротина и аскорбиновой кислоты, повышается содержание белковых веществ. Под воздействием молибдена, в растениях, увеличивается содержание хлорофилла, и повышается интенсивность фотосинтеза.

Недостаток молибдена приводит к глубокому нарушению обмена веществ у растений. Все это приводит не только к снижению урожая, но и к резкому ухудшению его качества [75, 76, 86].

1.2.6. Кобальт и его роль в жизнедеятельности растений

Этот микроэлемент влияет на накопление сахаров и жиров в растениях. Кобальт благоприятно действует на процесс синтеза хлорофилла в листьях растений, уменьшает его распад в темноте, увеличивает интенсивность дыхания, содержание аскорбиновой кислоты в растениях. В результате внекорневых подкормок кобальтом в листьях растений повышается общее содержание нуклеиновых кислот. Кобальт оказывает заметное положительное действие на активность фермента гидрогеназы, а также увеличивает активность нитратредуктазы в клубеньках бобовых культур. Кобальт принимает активное участие в реакциях окисления и восстановления, стимулирует цикл Кребса и оказывает положительное влияние на дыхание и энергетический обмен, а также

биосинтез белка нуклеиновых кислот. Благодаря своему положительному влиянию на обмен веществ, синтез белков, усвоение углеводов и т.п. он является стимулятором роста [75, 76, 86].

1.2.7. Никель и его роль в жизнедеятельности растений

Входит в состав фермента уреазы, который осуществляет реакцию разложения мочевины. Показано, что в растениях, обеспеченных никелем, активность уреазы выше и соответственно ниже содержание мочевины по сравнению с необеспеченными. Никель активирует ряд ферментов, в т. ч. нитратредуктазу и другие, оказывает стабилизирующее влияние на структуру рибосом [75, 76, 86].

1.2.8. Кремний и его роль в жизнедеятельности растений

Улучшает рост некоторых злаков, таких, как рис и кукуруза. Кремний повышает устойчивость растений против полегания, так как входит в состав клеточных стенок. Хвощи нуждаются в кремнии для прохождения жизненного цикла. Однако и другие виды аккумулируют достаточно кремния и отвечают при внесении кремния повышением темпов роста и продуктивности. В гидрированной форме SiO_2 кремний накапливается в эндоплазматическом ретикулуме, клеточных стенках, в межклеточных пространствах. Он может также образовывать комплексы с полифенолами и в этой форме вместо лигнина служит для укрепления клеточных стенок [53, 75, 76, 86].

1.2.9. Алюминий и его роль в жизнедеятельности растений

Алюминий в растениях может содержаться в значительных количествах: на его долю в золе некоторых растений приходится до 70 %. Алюминий нарушает обмен веществ в растениях, затрудняет синтез сахаров, белков, фосфатидов, нуклеопротеидов и других веществ, что отрицательно сказывается на урожайности растений. Наиболее чувствительными культурами к наличию подвижного алюминия в почве (1-2 мг на 100 г почвы) являются сахарная свекла, люцерна, клевер красный, озимая и яровая вики, озимая пшеница, ячмень, горчица, капуста, морковь [75, 76, 86].

1.2.10. Свинец и его роль в жизнедеятельности растений

Загрязнение свинцом мест обитания растений оказывает токсическое действие на метаболические процессы, вызывая нарушение митозов и хлороз

листьев, нарушение структуры ядрышек, ингибирование роста корней и побегов, снижение фотосинтеза, транспирации, репликации ДНК и ингибирование или стимуляция активности ферментов [29, 53, 56, 68].

Таким образом, недостаток микроэлементов в почве резко снижает урожайность растений и их показатели качества, то есть количественные и качественные характеристики биологически активных веществ. При наличии необходимого количества микроэлементов в почве растения синтезируют полный спектр ферментов, что повышает иммунитет растений к болезням и вредителям, следствием этого растения образуют крупные заросли с высоким содержанием БАВ.

1.3. Значение микроэлементов для жизнедеятельности человека

Учитывая биологическую роль микроэлементов, их участие практически во всех биохимических процессах в организме человека, вопросы загрязнения окружающей среды волнуют сегодня не только экологов, но и врачей всех специальностей. В нашей стране по предложению академика РАМН А.П. Авцына и его коллег для обозначения всех патологических процессов, вызванных дефицитом, избытком или дисбалансом макро- и микроэлементов, введено понятие *микроэлементозов*.

В настоящее время, в России учение о микроэлементозах нашло своих активных последователей, в лице д.м.н. А.В.Скального, его учеников и коллег по Научно-медицинскому центру “Элемент”, и Центру Биотической Медицины (ЦБМ) - единственному научно-медицинскому исследовательскому учреждению России, специализирующимся на диагностике и лечении нарушений минерального обмена человека, обусловленных загрязнением окружающей среды и влиянием неблагоприятных экологических факторов [1, 69].

1.3.1. Медь и её значение для жизнедеятельности человека

В организм медь поступает в основном с пищей. В некоторых овощах и фруктах содержится от 30 до 230 мг% меди. Много меди содержится в морских продуктах, бобовых, капусте, картофеле, крапиве, кукурузе, моркови, шпинате, яблоках, какао-бобах. В желудочно-кишечном тракте абсорбируется до 95% поступившей в организм меди (причем в желудке ее максимальное количество),

затем в двенадцатиперстной кишке, тощей и подвздошной кишке. Лучше всего организмом усваивается двухвалентная медь.

В крови медь связывается с сывороточным альбумином (12-17%), аминокислотами - гистидином, треонином, глутамином (10-15%), транспортным белком транскуприном (12-14%) и церулоплазмином (до 60-65%).

Считается, что оптимальная интенсивность поступления меди в организм составляет 2-3 мг/сутки. Дефицит меди в организме может развиваться при недостаточном поступлении этого элемента (1 мг/сутки и менее), а порог токсичности для человека равен 200 мг/сутки.

Медь способна проникать во все клетки, ткани и органы. Максимальная концентрация меди отмечена в печени, почках, мозге, крови, однако медь можно обнаружить и в других органах и тканях. Ведущую роль в метаболизме меди играет печень, поскольку здесь синтезируется белок церулоплазмин, обладающий ферментативной активностью и участвующий в регуляции гомеостаза меди.

Медь является жизненно важным элементом, который входит в состав многих витаминов, гормонов, ферментов, дыхательных пигментов, участвует в процессах обмена веществ, в тканевом дыхании и т.д. Медь имеет большое значение для поддержания нормальной структуры костей, хрящей, сухожилий (коллаген), эластичности стенок кровеносных сосудов, легочных альвеол, кожи (эластин). Медь входит в состав миелиновых оболочек нервов. Действие меди на углеводный обмен проявляется посредством ускорения процессов окисления глюкозы, торможения распада гликогена в печени. Медь входит в состав многих важнейших ферментов, таких как цитохромоксидаза, тирозиназа, аскорбиназа и др. Медь присутствует в системе антиоксидантной защиты организма, являясь кофактором фермента супероксиддисмутазы, участвующей в нейтрализации свободных радикалов кислорода. Этот биоэлемент повышает устойчивость организма к некоторым инфекциям, связывает микробные токсины и усиливает действие антибиотиков. Медь обладает выраженным противовоспалительным свойством, смягчает проявления аутоиммунных заболеваний (напр., ревматоидного артрита), способствует усвоению железа [69, 92, 93, 95, 98, 103, 104, 105, 106, 111, 113].

1.3.2. Цинк и его значение для жизнедеятельности человека

Считается, что оптимальная интенсивность поступления цинка в организм 10-15 мг/день. Дефицит цинка может развиваться при недостаточном поступлении этого элемента в организм (1 мг/день и менее), а порог токсичности составляет 600 мг/день.

В организм цинк попадает с пищей. Особенно много цинка содержится в говядине, печени, морских продуктах (устрицы, моллюски, сельдь), пшеничных зародышах, рисовых отрубях, овсяной муке, моркови, горохе, луке, шпинате и орехах.

Для лучшего усвоения цинка организмом необходимы витамины А и В₆. Усвоению цинка препятствуют медь, марганец, железо и кальций (в больших дозах). Кадмий способен вытеснять цинк из организма.

В организме взрослого человека содержится 1,5-3 г цинка. Цинк можно обнаружить во всех органах и тканях; но наибольшее его количество содержится в предстательной железе, сперме, коже, волосах, мышечной ткани, клетках крови.

Цинк является кофактором большой группы ферментов, участвующих в белковом и других видах обмена, поэтому он необходим для нормального протекания многих биохимических процессов. Этот элемент требуется для синтеза белков, в т.ч. коллагена и формирования костей. Цинк принимает участие в процессах деления и дифференцировки клеток, формировании Т-клеточного иммунитета, функционировании десятков ферментов, инсулина поджелудочной железы, антиоксидантного фермента супероксида дисмутазы, полового гормона дигидрокортикостерона. Цинк играет важнейшую роль в процессах регенерации кожи, роста волос и ногтей, секреции сальных желез. Цинк способствует всасыванию витамина Е и поддержанию нормальной концентрации этого витамина в крови. Немаловажную роль он играет в переработке организмом алкоголя, поэтому недостаток цинка может повышать предрасположенность к алкоголизму (особенно у детей и подростков). Цинк входит в состав инсулина, ряда ферментов, участвует в кроветворении. Цинк необходим для поддержания кожи в нормальном состоянии, роста волос и ногтей, а также при заживлении ран, поскольку он играет важную роль в синтезе белков. Цинк укрепляет иммунную

систему организма и обладает детоксицирующим действием - способствует удалению из организма двуокиси углерода [69, 90, 91, 95, 98, 103, 104, 105, 106, 108, 111, 113, 116].

1.3.3. Алюминий и его значение для жизнедеятельности человека

В организм человека ежедневно поступает от 5 до 50 мг алюминия, в зависимости от региона проживания. Растительные продукты содержат в 50-100 раз больше алюминия, чем продукты животного происхождения. Известно, что при горячей обработке пищевых продуктов или выпечке хлеба, за счет использования алюминиевой посуды, происходит загрязнение пищи этим металлом. Источником поступления алюминия является также и питьевая вода, где его содержание составляет 2-4 мг/л. В желудочно-кишечном тракте человека всасывается 2-4% поступившего алюминия, причем лучше усваиваются растворимые соли, такие как $AlCl_3$. Алюминий поступает в организм и через легкие, что при высоких показателях загрязнения воздуха соединениями алюминия, может приводить к фиброзу. Содержание алюминия в организме взрослого человека невелико, – 30-50 мг.

Концентрация алюминия в тканях, колеблется от 0,2 до 0,6 мкг/г. Среднее содержание алюминия в яичниках составляет 0,4 мкг/г, семенниках – 0,4 мкг/г, мышцах – 0,5 мкг/г, мозге – 0,4 мкг/г, печени – 2,6 мкг/г, легких – 18,2 мкг/г, лимфатических узлах – 32,5 мкг/г. В легких, концентрация этого элемента, при условии вдыхания пыли, содержащей соединения алюминия, может достигать 20-60 мкг/г.

Депонируется алюминий в костях, печени, легких и в сером веществе головного мозга. С возрастом содержание этого элемента в легких и головном мозге увеличивается. Алюминий выводится из организма в основном с мочой, калом, потом и выдыхаемым воздухом. Алюминий входит в состав множества биомолекул, образуя прочные связи с атомами кислорода или азота. Алюминий является постоянной составной частью клеток, где преимущественно находится в виде Al^{3+} . Его присутствие в том или ином виде обнаружено практически во всех органах человека.

Алюминий играет в организме важную физиологическую роль, – он участвует в образовании фосфатных и белковых комплексов; процессах регенерации костной, соединительной и эпителиальной ткани; оказывает, в зависимости от концентрации, тормозящее или активирующее действие на пищеварительные ферменты; способен влиять на функцию околотитовидных желез. Алюминий в небольших количествах необходим для организма, и особенно для костной ткани, в случае же его избытка этот металл может представлять серьезную опасность для здоровья. В целом алюминий относят к токсичным (иммунотоксичным) элементам [69, 106].

1.3.4. Кремний и его значение для жизнедеятельности человека

Кремний относится к числу эссенциальных для человека и животных элементов. Хотя кремний является одним из наиболее распространенных в земной коре химических элементов, в обычных условиях он усваивается организмом в очень малых количествах. Всего в организме взрослого человека содержится около 1 г кремния. Полагают, что оптимальная интенсивность поступления кремния составляет 50-100 мг/день.

В организме усваивается около 4% от общего количества поступившего кремния.

Содержание кремния в цельной крови составляет около 1 мкг/мл. Несмотря на существенные колебания в количестве поступающего в организм кремния, его содержание в крови остается стабильным. В наиболее высоких концентрациях кремний содержится в соединительной ткани: стенках аорты, трахеи, связках, костях, коже (особенно в эпидермисе), волосах и лимфоузлах. В мышцах и паренхиматозных органах содержание кремния существенно ниже. Кремний в виде различных соединений входит в состав большинства тканей, влияет на обмен липидов и на образование коллагена и костной ткани. Особенно важна роль кремния как структурного элемента соединительной ткани. Концентрация кремния в аорте с возрастом снижается, что косвенно указывает на значимость биоэлементного статуса кремния в патогенезе атеросклероза [69].

1.3.5. Титан и его значение для жизнедеятельности человека

Титан является одним из наиболее биологически инертных металлов. Содержание титана в организме человека составляет 9 мг, из них на долю легких приходится около 2,4 мг. Достаточно высока концентрация титана в лимфоузлах. Суточное поступление титана с пищей и жидкостями составляет 0,85 мг, из них с питьевой водой 0,002 мг и воздухом 0,0007 мг. Всасывание соединений титана в ЖКТ человека составляет 1-3%. Ингаляционным путем в организм поступает менее 1% от поглощенной дозы, при этом до 30% титана задерживается в легких. Считается, что повышенное содержание титана в легких обусловлено его поступлением с пылью. Концентрация титана с возрастом в легких человека увеличивается многократно [69, 92, 111].

1.3.6. Хром и его значение для жизнедеятельности человека

Естественным источником хрома для человека являются растения. Хром содержится во многих овощах, ягодах и фруктах; в некоторых лекарственных растениях (сушеница топяная, гинкго билоба, мелисса); а также в рыбе, креветках, крабах, печени, куриных яйцах, пивных дрожжах и черном перце.

В организме человека содержится около 6 мг хрома. Один из биологических эффектов хрома связан с его влиянием на так называемый фактор толерантности к глюкозе, активность которого падает при дефиците хрома и восстанавливается после его добавления. Синдром нарушения толерантности к глюкозе сопутствует сахарному диабету и проявляется в виде гипергликемии и глюкозурии на фоне дефицита хрома.

Наблюдается снижение поглощения глюкозы хрусталиком глаза, утилизации глюкозы для липогенеза, повышение выработки CO₂ и снижение синтеза гликогена из глюкозы. Все эти нарушения купируются введением хрома и инсулина. Имеются данные, свидетельствующие о том, что хром потенцирует действие инсулина в периферических клетках.

Хром способен влиять на гомеостаз сывороточного холестерина и предупреждать тенденцию к его росту с увеличением возраста. При дефиците хрома у животных нарушается способность включения аминокислот глицина, серина, метионина и α -амино-изомасляной кислоты в сердечную мышцу. На

обмен других аминокислот хром не оказывает эффекта. При беременности наблюдается существенное снижение концентрации хрома в волосах и моче. Уровень хрома в волосах также понижен у недоношенных детей и при задержке развития. Снижение содержания хрома и усиление его экскреции с мочой отмечено при повышенных физических нагрузках у спортсменов.

В организм соединения хрома поступают с пищей, водой и воздухом. Всасывание хрома происходит преимущественно в тощей кишке, при этом не усвоенный хром выводится с калом. В тканях органов содержание хрома в десятки раз выше, чем в крови. Наибольшее количество хрома присутствует в печени (0,2 мкг/кг) и почках (0,6 мкг/кг), кишечнике, щитовидной железе, хрящевой и костной ткани, в легких (в случае поступления соединений хрома с воздухом). Усвоенный хром выводится из организма главным образом через почки (80%) и в меньшей степени через легкие, кожу и кишечник (около 19%).

Потребность человеческого организма в хrome составляет 50-200 мкг в сутки.

Биоусвояемость хрома из неорганических соединений в желудочно-кишечном тракте невысока, всего 0,5-1%, однако она возрастает до 20-25% при поступлении хрома в виде комплексных соединений (пиколинаты, аспарагинаты). Шестивалентный хром усваивается в 3-5 раз лучше, чем трехвалентный. В легких оседает до 70% поступившего хрома.

Считается, что оптимальная интенсивность поступления хрома в организм 50-200 мкг/день. Дефицит хрома в организме может развиваться при недостаточном поступлении этого элемента (20 мкг/день и менее). Порог токсичности хрома составляет 5 мг/день.

Хром – жизненно важный микроэлемент, который является постоянной составной частью клеток всех органов и тканей. Основные функции хрома в организме:

- регуляция синтеза жиров и обмена углеводов, способствует превращению избыточного количества углеводов в жиры;

- входит в состав низкомолекулярного органического комплекса - фактора толерантности к глюкозе, обеспечивающего поддержание нормального уровня глюкозы в крови;
- вместе с инсулином действует как регулятор уровня сахара в крови, обеспечивает нормальную активность инсулина;
- способствует структурной целостности молекул нуклеиновых кислот;
- участвует в регуляции работы сердечной мышцы и функционировании кровеносных сосудов;
- способствует выведению из организма токсинов, солей тяжелых металлов, радионуклидов [69, 95, 98, 103, 104, 113, 116].

1.3.7. Марганец и его значение для жизнедеятельности человека

Марганец является эссенциальным элементом для человека и животных. Соединения марганца в основном поступают в организм с пищей. Много марганца содержится в ржаном хлебе, пшеничных и рисовых отрубях, сое, горохе, картофеле, свекле, помидорах, чернике и в некоторых лекарственных растениях (багульник болотный, вахта трехлистная, лапчатка прямостоячая, виды эвкалипта).

Всасывание марганца происходит в организме на всем протяжении тонкого кишечника.

Марганец быстро покидает кровяное русло и в тканях присутствует главным образом в митохондриях клеток ("силовых станциях" клетки, в которых вырабатывается энергия). В повышенных количествах он присутствует в печени, трубчатых костях, поджелудочной железе, почках. Выводится марганец преимущественно с калом, потом, мочой.

Среднесуточная потребность в марганце человека составляет 2,5-5 мг. Биодоступность марганца невысока, всего 3-5%. Оптимальная интенсивность поступления марганца в организм 3-5 мг/день; уровень, приводящий к дефициту, и порог токсичности оцениваются в 1 и 40 мг/день соответственно.

Марганец относится к важнейшим биоэлементам (микроэлементам) и является компонентом множества ферментов, выполняя в организме многочисленные функции:

- участвует в синтезе и обмене нейромедиаторов в нервной системе;
- препятствует свободно-радикальному окислению, обеспечивает стабильность структуры клеточных мембран;
- обеспечивает нормальное функционирование мышечной ткани;
- участвует в обмене гормонов щитовидной железы (тироксин);
- обеспечивает развитие соединительной ткани, хрящей и костей;
- усиливает гипогликемический эффект инсулина;
- повышает гликолитическую активность;
- повышает интенсивность утилизации жиров;
- снижает уровень липидов в организме;
- противодействует жировой дегенерации печени;
- участвует в регуляции обмена витаминов С, Е, группы В, холина, меди;
- участвует в обеспечении полноценной репродуктивной функции;
- необходим для нормального роста и развития организма [69, 92, 93, 95, 98, 104, 105, 106, 111, 113, 116].

1.3.8. Железо и его значение для жизнедеятельности человека

В организм человека железо поступает с пищей. Пищевые продукты животного происхождения содержат железо в наиболее легко усваиваемой форме. Некоторые растительные продукты также богаты железом, однако его усвоение организмом происходит тяжелее. Считается, что организм усваивает до 35% "животного" железа. В то же время другие источники сообщают, что этот показатель составляет менее 3%. Большое количество железа содержится в говядине, в говяжьей печени, рыбе (тунец), тыкве, устрицах, овсяной крупе, какао, горохе, листовой зелени, пивных дрожжах, инжире и изюме.

В организме взрослого человека содержится около 3-5 г железа; почти две трети этого количества входит в состав гемоглобина. Считается, что оптимальная интенсивность поступления железа составляет 10-20 мг/сутки. Дефицит железа может развиваться, если поступление этого элемента в организм будет менее 1 мг/сутки. Порог токсичности железа для человека составляет 200 мг/сутки.

Важная роль железа для организма человека установлена еще в XVIII в. Основной функцией железа в организме является перенос кислорода и участие в

окислительных процессах (посредством десятков железосодержащих ферментов). Железо входит в состав гемоглобина, миоглобина, цитохромов. Большая часть железа в организме содержится в эритроцитах; много железа находится в клетках мозга. Железо играет важную роль в процессах выделения энергии, в ферментативных реакциях, в обеспечении иммунных функций, в метаболизме холестерина. Насыщение клеток и тканей железом происходит с помощью белка трансферрина, который способен переносить ионы трехвалентного железа. Лигандные комплексы железа стабилизируют геном, однако в ионизированном состоянии могут являться индукторами ПОЛ, вызывать повреждение ДНК и провоцировать гибель клетки. Дефицит, так же как и избыток железа, отрицательно влияют на здоровье человека [69, 92, 93, 95, 98, 103, 104, 105, 106, 108, 111, 113, 116].

1.3.9. Кобальт и его значение для жизнедеятельности человека

Кобальт является жизненно необходимым элементом для животных и человека. В организм человека кобальт поступает с пищей. Особенно много кобальта в печени, молоке, красной свекле, редисе, зеленом луке, капусте, петрушке, салате и чесноке. В среднем в желудочно-кишечном тракте всасывается около 20% поступившего кобальта.

Оптимальная интенсивность поступления кобальта в организм человека составляет 20-50 мкг/сутки. Дефицит кобальта наблюдается при недостаточном поступлении этого элемента в организм (10 мкг/сутки и менее), а порог токсичности составляет 500 мг/сутки.

В организме взрослого человека содержится около 1,5 мг кобальта: на печень приходится 0,11 мг, скелетные мышцы – 0,20 мг, кости – 0,28 мг, волосы – 0,31 мг, жировую ткань – 0,36 мг.

Из организма кобальт выводится с калом (около 80%) и с мочой (10%). Кобальт входит в состав молекулы цианокобаламина, активно участвует в ферментативных процессах и образовании гормонов щитовидной железы, угнетает обмен йода, способствует выделению воды почками. Кобальт повышает усвоение железа и синтез гемоглобина, является мощным стимулятором эритропоэза.

Процесс кроветворения у человека и животных может осуществляться только при нормальном взаимодействии трех биоэлементов – кобальта, меди и железа. Следует отметить, что механизм влияния кобальта на гемопоэз продолжает оставаться неясным.

Известно, что при введении кобальта в костный мозг увеличивается образование молодых эритроцитов и гемоглобина. Однако для этого необходимо наличие в организме достаточного количества железа.

Витамин В12, помимо своего воздействия на процессы кроветворения, весьма эффективно влияет на обмен веществ, в первую очередь на синтез белков, а также обладает способностью восстанавливать -S-S группы, участвующие в процессах блокирования и утилизации токсичных элементов [69, 104, 116].

1.3.10. Никель и его значение для жизнедеятельности человека

В организм соединения никеля поступают с пищей. Много никеля содержится в чае, какао, гречихе, моркови и салате.

В желудочно-кишечном тракте человека всасывается от 1 до 10% поступившего никеля.

Между тканями организма никель распределяется равномерно, только в легких его содержание с возрастом увеличивается.

Полагают, что оптимальная интенсивность поступления никеля в организм составляет 100-200 мкг/день. Дефицит никеля в организме может развиваться при поступлении этого элемента в количестве 50 мкг/день и менее. Порог токсичности никеля для организма человека составляет 20 мг/день.

Из организма никель выводится в основном с фекалиями (до 95%) и в незначительных количествах с мочой и потом.

В начале XX в. было установлено, что поджелудочная железа богата никелем. При введении вслед за инсулином никеля, продлевается действие инсулина, и тем самым повышается гипогликемическая активность. Никель оказывает влияние на ферментативные процессы, окисление аскорбиновой кислоты, ускоряет переход сульфгидрильных групп в дисульфидные. Никель может угнетать действие адреналина и снижать артериальное давление. Под влиянием никеля в организме вдвое возрастает выведение кортикостероидов с

мочой, усиливается антидиуретическое действие экстракта гипофиза. Избыточное поступление в организм никеля может вызывать депигментацию кожи (витилиго).

В плазме крови никель находится в основном в связанном состоянии с белками никелоплазмином (альфа-2-макроглобулин) и альфа-1-гликопротеином. Депонируется никель поджелудочной и околощитовидной железами [69, 92, 104, 106, 113].

1.3.11. Свинец и его значение для жизнедеятельности человека

Роль свинца в жизнедеятельности организма изучена недостаточно. Известно, что свинец участвует в обменных процессах костной ткани. С другой стороны, свинец является канцерогеном и тератогеном для организма. Полагают, что оптимальная интенсивность поступления свинца в организм человека составляет 10-20 мкг/день. Дефицит свинца в организме может развиваться при недостаточном поступлении этого элемента (1 мкг/день и менее), а порог токсичности равен 1 мг/день.

В организме взрослого человека содержится около 2 мг свинца. В желудочно-кишечном тракте всасывается 5-10% (а иногда и до 50%) от поступившего свинца. Много свинца может попадать в организм с вдыхаемым воздухом (до 70% аэрозоля содержащего свинец оседает в легких). При больших концентрациях тетраэтилсвинца возникает риск его проникновения через кожу. У мужчин удержание свинца в организме выше, чем у женщин. Повышенное поступление с пищей кальция, фосфора, магния, цинка снижает абсорбцию свинца, тогда как на фоне дефицита железа и перечисленных элементов способность организма усваивать свинец увеличивается. Токсическое действие свинца во многом обусловлено его способностью образовывать связи с большим числом анионов – лигандов, к которым относятся сульфгидрильные группы, производные цистеина, имидазольные и карбоксильные группы, фосфаты. В результате связывания ангидридов со свинцом угнетается синтез белков и активность ферментов, например АТФ-азы. Свинец нарушает синтез гемоглобина, вмешиваясь в порфириновый обмен, индуцирует дефекты мембран эритроцитов.

Основной путь поступления в организм свинца лежит через желудочно-кишечный тракт.

Степень всасывания свинца зависит от растворимости его соединений. Выводится свинец из организма со стулом (80-90%), а меньшая часть выделяется с мочой. В норме в костях содержание свинца равно 20 мг/кг, печени – 1 мг/кг, почках – 0,8 мг/кг, головном мозге – 0,1 мг/кг [69, 92, 93, 95, 104, 106, 111].

1.3.12. Молибден и его значение для жизнедеятельности человека

Соединения молибдена попадают в организм с пищей. Растворимые соединения легко всасываются из желудочно-кишечного тракта, абсорбируются из легких, поступают в кровь из мест парентерального введения.

За сутки в организм взрослого человека поступает вместе с пищей 75-250 мкг молибдена.

Более половины поступившего в желудочно-кишечный тракт молибдена всасывается в кровь. Затем, около 80% поступившего в кровь молибдена, связывается с белками (в первую очередь, с альбуминами) и транспортируется по всему организму. В организме молибден скапливается в печени, а в крови распределяется равномерно между форменными элементами и плазмой. Накопления молибдена в организме млекопитающих не происходит. Растворимые соединения молибдена выводятся из организма с мочой и калом.

Физиологическое значение молибдена для организма животных и человека было впервые показано в 1953 г, с открытием влияния этого элемента на активность фермента ксантиноксидазы. Молибден входит в состав ряда ферментов (альдегидоксидаза, сульфитоксидаза, ксантиноксидаза и др.), выполняющих важные физиологические функции, в частности, регуляцию обмена мочевой кислоты. Недостаток молибдена в организме сопровождается уменьшением содержания в тканях ксантиноксидазы.

Тиомолибдат аммония (растворимая соль молибдена), является антагонистом меди и нарушает ее утилизацию в организме. Есть сведения, что молибден играет важную роль в процессе включения фтора в зубную эмаль, а также в стимуляции гемопоэза [69, 98].

1.3.13. Олово и его значение для жизнедеятельности человека

Олово поступает в организм человека преимущественно с пищей. В молоке и в свежих овощах концентрации олова невелики и обычно составляют 1 мкг/г и

ниже. Значительно выше содержание олова в жирах и жирной рыбе (до 130 мкг/г). Олово может присутствовать в консервах и упаковочной фольге.

В течение суток в организм взрослого человека поступает до 50 мг олова; 3-10% от этого количества всасывается в желудочно-кишечном тракте. В организме, в основном, олово находится в виде жирорастворимых солей. В тканях олово присутствует в концентрациях от 0,5 до 4,0 мкг/г. На кости приходится 0,8 мкг/г олова, на почки, сердце и тонкий кишечник - 0,1 мкг/г. В мозге новорожденных олово не обнаруживается. Выделяется олово из организма с желчью и мочой.

Полагают, что оптимальная интенсивность поступления олова в организм составляет 2-10 мг/день. Дефицит олова может развиваться при недостаточном поступлении этого элемента (1 мг/день и менее), а порог токсичности равен 20 мг/день.

Олово входит в состав желудочного фермента гастриина, оказывает влияние на активность флавиновых ферментов, способно усиливать процессы роста [69].

1.3.14. Барий и его значение для жизнедеятельности человека

Барий относится к токсичным, ультрамикрорезультатам. Содержание бария в организме взрослого человека составляет около 20 мг, среднесуточное поступление лежит в пределах 0,3-1 мг. Всасываемость растворимых солей бария в желудочно-кишечном тракте составляет около 10%, иногда этот показатель доходит до 30%. В дыхательных путях резорбция достигает 60-80%. Содержание бария в плазме крови изменяется параллельно изменениям концентрации кальция. В незначительных количествах барий находится во всех органах и тканях, однако всего его больше в головном мозге, мышцах, селезенке и хрусталике глаза. Около 90% всего содержащегося в организме бария концентрируется в костях и зубах.

Установлено, что при ишемической болезни сердца, хронической коронарной недостаточности, заболеваниях органов пищеварения содержание бария в тканях снижается. Даже в ничтожных концентрациях барий оказывает выраженное влияние на гладкие мышцы [69].

1.4. Понятие о фитоэкологическом картографировании

Термины «*экологическая карта*», «*экологическое картографирование*» были впервые введены французскими геоботаниками в 70-е годы XX столетия применительно к картам состояния растительности и антропогенного воздействия на нее. Близкие по содержанию картографические работы примерно в то же время начали проводиться и в России (научная школа академика В. Б. Сочавы).

Картографирование состояния растительности и условий для нее, постепенно развиваясь, сформировало ***биоцентрическое направление в экологическом картографировании***. Биоцентрический подход базируется на классическом геккелевском понимании предмета экологии и нацелен на картографическое исследование взаимосвязей между биологическими видами и средой их обитания, что в наиболее концентрированном виде было сформулировано В.Б. Сочавой: «Экологические карты как карты экосистем должны отражать их критические компоненты и основные связи между животными и растениями. Человек в экосистему не входит. Она картируется как одна из составляющих среды человека, а не как среда в целом со многими ее компонентами, поэтому в отношении последнего расширять содержание экологических карт нет надобности». Практически в рамках биоцентрического подхода получило развитие создание фито- и зооэкологических карт, характеризующих условия жизни организмов.

Растительный покров тесно связан с условиями среды и может служить их интегральным индикатором. Фитоэкологическое картографирование – одно из развивающихся направлений современной экологии растений и геоботаники [73, 89, 90].

Современный этап в развитии картографии растительности связан с внедрением ГИС-технологий и компьютерных методов составления и анализа карт. Сейчас автоматизированные геоинформационные системы выполняют функции создания карт и их анализа. Методы компьютерной или цифровой картографии применяются очень широко. Их неоспоримое преимущество заключается во многом. Это и оперативное, автоматизированное, и послойное (поэлементное) представление большого количества информации на одной карте,

и картографический анализ, позволяющий проводить наиболее объективно сопоставление данных разных слоев одной карты, и таким образом выявлять весь спектр связей растительности с экологическими факторами [6, 43].

1.4.1. Краткая характеристика ГИС систем и её применение в экологии и природопользовании Пермского края

На сегодняшний день, термин геоинформационные системы (ГИС) принято понимать в 2 смыслах:

1. система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информацией о необходимых объектах.
2. инструмент (программный продукт), позволяющий пользователям искать, анализировать и редактировать цифровые карты, а также дополнительную информацию об объектах, например высоту здания, адрес, количество жильцов.

ГИС-программы позволяют хранить и визуализировать не только пространственную информацию, но и большое количество самых разнообразных сопутствующих данных. Визуализация накопленных данных отличается высокой образностью, целостностью представляемой картины и легкостью восприятия. Наконец, с использованием ГИС связан высокий аналитический потенциал, необходимый при обработке данных. В этом заключается актуальность использования ГИС в экологии и природопользовании.

Под данными дистанционного зондирования Земли понимаются первичные и производные материалы аэросъемок и космических съемок, полученные в результате съемки Земли со спутников, оборудованных специализированными сенсорами. Такие данные различаются по пространственному охвату территории съемки, разрешению снимка, количеству каналов съемки и дате съемки.

Наиболее известными и легкодоступными данными ДЗЗ являются снимки, сделанные в видимом диапазоне (например: снимки предоставляемые сервисами Google, Yandex, Yahoo и др.). Существуют другие данные, включающие в себя несколько спектральных каналов. Например: Landsat, ASTER, SPOT. Сравнивая и комбинируя значения яркости разных каналов, можно получать важные данные о

тех или иных явлениях на поверхности Земли, которые визуально определить невозможно.

В экологических исследованиях чаще всего используются мультиспектральные снимки, как наиболее информативные. Часть из них можно получить в свободном доступе, другие только на договорной основе. Стоимость таких снимков зависит от их конкретных характеристик.

Актуальность использования данных ДЗЗ объясняется достоинствами таких данных. Они заключаются в следующем:

- Достоверность предоставляемой информации
- Сравнительно большой охват территории съемки
- Периодическое обновление снимков
- Относительно легкая доступность

Основные результаты работы, связанные с ГИС и обработкой данных ДЗЗ:

1. Создана геоинформационная база данных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Пермского края. База данных содержит комплекс основной информации об ООПТ регионального значения Пермского края (границы, зонирование, природоохранное обустройство, места обитания видов, включенных в Красную книгу, уникальные природные объекты и т.п.). Помимо самой базы данных в состав ГИС-проекта встроен специально спроектированный модуль (совместно с ГИС-центром ПГНИУ). Модуль представляет собой инструмент, компилирующий (из атрибутивных данных базы) информацию в специальные формы. Разработчиками базы данных получено свидетельство о регистрации информационного ресурса «База данных ООПТ Пермского края».

2. Созданы геоинформационные базы данных ООПТ муниципальных районов. На сегодняшний день разработаны такие базы данных для г. Перми и Октябрьского муниципального района. Базы данных содержат полную информацию об ООПТ, включая результаты исследований.

3. Исследования многолетней динамики лесных экосистем.

Разработаны методики дешифрирования изображений лесных биогеоценозов и анализа их изменений по разновременным космоснимкам. При изучении продуктивности растительного покрова используются различные вегетационные

индексы. Методики апробированы при изучении экосистем сосновых лесов на ООПТ «Осинская лесная дача» и «Черняевский лес».

4. Инвентаризация зеленых насаждений. В настоящее время, составлена геоинформационная база данных зеленых насаждений г. Перми. В ней собраны разнообразные данные (местонахождение, возраст, состояние, видовая принадлежность и т.п.) о всех деревьях, газонах, цветниках и кустарниках г. Перми.

5. Подготовлена серия карт для раздела «Особо охраняемые природные территории» Атласа Пермского края.

6. Созданы геоинформационные базы данных практически всех территорий, на которых проводят исследования сотрудники кафедры. Результаты изучения природных и природно-антропогенных объектов добавляются в ГИС для выполнения геообработки, пространственного анализа и составления карт [71, 83].

Выводы по главе I

1. Анализ данных литературы показал, что экологические изменения, связанные с антропогенным воздействием на природу, привели не только к резкому сокращению естественных ресурсов многих ценных дикорастущих лекарственных растений, но и загрязнению растений тяжелыми металлами, гербицидами, пестицидами, выбросами автотранспорта.

2. Показано, что химический состав растений отражает химический состав почвы, но не повторяет его, так как они избирательно поглощают необходимые элементы в соответствии с физиологическими и биохимическими потребностями.

3. Учитывая биологическую роль микроэлементов, их участие практически во всех биохимических процессах в организме человека, вопросы загрязнения окружающей среды, особенно актуальны не только для экологов, но и врачей всех специальностей, в связи с патологическими процессами, вызванными дефицитом, избытком или дисбалансом макро- и микроэлементов, то есть – микроэлементами.

4. Фитоэкологическое картографирование является одним из методов оценки состояния растительного покрова и выявления закономерностей антропогенного влияния на популяции дикорастущих лекарственных растений.

ГЛАВА II. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объекты исследования

Объектами исследования являлись лекарственные растения луговой флоры, наиболее подверженные антропогенному влиянию, и широко используемые, как в народной так и традиционной медицине, произрастающие на территории Пермского края, образующие крупные заросли, и имеющие высокую плотность запаса сырья, и обладающие высокой устойчивостью к деструктивным факторам (в данном случае к эксплуатационному стрессу); рекомендуются для проведения заготовок сырья: душица обыкновенная, полынь горькая, зверобой продырявленный и пятнистый, тысячелистник обыкновенный.

Всего обследовано 7 муниципальных районов, на территории которых обнаружено большое разнообразие лекарственных растений, кроме того, имеется хорошо развитая дорожная сеть, благодаря чему заросли доступны для заготовок ЛРС; районы характеризуются как сельскохозяйственные, что способствует заготовке экологически чистого сырья. Согласно данным Министерства природных ресурсов и Государственной инспекции по экологии и природопользованию Пермского края, в этих районах наблюдается тенденция к снижению антропогенной нагрузки (Бардымском, Еловском, Куединском, Осинском, Уинском, Чайковском, Чернушинском) [2, 58, 59, 60].

Экологическая ситуация в районах исследования представлена на рисунке 2.1.

На территории районов нами обнаружено 89 популяций лекарственных растений. С каждой заросли были заготовлены образцы сырья для анализа, всего –146 образцов.

Заготовка образцов сырья проводилась в ходе ресурсоведческих исследований 2009 – 2013 годов.

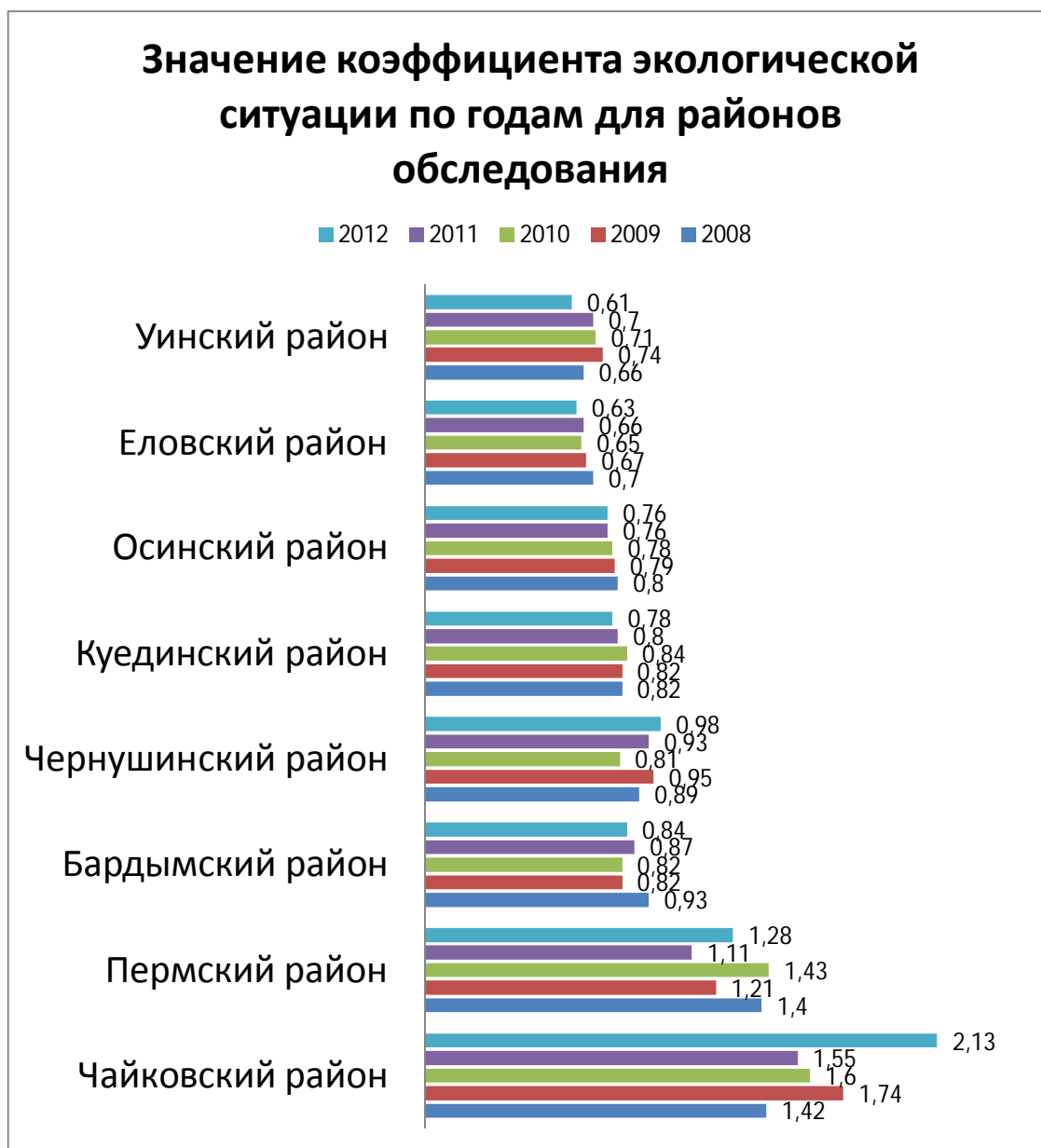


Рисунок 2.1. Экологическая ситуация районов обследования

2.1.1. Краткая характеристика районов обследования

Куединский муниципальный район

Площадь — 2,6 тысячи кв. км.

Численность населения составляет 31 тысячу человек.

Основными природными богатствами являются нефть, газ и торф. Имеются запасы глины, строительного песка, песчано-гравийной смеси. Значительны лесные ресурсы.

В структуре промышленности преобладают предприятия переработки, агросервиса, строительные предприятия. Специализация сельскохозяйственного

производства зерновая и мясо-молочная. Через район проходит железная дорога, автомобильные дороги транзитного значения.

Уникальной особенностью района являются два ботанических памятника природы: «Дубовая гора» и «Татарская грива»; ландшафтный заказник «Куединский», заказники «Большеусинский» и «Ирмиза».

В районе 87 населенных пунктов, 10 сельских поселений. Функционируют 341 предприятие, зарегистрировано 349 предпринимателей. Основу экономики района составляет агропромышленный комплекс.

Приоритетными направлениями развития региона является поддержка сельскохозяйственного производства, в том числе личных подворий и предприятий переработки [26].

Осинский муниципальный район

Площадь, занимаемая районом – 2057 кв. километра, расстояние до краевого центра – 143 километра. Осинский район граничит с Пермским, Кунгурским, Бардымским, Еловским, Частинским и Оханским районами.

Численность населения – 32 тыс. человек.

Основу экономики района составляют промышленность, строительство, сфера платных услуг и торговли.

В структуре промышленности ведущая роль сохраняется за топливно-энергетическим комплексом. В районе имеется машиностроительный завод, производящий насосы и запорную арматуру. Лесопромышленным комплексом за год заготавливается и вывозится около 100 тыс. кубометров древесины.

Перерабатывающую промышленность представляет ЗАО «Осинский мясокомбинат», переработкой молока занимается предприятие, принадлежащее индивидуальному предпринимателю. Закуп сырья для этих предприятий производится в основном у сельхозпроизводителей района. В среднем за год в районе производится около 500 тонн мяса, около 60 тонн колбасных изделий, около 200 тонн мясных полуфабрикатов. Кроме того, в районе действует ЗАО «Хлеб», выпускающий хлебобулочные, макаронные, кондитерские изделия, и цех по производству кондитерских изделий [26].

Еловский муниципальный район

Его площадь составляет 1,5 тысячи кв. км.

Численность населения — 12,6 тысяч человек.

Главным богатством района является лес, месторождения нефти и газа (Малоусинское и Андреевское), кирпичных глин (Еловское, Ново Еловское, Крестовское), запасы песчано-гравийных смесей, водные биоресурсы Воткинского водохранилища.

Экономика района относится к аграрному типу. Специализация молочно-зерновая.

С краевым центром район соединен речным и автомобильным транспортными путями. Приоритетными направлениями развития района являются создание условий для эффективной деятельности агропромышленного комплекса, для этой цели создана программа вывода Еловского района из экономического кризиса на 2006–2009 гг. [26].

Бардымский муниципальный район

Его площадь — 2, 4 тысячи кв. км.

Численность населения составляет 28,3 тысячи человек

Половина площади района занята лесами, преимущественно темнохвойными и выросшими на их месте после рубки березовыми. Район относится к нефтеносному региону Предуралья. Здесь уже более 40 лет добывается нефть. Также богат Бардымский район глиной и песчано-гравийными смесями.

До 30 процентов трудоспособного населения района занято в сельском хозяйстве. В личных подворьях люди держат по несколько коров, выращивают картофель, овощи, полностью обеспечивая собственную занятость. Агропредприятия, расположенные на территории района, специализируются в мясо-молочном и зерновом направлении.

Основной вид транспорта на территории района — автомобильный. От главной асфальтированной дороги Крылово-Чернушка отходит асфальтированный подъезд к райцентру, несколько асфальтированных и гравийных дорог в глубинные части района.

В Барде начинаются гравийные автодороги, идущие в соседний Еловский и Куединский районы. По ним также осуществляется связь райцентра с населенными пунктами юга и юго-востока [26].

Чайковский муниципальный район

Площадь – 2155,25 кв. км.

Численность населения района - 104200 человек

Чайковский муниципальный район расположен на юго-западе Пермского края, граничит с Еловским, Куединским районами, Удмуртией, Башкортостаном. В его состав входят 1 городское и 9 сельских поселений.

На территории Чайковского муниципального района представлены практически все отраслевые комплексы, а продукция предприятий известна за пределами Пермского края:

- обрабатывающее производство (нефтехимическая промышленность, производство машин и оборудования, текстильная промышленность, лесоперерабатывающая промышленность)
- производство и распределение электроэнергии, тепла, воды
- транспорт и связь
- производство строительных материалов

Основными бюджетобразующими предприятиями являются ООО «Газпром-трансгаз-Чайковский», Воткинская ГЭС, ОАО «Уралоргсинтез», Чайковский завод газовой аппаратуры, группа компаний «Чайковский текстиль».

Агропромышленный комплекс Чайковского муниципального района – один из важнейших секторов экономики муниципального образования. Сельскохозяйственное производство играет существенную роль в деятельности района, обладая значительным потенциалом для развития.

В состав агропромышленного комплекса района входят 12 сельскохозяйственных предприятий, 60 крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции. В сельской местности насчитывается около 7 тысяч личных подсобных хозяйств. На территории района функционируют предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции – ЗАО «Молоко» и

ЗАО «Агрофирма «Мясо». ЗАО «Птицефабрика «Чайковская» также имеет собственные производственные мощности по переработке продукции птицеводства [26].

Уинский муниципальный район

Его площадь — 1,6 тысячи кв. км.

Численность населения составляет 13,5 тысяч человек.

Районный центр, село Уинское, удален от краевого центра — города Перми на 200 километров.

Структура промышленного производства региона представлена в основном пищевой, лесной и деревообрабатывающей промышленностью. Сельское хозяйство имеет мясо-молочно-зерновое направление. В районе функционирует 15 хозяйств.

Главная водная артерия района — река Ирень (левый приток реки Сылвы), имеющая много притоков, наиболее крупные из которых — Сып, Аспа, Телес.

Одним из главных видов полезных ископаемых района является нефть: в районе разведано 14 месторождений. Минеральные удобрения представлены Телесским и Чайкинским месторождениями известняковых туфов, пригодных для известкования кислых почв. Кроме этого, разведаны кирпичные глины и торф. Хозяйственно-питьевые и технические подземные воды представлены Уинским месторождением и водозабором Аспа.

Район относится к зоне широколиственных лесов подтаёжной зоны. Наряду с елью, пихтой, берёзой, осиной произрастают липа, клён, илем, дуб. Почти четверть площади района приходится на особо охраняемые природные территории.

В районе представлены автомобильный и трубопроводный виды транспорта. С запада на восток район пересекает автомобильная дорога Кунгур-Чернушка. Большая часть этой дороги асфальтирована [26].

Чернушинский муниципальный район

Его площадь — 1,7 тысяч кв. км.

Численность населения составляет 52,7 тысячи человек.

На территории района разведано три нефтяных и пятнадцать нефтегазовых месторождений, наиболее крупным из которых является Павловское.

Кроме этого, имеются месторождения кирпичных глин, песчано-гравийных смесей, песка, торфа, торфогажи, гипса, хлоридно-сульфатных и сульфатно-хлоридно-натриевых лечебно-питьевых вод.

В структуре промышленного производства района 93,2% занимает добыча нефти, составляющая ежегодно около 600 тысяч тонн. 3,7% общего объема промышленного производства приходится на пищевую промышленность. Основная роль в этой отрасли принадлежит ООО «Мясокомбинату «Чернушинский» и ОАО «МаСКо», производящим мясные и молочные продукты. 2,1 % в объеме промышленной продукции района занимают предприятия по выработке теплоэнергии — МУП «Тепловые сети Чернушинского района» и ООО «Теплосервис».

Четвертое место в структуре промышленного производства принадлежит производству строительных материалов. Этим занимается ООО «Чернушкастройкерамика», которое выпускает кирпич, используя в качестве сырья глины Таушинского месторождения.

Агропромышленный комплекс района представлен 22 предприятиями и 5902 личными подсобными хозяйствами.

Одним из важнейших факторов развития экономики района является транспортная инфраструктура. В районе представлены: автомобильный, железнодорожный и трубопроводный виды транспорта. С запада на восток район пересекает железнодорожная магистраль Москва-Казань-Екатеринбург с высокой интенсивностью движения, на станции Чернушка формируются товарные составы, действует контейнерная площадка, ведется прием и отгрузка различных видов товара. Основная автомобильная дорога, по которой осуществляется связь района с краевым центром, идет от районного центра на север. Обеспечен выход к речной пристани Оса, порту Чайковский.

Через Чернушку проходят транзитные автобусные маршруты Пермь-Оренбург, Пермь-Тольятти, Пермь-Уфа. Таким образом, Чернушка выполняет межрайонные и межрегиональные транзитные функции [26].

На первом этапе исследования было необходимо провести ресурсоведческие обследования районов и создать паспорта каждой заросли [5, 13, 16, 18, 20, 21].

Данные о местах произрастания объектов исследования представлены на таблице 2.1 и на рисунке 2.2.

Таблица 2.1

Места обитания исследуемых видов лекарственных растений

№ п/п	Код привязки	Координаты привязки		привязка
		широта	долгота	
1	2	3	4	5
Осинский район				
1	1/11	55,67412	57,46895	Суходольный луг в окрестностях деревни Ключи
2	2/11	55,63803	57,44335	Суходольный луг справа от дороги Паль - Ерково
3	3/11	55,58598	57,34055	Заброшенное поле в окрестностях Пьянково
4	4/11	55,60086	57,19205	Суходольный луг в окрестностях Язлова
5	5/11	55,521263	57,145975	Заброшенное поле с лево от дороги Барда - Оса
6	6/11	55,657271	57,118482	Заброшенное поле в окрестностях деревни Верхняя Чермода
7	7/11	55,632208	57,072256	Заброшенное поле в окрестностях деревни Нижняя Чермода
8	13/11	55,646719	57,092490	Суходольный луг справа от дороги
9	14/11	55,210850	57,242744	Суходольный луг в окрестностях д.Ромашкова
10	15/11	55,180038	57,214287	Заброшенное поле справа от дороги Ромашкова – Крюкова
Еловский район				
11	16/11	55,08573	57,01464	Суходольный луг в окрестностях деревни Плишкарри
12	17/11	55,05161	57,08570	Заброшенное поле справа от дороги на Елово

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
13	18/11	55,010155	57,036444	Суходольный луг справа от дороги на д.Березовка
14	19/11	54,998096	57,030006	Суходольный луг слева от дороги на Елово
15	20/11	55,00144	56,88390	Заброшенное поле справа от дороги Мичура - Фоки
16	39/11	55,070113	56,840253	Суходольный луг справа от дороги на Жуланы
17	40/11	55,195756	56,827803	Суходольный луг в окрестностях деревни Суганка
18	1/12	55,08125	57,09028	Слева от дороги на Елово, Заброшенное поле после деревни Крюково
19	2/12	55,007258	57,035172	Заброшенное поле справа от дороги на Елово, после отворота на Березовку
20	3/12	54,83456	57,00126	По дороге от Елово на Дуброво слева заброшенное поле
21	4/12	54,77535	57,00341	Заброшенное поле, в окрестностях деревни Сосновка
22	5/12	54,665888	56,990462	Суходольный луг, справа от дороги за лесополосой, по дороге на Дуброво
23	6/12	54,51365	56,98300	Заброшенное поле (суходол) справа от дороги от Дуброво на Плишкино
24	7/12	54,429816	56,965040	Окрестности д.Плишкино
Бардымский район				
25	66/11	55,687252	57,02510	Заброшенное поле в окрестностях деревни Искирь
26	8/11	55,740730	57,051196	Суходольный луг по дороге на Шермейку
27	9/11	55,79405	57,03335	Заброшенное поле в окрестностях деревни Низовское
28	10/11	55.81101	57.05480	Окрестности деревни Шабарка
29	11/11	55,73241	57,05300	Суходольный луг по дороге на Шермейку

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
30	12/11	55,58078	57,05271	Окрестности деревни Усть Тунтор
31	41/11	55,38078	56,84135	Суходольный луг недалеко от деревни Бичурино
32	42/11	55,89423	56,95693	Заброшенное поле после деревни Зайцево
33	43/11	55,82988	56,90061	Суходольный луг не доезжая Батырбай
34	44/11	55,833636	56,880410	Заброшенное поле в окрестностях деревни Брюзли
35	45/11	55,81585	56,86426	Заброшенное поле по дороге Брюзли - Сюзань
36	46/11	55,80506	56,78326	Суходольный луг по дороге Танып - Сараши
37	47/11	55,67565	56,80061	Заброшенное поле по дороге на новый Ашап
38	49/11	55,66013	56,74503	Заброшенное поле по дороге на новый Ашап
39	50/11	55,681625	56,703597	Заброшенное поле слева от дороги на новый Ашап
40	51/11	55,69156	56,65208	Окрестности деревни Новый Ашап
41	52/11	55,711140	56,608682	Суходольный луг справа от дороги на д.Дубовая гора
Куединский район				
42	21/11	55,06308	56,70635	Заброшенное поле по дороге Б.Уса - Дойная
43	22/11	55,05961	56,67951	Заброшенное поле в окрестностях д. Дойная
44	24/11	54,95000	56,53688	Заброшенное поле справа от дороги Б.Кусты - Ошья
45	25/11	54,84606	56,50520	Заброшенное поле слева от дороги Ошья - Узяр
46	26/11	54,826800	56,450349	Заброшенное поле в окрестностях д. Тукашь

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
47	27/11	54,87538	56,43170	Заброшенное поле в окрестностях д. Урада
48	28/11	54,86985	56,40481	Окрестности деревни Урада
49	29/11	54,920354	56,442335	Поле справа от дороги Урада - Куеда
50	30/11	55,21043	56,50538	Заброшенное поле по дороге на Гожан
51	31/11	55,30743	56,49025	Заброшенное поле слева от дороги Гожан - Краснояр
52	32/11	55,43845	56,49115	Заброшенное поле слева от дороги Куеда - Каскасал
53	33/11	55.32036	56.59465	Окрестности деревни Лайга
54	34/11	55,29690	56,59225	Суходольный луг в окрестностях деревни Лайга
55	35/11	55,26505	56,63270	Заброшенное поле по дороге Лайга – М.Дубовик
56	36/11	55.24401	56.64390	Окрестности деревни малый Дубовик
57	37/11	55,01497	56,71451	Суходольный луг в окрестностях деревни Колегово
58	38/11	55,017058	56,537622	Заброшенное поле в окрестностях деревни Кашка
59	53/11	55,680069	56,577049	Суходольный луг по обе стороны от дороги на д.Дубовая гора
60	54/11	55,63095	56,52405	Заброшенное поле слева от дороги Аряж – Дубовая гора
61	55/11	55,57731	56,53436	Суходольный луг в окрестностях села Федоровск
62	1/09	55,455447	56,718134	Заброшенное поле в 1,5км от д.Пильва по дороге на д.Новую Казанку
63	2/09	54,987394	56,635977	Заброшенное поле в 3км на север от с.Б.Кусты
64	3/09	55,427810	56,717568	Заброшенное поле Окрестности д.Пильва

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
65	4/09	54,727666	56,585847	Заброшенное поле в окрестностях д.Чиганда
66	5/09	55,052026	56,673012	Суходольный луг в 1км на восток от д.Дойная
67	6/09	55,625086	56,505449,	Заброшенное поле в окрестностях с.Аряж
68	7/09	54,833157	56,583799	Заброшенное поле в 1,5км от д.Батманы по дороге на д.Чиганда
69	8/09	55,346241	56,573277	Суходольный луг в 1,5км на северо-запад от с. Б,Талмаз по дороге на д.Лайгу
70	9/09	54,824084	56,438779	Суходольный луг 1,0 км на юг от д.Тукаш
71	10/09	55,333692	56,659088	Суходольный луг 6 км по дороге на с.Земплягаш
72	12/09	54,887017	56,611807	Суходольный луг в 1км на восток от д,Пантелеевка
73	13/09	54,720457	56,590773	Суходольный луг на западной окраине д.Чиганда
Чайковский район				
74	8/2012	54,364561	56,824792	Заброшенное поле справа и слева от дороги на д.Опары со стороны д.Ваньки
75	9/2012	54,312970	56,624253	Заброшенное поле справа от дороги Фоки – Жигалки
76	10/2012	54,32121	56,62653	Заброшенное поле после отворота на Каменный ключ слева от дороги на Жигалки
77	11/2012	54,30481	56,55495	Заброшенное поле после деревни Жигалки в сторону Уральского (суходол)
78	12/2012	54,625557	56,680877	Окрестности с.Сосново заброшенное поле (суходол)
79	13/2012	54,689678	56,681512	Заброшенное поле около д.Нижняя гарь в сторону Б.Усы

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
Чернушинский район				
80	14/2012	55,900146	56,514112	Заброшенное поле у отворота на Андроново
81	16/2012	56,49436	56,53968	Окрестности д.Тюй суходольный луг
82	17/2012	56,40578	56,55306	Заброшенное поле около д.Н.Козьмяш
83	18/2012	56,18385	56,56818	Поле справа от дороги Зверев-Рябки
84	20/2012	56,28871	56,61220	Заброшенное поле по дороге д.Рябки – д.Березовка
Уинский район				
85	21/2012	56,01122	56,87133	Окрестности д.Митрохи
86	22/2012	56,123390	56,896381	Заброшенное поле по дороге Митрохи – Ломь, справа от дороги
87	24/2012	56,16906	56,95458	Заброшенное поле справа и слева по дороге на Ломь из Митрохи
88	26/2012	56,75948	56,91398	Поле слева от дороги Чайка - Суда
89	28/2012	56,33435	56,93750	Окрестности д.Заозерье



Рисунок 2.2. Карта схема расположение зарослей исследуемых лекарственных растений

Определение запасов лекарственного растительного сырья проводили согласно методикам, которые используются большинством ученых, занимающихся ресурсоведческими исследованиями [7, 8, 9, 10, 11, 44, 45, 46].

В настоящей работе основные термины и принципы расчетов запасов сырья в основном соответствуют Методике определения запасов лекарственных растений [62].

При изучении ресурсоведческих показателей сырья лекарственных растений использовали метод работы на конкретных зарослях.

При размещении пробных площадок в пределах учетной площадки учитывали горизонтальную структуру сообщества.

Если заросли однородны по растительному покрову и экземпляры изучаемого вида распределены на нем равномерно, то пробные площадки закладывали равномерно по всей площади заросли методом “челнока” или методом “конверта”. Если площадь заросли неоднородна по растительному покрову, лекарственные растения занимают менее половины площади сообщества, размещены неравномерно, отдельными куртинами (пятнами), то площадки размещали через определенные интервалы, но лишь в пределах куртин (пятен изучаемого вида), а затем, многократно пересекая массив маршрутами, рассчитывали процент площади, занятой куртинами (пятнами изучаемого вида), от общей площади массива [51].

Для зверобоя продырявленного и пятнистого, полыни горькой, тысячелистника обыкновенного, душицы обыкновенной запас сырья устанавливали на конкретных зарослях методом модельных экземпляров.

Пробные площадки в 1 м² закладывали в пределах заросли через равные интервалы, располагая их на параллельных ходах или “конверта”. Площади конкретных зарослей устанавливали, измеряя расстояние шагами или по спидометру автомашины.

Запас лекарственного сырья на конкретных зарослях рассчитывали как произведение средней плотности запаса сырья на общую площадь заросли (биологический запас). Под биологическим запасом подразумевается все количество сырья, которое можно заготовить на площади заготовки в заросли

лекарственного растения без учета необходимости восстановления популяции лекарственного растения [7].

Так как часть растений при заготовке необходимо оставлять для восстановления заросли, рассчитана величина эксплуатационного запаса сырья. Расчет величины эксплуатационного запаса сырья вели по нижнему пределу плотности запаса сырья.

Продолжительность периода восстановления запаса сырья для каждого вида лекарственного растения индивидуальна.

Возможный ежегодный объем заготовки сырья рассчитан как частное от деления эксплуатационного запаса сырья на оборот заготовки, включающий год заготовки и продолжительность периода восстановления (“отдыха”) заросли [62].

Расчеты проводили с помощью микрокалькулятора.

На втором этапе был проведен анализ по основным товароведческим показателям и критериям экологической чистоты всех заготовленных образцов, а так же фитохимический, микроэлементный анализ образцов сырья с целью выявления экологически чистых зарослей, пригодных для организации промышленных заготовок.

С каждой заросли было собрано сырье, для оценки качества, содержания действующих веществ и некоторых микроэлементов, а также для определения экологической безопасности (содержания радионуклидов и тяжелых металлов).

Определение экстрактивных веществ в сырье тысячелистника проводили согласно ФС 42-44-72, в качестве экстрагента использовали 70% этанол.

В сырье полыни горькой проводили определение суммы *экстрактивных веществ, гравиметрическим методом* [27].

Количественную оценку содержания *эфирного масла* в образцах травы душицы и тысячелистника проводили **методом гидродистилляции** [27].

При определении окисляемых веществ, в зверобоя траве использовали перманганатометрический метод [27].

Для определения количественного содержания флавоноидов, антраценпроизводных в траве зверобоя, и флавоноидов в траве тысячелистника использовали **спектрофотометрический метод** [28, 50, 54, 87, 92, 98, 109].

Содержание флавоноидов в тысячелистника траве проводили по методике, разработанной ранее на кафедре фармакогнозии с курсом ботаники ПГФА [3, 48, 61, 87].

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих через сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 150 мл, прибавляют 30 мл 70 % этанола. Колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 минут, периодически встряхивая для смывания частиц сырья со стенок. Горячее извлечение фильтруют через вату в мерную колбу вместимостью 100 мл, так чтобы частицы сырья не попадали на фильтр. Вату помещают в колбу для экстрагирования и прибавляют 30 мл 70% спирта. Экстракцию повторяют еще дважды в описанных «выше условиях, фильтруя извлечение в ту же мерную колбу. После охлаждения объём извлечения доводят до метки 70 % этанолом и перемешивают (раствор А).

В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают 2 мл раствора А, прибавляют 3 мл 2 % раствора алюминия хлорида в 95 % этаноле, 1 каплю разведённой уксусной кислоты и доводят объём раствора до метки 95 % этанолом. Через 20 минут измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 398 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют следующий раствор: 2 мл раствора А помещают в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляют 1 каплю разведенной уксусной кислоты и доводят объём раствора 95 % этанолом до метки.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на цинарозид и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D * m_0 * 100 * 100 * 100}{D_0 * m * 100 * (100 - W) * 2}$$

где D_x - оптическая плотность испытуемого образца,

D₀ - оптическая плотность СО цинарозида,

m - масса сырья в граммах,

m₀ - масса СО цинарозида,

W - потеря в массе при высушивании.

Определения содержания флавоноидов в траве зверобоя проводили по методике предложенной учеными СамГМУ профессором В.А. Куркиным и доцентом О.Е. Правдивцевой [70]:

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 150 мл, прибавляют 30 мл 50% спирта. Колбу присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на кипящей водяной бане в течение 30 мин, периодически встряхивая для смывания частиц сырья со стенок. Горячее извлечение фильтруют через вату в мерную колбу вместимостью 100 мл так, чтобы частицы сырья не попадали на фильтр. Вату помещают в колбу для экстрагирования и прибавляют 30 мл 50% спирта. Экстракцию повторяют еще дважды в описанных выше условиях, фильтруя извлечение в ту же мерную колбу. После охлаждения объем извлечения доводят 50% спиртом до метки и перемешивают (раствор А).

В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают 1 мл раствора А прибавляют 2 мл 2 % раствора алюминия хлорида в 95% спирте и доводят объем раствора 95% спиртом до метки. Через 40 мин измеряют оптическую плотность раствора на спектрофотометре при длине волны 415 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют раствор, состоящий из 1 мл извлечения, 1 капли разведенной уксусной кислоты и доведенный 95% спиртом до метки в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Параллельно измеряют оптическую плотность раствора стандартного образца (СО) рутина, приготовленного аналогично испытуемому раствору.

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m \cdot 100 \cdot (100 - W)},$$

где D - оптическая плотность испытуемого раствора,

D₀ - оптическая плотность раствора СО рутина,

m - масса сырья в граммах,

m_0 - масса СО рутина в граммах,

W - потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Раствор СО рутина готовили по ГФ XI вып 2 стр. [28].

Определение экологической безопасности.

Об экологической (чистоте) безопасности сырья судили по результатам анализа образцов на содержание тяжелых металлов и радиационную безопасность.

Присутствие тяжелых металлов устанавливали в зольном остатке по методике ГФ XI вып 1 [28].

О радиационной безопасности ЛРС судили по состоянию радиационного фона ЛРС, сравнивая его со средним радиационным фоном по Пермскому краю.

Метод основан на регистрации гамма-излучения газоразрядным счетчиком прибора.

Оценку радиационного фона ЛРС проводили с использованием **индикатора радиоактивности RADEX RD1503**, который предназначен для обнаружения и оценки уровня радиации на местности, а также для оценки радиоактивного загрязнения материалов (в т.ч. ЛРС).

Мощность дозы гамма-радиации определяли в микрорентгенах в час. Диапазон измерений данного прибора при оценке радиационной обстановки по величине мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения с учетом рентгеновского излучения составляет 0,05 – 9,99 мкЗв/ч (или 5 – 999мкР/ч).

Для проведения исследования устанавливали прибор в рабочее положение, проверяли работоспособность прибора с помощью контрольного источника, и затем измеряли мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения с учетом рентгеновского излучения.

Измерение проводили в течение 40 сек., в этот период времени, прибор совершает четыре коротких цикла наблюдения по 10 сек., предназначенных для быстрого получения предварительных результатов. Второй и третий короткие циклы автоматически усредняются, наиболее достоверный результат после 40 сек. цикла наблюдения. Измерение проводили в трехкратной повторности, за конечный результат принимали среднее значение трех измерений [27].

Определение микроэлементов. В сырье зверобоя и тысячелистника содержание микроэлементов: Cu, Zn, Al, Si, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Pb, Mo, Sn, Ba определяли на рентгенофлуоресцентном анализаторе «Quant'X» с дисперсией по энергии, после озоления, по методике адаптированной для ЛРС на основе методик отечественных и зарубежных авторов и исходя из особенностей прибора.

Навеску сырья массой 10г измельчают до мелкодисперсного порошка, далее сжигают в тигле с крышкой, помещают в муфельную печь и прокаливают при 600°C в течении 2 часов. Полученную после прокаливания золу растворяют в 60% растворе азотной кислоты и выпаривают, далее тигель помещают в муфельную печь и прокаливают в течении 0,5 часа при 600°C, для устранения большей части летучих элементов (неопределяемых прибором), мешающих определению [91, 92, 97, 100, 102, 108, 109, 111, 112, 113, 114].

Перед непосредственным определением, прибор проходит поверку согласно поверочному образцу меди. По имеющимся у нас стандартным образцам была создана методика количественного анализа при помощи программы WinTrace для ARL QUANT'X, которая была апробирована на различных видах растительного сырья, результаты были сопоставимы с результатами рентгенофлуоресцентных анализов аналогичных видов сырья, полученными зарубежными учеными.

Далее, предварительно озоленные образцы, помещались в кюветы, поставляемые с прибором и подготовленные к анализу. После чего при помощи программы WinTrace и методике созданной нами проводился анализ по 8 стандартно предлагаемым режимам измерения.

На последнем этапе работы были созданы фитоэкологические карты на основе ГИС «Лекарственные растения»

При создании фитоэкологических карт использовали программу **ArcViewGIS 3.2a**, разработанную Институтом Исследований Систем Окружающей Среды (EnvironmentalSystemsResearchInstitute, ESRI), изготовителем ARC/INFO - ведущего программного обеспечения для географических информационных систем (ГИС). А так же ГИС «Лекарственные растения»,

разработанную доцентом кафедры фармакогнозии с курсом ботаники ПГФА А.Ю. Турышевым, совместно с ГИС центром ПГНИУ [83].

Главная особенность ArcView - простота загрузки в ArcView табличных данных, типа файлов dBASE и данных с серверов баз, для отображения, запросов, обработки и организации таких данных в удобном для восприятия и анализа виде.

В ArcView работа с географическими (распределенными в пространстве) данными ведется на интерактивных (электронных) картах, называемых Видами. Каждый Вид в ArcView предоставляет уникальную географическую Таблицу содержания, похожую на обычную легенду, облегчающую понимание отображаемых данных

Помимо этого, таблицы ArcView обеспечивают полный набор возможностей для получения итоговой статистики, сортировки и запросов.

Диаграммы в ArcView предоставляют средства визуализации данных, полностью совместимы со средой ArcView.

Компоновки ArcView позволяют создавать высококачественные, полноцветные карты простым размещением элементов тем способом, который выбрали.

Все компоненты в сеансе работы с ArcView: виды, таблицы, диаграммы, компоновки и скрипты для удобства сохраняются в одном файле, называемом проект [25].

В работе использовали топооснову, предоставленную ГИС – центром ПГУ «Карта Пермской области 1:200000».

Определение географических координат

Географические координаты (широту и долготу) определяли с помощью прибора GPS - навигатора фирмы Navitel с точностью на местности до 15 м.

Статистическая обработка результатов

Статистическую обработку результатов экспериментальных данных исследований проводили с помощью программ Microsoft Excel, StatSoft Statistica 6.0 с вычислением граничных значений доверительного интервала среднего результата и определением ошибки единичного определения [27, 32, 55, 66].

Глава III. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Ресурсоведческая характеристика и запасы сырья дикорастущих лекарственных растений Пермского края

В ходе обследования районов установлены места произрастания 5-и видов дикорастущих лекарственных растений луговой флоры. Для этих видов установлены географические координаты популяций и рассчитаны основные ресурсоведческие характеристики, в расчет принимали заросли с возможным ежегодным объемом заготовки от 5кг и более, заросли с более низкими показателями нами не рассматривались, так как не представляли интереса для промышленной заготовки сырья. Данные представлены в таблицах 3.1-3.7.

Таблица 3.1

Ресурсоведческая характеристика лекарственных растений Осинского района

№	Код привязки	S, га	ПЗС, кг/га воздушно-сухое сырье	БЗС, кг	ЭЗС, кг	ВЕОЗ, кг
1	2	3	4	5	6	7
Зверобой продырявленный, зверобой пятнистый						
1	2/11	5,0	170,06±29,60	850,30±148,00	554,30	138,58
2	3/11	5,0	393,71±46,10	1968,55±230,50	1507,55	376,89
3	4/11	5,0	214,82±24,20	1074,10±121,00	832,10	208,03
4	5/11	2,5	167,17±16,70	417,93±41,75	334,43	83,61
5	6/11	3,0	191,94±15,50	575,82±46,50	482,82	120,71
6	7/11	0,5	63,04±7,70	31,52±3,85	23,82	5,96
7	13/11	5,0	160,13±9,80	800,65±49,00	702,65	175,66
8	15/11	15,0	145,53±13,40	2182,95±201,00	1780,95	445,24
итого		41,0				1554,68
Тысячелистник обыкновенный						
9	1/11	1,5	83,14±8,00	124,71±12,00	100,71	25,18
10	2/11	5,0	28,59±4,40	142,95±22,00	98,95	24,74
11	3/11	5,0	55,39±7,50	276,95±37,50	201,95	50,49
12	4/11	5,0	68,76±7,80	343,80±39,00	265,80	66,45
13	15/11	15,0	31,20±3,60	468,00±54,00	360,00	90,00
итого		31,5				256,86

Продолжение таблицы 3.1						
1	2	3	4	5	6	7
Душица обыкновенная						
14	5/11	0,5	82,49±7,80	41,48±3,90	33,68	8,42
15	7/11	0,5	102,70±9,30	51,35±4,65	42,05	10,51
итого		1,0				18,93
Полынь горькая						
16	1/11	25,0	134,77±11,80	3369,25±295,00	2779,25	694,81
17	3/11	5,0	186,48±18,90	932,40±94,50	743,40	185,85
18	6/11	5,0	37,58±4,40	187,90±22,00	143,90	35,98
19	14/11	20,0	297,96±25,80	5959,20±516,00	4927,20	1231,80
20	15/11	15,0	177,60±13,50	2664,00±202,50	2259,00	264,75
итого		70,0				2413,19

На территории Осинского района возможна ежегодная заготовка травы зверобоя – более 1, 5 тонны, травы тысячелистника – около 250 кг и травы полыни горькой – более 2-х тонн.

Для промышленных заготовок на территории Осинского района выявлено 20 зарослей исследуемых видов лекарственных растений.

Таблица 3.2

Ресурсоведческая характеристика Еловского района по обследованным видам

№	Код привязки	S, га	ПЗС, кг/га	БЗС, кг	ЭЗС, кг	ВЕОЗ, кг
1	2	3	4	5	6	7
Зверобой продырявленный, зверобой пятнистый						
1	16/11	1,5	395,54±28,20	593,31±42,30	508,71	127,18
2	17/11	10,0	129,24±14,90	1292,40±149,00	994,4	248,60
3	20/11	15,0	119,13±13,30	1786,95±199,50	1387,95	346,99
4	40/11	5,0	180,48±15,70	902,40±78,50	745,40	186,35
5	1/2012	20,0	141,75±16,90	2835,00±338,00	2159,00	539,75
6	2/2012	5,0	277,55±22,20	1378,75±111,00	1165,75	291,44
7	4/2012	1,0	152,55±18,60	152,55±18,60	115,35	28,84
8	5/2012	0,5	103,5±13,90	51,88±6,95	37,98	9,50
итого		58,0				1778,65

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7
Тысячелистник обыкновенный						
9	39/11	2,0	66,49±11,20	132,98±22,40	88,18	22,05
10	40/11	1,0	24,65±3,20	24,65±3,20	18,25	4,56
11	3/12	3,0	61,86±5,90	185,58±17,70	150,18	37,55
12	5/12	2,5	130,68±18,70	326,70±46,75	233,20	58,30
13	6/12	0,5	175,50±21,80	87,75±10,90	65,95	16,49
итого		9,0				138,95
Душица обыкновенная						
14	18/11	5,0	194,49±17,30	972,45±86,50	799,45	199,86
15	19/11	1,5	346,81±29,40	520,22±44,10	432,02	108,01
итого		6,5				307,87
Полынь горькая						
16	16/11	1,5	187,03±16,80	280,55±25,20	230,15	57,54
17	40/11	5,0	141,42±14,20	707,10±71,00	565,10	141,28
18	3/12	5,0	164,12±19,80	820,60±99,00	622,60	155,65
19	7/12	3,0	231,12±18,90	693,36±56,70	579,96	144,99
итого		14,5				499,46

На территории Еловского района возможна ежегодная заготовка всех исследуемых видов сырья, наиболее продуктивные заросли образуют в данном районе зверобой продырявленный и пятнистый, сырье которых можно заготавливать ежегодно более 1, 5 тонн.

19 зарослей исследуемых видов лекарственных растений на территории Еловского района, пригодны для промышленных заготовок.

Таблица 3.3

Ресурсоведческая характеристика Чайковского района по обследованным видам

№	Код привязки	S, га	ПЗС, кг/га воздушно-сухое сырье	БЗС, кг	ЭЗС, кг	БЕОЗ, кг
1	2	3	4	5	6	7
Зверобой продырявленный, зверобой пятнистый						
1	8/2012	1,0	46,24±6,80	46,24±6,80	32,64	8,16
2	9/2012	0,5	178,15±23,00	89,08±11,50	66,08	16,52

Продолжение таблицы 3.3						
1	2	3	4	5	6	7
3	10/2012	1,0	199,23±16,70	199,23±16,70	165,83	41,46
4	11/2012	1,0	165,95±20,30	165,95±20,30	125,35	31,34
5	12/2012	4,5	89,59±13,00	403,16±58,50	286,16	71,54
6	13/2012	5,0	254,19±29,50	1270,95±147,50	975,95	243,99
итого		13,0				413,01
Тысячелистник обыкновенный						
7	8/12	5,0	110,25±11,80	275,63±29,50	216,63	54,16
8	10/12	1,0	33,39±4,60	33,39±4,60	24,19	6,05
итого		6,0				60,21
Душица обыкновенная						
Заросли с ВЕОЗ более 5кг не обнаружены						
Полынь горькая						
9	10/12	1,0	133,07±16,10	133,07±16,10	100,87	25,22
итого		1,0				25,22

Установлено, что на территории Чайковского района возможна ежегодная заготовка зверобоя травы около 400 кг. Остальные виды лекарственных растений образуют менее продуктивные заросли и заготовка сырья в промышленных масштабах нецелесообразна.

Таблица 3.4

Ресурсоведческая характеристика Куединского района по обследованным видам

№	Код привязки	S, га	ПЗС, кг/га воздушно-сухое сырье	БЗС, кг	ЭЗС, кг	ВЕОЗ, кг
1	2	3	4	5	6	7
Зверобой продырявленный, зверобой пятнистый						
1	21/11	5,0	130,00±12,20	650,00±61,00	528,00	132,00
2	22/11	15,0	169,89±9,10	2548,35±136,50	2275,35	568,84
3	24/11	0,5	213,16±22,00	106,58±11,00	84,58	21,15
4	25/11	0,5	128,94±13,00	64,47±6,50	51,47	12,87
5	26/11	10,0	104,38±6,30	1043,80±63,00	917,80	229,45
6	27/11	1,0	188,37±13,40	188,37±13,40	161,57	40,39
7	30/11	5,0	182,62±9,90	913,10±49,50	814,10	203,53

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6	7
8	31/11	10,0	494,13±24,90	4941,30±249,00	4443,30	1110,83
9	32/11	1,0	68,85±6,40	68,85±6,40	56,05	14,01
10	34/11	1,0	126,25±11,80	126,25±11,80	102,65	25,66
11	35/11	1,0	127,76±7,90	127,76±7,90	111,96	27,99
12	37/11	0,5	184,26±18,80	92,13±9,40	73,33	18,33
13	38/11	15,0	342,31±22,80	5134,65±342,00	4450,65	1112,66
14	54/11	5,0	146,40±11,70	732,00±58,50	615,00	153,75
15	9/09	0,5	88,17±8,40	44,09±4,20	35,69	5,95
16	12/09	0,8	116,86±14	93,49±11,20	71,09	11,85
17	8/09	0,6	109,11±11,6	65,47±6,96	51,55	8,59
18	13/09	0,5	98,71±11	49,36±5,50	38,36	6,39
итого		72,90				3704,24
Тысячелистник обыкновенный						
19	27/11	1,0	41,46±5,40	41,46±5,40	30,66	7,67
20	28/11	7,5	101,70±7,70	762,75±57,75	647,25	161,81
21	29/11	5,0	159,41±14,90	797,05±74,50	648,05	162,01
22	33/11	10,0	113,16±9,10	1131,60±91,00	949,60	237,40
23	36/11	10,0	116,12±7,50	1161,20±75,00	1011,20	252,80
24	55/11	5,0	202,95±13,50	1014,75±67,50	879,75	219,94
25	5/09	0,9	67,85±8,8	61,07±7,92	45,23	11,31
26	9/09	0,35	72,67±9,5	25,43±3,33	18,77	4,69
27	10/09	0,4	73,26±10,4	29,3±4,16	20,98	5,25
итого		40,15				1062,88
Душица обыкновенная						
28	30/11	5,0	186,90±9,80	934,50±49,00	836,50	209,13
29	53/11	5,0	299,43±22,50	1497,15±112,50	1272,15	318,04
30	9/09	0,2	130,43±13,7	26,09±2,74	20,61	5,15
31	12/09	0,3	130,82±14,7	39,25±4,41	30,43	7,61
32	8/09	0,2	114,64±12,3	22,93±2,46	18,01	4,5
33	13/09	0,5	141,82±15,6	70,91±7,80	55,31	13,83
34	5/09	0,53	153,86±18,8	81,55±9,96	61,63	15,41
итого		11,73				573,67

Продолжение таблицы 3.4						
1	2	3	4	5	6	7
Полынь горькая						
35	24/11	20,0	35,57±3,90	711,40±78,00	555,40	138,85
36	26/11	10,0	127,50±7,70	1275,00±77,00	1121,00	280,25
37	29/11	5,0	277,03±19,90	1385,15±99,50	1186,15	296,54
38	30/11	5,0	121,90±9,70	609,50±48,50	512,50	128,13
39	55/11	2,0	216,82±18,90	433,64±37,80	358,04	89,51
40	1/09	0,5	93,37±18,4	46,69±9,2	28,29	7,07
41	2/09	0,5	86,41±16,9	43,21±8,45	26,31	6,58
42	3/09	0,1	405,57±86	40,56±8,6	23,36	5,84
43	4/09	0,3	120,58±23	36,17±6,9	22,37	5,59
44	5/09	0,4	132,06±24	52,82±9,6	33,62	8,41
45	6/09	0,5	63,21±11,1	31,61±5,55	20,51	5,13
46	7/09	0,8	85,67±14,6	68,54±11,68	45,18	11,3
47	8/09	0,9	48,2±7,9	43,38±7,11	29,16	7,29
итого		46,0				990,49

На территории Куединского района возможна ежегодная заготовка всех обследованных видов лекарственных растений в промышленных масштабах.

Наиболее продуктивные заросли образуют виды зверобоев(более 3-х тонн сырья ВОЕЗ), тысячелистник обыкновенный (более 1 тонны) и полынь горькая – около 1 тонны ВОЕЗ;

Установлено, что на территории Куединского района расположено 47 зарослей исследуемых видов лекарственных растений, пригодных для промышленных заготовок.

Таблица 3.5

Ресурсоведческая характеристика Бардымского района по обследованным видам

№	Код привязки	S, га	ПЗС, кг/га воздушно-сухое сырье	БЗС, кг	ЭЗС, кг	ВЕОЗ, кг
1	2	3	4	5	6	7
Зверобой продырявленный, зверобой пятнистый						
1	8/11	7,5	224,48±16,20	1683,60±121,50	1440,60	360,15

Продолжение таблицы 3.5

1	2	3	4	5	6	7
2	9/11	5,0	208,49±21,40	1042,45±107,00	828,45	207,11
3	11/11	20,0	183,98±13,90	3679,60±278,00	3123,60	780,90
4	41/11	3,0	127,58±13,40	382,74±40,20	302,34	75,59
5	42/11	3,0	152,79±13,20	458,37±39,60	379,17	94,79
6	43/11	1,0	113,75±13,30	113,75±13,30	87,15	21,79
7	45/11	5,0	70,25±3,90	351,25±19,50	312,25	78,06
8	46/11	4,0	165,13±12,00	660,52±48,00	564,52	141,13
9	47/11	1,0	347,85±23,60	347,85±23,60	300,65	75,16
10	49/11	1,5	98,65±8,3	147,98±12,45	123,08	30,77
итого		51,0				1865,45
Тысячелистник обыкновенный						
11	66/11	2,0	56,39±6,70	112,78±13,40	85,98	21,50
12	8/11	7,5	42,64±5,00	319,80±37,50	244,80	61,20
13	10/11	10,0	66,93±7,60	669,30±76,00	517,30	129,33
14	12/11	20,0	119,55±8,40	2391,00±168,00	2055,00	513,75
15	42/11	3,0	92,79±8,50	278,37±25,50	227,37	56,84
16	47/11	1,0	79,13±6,10	79,13±6,10	66,93	16,73
17	49/11	1,5	39,60±5,00	59,40±7,50	44,40	11,10
18	51/11	1,5	125,18±9,10	187,77±13,65	160,47	40,12
итого		46,50				850,57
Душица обыкновенная						
19	43/11	1,0	158,38±14,60	158,38±14,60	129,18	32,30
20	44/11	1,5	181,38±15,90	272,07±23,85	224,37	56,09
21	45/11	5,0	125,22±8,50	626,10±42,50	541,10	135,28
22	49/11	1,5	111,13±11,80	166,70±17,70	131,30	32,83
23	50/11	1,5	157,18±10,00	235,77±15,00	205,77	51,44
24	51/11	1,5	123,07±9,00	184,61±13,50	157,61	39,40
25	52/11	1,5	161,74±11,50	242,61±17,25	208,11	52,03
итого		13,50				399,37
Полынь горькая						
26	41/11	3,0	277,20±20,30	831,60±60,90	709,80	177,45
27	46/11	5,0	118,28±10,90	591,40±54,50	482,40	120,60
итого		8,0				298,05

Установлено, что на территории Бардымского района возможна ежегодная заготовка таких промышленных видов как трава зверобоя (около 2-х тонн), трава тысячелистника (около 1 тонны), травы душицы – около 400 кг и травы полыни горькой около 300 кг.

На территории Бардымского района выявлено 47 зарослей исследуемых видов лекарственных растений, пригодных для промышленных заготовок.

Таблица 3.6

Ресурсоведческая характеристика Чернушинского района по обследованным видам

№	Код привязки	S, га	ПЗС, кг/га воздушно- сухое сырье	БЗС, кг	ЭЗС, кг	ВЕОЗ, кг
Зверобой продырявленный, зверобой пятнистый						
1	14/2012	2,0	57,58±8,00	115,16±16,00	83,16	20,76
2	16/2012	0,5	89,89±7,60	44,95±3,80	37,35	9,34
3	17/2012	0,5	160,97±15,70	80,49±7,85	64,79	16,20
4	18/2012	5,0	114,42±10,40	572,10±52,00	468,10	117,03
5	19/2012	10,0	112,20±10,00	1122,00±100,00	922,00	230,50
итого		18,0				393,83
Тысячелистник обыкновенный						
6	14/12	0,5	89,91±6,40	44,96±3,20	38,56	9,64
7	17/12	0,5	60,50±4,50	30,25±2,25	25,75	6,44
8	18/12	5,0	94,03±11,00	470,15±55,00	360,15	90,04
9	19/12	1,0	76,10±7,80	76,10±7,80	60,50	15,13
итого		7,0				121,25
Душица обыкновенная						
Заросли с ВЕОЗ более 5кг не обнаружены						
Полынь горькая						
10	16/12	2,0	54,36±5,30	108,72±10,60	87,52	21,88
11	20/12	5,0	98,76±8,90	493,80±44,50	404,80	101,20
итого		7,0				123,08

Установлено, что на территории Чернушинского района возможна ежегодная заготовка для промышленных нужд травы зверобоя (около 400 кг), а травы полыни горькой и травы тысячелистника более 100 кг. Заросли душицы

обыкновенной в Чернушинском районе истощены в результате нерациональной эксплуатации.

На территории Чернушинского района выявлено 11 зарослей исследуемых видов лекарственных растений, пригодных для промышленных заготовок.

Таблица 3.7

Ресурсоведческая характеристика Уинского района по обследованным видам

№	Код привязки	S, га	ПЗС, кг/га воздушно- сухое сырье	БЗС, кг	ЭЗС, кг	ВЕОЗ, кг
Зверобой продырявленный, зверобой пятнистый						
1	21/2012	0,5	72,74±5,70	36,37±2,85	30,67	7,67
2	22/2012	1,0	102,40±12,20	102,40±12,20	78,00	19,50
3	24/2012	1,0	85,56±8,10	85,56±8,10	69,36	17,34
4	26/2012	0,5	99,32±11,10	49,66±5,55	38,56	9,64
итого		3,0				54,15
Тысячелистник обыкновенный						
5	22/12	3,0	86,23±10,40	258,69±31,20	196,29	49,07
6	24/12	1,0	24,01±2,90	24,01±2,90	18,21	4,55
7	28/12	1,5	69,11±10,11	103,67±15,15	73,37	18,34
итого		5,5				71,96
Душица обыкновенная						
8	22/12	0,5	205,16±15,60	102,58±7,80	86,98	21,75
9	24/12	5,0	116,02±9,90	580,10±49,50	481,10	120,28
итого		5,5				142,03
Полынь горькая						
10	28/12	1,0	297,00±21,90	297,00±21,90	253,20	63,30
итого		1,0				63,30

Установлено, что на территории Уинского района возможна ежегодная заготовка зверобоя травы, тысячелистника травы, душицы травы и полыни горькой травы в количествах около 60 – 100 кг.

На территории Уинского района выявлено 10 зарослей исследуемых видов лекарственных растений, пригодных для промышленных заготовок.

На основании полученных данных составлена сводная таблица по площадям и возможному ежегодному объему заготовки лекарственного растительного сырья районов исследования (таблица 3.8).

Таблица 3.8

Район обследования	Лекарственное растительное сырье							
	Зверобоя трава		Тысячелист- ника трава		Душицы трава		Полыни горькой трава	
	S,га	ВЕОЗ	S,га	ВЕОЗ	S,га	ВЕОЗ	S,га	ВЕОЗ
Осинский	41,00	1554,68	31,50	256,86	1,00	18,93	70,00	2413,19
Еловский	58,00	1778,65	9,00	138,95	6,50	307,87	14,50	499,46
Чайковский	13,04	413,01	6,00	60,21	0,00	0,00	1,00	25,22
Куединский	72,90	3704,24	40,15	1062,88	11,73	573,67	46,00	990,49
Бардымский	51,00	1865,45	46,50	850,57	13,50	399,37	8,00	298,05
Чернушинский	18,00	393,83	7,00	121,25	0,00	0,00	7,00	123,08
Уинский	3,00	54,15	5,50	71,96	5,50	142,03	1,00	63,30

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что заготовка в промышленных масштабах возможна: травы зверобоя во всех районах, кроме Уинского, травы тысячелистника во всех районах, травы душицы – Еловском, Куединском, Бардымском и Уинском районах, травы полыни горькой во всех районах кроме Чайковского и Уинского.

Экспериментальные данные по площадям и ВЕОЗ исследуемых лекарственных растений были усреднены, и сопоставлены с данными более раннего обследования этих районов 2002 – 2006гг, результаты сравнения представлены на рисунках 3.1-3.8.

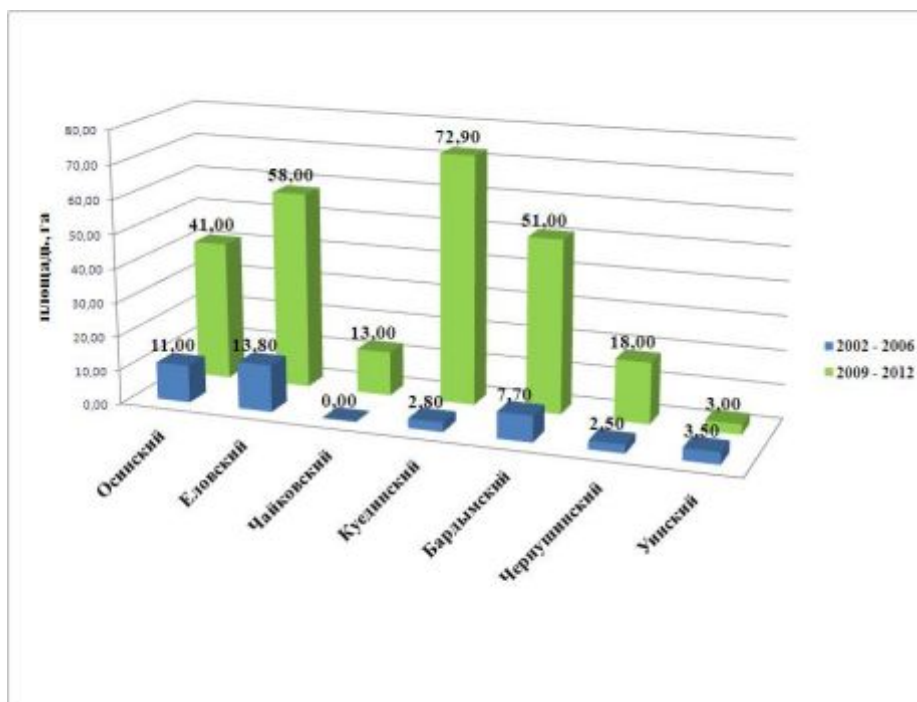


Рисунок 3.1. Анализ площадей зарослей видов зверобоя (2002-2006 и 2009-2012гг)

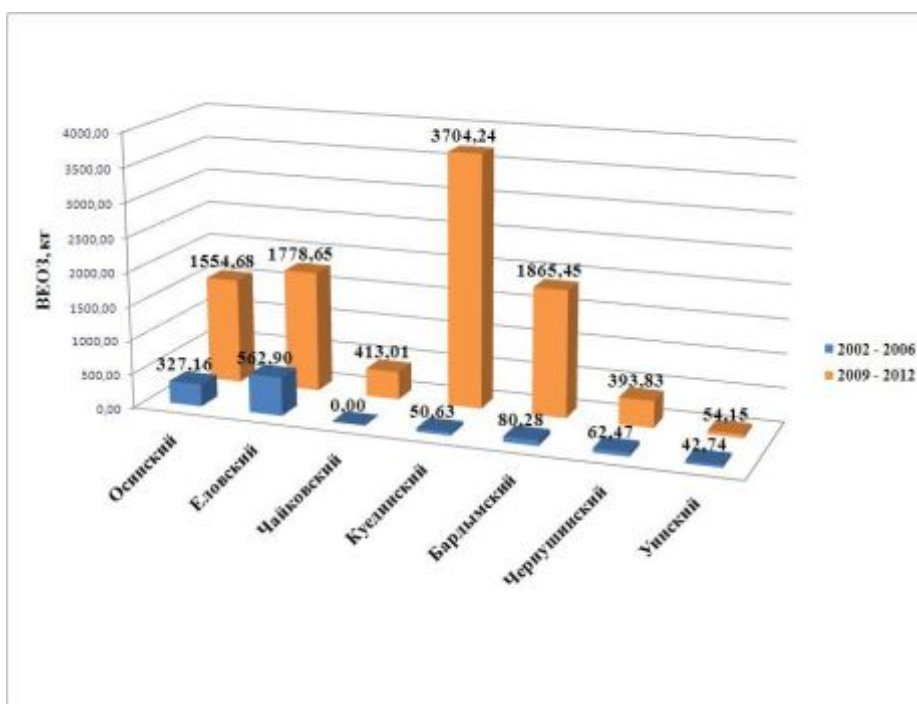


Рисунок 3.2. Анализ ВЕОЗ сырья зверобоя (2002-2006 и 2009-2012гг)

Исходя из полученных данных, установлено, что увеличились площади зарослей и ВЕОЗ травы зверобоя во всех районах, кроме Уинского, что объясняется зарастанием заброшенных полей.

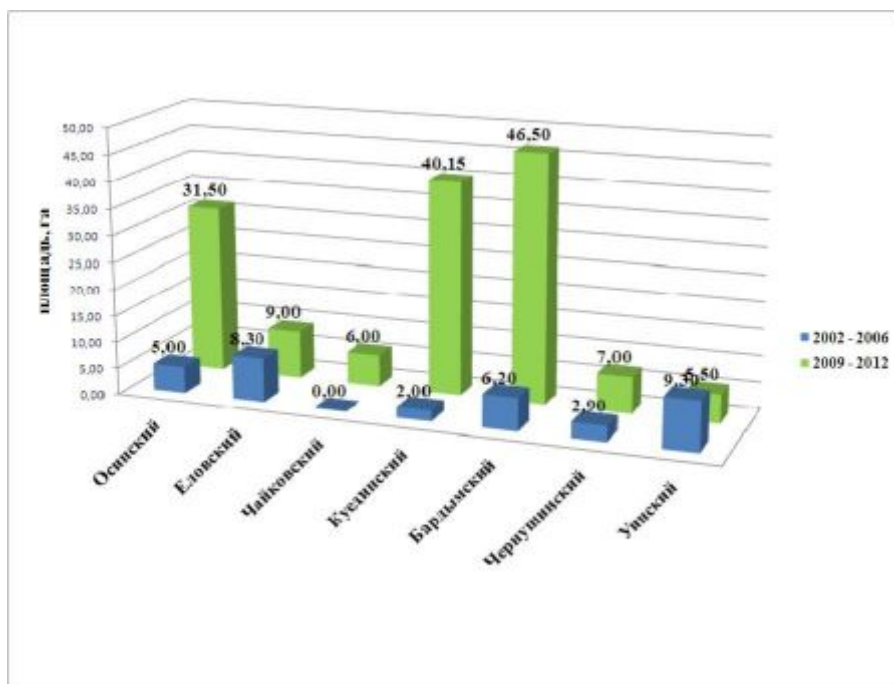


Рисунок 3.3. Анализ площадей тысячелестника обыкновенного (2002-2006 и 2009-2012гг)

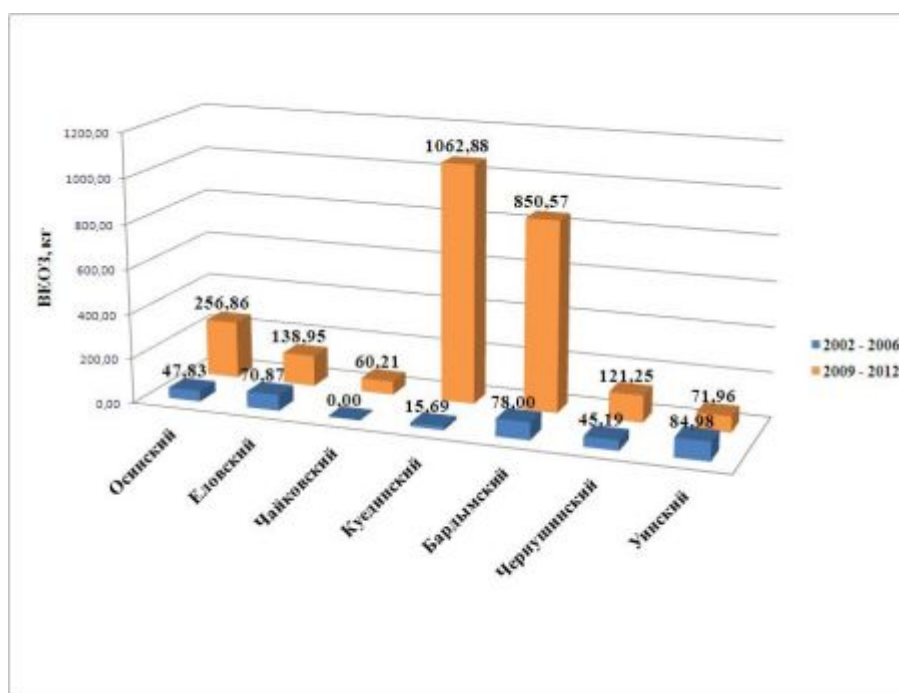


Рисунок 3.4. Анализ ВЕОЗ сырья тысячелестника (2002-2006 и 2009-2012гг)

Выявлено, что площади зарослей и ВЕОЗ тысячелестника обыкновенного увеличились более всего в Осинском, Куединском и Бардымском районах.

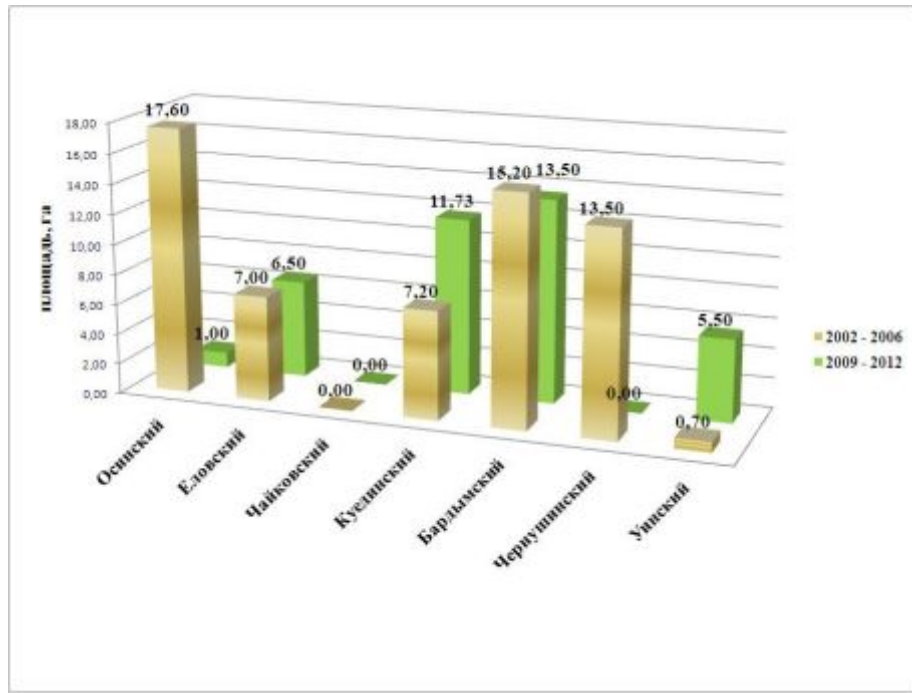


Рисунок 3.5. Анализ площадей душицы обыкновенной (2002-2006 и 2009-2012гг)

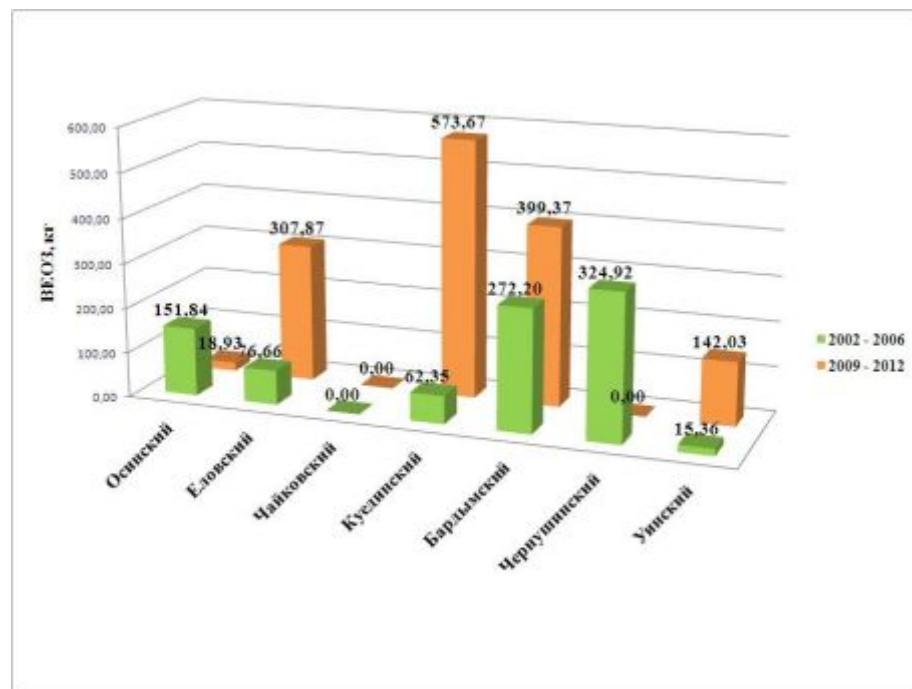


Рисунок 3.6. Анализ ВЕОЗ сырья душицы (2002-2006 и 2009-2012гг)

Результаты исследования показали, что уменьшение площадей и запасов сырья душицы в Осинском, Чернушинском районах связаны с постепенной сменой фитоценозов и нерациональной эксплуатацией зарослей..

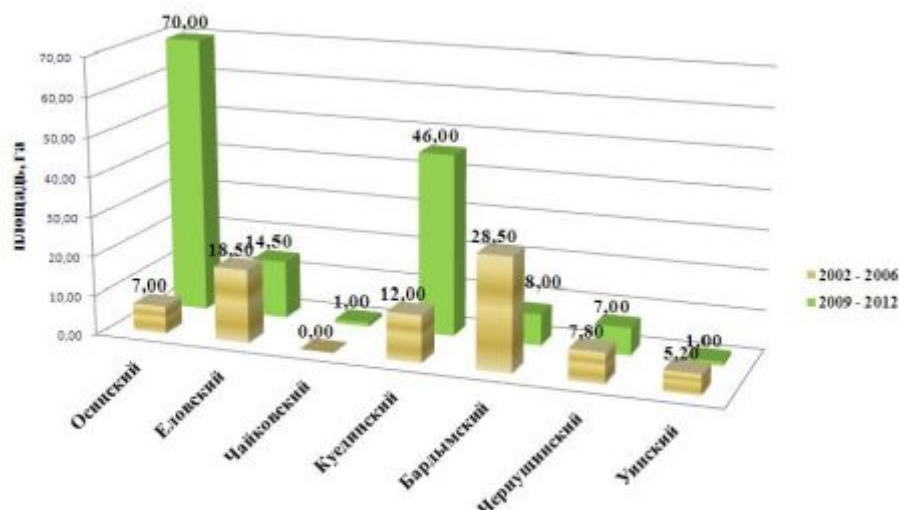


Рисунок 3.7. Анализ площадей полыни горькой (2002-2006 и 2009-2012гг)

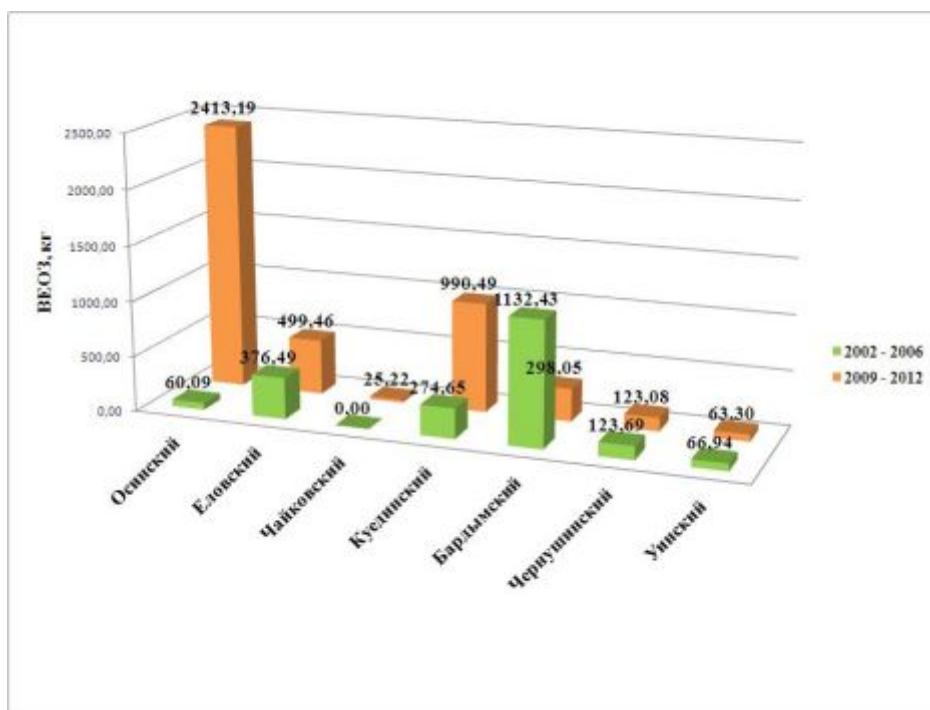


Рисунок 3.8. Анализ ВЕОЗ сырья полыни горькой (2002-2006 и 2009-2012гг)

Проведенные ресурсоведческие исследования показали, что значительно уменьшились площади и ВЕОЗ полыни горькой в традиционных для Пермского края местах заготовки (Бардымский, Чернушинский, Еловский), в связи интенсивным развитием сельского хозяйства в этих районах.

3.2. Использование геоинформационной системы в ресурсоведческих исследованиях дикорастущих лекарственных растений

Материалы ресурсоведческих исследований использовались нами для создания разных вариантов паспорта лекарственных растений.

Паспорт содержит сведения о местах нахождения зарослей, площади, запасах сырья конкретной заросли (1 вариант), либо, кроме того, паспорт содержит сведения о содержании БАВ, экологической безопасности сырья (вариант 2).

Данный паспорт можно получить, при нажатии на определенную точку или диаграмму, расположения конкретной заросли лекарственного растения, электронной карты в программе ArcView GIS. Пример таких паспортов представлен на рисунках 3.9-3.10.



Рисунок 3.9. Паспорт места заготовки лекарственного сырья полыни (участок № 54), расположение зарослей указаны точками

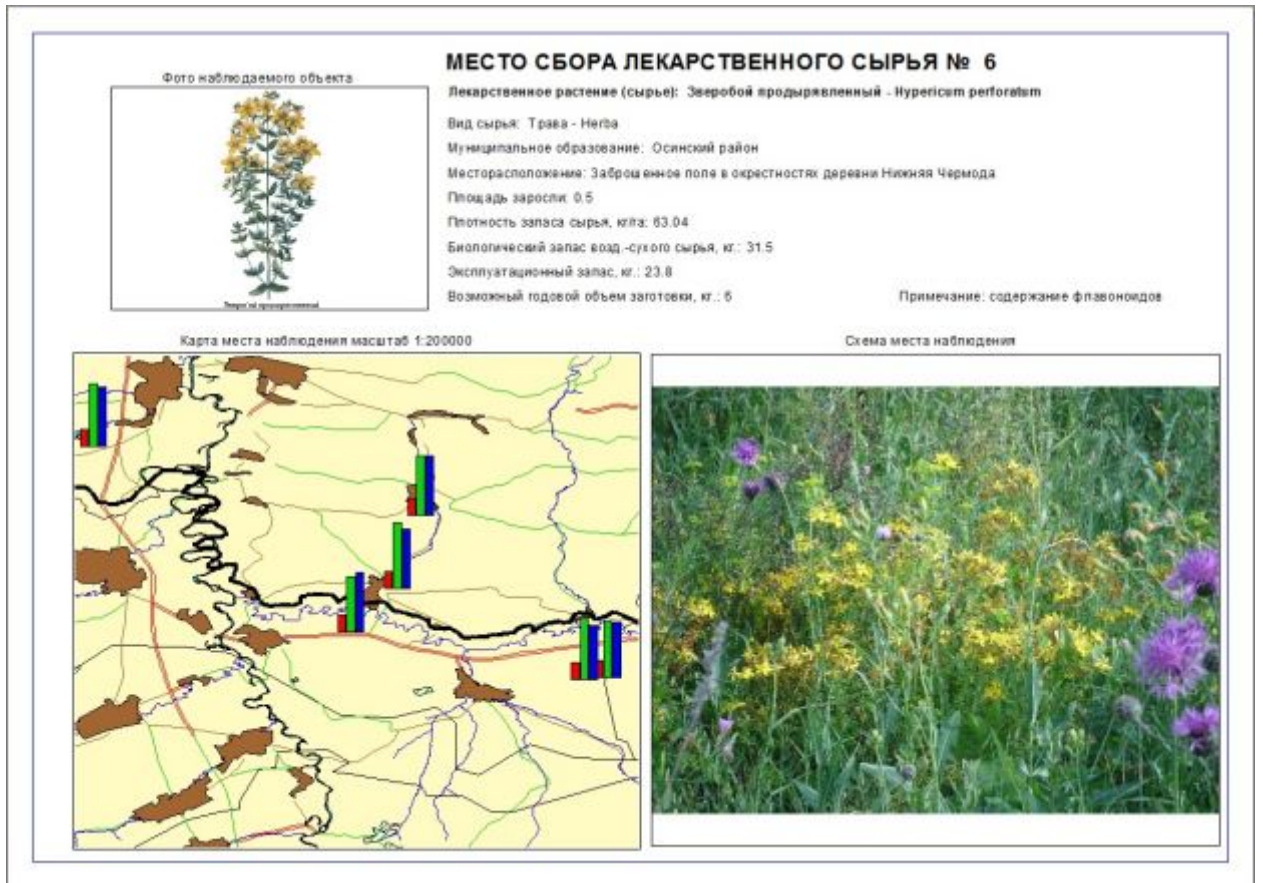


Рисунок 3.10. Паспорт места заготовки лекарственного сырья звербой (участок № 6), с указанием содержания флавоноидов (первый столбик диаграммы – минимальное регламентируемое значение, второй – фактически обнаруженное, третий – среднее по району)

3.2. Товароведческий анализ образцов лекарственного растительного сырья собранного в районах обследования

Все образцы сырья были проанализированы нами по основным товароведческим показателям, регламентируемым частной фармакопейной статьёй на конкретный вид сырья, данные представлены в таблицах 3.9-3.12.

Таблица 3.9

Товароведческий анализ образцов зверобоя травы

№	Код привязки	Влажность, не более 13%	Зола общая, не более 8%	Зола нерастворимая в 10% р-ре HCl, не более 1%	Содержание флавоноидов в пересчете на рутин, не менее 1,5%
1	2	3	4	5	6
Осинский район					
1	2/11	6,18±0,03	4,53±0,03	0,08±0,04	6,62±0,35
2	3/11	5,93±0,04	3,66±0,28	0,22±0,03	6,81±0,16
3	4/11	6,29±0,03	4,08±0,02	0,05±0,01	5,93±0,12
4	5/11	5,66±0,07	3,96±0,02	0,02±0,01	7,02±0,33
5	6/11	5,88±0,04	4,16±0,01	0,20±0,01	6,70±0,18
6	7/11	5,75±0,03	4,09±0,03	0,10±0,03	6,22±0,43
7	13/11	5,93±0,04	4,27±0,01	0,11±0,01	7,52±0,39
8	15/11	6,12±0,06	3,73±0,02	0,05±0,02	6,58±0,19
среднее		5,97±0,22	4,06±0,28	0,10±0,07	6,67±0,48
Еловский район					
9	16/11	5,42±0,03	4,24±0,04	0,05±0,01	7,09±0,06
10	17/11	5,76±0,04	4,25±0,02	0,12±0,00	6,49±0,23
11	20/11	5,57±0,03	4,17±0,02	0,11±0,01	7,15±0,05
12	40/11	5,60±0,03	3,85±0,01	0,33±0,01	6,10±0,21
13	1/12	3,96±0,03	4,18±0,02	0,12±0,01	5,64±0,28
14	2/12	3,71±0,07	4,21±0,05	0,02±0,00	5,10±0,64
15	4/12	4,61±0,03	4,56±0,05	0,15±0,01	4,45±0,05
16	5/12	3,71±0,04	3,77±0,04	0,06±0,01	4,76±0,04
средне		4,79±0,90	4,15±0,25	0,12±0,10	5,85±1,03

Продолжение таблицы 3.9					
1	2	3	4	5	6
Чайковский район					
17	8/2012	5,07±0,07	4,79±0,19	0,67±0,07	3,36±0,08
18	9/2012	4,86±0,05	4,28±0,08	0,10±0,01	5,17±0,23
19	10/2012	4,27±0,03	4,18±0,11	0,21±0,02	6,19±0,24
20	11/2012	4,30±0,03	3,97±0,16	0,05±0,01	6,76±0,29
21	12/2012	4,62±0,04	4,17±0,04	0,19±0,02	5,66±0,25
22	13/2012	4,21±0,04	4,35±0,04	0,11±0,01	5,77±0,10
среднее		4,56±0,35	4,29±0,28	0,22±0,23	5,49±1,17
Кудединский район					
23	21/11	5,80±0,03	4,33±0,04	0,12±0,02	6,46±0,07
24	22/11	5,73±0,04	4,22±0,03	0,21±0,00	8,01±0,26
25	24/11	5,73±0,04	4,14±0,19	0,20±0,03	6,43±0,16
26	25/11	5,81±0,05	4,06±0,09	0,11±0,01	7,69±0,18
27	26/11	5,23±0,03	3,62±0,03	0,10±0,01	7,20±0,10
28	27/11	6,20±0,04	4,25±0,01	0,34±0,03	5,78±0,04
29	30/11	5,05±0,04	4,24±0,01	0,08±0,03	6,16±0,39
30	31/11	6,08±0,05	4,40±0,10	0,15±0,02	6,71±0,45
31	32/11	5,66±0,05	4,23±0,07	0,24±0,02	6,19±0,16
32	34/11	5,27±0,03	4,35±0,03	0,08±0,02	6,32±0,12
33	35/11	5,98±0,03	4,23±0,03	0,05±0,01	6,58±0,34
34	37/11	5,76±0,03	3,63±0,02	0,14±0,02	6,40±0,21
35	38/11	6,08±0,03	4,06±0,01	0,34±0,00	6,14±0,19
36	54/11	6,29±0,03	4,36±0,06	0,23±0,03	5,68±0,13
37	9/09	3,53±0,02	4,35±0,06	0,09±0,02	4,85±0,16
38	12/09	3,44±0,03	4,86±0,03	0,08±0,03	5,01±0,23
39	8/09	3,61±0,03	4,92±0,05	0,10±0,03	5,97±0,19
40	13/09	3,72±0,05	3,94±0,02	0,09±0,01	5,94±0,14
41	5/09	3,92±0,07	5,06±0,01	0,28±0,02	5,42±0,11
42	2/09	2,89±0,02	3,23±0,01	0,13±0,02	6,43±0,17
43	1/09	3,91±0,03	3,87±0,06	0,11±0,01	4,66±0,11
среднее		5,03±1,11	4,21±0,43	0,16±0,09	6,19±0,83

Продолжение таблицы 3.9					
1	2	3	4	5	6
Бардымский район					
44	8/11	5,93±0,03	4,03±0,02	0,15±0,03	6,34±0,22
45	9/11	5,88±0,03	4,30±0,05	0,38±0,04	6,48±0,39
46	11/11	5,50±0,04	4,05±0,09	0,20±0,04	6,91±0,22
47	41/11	6,15±0,06	4,44±0,02	0,67±0,01	5,41±0,25
48	42/11	5,39±0,03	3,96±0,02	0,28±0,01	6,37±0,11
49	43/11	6,19±0,04	4,43±0,08	0,42±0,06	5,15±0,40
50	45/11	5,71±0,04	4,58±0,06	0,22±0,01	7,08±0,05
51	46/11	4,90±0,03	4,39±0,09	0,16±0,01	6,98±0,22
52	47/11	5,91±0,03	4,13±0,04	0,18±0,02	5,11±0,11
53	49/11	5,34±0,03	4,37±0,06	0,65±0,10	5,37±0,16
среднее		5,69±0,41	4,27±0,21	0,33±0,20	6,12±0,79
Чернушинский район					
54	14/2012	4,11±0,03	3,88±0,08	0,06±0,01	5,53±0,13
55	16/2012	3,87±0,03	4,02±0,09	0,32±0,01	4,44±0,17
56	17/2012	4,38±0,02	4,00±0,04	0,11±0,02	4,90±0,26
57	18/2012	4,26±0,03	4,40±0,08	0,18±0,04	3,14±0,09
58	19/2012	4,00±0,04	3,68±0,04	0,30±0,05	4,62±0,21
среднее		4,12±0,20	4,00±0,26	0,19±0,11	4,53±0,88
Уинский район					
59	21/2012	4,98±0,03	4,25±0,05	0,11±0,01	5,03±0,05
60	22/2012	4,23±0,03	4,67±0,05	0,07±0,01	4,61±0,09
61	24/2012	3,98±0,05	4,22±0,10	0,15±0,01	5,61±0,11
62	26/2012	4,59±0,02	4,34±0,08	0,22±0,01	5,19±0,06
среднее		4,45±0,43	4,37±0,21	0,14±0,06	5,11±0,41
Среднее по районам		4,94±0,67	4,19±0,13	0,18±0,09	5,71±0,73

В результате товароведческого анализа зверобоя травы было установлено, что все образцы соответствуют требованиям ГФ XI изд. вып. 2. статья 52. Содержание флавоноидов колеблется от 3,14% в Чернушинском районе до 8,01% в Куединском районе.

Нами определено среднее значение показателей качества сырья зверобоя по районам, из результатов сравнения видно, что содержание флавоноидов в образцах сырья отличается незначительно, Заготовка высококачественного сырья зверобоя возможна во всех районах (рис. 3.11).

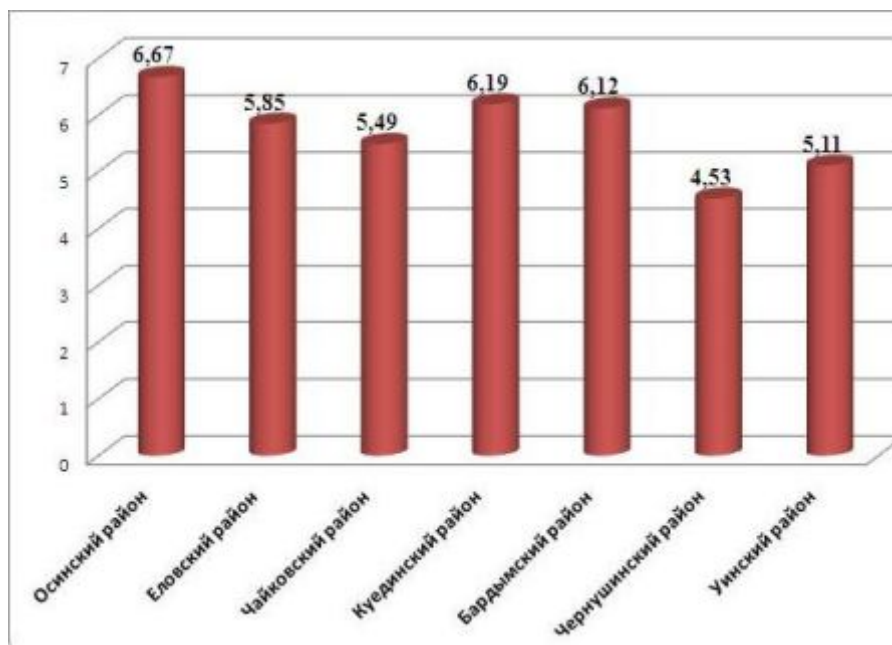


Рисунок 3.11. Содержание флавоноидов в зверобоя траве по районам

Таблица 3.10

Товароведческий анализ образцов тысячелистника травы

№	Код привязки	Влажность, не более 13%	Зола общая, не более 15%	Зола нерастворимая в 10% р-ре HCl, не более 3%	Содержание эфирного масла, не менее 0,1%
1	2	3	4	5	6
Осинский район					
1	1/11	7,81±0,01	7,93±0,05	0,67±0,02	0,60±0,05
2	2/11	6,66±0,03	7,51±0,04	0,72±0,08	0,34±0,03
3	3/11	7,58±0,03	7,42±0,02	0,86±0,03	0,54±0,05
4	4/11	7,28±0,02	6,91±0,03	0,76±0,02	0,52±0,03
5	15/11	6,88±0,05	6,85±0,05	0,71±0,07	0,47±0,03
среднее		7,24±0,48	7,32±0,45	0,74±0,07	0,49±0,10
Еловский район					
6	39/11	6,04±0,04	7,81±0,01	0,91±0,02	0,41±0,03

Продолжение таблицы 3.10					
1	2	3	4	5	6
7	40/11	6,23±0,03	7,59±0,03	0,67±0,01	0,30±0,03
8	3/12	5,49±0,03	7,46±0,04	0,76±0,01	0,44±0,03
9	5/12	6,23±0,02	7,61±0,02	0,68±0,00	0,39±0,03
10	6/12	6,58±0,03	7,73±0,09	0,73±0,02	0,59±0,05
среднее		6,11±0,40	7,64±0,13	0,75±0,10	0,43±0,11
Чайковский район					
11	8/12	6,13±0,1	7,43±0,05	0,66±0,02	0,51±0,03
12	10/12	5,89±0,01	7,37±0,06	0,73±0,06	0,49±0,05
среднее		6,01±0,0,17	7,40±0,04	0,70±0,05	0,50±0,01
Кудединский район					
13	27/11	6,80±0,00	7,71±0,03	0,91±0,02	0,34±0,03
14	28/11	6,74±0,01	7,65±0,04	1,31±0,03	0,54±0,05
15	29/11	6,75±0,07	7,88±0,05	0,91±0,05	0,43±0,00
16	33/11	6,52±0,03	7,78±0,01	0,81±0,07	0,39±0,03
17	36/11	5,52±0,03	8,19±0,02	0,98±0,02	0,37±0,05
18	55/11	6,90±0,02	8,22±0,02	0,72±0,02	0,47±0,03
19	5/09	5,47±0,01	8,29±0,01	1,12±0,01	0,51±0,03
20	9/09	5,98±0,02	8,76±0,03	1,38±0,00	0,47±0,03
21	10/09	6,13±0,03	7,84±0,02	0,87±0,06	0,42±0,00
среднее		6,31±0,56	8,03±0,36	1,00±0,22	0,44±0,07
Бардымский район					
22	66/11	6,47±0,02	8,18±0,05	0,86±0,03	0,34±0,03
23	8/11	7,16±0,0,	7,92±0,06	0,73±0,02	0,52±0,03
24	10/11	6,95±0,06	8,14±0,08	0,59±0,04	0,43±0,05
25	12/11	7,33±0,02	7,56±0,09	0,76±0,05	0,36±0,06
26	42/11	8,02±0,03	7,82±0,02	0,73±0,01	0,43±0,05
27	47/11	5,89±0,01	7,01±0,02	0,65±0,00	0,41±0,03
28	49/11	6,43±0,01	8,72±0,05	1,52±0,02	0,32±0,05
29	51/11	6,98±0,03	7,07±0,04	0,76±0,02	0,34±0,03
среднее		6,90±0,65	7,80±0,58	0,83±0,29	0,39±0,07
Чернушинский район					
30	14/12	6,03±0,05	7,42±0,03	0,94±0,03	0,55±0,08
31	17/12	6,71±0,01	6,95±0,02	0,82±0,03	0,54±0,05

Продолжение таблицы 3.10					
1	2	3	4	5	6
32	18/12	6,21±0,03	6,73±0,05	0,71±0,00	0,44±0,03
33	19/12	5,48±0,03	7,48±0,07	0,69±0,02	0,32±0,05
среднее		6,11±0,51	7,15±0,36	0,79±0,12	0,46±0,11
Уинский район					
34	22/12	7,02±0,02	7,40±0,08	0,79±0,05	0,29±0,03
35	24/12	5,62±0,02	7,25±0,02	0,74±0,01	0,39±0,08
36	28/12	6,59±0,03	7,89±0,03	0,78±0,01	0,45±0,06
среднее		6,41±0,72	7,51±0,33	0,77±0,26	0,38±0,08
Среднее по районам		6,44±0,46	7,55±0,30	0,80±0,10	0,44±0,05

В результате товароведческого анализа тысячелистника травы было установлено, что все образцы соответствуют требованиям ГФ XI изд. вып. 2. статья 53. Среднее содержание эфирного масла в тысячелистника траве по районам представлено на рисунке 3.12, из которого видно, что все образцы сырья содержат эфирное масло в количестве, превышающем значения НД.

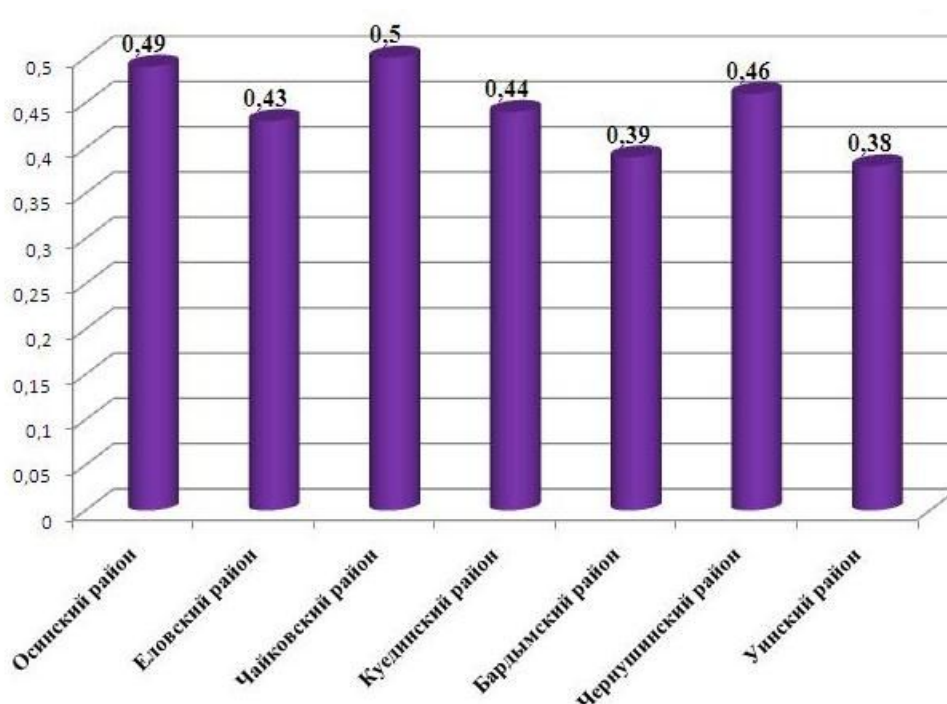


Рисунок 3.12. Содержание эфирного масла в тысячелистника траве

Товароведческий анализ образцов душицы травы

№	Код привязки	Влажность, не более 13%	Зола общая, не более 10%	Содержание эфирного масла, не менее 0,1%
Осинский район				
1	5/11	5,13±0,03	7,04±0,04	0,31±0,04
2	7/11	3,77±0,02	7,30±0,03	0,37±0,06
Среднее		4,45±0,96	7,17±0,18	0,34±0,04
Еловский район				
3	18/11	3,46±0,02	7,21±0,09	0,21±0,05
4	19/11	4,47±0,02	7,37±0,04	0,36±0,02
Среднее		3,97±0,71	7,29±0,11	0,29±0,11
Куединский район				
5	30/11	4,13±0,03	6,57±0,09	0,42±0,05
6	53/11	5,19±0,01	6,88±0,09	0,32±0,05
7	9/09	4,32±0,02	6,44±0,08	0,40±0,03
8	12/09	4,76±0,02	6,18±0,09	0,44±0,03
9	8/09	6,13±0,02	6,05±0,06	0,27±0,05
10	13/09	4,98±0,02	5,35±0,09	0,23±0,06
11	5/09	4,83±0,01	5,91±0,05	0,25±0,08
Среднее		4,91±0,65	6,20±0,50	0,33±0,09
Бардымский район				
12	43/11	5,12±0,03	7,44±0,07	0,26±0,05
13	44/11	4,98±0,02	6,65±0,10	0,28±0,03
14	45/11	5,23±0,02	7,16±0,09	0,32±0,05
15	49/11	4,11±0,02	7,49±0,08	0,63±0,05
16	50/11	4,98±0,01	6,50±0,10	0,35±0,03
17	51/11	4,53±0,03	6,73±0,07	0,37±0,05
18	52/11	4,82±0,03	7,19±0,04	0,25±0,03
Среднее		4,82±0,39	7,02±0,40	0,35±0,13
Уинский район				
19	22/12	5,29±0,02	5,90±0,09	0,42±0,05
20	24/12	5,27±0,02	5,54±0,07	0,40±0,06
Среднее		5,28±0,01	5,72±0,25	0,41±0,01
Среднее по районам		4,69±0,50	6,68±0,69	0,34±0,04

В результате товароведческого анализа душицы травы было установлено, что все образцы соответствуют требованиям ГФ XI изд. вып. 2. статья 55. Содержание эфирного масла находится в диапазоне от 0,23% в Куединском районе до 0,63% в Бардымском районе.

Средние значения содержания эфирного масла в душицы траве по районам представлены на рисунке 3.13, из которого видно, что во всех районах возможна заготовка высококачественного сырья.

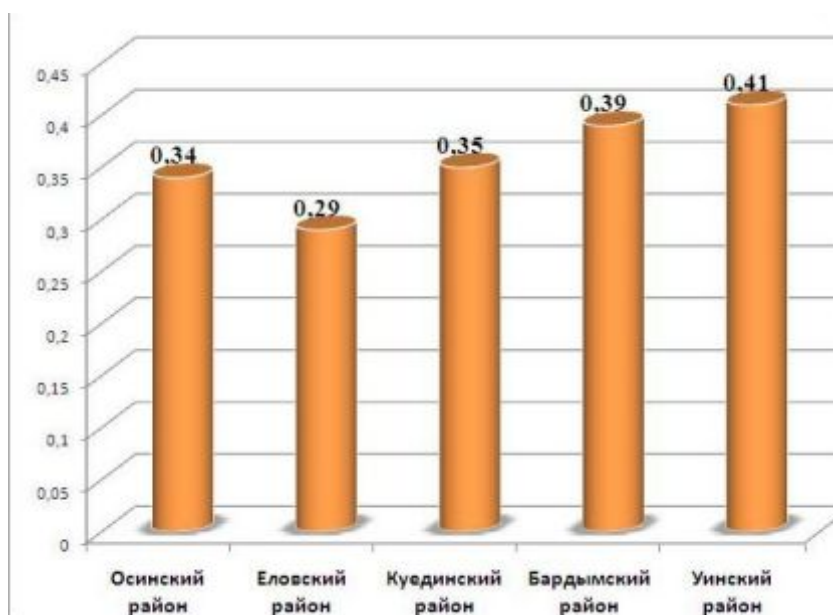


Рисунок 3.13. Содержание эфирного масла в душицы траве

Таблица 3.12

Товароведческий анализ образцов полыни травы

№	Код привязки	Влажность, не более 13 %	Зола общая, не более 13%	Зола нерастворима в 10% р-ре HCl, не более 3%	Содержание экстрактивных веществ, не менее 20%
1	2	3	4	5	6
Осинский район					
1	1/11	5,49±0,02	7,68±0,26	1,09±0,06	27,43±0,40
2	3/11	5,77±0,02	8,23±0,12	1,21±0,05	29,11±0,13
3	6/11	5,90±0,03	7,33±0,08	0,90±0,06	29,72±0,28
4	14/11	5,88±0,01	6,83±0,08	0,64±0,06	30,31±0,24

Продолжение таблицы 3.12					
1	2	3	4	5	6
5	15/11	5,45±0,02	7,69±0,10	0,46±0,02	34,56±0,43
среднее		5,70±0,21	7,55±0,52	0,86±0,31	30,23±2,65
Еловский район					
6	16/11	6,29±0,02	8,17±0,09	1,31±0,08	23,67±0,39
7	40/11	5,87±0,03	6,65±0,07	0,32±0,02	30,33±0,40
8	3/12	5,22±0,01	8,95±0,06	0,97±0,07	29,29±0,26
9	7/12	5,61±0,02	7,77±0,18	0,62±0,05	27,46±0,34
среднее		5,75±0,45	7,89±0,96	0,81±0,43	27,69±2,93
Чайковский район					
10	10/12	6,10±0,02	6,47±0,13	0,46±0,03	25,27±0,25
среднее		6,10±0,02	6,47±0,13	0,46±0,03	25,27±0,25
Куединский район					
11	24/11	6,26±0,02	7,84±0,21	0,66±0,04	21,28±0,28
12	26/11	5,26±0,03	8,93±0,19	1,31±0,08	25,59±0,39
13	29/11	6,07±0,03	7,72±0,12	0,99±0,05	28,35±0,27
14	30/11	5,50±0,01	5,73±0,18	0,39±0,03	22,53±0,22
15	55/11	5,78±0,01	6,51±0,15	0,74±0,05	31,56±0,43
16	1/09	5,01±0,02	6,29±0,03	0,83±0,02	31,19±0,20
17	2/09	4,82±0,01	6,33±0,03	0,34±0,01	25,36±0,20
18	3/09	5,21±0,02	6,30±0,20	0,36±0,03	24,37±0,24
19	4/09	5,38±0,02	6,28±0,17	0,49±0,04	27,31±0,22
20	5/09	5,30±0,02	6,19±0,18	0,40±0,04	29,43±0,40
21	6/09	4,70±0,02	7,24±0,17	0,78±0,07	30,24±0,17
22	7/09	4,11±0,02	7,29±0,10	0,86±0,04	28,46±0,30
23	8/09	5,36±0,01	7,09±0,23	0,74±0,05	27,19±0,31
Среднее		5,48±0,49	6,88±1,04	0,69±0,33	26,39±3,56
Бардымский район					
24	41/11	6,39±0,01	7,35±0,17	0,82±0,08	33,32±0,26
25	46/11	6,08±0,03	8,84±0,04	1,13±0,06	34,32±0,22
Среднее		6,24±0,23	8,10±1,05	0,98±0,22	33,82±0,71
Чернушинский район					
26	16/12	5,58±0,02	7,82±0,21	0,76±0,06	35,31±0,20
27	20/12	5,21±0,02	7,35±0,24	0,58±0,04	31,54±0,28

Продолжение таблицы 3.12					
1	2	3	4	5	6
Среднее		5,40±0,26	7,59±0,33	0,67±0,13	33,43±2,67
Уинский район					
28	28/12	6,02±0,03	6,52±0,18	0,50±0,04	30,28±0,25
Среднее		6,02±0,03	6,52±0,18	0,50±0,04	30,28±0,25
Среднее по районам		5,81±0,32	7,28±0,66	0,71±0,19	29,59±3,32

В результате товароведческого анализа полыни горькой травы было установлено, что все образцы соответствуют требованиям ГФ XI изд. вып. 2. статья 44. Содержание экстрактивных веществ находится в диапазоне от 21,28% в Куединской районе до 35,31% в Чернушинском районе.

Средние данные содержания экстрактивных веществ в полыни горькой траве по районам представлены на рисунке 3.14. Заготовка высококачественного сырья полыни горькой возможна во всех районах.

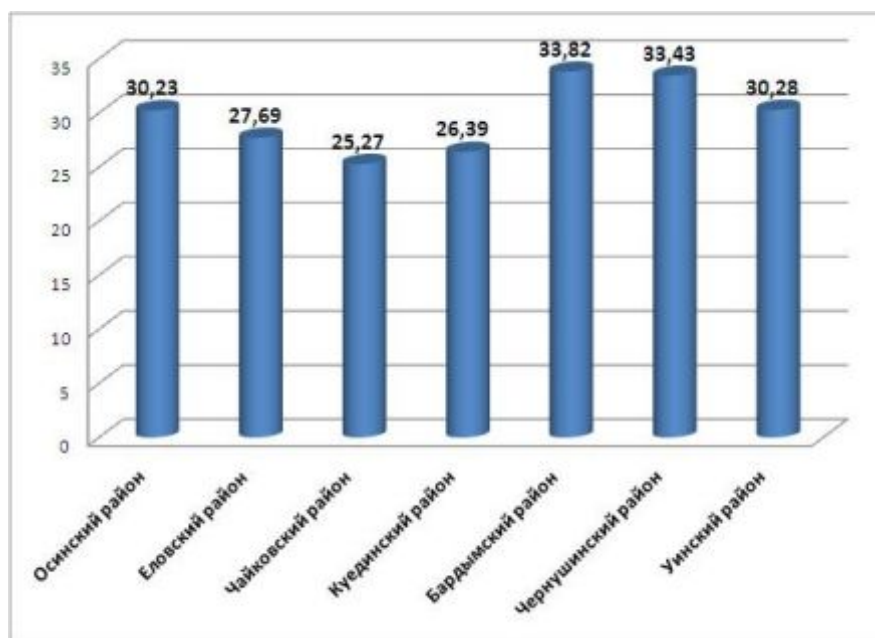


Рисунок 3.14. Содержание экстрактивных веществ в полыни горькой траве

3.3. Фитохимический анализ сырья зверобоя и тысячелистника

Фармакологическое действие ЛРС проявляется всем комплексом БАВ, поэтому для более объективной оценки качества сырья нами проведено исследование не только групп БАВ регламентируемых ГФ XI изд., но и другими группами природных соединений.

Так в зверобоя траве, определено содержание окисляемых веществ и антраценпроизводных, а в траве тысячелистника – флавоноидов и экстрактивных веществ. Результаты представлены в таблицах 3.13-3.14.

Таблица 3.13

Содержание атраценпроизводных и окисляемых веществ в зверобоя траве

№	Код привязки	Антраценпроизводные, %	Сумма окисляемых веществ, %
1	2	3	4
Осинский район			
1	2/11	0,19±0,01	11,20±0,37
2	3/11	0,24±0,00	12,01±0,19
3	4/11	0,22±0,01	11,30±0,43
4	5/11	0,38±0,03	12,12±0,26
5	6/11	0,25±0,01	11,17±0,17
6	7/11	0,25±0,01	10,65±0,13
7	13/11	0,27±0,02	11,86±0,22
8	15/11	0,66±0,01	12,83±0,19
Среднее		0,31±0,15	11,64±0,69
Еловский район			
9	16/11	0,27±0,02	10,69±0,10
10	17/11	0,35±0,01	12,53±0,03
11	20/11	0,40±0,01	11,86±0,23
12	40/11	0,40±0,03	10,73±0,28
13	1/12	0,23±0,02	8,49±0,26
14	2/12	0,28±0,03	8,82±0,07
15	4/12	0,17±0,00	6,70±0,11
16	5/12	0,23±0,01	7,78±0,20
Среднее		0,29±0,08	9,70±2,06
Чайковский район			
17	8/12	0,15±0,02	7,53±0,08

Продолжение таблицы 3.13			
1	2	3	4
18	9/12	0,24±0,03	7,57±0,10
19	10/12	0,24±0,02	8,49±0,03
20	11/12	0,20±0,01	8,75±0,05
21	12/12	0,17±0,01	8,10±0,02
22	13/12	0,29±0,03	8,27±0,27
Среднее		0,22±0,05	8,12±0,49
Куединский район			
23	21/11	0,34±0,02	11,46±0,08
24	22/11	0,54±0,02	11,88±0,31
25	24/11	0,32±0,02	10,60±0,25
26	25/11	0,36±0,03	10,01±0,09
27	26/11	0,22±0,03	10,68±0,09
28	27/11	0,32±0,02	11,03±0,28
29	30/11	0,24±0,03	10,65±0,13
30	31/11	0,26±0,03	11,75±0,49
31	32/11	0,46±0,05	10,54±0,21
32	34/11	0,26±0,02	10,57±0,27
33	35/11	0,24±0,03	10,09±0,18
34	37/11	0,34±0,03	11,33±0,36
35	38/11	0,44±0,05	9,42±0,10
36	54/11	0,40±0,01	10,41±0,27
Среднее		0,34±0,09	10,74±0,69
Бардымский район			
37	8/11	0,23±0,00	10,04±0,24
38	9/11	0,37±0,02	10,93±0,23
39	11/11	0,26±0,02	10,88±0,20
40	41/11	0,50±0,02	10,82±0,12
41	42/11	0,33±0,04	10,33±0,16
42	43/11	0,25±0,04	11,11±0,42
43	45/11	0,25±0,02	10,01±0,32
44	46/11	0,26±0,01	9,92±0,45
45	47/11	0,22±0,01	10,40±0,05
46	49/11	0,28±0,01	9,81±0,12

Продолжение таблицы 3.13			
1	2	3	4
Среднее		0,30±0,09	10,43±0,48
Чернушинский район			
47	14/12	0,16±0,00	6,55±0,21
48	16/12	0,12±0,00	7,56±0,04
49	17/12	0,12±0,01	8,13±0,24
50	18/12	0,12±0,00	7,69±0,11
51	19/12	0,12±0,01	7,17±0,04
Среднее		0,13±0,02	7,42±0,59
Уинский район			
52	21/12	0,14±0,01	8,08±0,04
53	22/12	0,16±0,01	7,52±0,18
54	24/12	0,12±0,01	7,11±0,15
55	26/12	0,13±0,00	8,63±0,23
Среднее		0,14±0,02	7,84±0,66
Среднее по районам		0,24±0,09	9,41±1,63

В результате фитохимического анализа зверобоя травы было установлено, что содержание антраценпроизводных находится в диапазоне от 0,12% в Чернушинском и Уинском районах до 0,60% в Осинском районе, а окисляемые вещества - от 6,55% в Чернушинском районе до 12,83% в Осинском районе.

Сравнительный анализ средних данных по содержанию антраценпроизводных и окисляемых веществ зверобоя травы, показал, что заросли с высоким содержанием антраценпроизводных обнаружены в Куединском районе, окисляемых веществ – в Осинском районе (рисунки 3.15 – 3.16).

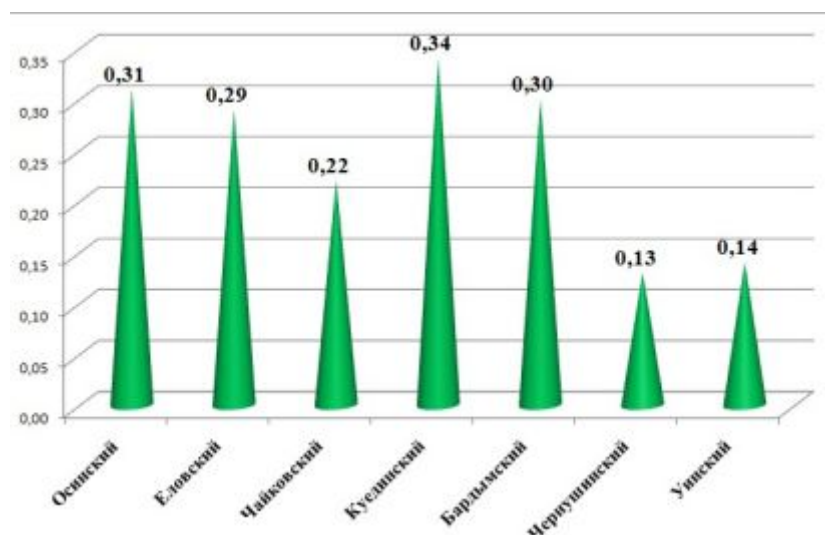


Рисунок 3.15. Содержание антраценпроизводных в зверобоя траве по районам

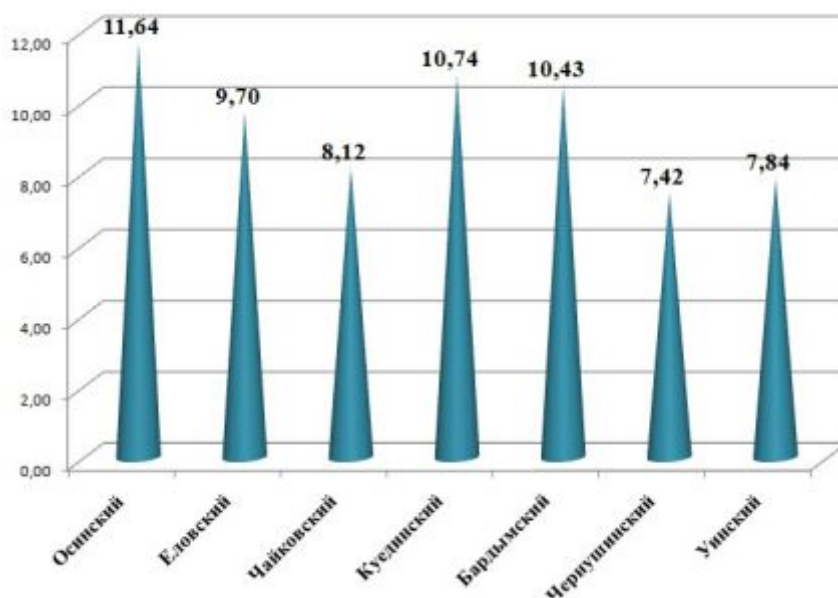


Рисунок 3.16. Содержание окисляемых веществ в зверобоя траве по районам

Таблица 3.14

Содержание флавоноидов и экстрактивных веществ в тысячелистника траве

№	Код привязки	Флавоноиды, %	Сумма экстрактивных веществ, %
1	2	3	4
Осинский район			
1	1/11	3,12±0,03	24,88±0,14
2	2/11	3,19±0,07	32,03±0,16
3	3/11	4,21±0,04	30,71±0,19

Продолжение таблицы 3.14			
1	2	3	4
4	4/11	3,55±0,05	33,31±0,16
5	15/11	3,10±0,09	32,88±0,14
Среднее		3,43±0,47	30,76±3,43
Еловский район			
6	39/11	4,24±0,05	31,28±0,08
7	40/11	4,63±0,07	26,58±0,19
8	3/12	3,05±0,07	30,37±0,16
9	5/12	2,91±0,04	31,87±0,17
10	6/12	3,62±0,15	23,53±0,20
Среднее		3,69±0,74	28,73±3,56
Чайковский район			
11	8/12	3,09±0,05	21,61±0,16
12	10/12	3,60±0,05	26,47±0,11
Среднее		3,35±0,36	24,04±3,44
Куединский район			
13	27/11	3,17±0,04	30,17±0,14
14	28/11	4,06±0,11	24,20±0,16
15	29/11	4,55±0,13	27,39±0,14
16	33/11	4,28±0,12	30,41±0,17
17	36/11	3,91±0,08	29,61±0,14
18	55/11	2,83±0,06	25,38±0,12
Среднее		3,80±0,66	27,86±2,63
Бардымский район			
19	66/11	3,24±0,06	28,96±0,16
20	8/11	4,18±0,06	28,29±0,15
21	10/11	3,76±0,10	26,74±0,16
22	12/11	3,77±0,08	34,16±0,13
23	42/11	2,78±0,06	31,49±0,18
24	47/11	2,86±0,06	29,14±0,15
25	49/11	2,66±0,06	23,55±0,19
26	51/11	3,46±0,05	26,67±0,12
Среднее		3,34±0,55	28,63±3,22
Чернушинский район			

Продолжение таблицы 3.14			
1	2	3	4
27	14/12	3,80±0,05	28,01±0,12
28	17/12	3,58±0,05	29,51±0,23
29	18/12	3,77±0,10	31,39±0,15
30	19/12	3,17±0,09	32,78±0,23
Среднее		3,58±0,29	30,42±2,09
Уинский район			
31	22/12	2,82±0,04	31,03±0,17
32	24/12	2,82±0,03	24,68±0,12
33	28/12	3,52±0,05	22,94±0,14
Среднее		3,05±0,40	26,22±4,26
Среднее по районам		3,46±0,25	28,09±2,35

В результате фитохимического анализа тысячелистника травы было установлено, что содержание флавоноидов находится в диапазоне от 2,66% в Бардымском районе до 4,55% в Куединском районе, а экстрактивных веществ - от 21,61% в Чайковском районе до 34,16% в Бардымском районе.

На основании анализа среднего значения содержания флавоноидов и экстрактивных веществ в тысячелистника траве установлено, что популяции с высоким содержанием флавоноидов находятся на территории Куединского района, а экстрактивными веществами на территории Осинского района (рисунки 3.17 – 3.18).

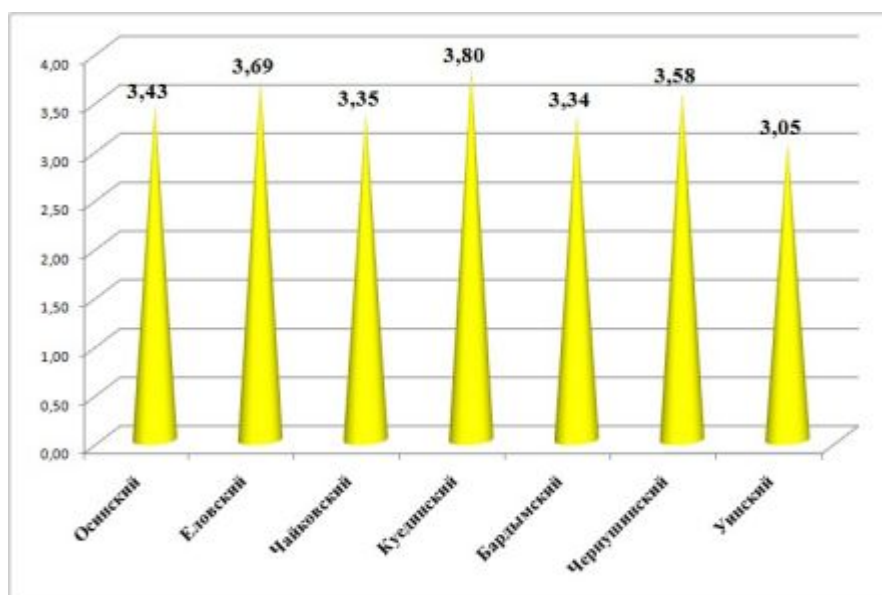


Рисунок 3.17. Сравнительная характеристика содержания флавоноидов в тысячелистника траве

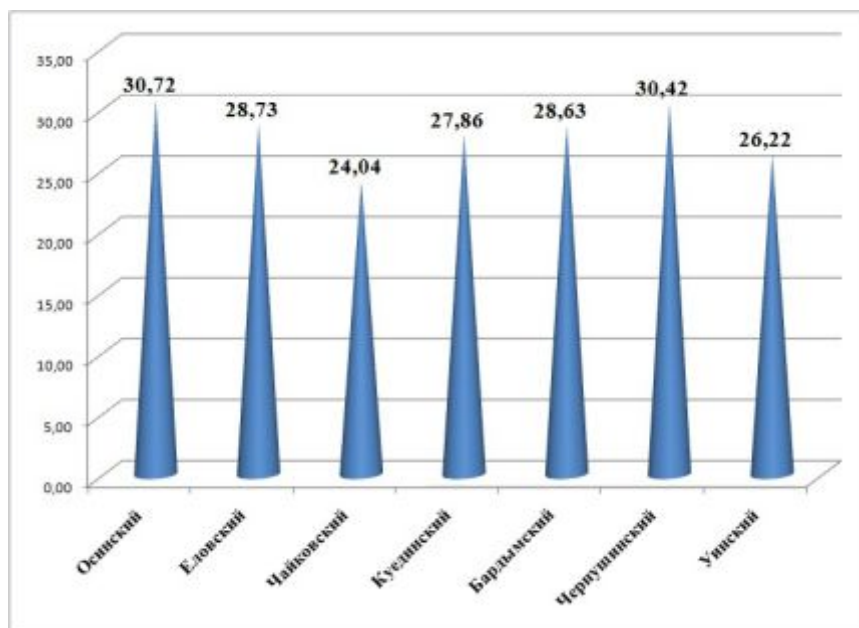


Рисунок 3.18. Сравнительное содержание экстрактивных веществ в тысячелистника траве

3.4. Исследования на экологическую чистоту

Все исследуемые виды сырья находят широкое применение в научной и народной медицине, как лекарственные средства, для приготовления настоев, поэтому важное практическое значение имеет определение показателей характеризующих экологическую безопасность сырья, таких как содержание тяжелых металлов и определение радиационного фона. Результаты представлены в таблицах 3.15–3.18.

Таблица 3.15

Анализ показателей экологической чистоты для зверобоя травы

№	Код привязки	Тяжелые металлы	Радиационный фон, мкР/час, Средний фон по Пермскому краю код №/09=11 мкР/час, №/11=11, мкР/час, №/12=10 мкР/час.
1	2	3	4
Осинский район			
1	2/11	соответствует эталону	9,33±0,58
2	3/11	соответствует эталону	10,67±0,58
3	4/11	соответствует эталону	10,00±1,00
4	5/11	соответствует эталону	8,67±0,58
5	6/11	соответствует эталону	7,67±0,58

Продолжение таблицы 3.15			
1	2	3	4
6	7/11	соответствует эталону	10,67±0,58
7	13/11	соответствует эталону	11,00±0,00
8	15/11	соответствует эталону	14,00±1,00
среднее			10,25±1,89
Еловский район			
9	16/11	соответствует эталону	10,67±0,58
10	17/11	соответствует эталону	8,67±0,58
11	20/11	соответствует эталону	11,00±0,00
12	40/11	соответствует эталону	10,00±1,00
13	1/12	соответствует эталону	11,00±1,00
14	2/12	соответствует эталону	9,33±0,58
15	4/12	соответствует эталону	10,00±1,00
16	5/12	соответствует эталону	9,67±1,15
средне			10,04±0,82
Чайковский район			
17	8/2012	соответствует эталону	10,67±0,58
18	9/2012	соответствует эталону	9,33±0,58
19	10/2012	соответствует эталону	10,33±1,15
20	11/2012	соответствует эталону	11,67±1,53
21	12/2012	соответствует эталону	12,00±1,00
22	13/2012	соответствует эталону	11,33±0,58
среднее			10,89±0,98
Куединский район			
23	21/11	соответствует эталону	9,67±0,58
24	22/11	соответствует эталону	11,00±1,73
25	24/11	соответствует эталону	11,33±1,53
26	25/11	соответствует эталону	10,33±0,58
27	26/11	соответствует эталону	10,33±0,58
28	27/11	соответствует эталону	9,00±1,00
29	30/11	соответствует эталону	12,33±0,58
30	31/11	соответствует эталону	7,67±0,58
31	32/11	соответствует эталону	9,33±0,58
32	34/11	соответствует эталону	7,67±0,58

Продолжение таблицы 3.15			
1	2	3	4
33	35/11	соответствует эталону	11,00±0,00
34	37/11	соответствует эталону	9,67±0,58
35	38/11	соответствует эталону	11,33±0,58
36	54/11	соответствует эталону	11,33±1,53
37	9/09	соответствует эталону	11,33±0,67
38	12/09	соответствует эталону	9,33±0,33
39	8/09	соответствует эталону	12,67±1,20
40	13/09	соответствует эталону	13,33±0,67
41	5/09	соответствует эталону	12,33±0,88
42	2/09	соответствует эталону	9,33±0,33
43	1/09	соответствует эталону	11,67±0,33
среднее			10,57±1,54
Бардымский район			
44	8/11	соответствует эталону	10,33±0,58
45	9/11	соответствует эталону	9,67±0,58
46	11/11	соответствует эталону	8,67±0,58
47	41/11	соответствует эталону	10,33±0,58
48	42/11	соответствует эталону	10,00±1,00
49	43/11	соответствует эталону	10,33±1,15
50	45/11	соответствует эталону	12,33±0,58
51	46/11	соответствует эталону	10,33±0,58
52	47/11	соответствует эталону	11,33±0,58
53	49/11	соответствует эталону	10,67±1,53
среднее			10,40±0,96
Чернушинский район			
54	14/2012	соответствует эталону	12,00±0,00
55	16/2012	соответствует эталону	11,00±1,00
56	17/2012	соответствует эталону	13,67±1,15
57	18/2012	соответствует эталону	9,67±1,15
58	19/2012	соответствует эталону	9,00±1,73
среднее			11,07±1,86
Уинский район			

Продолжение таблицы 3.15			
1	2	3	4
59	21/2012	соответствует эталону	10,67±0,58
60	22/2012	соответствует эталону	9,33±0,58
61	24/2012	соответствует эталону	10,33±1,15
62	26/2012	соответствует эталону	8,67±0,58
среднее			9,75±0,92
Среднее по районам			10,42±0,46

На основании определения радиационного фона, установлено, что повысился радиационный фон в некоторых местах обитания зверобоя в Еловском, Чайковском, Куединском, Бардымском, Чернушинском, Уинском районах. Это связано с уменьшением среднего значения радиационного фона по Пермскому краю, но не превышает порогового значения радиационного фона по РФ, который составляет 25 мкР/час.

Таблица 3.16

Анализ показателей экологической чистоты для тысячелистника травы

№	Код привязки	Тяжелые металлы	Радиационный фон, мкР/час, Средний фон по Пермскому краю код №/09=11 мкР/час, №/11=11, мкР/час, №/12=10 мкР/час.
1	2	3	4
Осинский район			
1	1/11	соответствует эталону	10,33±0,58
2	2/11	соответствует эталону	8,67±0,58
3	3/11	соответствует эталону	10,33±0,58
4	4/11	соответствует эталону	10,67±0,58
5	15/11	соответствует эталону	14,00±1,00
среднее			10,80±1,95
Еловский район			
6	39/11	соответствует эталону	11,00±1,00
7	40/11	соответствует эталону	10,67±0,58
8	3/12	соответствует эталону	9,33±0,58
9	5/12	соответствует эталону	10,00±1,00

Продолжение таблицы 3.16			
1	2	3	4
10	6/12	соответствует эталону	10,33±0,58
среднее			10,27±0,64
Чайковский район			
11	8/12	соответствует эталону	12,33±0,58
12	10/12	соответствует эталону	11,67±0,58
среднее			12,00±0,47
Куединский район			
13	27/11	соответствует эталону	9,33±1,53
14	28/11	соответствует эталону	10,33±0,58
15	29/11	соответствует эталону	10,00±1,00
16	33/11	соответствует эталону	11,00±0,00
17	36/11	соответствует эталону	12,33±0,58
18	55/11	соответствует эталону	9,33±0,58
19	5/09	соответствует эталону	9,33±0,58
20	9/09	соответствует эталону	10,00±1,00
21	10/09	соответствует эталону	10,33±0,58
среднее			10,22±0,97
Бардымский район			
22	66/11	соответствует эталону	10,67±0,58
23	8/11	соответствует эталону	10,00±1,00
24	10/11	соответствует эталону	9,33±0,58
25	12/11	соответствует эталону	9,00±0,00
26	42/11	соответствует эталону	9,67±0,58
27	47/11	соответствует эталону	10,33±1,15
28	49/11	соответствует эталону	10,67±0,58
29	51/11	соответствует эталону	10,00±0,00
среднее			9,96±0,60
Чернушинский район			
30	14/12	соответствует эталону	12,33±0,58
31	17/12	соответствует эталону	13,33±0,58
32	18/12	соответствует эталону	9,33±0,58
33	19/12	соответствует эталону	10,33±0,58
среднее			11,33±1,83

Продолжение таблицы 3.16			
1	2	3	4
Уинский район			
34	22/12	соответствует эталону	10,00±1,00
35	24/12	соответствует эталону	11,33±0,58
36	28/12	соответствует эталону	10,33±1,53
среднее			10,55±0,69
Среднее по районам			10,73±0,72

На основании определения радиационного фона, установлено, что повысился радиационный фон в некоторых местах обитания тысячелистника в Осинском, Еловском, Чайковском, Куединском, Чернушинском, Уинском районах. Это связано с уменьшением среднего значения радиационного фона по Пермскому краю, но не превышает порогового значения радиационного фона по РФ, который составляет 25 мкР/час.

Таблица 3.17

Анализ показателей экологической чистоты для душицы травы

№	Код привязки	Тяжелые металлы	Радиационный фон, мкР/час, Средний фон по Пермскому краю код №/09=11 мкР/час, №/11=11, мкР/час, №/12=10 мкР/час.
1	2	3	4
Осинский район			
1	5/11	соответствует эталону	9,33±0,58
2	7/11	соответствует эталону	10,33±0,58
среднее			9,83±0,71
Еловский район			
3	18/11	соответствует эталону	11,00±1,00
4	19/11	соответствует эталону	9,33±1,15
среднее			10,17±1,18
Куединский район			
5	30/11	соответствует эталону	11,67±0,58
6	53/11	соответствует эталону	10,33±0,58
7	9/09	соответствует эталону	13,00±0,58
8	12/09	соответствует эталону	13,29±0,60

Продолжение таблицы 3.17			
1	2	3	4
9	8/09	соответствует эталону	12,93±0,53
10	13/09	соответствует эталону	12,80±0,50
11	5/09	соответствует эталону	13,09±0,59
среднее			12,44±1,07
Бардымский район			
12	43/11	соответствует эталону	10,33±0,58
13	44/11	соответствует эталону	10,67±0,58
14	45/11	соответствует эталону	10,67±0,58
15	49/11	соответствует эталону	11,67±0,58
16	50/11	соответствует эталону	11,00±0,00
17	51/11	соответствует эталону	10,00±1,00
18	52/11	соответствует эталону	10,67±0,58
среднее			10,72±0,53
Уинский район			
19	22/12	соответствует эталону	9,00±0,00
20	24/12	соответствует эталону	9,33±0,58
среднее			9,17±0,23
Среднее по районам			10,46±1,24

Установлено, что повысился радиационный фон в некоторых местах обитания душицы в Куединском, Бардымском районах. Это связано с уменьшением среднего значения радиационного фона по Пермскому краю, но не превышает порогового значения радиационного фона по РФ, который составляет 25 мкР/час.

Таблица 3.18

Анализ показателей экологической чистоты для полыни горькой травы

№	Код привязки	Тяжелые металлы	Радиационный фон, мкР/час, Средний фон по Пермскому краю код №/09=11 мкР/час, №/11=11, мкР/час, №/12=10 мкР/час.
			4
Осинский район			
1	1/11	соответствует эталону	13,00±1,00

Продолжение таблицы 3.18			
1	2	3	4
2	3/11	соответствует эталону	10,33±0,58
3	6/11	соответствует эталону	11,67±0,58
4	14/11	соответствует эталону	10,33±0,58
5	15/11	соответствует эталону	9,67±1,15
среднее			11,00±1,33
Еловский район			
6	16/11	соответствует эталону	10,00±1,00
7	40/11	соответствует эталону	12,33±0,58
8	3/12	соответствует эталону	10,33±0,58
9	7/12	соответствует эталону	11,33±0,58
среднее			11,00±1,05
Чайковский район			
10	10/12	соответствует эталону	10,33±1,53
среднее			10,33±1,53
Куединский район			
11	24/11	соответствует эталону	9,33±0,58
12	26/11	соответствует эталону	11,33±1,15
13	29/11	соответствует эталону	14,67±0,58
14	30/11	соответствует эталону	11,67±0,58
15	55/11	соответствует эталону	10,33±0,58
16	1/09	соответствует эталону	12,33±1,20
17	2/09	соответствует эталону	12,00±0,58
18	3/09	соответствует эталону	15,00±0,58
19	4/09	соответствует эталону	9,00±0,58
20	5/09	соответствует эталону	11,00±0,00
21	6/09	соответствует эталону	11,67±0,33
22	7/09	соответствует эталону	10,67±0,33
23	8/09	соответствует эталону	9,67±0,33
среднее			11,44±1,82
Бардымский район			
24	41/11	соответствует эталону	10,67±0,58
25	46/11	соответствует эталону	11,33±0,58
среднее			11,00±0,47

Продолжение таблицы 3.18			
1	2	3	4
Чернушенский район			
26	16/12	соответствует эталону	11,67±0,58
27	20/12	соответствует эталону	12,67±0,58
среднее			12,17±0,71
Уинский район			
28	28/12	соответствует эталону	10,33±0,58
среднее			10,33±0,58
Среднее по районам			11,17±1,29

Установлено, что повысился радиационный фон в некоторых местах обитания полыни горькой в Осинском, Еловском, Чайковском, Куединском, Бардымском, Чернушинском, районах. Это связано с уменьшением среднего значения радиационного фона по Пермскому краю, но не превышает порогового значения радиационного фона по РФ, который составляет 25 мкР/час.

Таким образом, установлено, что повысился радиационный фон в некоторых местах обитания лекарственных растений в Осинском, Еловском, Чайковском, Куединском, Бардымском, Чернушинском, Уинском районах. Это связано с уменьшением среднего значения радиационного фона по Пермскому краю. Сравнительный анализ радиационного фона показал, что в основном во всех зарослях, кроме тысячелистника – Чайковский, душицы – Куединский, полыни горькой – Чернушинский районы, радиационный фон, находится на уровне среднего значения по Пермскому краю (10-11 мкР/час), и не превышают порогового значения по РФ(25 мкР/час).

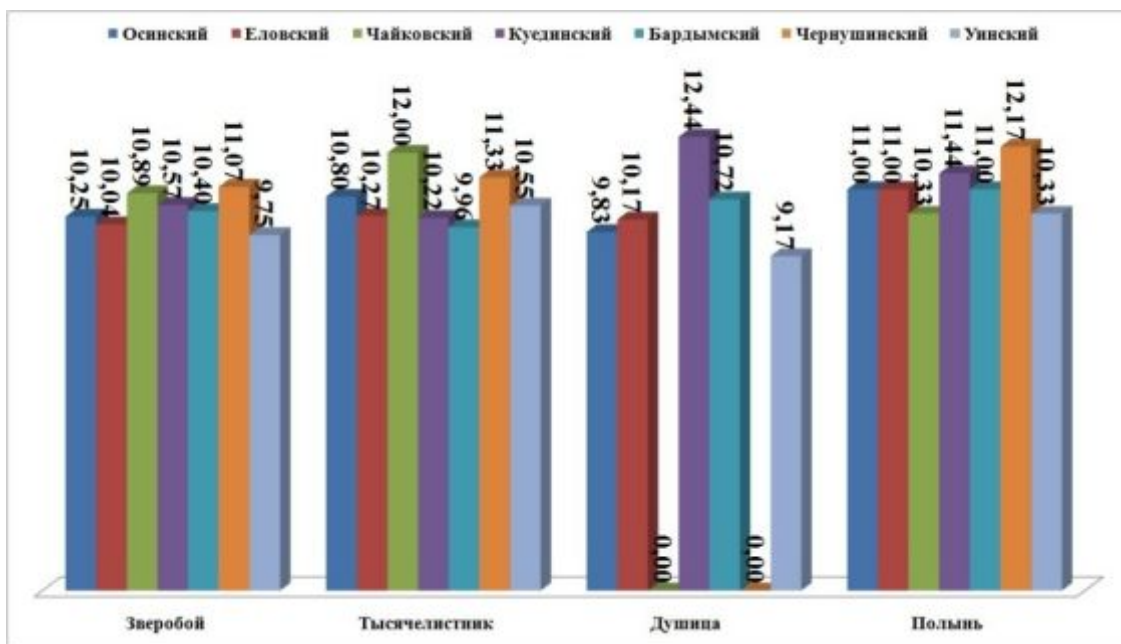


Рисунок 3.19. Сравнительный анализ радиационного фона лекарственного сырья по районам

3.5. Микроэлементный анализ зверобоя и тысячелистника

Изучение микроэлементного состава лекарственных растений имеет большое значение для фармации, в связи с тем, что многие лекарственные препараты получают либо из растительного сырья, либо с участием продуктов растительного происхождения. Действие БАВ может быть стимулировано или ингибировано микроэлементами, содержащимися в сырье. Нами проведен анализ 88 образцов травы тысячелистника и зверобоя на содержание 14 микроэлементов, данные анализа представлены в таблицах 3.19–3.20.

Таблица 3.19

Микроэлементный анализ зверобоя травы

№ п/п	Код привязки	Cu	Zn	Al	Si	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Pb	Mo	Sn	Ba
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
СанПиН 2.3.2.1078-01												6,00			
Осинский район															
1	2/11	34,89±0,54	71,04±0,60	260,10±6,70	[24,70]	22,10±1,20	[1,57]	91,10±1,40	148,70±1,10	[2,41]	5,60±0,25	[0,62]	[0,44]	[0,00]	3,90±1,10
2	3/11	27,66±0,49	65,28±0,56	225,50±5,60	[26,90]	25,70±1,10	[0,00]	190,60±1,60	151,10±1,10	[0,40]	6,19±0,24	[0,38]	[1,12]	[0,26]	11,20±1,40
3	4/11	26,10±0,49	69,33±0,57	227,80±5,10	55,40±2,80	24,80±1,10	[0,00]	140,20±1,50	166,50±1,20	[0,97]	7,85±0,26	[0,38]	[0,32]	[0,45]	6,40±1,20
4	5/11	23,66±0,49	72,22±0,61	232,80±5,10	[17,70]	29,70±1,40	[0,00]	240,40±2,10	142,70±1,10	[1,31]	6,28±0,25	[0,92]	[0,76]	[0,59]	16,60±1,50
5	6/11	24,57±0,45	67,52±0,57	221,13±5,00	[21,31]	25,36±1,40	[0,19]	123,25±1,50	157,52±1,20	[1,01]	7,31±0,31	[0,41]	[0,62]	[0,31]	9,11±1,10
6	7/11	21,36±0,48	60,64±0,57	208,20±5,40	[16,10]	20,10±1,10	[0,38]	277,40±2,10	130,30±1,10	[1,41]	13,64±0,31	[0,00]	[0,61]	[0,00]	11,10±1,60
7	13/11	23,92±0,52	78,82±0,66	231,30±5,30	[20,00]	19,70±1,10	[0,06]	154,20±1,60	131,90±1,10	[0,22]	5,98±0,25	[0,80]	[3,14]	[0,84]	8,70±1,60
8	15/11	22,81±0,47	65,23±0,56	221,35±5,00	[25,61]	21,37±1,30	[0,02]	200,13±1,40	125,28±1,10	[0,59]	6,13±0,29	[0,09]	[0,52]	[0,51]	6,32±1,30
	Среднее	25,62±4,21	68,76±5,49	228,52±14,89	[25,97]	23,60±3,40	0,28±0,54	177,16±62,06	144,25±14,38	1,04±0,69	7,37±2,64	0,45±0,32	0,94±0,92	0,37±0,29	9,16±3,91
Еловский район															
9	16/11	25,91±0,46	69,57±0,59	213,19±5,30	29,58±2,31	29,89±1,30	[0,69]	189,23±2,1	213,25±1,20	[0,47]	10,29±0,29	[0,89]	[0,91]	[0,23]	5,12±1,6
10	17/11	27,16±0,45	72,51±0,61	259,32±5,10	44,53±1,60	21,45±1,00	[0,56]	158,23±1,7	159,57±1,40	[0,37]	7,82±0,26	[0,65]	[1,02]	[0,31]	3,65±1,1
11	20/11	25,98±0,49	66,08±0,57	220,30±5,50	[2,50]	20,20±1,00	[0,30]	86,80±1,20	123,48±0,98	[0,31]	5,27±0,23	[1,17]	[1,27]	[0,22]	9,40±1,40
12	40/11	30,95±0,50	59,31±0,52	246,30±5,50	107,50±3,20	29,80±1,20	[0,03]	196,30±1,80	222,80±1,30	[0,13]	12,63±0,30	[0,55]	[0,27]	[0,00]	3,60±1,10
13	1/12	27,40±0,50	67,97±0,60	262,50±5,60	44,80±3,10	31,20±1,20	[2,09]	141,00±1,50	194,70±1,30	[0,32]	5,09±0,24	[1,16]	[0,89]	[0,38]	8,10±0,40
14	2/12	32,64±0,60	70,82±0,66	284,20±5,30	[24,90]	36,70±1,40	[1,79]	124,00±1,60	291,50±1,70	[0,47]	6,78±0,29	[0,65]	[0,93]	[0,17]	5,90±1,40
15	4/12	28,65±0,56	96,57±0,73	303,60±5,70	40,30±3,10	34,80±1,40	[0,90]	97,10±1,40	253,80±1,50	[0,51]	5,87±0,27	[0,78]	[2,61]	[0,00]	6,50±1,50
16	5/12	23,64±0,52	84,64±0,67	239,80±5,40	45,80±3,00	40,60±1,50	[0,00]	270,0±2,10	240,70±1,50	[0,21]	11,35±0,32	[0,92]	[0,19]	[0,41]	15,0±1,60
	Среднее	27,79±2,90	73,43±11,75	253,65±30,55	42,49±30,06	30,58±7,05	0,91±0,76	157,83±60,01	212,48±53,31	0,35±0,13	8,14±2,92	0,85±0,23	1,01±0,74	0,22±0,15	7,16±3,75
Бардымский район															
17	8/11	31,24±0,53	79,12±0,57	231,26±5,20	52,67±3,30	47,85±1,50	[1,63]	223,26±2,00	243,13±1,50	[0,98]	11,56±0,32	[1,02]	[0,89]	[0,23]	11,20±1,10
18	9/11	25,57±0,49	67,25±0,63	223,67±5,30	[15,63]	31,45±1,20	[1,02]	159,26±1,60	197,82±1,20	[0,83]	12,98±0,33	[0,59]	[0,54]	[0,29]	9,13±1,20
19	11/11	28,33±0,55	79,91±0,66	230,20±5,40	82,70±3,20	36,50±1,40	[0,92]	242,60±2,00	249,80±1,50	[0,31]	12,43±0,33	[0,95]	[0,26]	[0,15]	16,20±1,60
20	41/11	30,12±0,51	82,13±0,69	300,02±6,10	31,29±2,40	27,81±1,30	[0,65]	212,36±1,80	159,23±1,10	[0,23]	10,23±0,26	[0,26]	[0,63]	[0,31]	6,53±1,00
21	42/11	28,44±0,54	73,39±0,62	220,50±5,20	26,80±3,00	22,50±1,20	[0,31]	275,20±2,20	183,90±1,30	[1,72]	13,27±0,32	[0,04]	[0,78]	[0,07]	8,40±1,40
22	43/11	24,41±0,47	65,14±0,55	383,40±6,70	379,40±4,10	58,10±1,60	[2,98]	143,20±1,50	556,00±2,00	[2,31]	14,89±0,33	[0,43]	[0,46]	[0,39]	[2,92]
23	45/11	22,15±0,47	69,73±0,57	202,31±5,10	98,64±4,50	29,64±1,30	[1,23]	156,23±1,70	198,71±1,20	[1,23]	5,08±0,23	[0,49]	[2,56]	[0,36]	9,21±1,10
24	46/11	20,93±0,47	87,59±0,66	206,20±5,60	[13,50]	37,60±1,40	[0,00]	165,60±1,70	141,70±1,10	[0,47]	2,14±0,19	[0,69]	[4,17]	[0,05]	29,30±1,80
25	47/11	28,56±0,57	73,20±0,65	255,10±5,80	72,70±3,30	38,40±1,50	[0,00]	361,60±2,60	241,40±1,50	[2,00]	18,12±0,38	[0,48]	[0,51]	[0,05]	18,50±1,70
26	49/11	24,06±0,49	64,80±0,58	323,60±6,30	287,10±3,80	47,90±1,50	[2,63]	240,3±1,90	483,00±1,90	[2,10]	10,08±0,30	[0,57]	[0,40]	[0,00]	10,40±1,50
	Среднее	26,38±3,46	74,23±7,74	257,63±59,31	106,04±125,02	37,78±10,84	1,42±0,94	217,96±67,22	265,47±139,58	1,22±0,77	11,08±4,62	0,55±0,29	1,12±1,26	0,19±0,14	12,18±7,48

Продолжение таблицы 3.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Кудинский район															
27	21/11	25,52±0,51	73,28±0,62	261,60±5,40	81,60±3,10	29,90±1,30	[0,59]	167,70±1,60	267,80±1,50	[0,52]	9,48±0,29	[0,85]	[0,54]	[0,00]	16,90±1,50
28	22/11	23,61±0,50	63,15±0,53	241,29±5,30	56,28±2,70	25,81±1,10	[1,25]	215,63±2,10	237,91±1,40	[0,67]	10,23±0,29	[0,49]	[0,37]	[0,23]	8,19±1,20
29	24/11	24,61±0,50	62,11±0,57	274,50±5,20	208,20±3,10	36,90±1,30	[2,02]	281,80±2,10	334,00±1,60	[0,98]	13,12±0,32	[0,93]	[0,21]	[0,00]	7,60±1,40
30	25/11	27,59±0,49	75,68±0,58	267,98±5,40	25,68±1,23	23,51±1,10	[0,67]	256,32±2,20	303,52±1,50	[0,24]	11,29±0,31	[0,71]	[0,41]	[0,06]	9,18±1,10
31	26/11	21,13±0,47	66,12±0,56	251,23±5,30	27,93±1,26	29,73±1,20	[0,59]	123,58±1,40	201,39±1,20	[0,61]	8,91±0,29	[0,52]	[0,29]	[0,09]	8,94±1,30
32	27/11	23,16±0,45	67,29±0,56	261,93±5,40	37,83±2,13	20,03±0,99	[0,12]	189,51±1,70	159,21±1,20	[0,29]	5,21±0,22	[0,29]	[0,39]	[0,21]	7,23±1,10
33	30/11	28,49±0,53	65,94±0,58	207,40±5,30	[17,30]	16,19±0,98	[0,46]	144,40±1,50	128,80±1,00	[1,75]	7,38±0,26	[0,39]	[3,57]	[0,00]	7,50±1,50
34	31/11	31,13±0,61	78,50±0,70	244,60±5,60	36,00±3,20	31,30±1,40	[2,63]	212,30±2,00	275,40±1,60	[0,51]	9,77±0,32	[0,83]	[0,28]	[0,47]	12,00±1,60
35	32/11	22,71±0,47	64,59±0,56	233,20±5,20	[3,30]	22,50±1,20	[0,00]	281,30±2,10	126,60±1,10	[1,68]	17,64±0,34	[0,51]	[0,29]	[0,27]	13,00±1,40
36	34/11	25,66±0,50	61,68±0,56	213,90±5,20	[19,20]	18,60±1,10	[0,00]	259,30±2,00	139,40±1,10	[1,98]	13,18±0,31	[0,01]	[0,63]	[0,00]	9,80±1,30
37	35/11	29,16±0,50	81,29±0,63	309,02±5,90	[12,36]	19,21±1,00	[0,98]	100,23±1,30	129,27±1,00	[1,15]	4,98±0,21	[0,09]	[0,98]	[0,13]	10,23±1,60
38	37/11	25,34±0,47	72,59±0,62	287,93±5,70	53,69±4,60	31,25±1,20	[0,25]	129,27±1,50	197,31±1,00	[1,56]	5,78±0,22	[0,23]	[0,71]	[0,02]	5,91±1,00
39	38/11	28,12±0,51	70,04±0,59	269,60±5,70	119,40±3,30	35,70±1,30	[1,83]	96,70±1,30	320,50±1,50	[0,84]	6,96±0,26	[0,85]	[2,49]	[0,00]	9,00±1,40
40	54/11	27,94±0,53	71,15±0,61	226,2±5,60	54,30±3,20	25,50±1,20	[0,65]	240,20±2,00	191,90±1,30	[0,20]	10,18±0,30	[1,20]	[0,15]	[0,00]	10,80±1,50
	Сред- нее	26,01±2,83	69,53±6,17	253,60±28,28	53,79±53,89	26,15±6,50	0,86± ±0,80	192,73± ±66,20	215,22±74,70	0,93± ±0,60	9,58±3,52	0,56± ±0,35	0,81± ±0,99	0,11± ±0,14	9,73±2,81
Чайковский район															
41	8/12	21,76±0,50	63,55±0,58	411,60±6,20	566,80±4,10	64,90±1,80	[2,57]	194,20±1,80	657,90±2,30	[1,12]	8,40±0,29	[1,39]	[0,33]	[0,08]	11,00±1,60
42	9/12	26,57±0,60	86,81±0,70	274,90±5,50	54,00±3,10	38,00±1,50	[1,54]	200,90±1,90	239,70±1,50	[0,98]	8,93±0,30	[1,79]	[2,22]	[0,00]	16,30±1,70
43	10/12	23,23±0,50	72,29±0,61	271,00±5,60	69,30±3,20	42,00±1,50	[0,00]	343,50±2,40	246,40±1,40	[0,43]	6,39±0,26	[1,14]	[0,11]	[0,00]	9,60±1,50
44	11/12	18,07±0,50	60,90±0,60	247,20±5,40	38,20±3,10	47,50±1,60	[0,30]	210,20±1,90	177,70±1,30	[0,36]	2,43±0,20	[0,71]	[0,99]	[0,00]	24,00±1,80
45	12/12	23,92±0,49	80,30±0,64	250,40±5,60	69,30±3,20	37,60±1,50	[0,00]	243,40±2,00	228,70±1,40	[0,54]	6,04±0,26	[0,62]	[0,88]	[0,00]	11,00±1,50
46	13/12	21,45±0,50	57,38±0,60	226,10±5,00	44,50±2,80	35,00±1,40	[1,56]	193,40±1,80	229,10±1,40	[0,65]	5,40±0,25	[0,45]	[0,40]	[0,00]	12,40±1,50
	Сред- нее	22,50±2,84	70,21±11,64	280,20±66,76	140,35± ±209,30	44,17±11,05	1,00± ±1,05	230,93± ±58,17	296,58± ±178,66	0,68± ±0,31	6,27±2,33	1,02± ±0,51	0,82± ±0,76	0,01± ±0,03	14,05±5,39
Чернушинский район															
47	14/12	22,85±0,53	59,13±0,59	302,10±5,60	80,00±3,20	45,40±1,60	[1,04]	237,90±2,10	360,40±1,80	[1,54]	14,63±0,60	[0,71]	[1,16]	[0,25]	20,40±1,90
48	16/12	24,63±0,54	69,39±0,64	355,20±5,80	183,90±3,30	55,30±1,80	[1,98]	292,20±2,40	655,20±2,40	[2,73]	13,56±0,37	[0,53]	[0,12]	[0,37]	13,90±1,70
49	17/12	24,86±0,47	62,59±0,55	219,40±5,20	30,40±2,90	30,30±1,30	[1,32]	268,60±2,20	205,20±1,30	[0,51]	14,92±0,34	[0,98]	[0,23]	[0,33]	7,00±1,20
50	18/12	21,65±0,53	53,91±0,58	328,30±5,40	293,30±3,20	54,60±1,80	[1,98]	240,10±2,10	504,80±2,10	[1,18]	16,49±0,37	[0,90]	[0,14]	[0,23]	15,50±1,70
51	19/12	24,61±0,47	58,01±0,53	286,30±5,80	120,20±3,40	36,60±1,40	[1,99]	174,10±1,80	360,70±1,70	[1,01]	12,39±0,32	[0,81]	[0,38]	[0,12]	6,70±1,10
	Сред- нее	23,72±1,41	60,61±5,81	298,26±51,29	141,56± ±101,76	44,44±10,99	1,66± ±0,45	242,58± ±44,32	417,26± ±170,06	1,39± ±0,83	14,40±1,54	0,79± ±0,18	0,41± ±0,43	0,26± ±0,10	12,70±5,85
Уинский район															
52	21/12	31,25±0,53	65,45±0,56	259,63±5,60	45,89±2,10	20,31±1,30	[1,36]	212,35±1,70	198,52±1,30	[2,98]	13,25±0,31	[0,61]	[0,09]	[0,09]	5,89±1,00
53	22/12	29,67±0,53	67,52±0,56	223,25±5,30	67,58±3,00	23,56±1,30	[1,94]	248,51±2,00	225,65±1,40	[3,15]	11,29±0,29	[0,39]	[0,23]	[0,12]	4,79±1,00
54	24/12	23,65±0,50	59,61±0,53	215,29±5,50	31,25±1,90	29,62±1,50	[2,10]	276,56±2,10	234,98±1,40	[3,94]	12,32±0,30	[0,78]	[0,29]	[0,23]	8,92±1,10
55	26/12	38,75±0,55	73,26±0,59	231,00±6,20	39,50±3,60	24,10±1,20	[2,90]	253,60±2,10	215,00±1,30	[4,01]	14,76±0,33	[0,58]	[0,37]	[0,18]	4,50±1,10
	Сред- нее	30,83±6,21	66,46±5,64	232,29±19,32	46,06±15,55	24,40±3,86	2,08± ±0,64	247,76± ±26,57	218,54±15,64	3,52± ±0,53	12,91±1,47	0,59± ±0,16	0,25± ±0,12	0,16± ±0,06	6,03±2,02

В результате микроэлементного анализа установлено, что содержание микроэлементов в зверобоя траве уменьшается в ряду: Fe>Al>Mn>Zn>Si>Ti>Cu>Ba>Ni>Co>Cr>Mo>Pb>Sn,

На основании проведенного микроэлементного анализа зверобоя травы были составлены рисунки-диаграммы 3.20–3.22 для сравнения содержания элементов по районам.

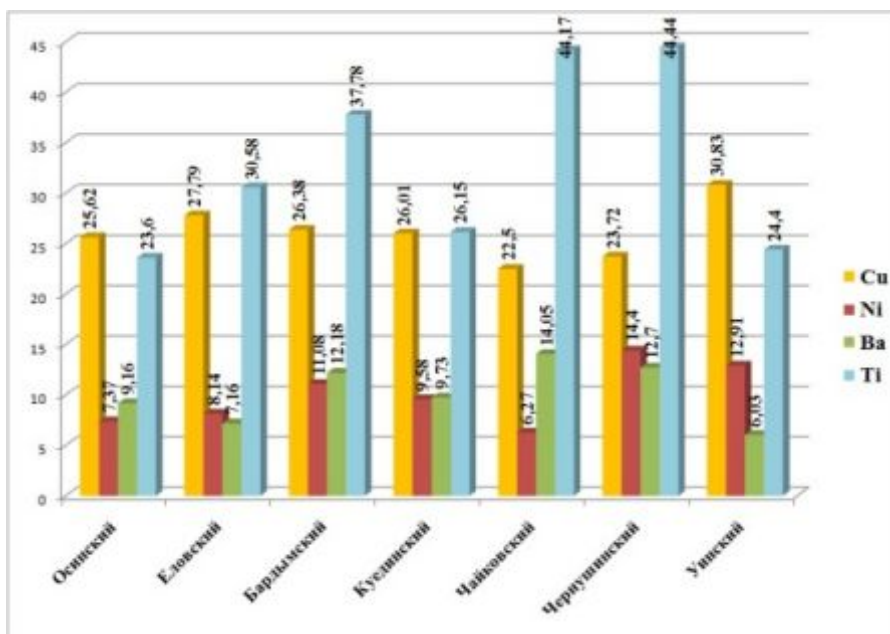


Рисунок 3.20. Сравнительная характеристика содержания Cu, Ni, Ba, Ti в зверобоя траве по районам

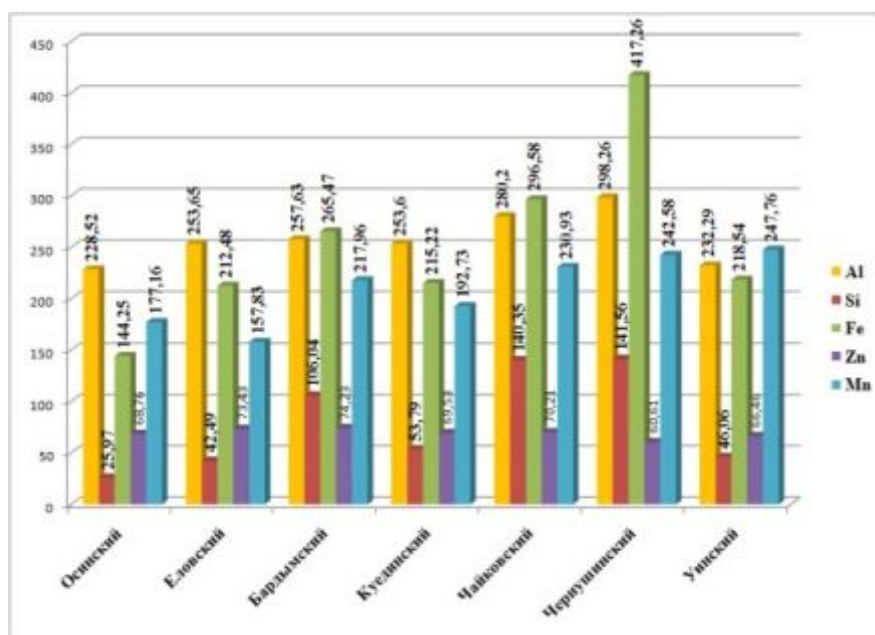


Рисунок 3.21. Сравнительная характеристика содержания Al, Si, Fe, Zn, Mn в зверобоя траве по районам

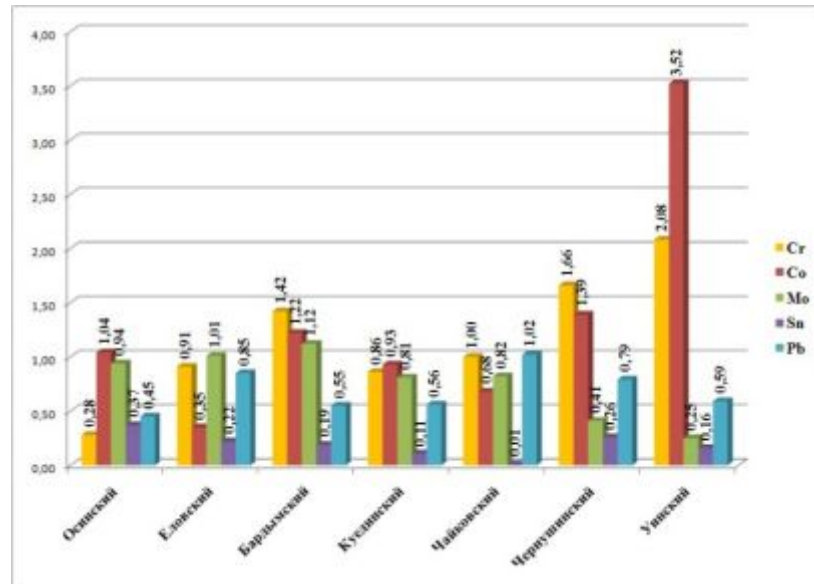


Рисунок 3.22. Сравнительная характеристика содержания Cr, Co, Mo, Sn, Pb в зверобоя траве по районам

Исследования микроэлементного состава сырья показали, что алюминия, цинк, марганец находятся на одном уровне во всех районах; максимальное содержание титан, кремний обнаружено в образцах заготовленных в Чернушинском, Чайковском районах. Максимальное содержание меди, хрома, кобальта в образцах заготовленных в Уинском районе, молибдена в Осинском, Бардымском, Еловском районах, барий в образцах Чайковского района, железа в Чернушинском районе. Содержание свинца максимально в образцах с Чайковского района.

Микроэлементный анализ тысячелистника травы

№ п/п	Код привязки	Cu	Zn	Al	Si	Ti	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Pb	Mo	Sn	Ba
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
СанПиН 2.3.2.1078-01												6,00			
Осинский район															
1	1/11	15,49±0,42	36,47±0,47	219,50±4,30	422,80±2,90	9,77±0,78	[1,35]	63,80±1,10	76,22±0,85	[0,98]	2,32±0,20	[0,13]	[1,80]	[0,38]	4,10±1,50
2	2/11	16,40±0,46	43,87±0,53	228,50±4,40	221,50±2,60	13,40±1,00	[1,49]	156,10±1,70	92,63±0,95	[1,82]	6,65±0,26	[0,39]	[0,27]	[0,00]	19,70±2,00
3	3/11	16,80±0,47	41,33±0,51	238,30±5,10	685,10±3,70	17,30±1,00	[1,71]	78,80±1,20	153,60±1,10	[0,00]	9,47±0,29	[0,80]	[0,33]	[0,21]	8,10±1,80
4	4/11	14,89±0,42	37,85±0,45	231,54±4,70	711,25±3,80	15,21±1,00	[2,54]	91,54±1,40	201,32±1,20	[0,45]	7,45±0,27	[0,68]	[1,12]	[0,31]	8,94±1,80
5	15/11	12,89±0,44	32,97±0,48	229,70±4,80	345,20±3,10	19,00±1,20	[4,37]	116,80±1,50	210,60±1,30	[0,20]	6,42±0,26	[0,84]	[1,61]	[0,51]	7,00±1,80
	Среднее	15,29±1,53	38,50±4,24	229,51±6,76	477,17± ±214,34	14,94±3,58	2,29± ±1,25	101,41± ±36,23	146,87± ±61,24	0,69± ±0,73	6,46±2,61	0,57± ±0,30	1,03± ±0,71	0,28± ±0,19	9,57±5,95
Еловский район															
6	39/11	13,36±0,43	37,50±0,49	212,40±4,30	367,10±2,80	14,30±0,97	[1,72]	165,80±1,70	121,90±1,10	[1,24]	8,91±0,27	[0,17]	[0,07]	[0,00]	10,40±1,80
7	40/11	16,38±0,45	43,48±0,51	233,20±5,20	818,40±4,10	24,30±1,30	[2,44]	69,10±1,10	171,40±1,20	[0,00]	7,83±0,27	[1,13]	[0,48]	[0,00]	10,50±1,80
8	3/12	12,58±0,43	31,98±0,46	236,00±4,70	411,50±3,00	8,18±0,84	[0,77]	74,80±1,20	81,60±0,87	[0,50]	3,23±0,21	[1,32]	[0,76]	[0,16]	7,80±1,80
9	5/12	12,79±0,44	32,31±0,47	200,50±4,90	332,10±3,20	17,00±1,10	[2,37]	123,60±1,60	163,70±1,20	[0,92]	4,20±0,24	[0,67]	[1,35]	[0,44]	11,10±1,80
10	6/12	13,76±0,48	33,94±0,50	249,20±5,40	525,50±3,60	15,00±1,10	[1,83]	93,40±1,40	168,20±1,20	[0,00]	5,77±0,26	[0,45]	[1,22]	[0,10]	8,20±1,90
	Среднее	13,77±1,53	35,84±4,80	226,26± ±19,53	490,92± ±197,04	15,76±5,80	1,83± ±0,67	105,34± ±39,93	141,36± ±38,96	0,53± ±0,55	5,99±2,39	0,75± ±0,47	0,78± ±0,53	0,14± ±0,18	9,60±1,49
Бардымский район															
11	66/11	15,26±0,46	37,27±0,49	232,70±4,60	589,70±3,30	14,05±0,96	[1,24]	137,00±1,50	140,60±1,10	[0,40]	11,88±0,31	[0,66]	[0,00]	[0,00]	7,90±1,80
12	8/11	9,86±0,41	27,98±0,43	238,30±4,80	870,60±3,80	19,30±1,10	[1,72]	97,60±1,40	160,40±1,20	[0,00]	9,77±0,29	[0,68]	[0,34]	[0,00]	10,80±1,80
13	10/11	13,00±0,48	37,19±0,53	218,70±4,90	545,40±3,30	27,90±1,30	[1,86]	173,60±1,80	184,50±1,40	[1,19]	8,49±0,31	[0,70]	[0,19]	[0,30]	18,90±2,20
14	12/11	17,87±0,48	36,82±0,50	227,40±4,90	364,70±3,10	17,10±1,10	[1,66]	73,90±1,30	187,40±1,30	[0,00]	4,60±0,24	[0,19]	[0,25]	[0,41]	4,80±1,70
15	42/11	14,96±0,46	38,65±0,51	224,60±4,50	432,80±3,00	11,29±0,94	[0,18]	114,10±1,40	105,00±1,00	[1,10]	12,50±0,32	[0,61]	[1,12]	[0,11]	6,70±1,70
16	47/11	13,56±0,49	34,12±0,45	215,16±4,80	512,39±3,20	13,24±0,98	[2,01]	102,30±1,30	120,54±1,10	[0,32]	5,12±0,23	[0,75]	[1,56]	[0,31]	7,15±1,70
17	49/11	12,60±0,42	36,52±0,48	258,20±5,00	807,10±3,80	32,20±1,30	[2,10]	120,80±1,50	258,60±1,50	[0,00]	6,47±0,62	[0,81]	[0,15]	[0,50]	10,80±1,70
18	51/11	10,49±0,39	28,11±0,42	218,60±5,00	602,40±3,50	19,90±1,10	[2,51]	109,70±1,40	151,60±1,10	[0,01]	4,22±0,21	[0,42]	[0,96]	[0,00]	7,80±1,60
	Среднее	13,45±2,61	34,58±4,23	229,21± ±14,04	590,64± ±173,00	19,37±7,31	1,66± ±0,70	116,13± ±29,58	163,58± ±47,81	0,38± ±0,50	7,88±3,27	0,60± ±0,20	0,57± ±0,57	0,20± ±0,20	9,36±4,35
Куединский район															
19	27/11	15,38±0,43	34,56±0,47	235,70±4,90	696,00±3,60	19,70±1,10	[2,82]	80,00±1,30	218,40±1,30	[0,00]	4,99±0,24	[1,20]	[1,36]	[0,00]	4,30±1,60
20	28/11	12,00±0,45	39,11±0,52	233,60±4,80	518,10±3,30	30,10±1,30	[2,10]	170,70±1,80	286,20±1,60	[0,00]	10,22±0,31	[0,68]	[0,32]	[0,20]	14,00±2,10

Продолжение таблицы 3.20															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	29/11	17,46±0,50	35,32±0,51	201,30±4,70	373,70±3,00	10,21±0,91	[0,64]	82,60±1,30	91,23±0,97	[0,46]	6,43±0,27	[0,18]	[0,81]	[0,00]	4,30±1,90
22	33/11	13,07±0,48	34,19±0,46	218,80±5,00	383,40±3,00	10,72±0,92	[1,73]	112,70±1,30	145,10±1,10	[1,43]	12,10±0,32	[0,70]	[0,65]	[0,12]	4,60±1,80
23	36/11	14,81±0,46	34,56±0,48	219,40±5,10	526,00±3,40	9,48±0,82	[0,30]	102,60±1,40	79,26±0,88	[0,29]	8,66±0,28	[0,93]	[0,00]	[0,57]	7,70±1,80
24	55/11	17,62±0,49	39,11±0,56	244,20±4,60	259,90±2,70	10,94±0,95	[1,32]	54,60±1,10	86,95±0,92	[1,10]	8,09±0,28	[0,45]	[1,23]	[0,00]	12,90±2,00
	Сред-нее	15,06±2,27	36,14±2,33	225,50±±15,41	459,51±±152,83	15,19±±8,22	1,50±±0,91	100,53±±39,82	151,19±±84,47	0,55±±0,59	8,42±2,56	0,69±±0,36	0,73±±0,52	0,15±±0,22	7,97±4,45
Чайковский район															
25	8/12	14,52±0,46	33,16±0,45	241,23±4,60	103,20±1,90	11,27±0,96	[1,02]	98,35±1,30	102,97±0,98	[0,21]	6,73±0,28	[1,23]	[1,03]	[0,37]	9,43±1,50
26	10/12	13,25±0,42	36,69±0,47	223,50±4,60	574,30±3,30	16,66±0,99	[0,60]	122,30±1,40	138,50±1,10	[0,01]	3,84±0,22	[0,94]	[0,55]	[0,24]	12,80±1,80
	Сред-нее	13,89±0,90	34,93±2,50	232,37±±12,54	338,75±±333,12	13,97±3,81	0,81±±0,30	110,33±16,94	120,34±±25,12	0,11±±0,14	5,29±2,04	1,09±±0,21	0,79±±0,34	0,31±±0,09	11,11±2,38
Чернушинский район															
27	14/12	12,91±0,44	26,86±0,44	255,40±4,80	518,90±3,20	22,00±1,10	[1,42]	67,20±1,20	213,50±1,40	[0,00]	11,16±0,31	[1,47]	[0,69]	[0,00]	9,80±1,80
28	17/12	13,21±0,45	28,56±0,45	241,26±4,50	501,23±3,20	27,54±1,20	[1,06]	112,39±1,50	259,64±1,50	[0,00]	12,32±0,38	[1,59]	[0,51]	[0,09]	8,97±1,50
29	18/12	13,04±0,44	32,78±0,47	267,20±5,00	720,90±3,60	33,90±1,50	[2,27]	116,70±1,50	358,30±1,80	[0,00]	11,11±0,31	[1,43]	[0,22]	[0,02]	11,70±1,90
30	19/12	13,46±0,45	31,29±0,46	237,37±4,50	612,54±3,40	61,29±2,30	[1,51]	96,51±1,40	201,37±1,40	[0,00]	11,56±0,32	[1,23]	[0,36]	[0,16]	10,29±1,60
	Сред-нее	13,16±0,24	29,87±2,66	250,31±±13,67	588,39±±100,94	36,18±±17,43	1,57±±0,51	98,20±22,42	258,20±±71,30	[0,00]	11,54±0,56	1,43±±0,15	0,45±±0,20	0,07±±0,07	10,19±1,14
Уинский район															
31	22/12	16,51±0,47	39,41±0,48	218,20±4,60	341,00±2,80	40,40±1,50	[0,00]	170,90±1,70	165,60±1,20	[0,00]	10,62±0,31	[0,86]	[0,00]	[0,00]	32,10±2,10
32	24/12	16,89±0,49	37,25±0,47	220,12±4,60	429,37±3,00	27,89±1,20	[1,57]	156,97±1,70	171,63±1,20	[0,00]	10,37±0,31	[0,77]	[0,56]	[0,00]	16,78±1,80
33	28/12	16,29±0,45	34,37±0,45	212,20±4,50	537,00±3,20	18,50±1,00	[2,09]	117,50±1,50	134,50±1,10	[0,00]	10,51±0,31	[0,54]	[1,01]	[0,00]	9,80±1,50
	Сред-нее	16,56±0,30	37,01±2,53	216,84±4,13	435,79±±98,16	28,93±±10,99	1,22±±1,09	148,46±27,70	157,24±±19,93	[0,00]	10,50±0,13	0,72±±0,17	0,52±±0,51	[0,00]	19,56±11,4

В результате микроэлементного анализа установлено, что содержание микроэлементов в тысячелистника траве уменьшается в ряду: Si>Al>Fe>Mn>Zn>Ti>Cu>Ba>Ni>Cr>Pb>Mo>Co>Sn.

Для сравнения данных проведенного микроэлементного анализа тысячелистника травы были составлены рисунки-диаграммы 3.23–3.25.

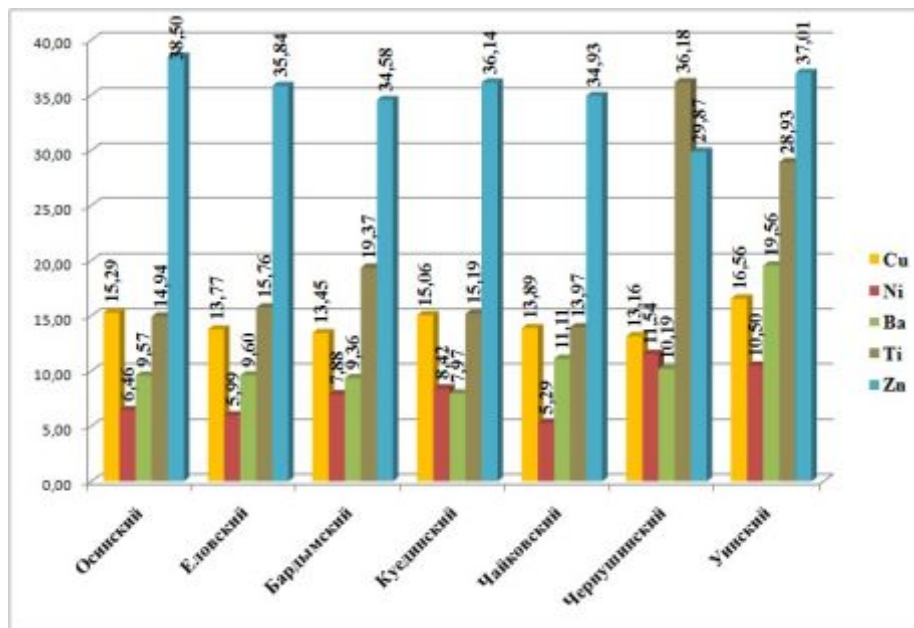


Рисунок 3.23. Сравнительная характеристика содержания Cu, Ni, Ba, Ti, Zn в тысячелистника траве по районам

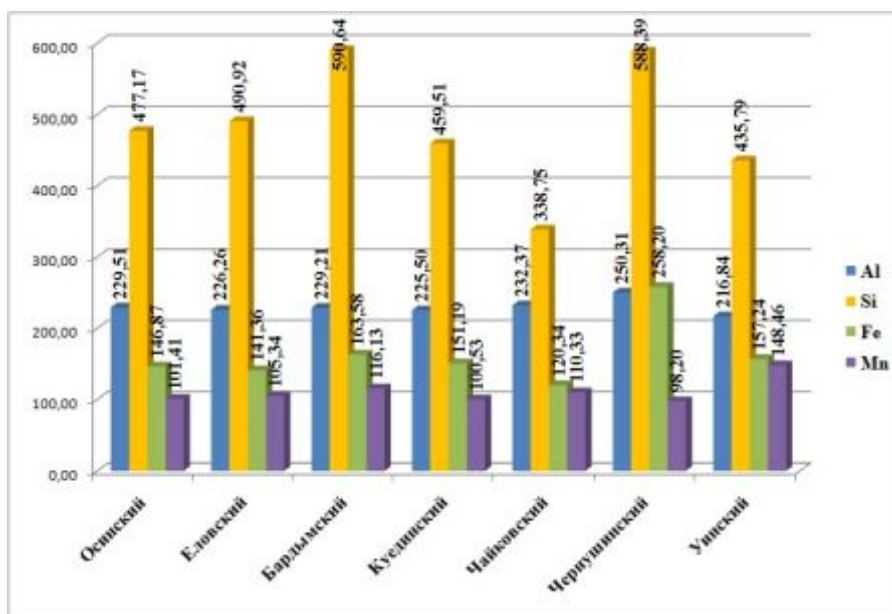


Рисунок 3.24. Сравнительная характеристика содержания Al, Si, Fe, Mn в тысячелистника траве по районам

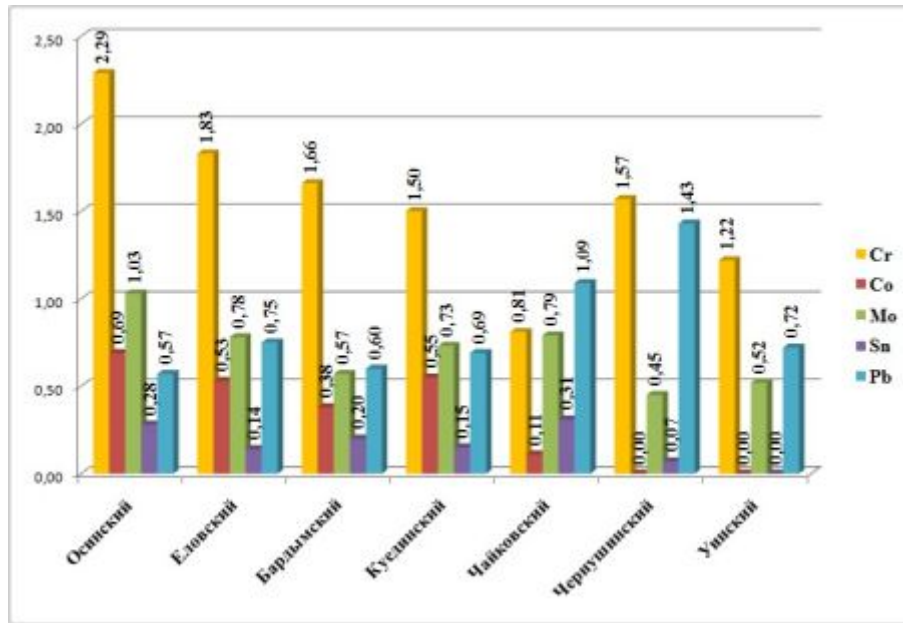


Рисунок 3.25. Сравнительная характеристика содержания Cr, Co, Mo, Sn, Pb в тысячелистника траве по районам

Исследования микроэлементного состава сырья показали, что алюминия, цинк, марганец, медь находятся на одном уровне во всех районах; максимальное содержание молибдена, хрома, кобальта обнаружено в образцах заготовленных в Осинском, районе. Максимальное содержание титан, никель, железо, свинец в образцах заготовленных в Чернушинском районе, олово в Осинском, Чайковском районах, кремния в Бардымском и Чернушенском района, бария в Уинском районе.

Результаты исследования микроэлементного состава сырья зверобоя и тысячелистника показывают экологическую безопасность сырья, т.к. содержание микроэлементов находятся в пределах ПДК установленных СанПином для пищевых продуктов и БАД на растительной основе [79].

3.6. Создание фитоэкологических карт

Ранее фитоэкологические карты создавались для выявления закономерностей антропогенной трансформации растительного покрова на локальном уровне на примере особо охраняемых природных территорий [73].

Однако для заготовительных организаций, немало важным является получение полной информации о состоянии популяций дикорастущих лекарственных растений.

Нами впервые разработан комплекс карт для лекарственных растений, содержащий сведения:

Нами был разработан комплекс карт, содержащих сведения:

О количестве БАВ, содержащихся в сырье, и БАВ, регламентируемых НД (рисунки 3.26, 3.27, 3.28, 3.29);

о радиационном фоне сырья (рисунки 3.31);

о микроэлементном составе сырья (рисунки 3.30).

На электронной карте-схеме отражено не только расположение популяций, пригодных для заготовки качественного сырья, но и сравнительные данные содержания БАВ, (первый столбик диаграммы – минимальное регламентируемое значение, второй – фактически обнаруженное, третий – среднее по району).



Рисунок 3.26. Фитоэкологическая карта популяций зверобоя (содержание БАВ) (первый столбик диаграммы – минимальное регламентируемое значение, второй – фактически обнаруженное, третий – среднее по району)



Рисунок 3.27. Фитоэкологическая карта популяций полыни горькой (содержание БАВ)

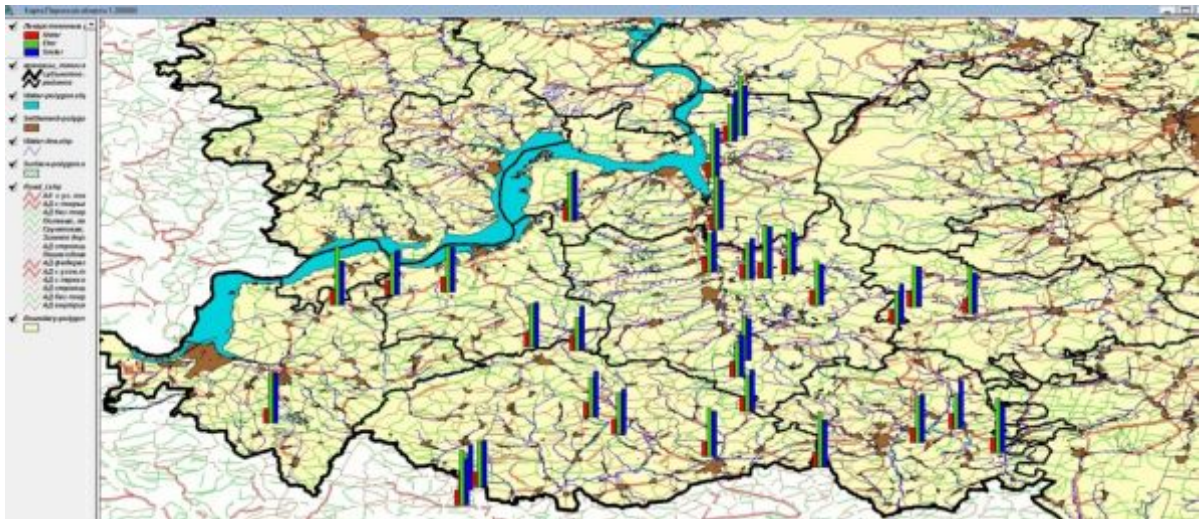


Рисунок 3.28. Фитоэкологическая карта популяций тысячелистника (содержание БАВ)



Рисунок 3.29. Фитоэкологическая карта популяций душицы (содержание БАВ)

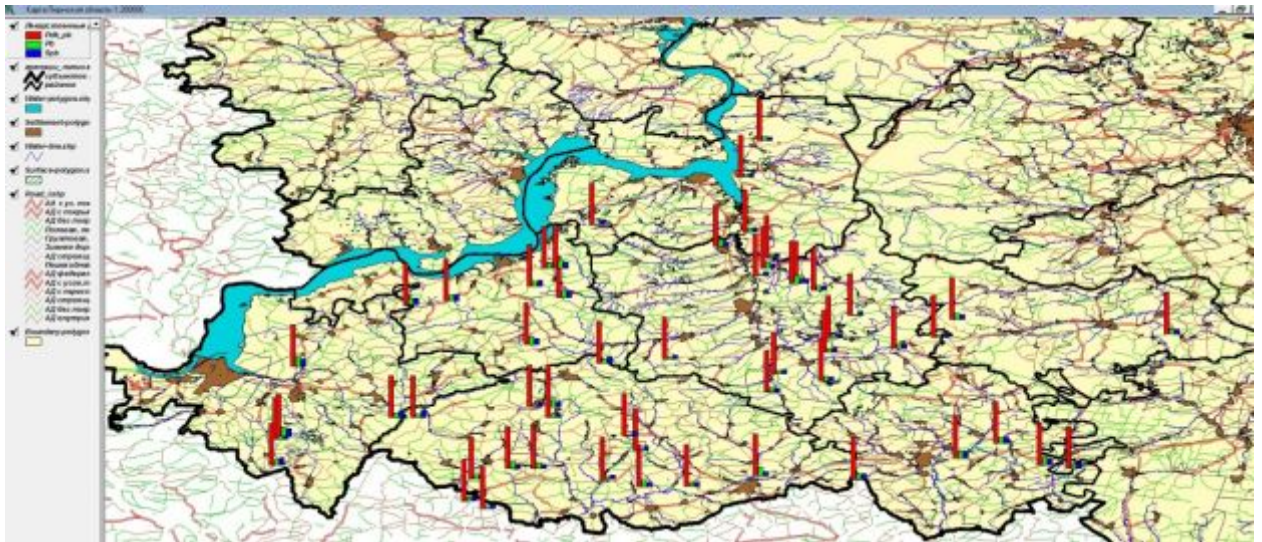


Рисунок 3.30. Содержание свинца в зверобоя траве (первый столбик диаграммы – ПДК свинца, второй – фактически обнаруженное содержание, третий – среднее по району)

Фитоэкологическая карта популяций зверобоя отражает информацию о содержании свинца, фактическое значение, ПДК, и среднее значение по району. В обследованных районах данный показатель не имеет существенного значения, так как не превышает ПДК (=6%).

Карта-схема популяции отражает информацию современного состояния радиационного фона в сравнении со средним значением по Пермскому краю.

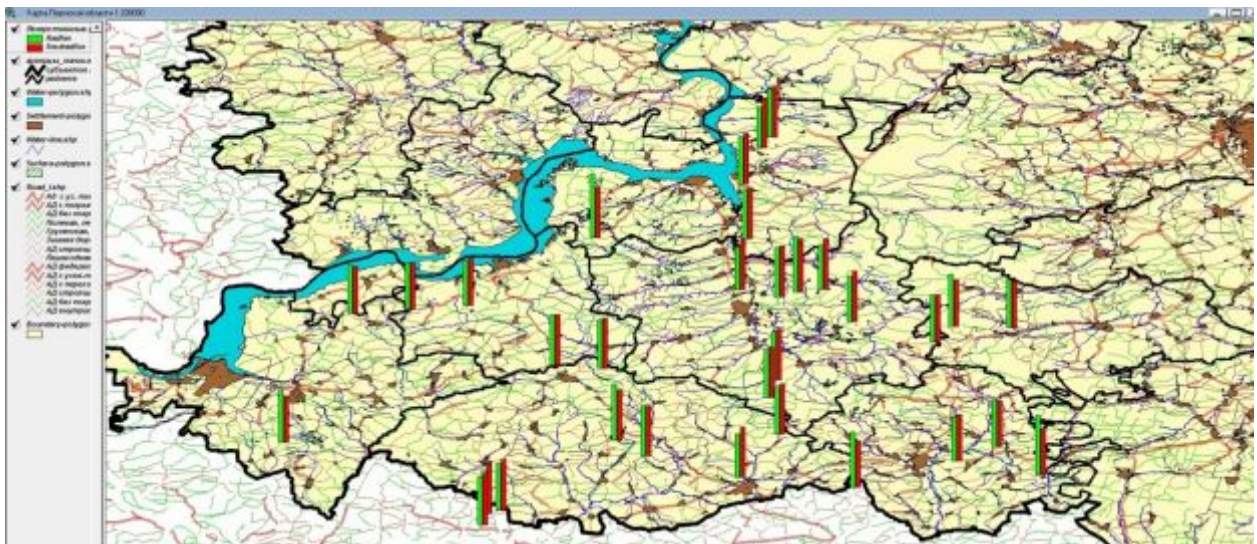


Рисунок 3.31. Фитоэкологическая карта популяций тысячелистника обыкновенного (сведения о радиационном фоне) (первый столбик диаграммы – фактически обнаруженное, второй – среднее значение по Пермскому краю)

Выводы по главе III

1. Проведена ресурсоведческая характеристика 146 популяций дикорастущих лекарственных растений Осинского, Еловского, Чайковского, Куединского, Бардымского, Чернушинского и Уинского районов Пермского края.
2. На основании данных ресурсоведческих исследований оформлено 146 паспортов, включающих места произрастания лекарственных растений, площади и объемы заготовки лекарственного растительного сырья.
3. Проведена комплексная оценка 146 образцов сырья по показателям НДС. Установлено, что во всех обследованных районах возможна заготовка высококачественного сырья.
4. Проведен фитохимический анализ 88 образцов по содержанию антроценпроизводных и окисляемых веществ сырья зверобоя, флавоноидов и экстрактивных веществ сырья тысячелистника.
5. Определена экологическая безопасность 146 образцов сырья, заготовленных в Осинском, Еловском, Чайковском, Куединском, Бардымском, Чернушинском и Уинском районах. Установлено, что исследуемые образцы не представляют радиологической опасности.
6. Установлено содержание 14 микроэлементов в 88 образцов сырья заготовленного в Осинском, Еловском, Чайковском, Куединском, Бардымском, Чернушинском и Уинском районах Пермского края. Установлены ряды изменения концентраций этих элементов.
7. Составлена атрибутивная база данных и разработан комплекс фитоэкологических карт зарослей, включающих комплекс данных ресурсоведческих, фитохимических исследований, микроэлементного анализа и экологической безопасности.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Анализ данных литературы показал, что экологические изменения, связанные с антропогенным воздействием на природу, привели не только к резкому сокращению естественных ресурсов многих ценных дикорастущих лекарственных растений, но и загрязнению растений тяжелыми металлами, гербицидами, пестицидами, выбросами автотранспорта.
2. Проведена ресурсоведческая характеристика 146 популяций 5 видов дикорастущих лекарственных растений: зверобоя продырявленного и пятнистого, тысячелистника обыкновенного, душицы обыкновенной, полыни горькой, оформлено 146 паспортов, включающих места произрастания лекарственных растений, площади и объемы заготовки лекарственного растительного сырья Осинского, Еловского, Чайковского, Куединского, Бардымского, Чернушинского и Уинского районов Пермского края.
3. Проведена комплексная оценка качества образцов сырья, заготовленных в Осинском, Еловском, Чайковском, Куединском, Бардымском, Чернушинском и Уинском районах, определены районы с высоким содержанием БАВ.
4. Установлено содержание 14 микроэлементов в 88 образцов сырья заготовленного в Осинском, Еловском, Чайковском, Куединском, Бардымском, Чернушинском и Уинском районах Пермского края, для определения экологической безопасности. Составлены ряды изменения концентраций этих элементов. Проведена оценка экологической безопасности лекарственного растительного сырья.
5. Составлена атрибутивная база данных и разработан комплекс фитоэкологических карт зарослей лекарственных растений, включающих комплекс данных ресурсоведческих, фитохимических исследований, микроэлементного анализа и экологической безопасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авцын, А.П. Микроэлементозы человека : монография / А.П. Авцын, А.А. Жавронилов, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. – Москва: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Антропогенная нагрузка на территории Пермского края / Ранжирование территорий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://giep.permkrai.ru>. – Загл. с экрана.
3. Беликов, В.В. Избирательный метод анализа флавоноидов и фитохимических препаратов. / В.В. Беликов, Т.В. Точкова, Н.Т. Колесник. ВНИИХ - ТЛС. // Сб. Проблемы стандартизации и контроля качества лекарственных средств. - Москва, 1991. - Т.2, ч.2. - С. 13.
4. Белоногова, В.Д. Запасы, рациональное использование и охрана дикорастущих лекарственных растений Пермского края / В.Д. Белоногова, А.В. Курицын, А.Ю. Турышев; под ред. Г.И. Олешко: Монография. – Пермь: ГОУ ВПО «ПГФА Росздрава», 2008. – 235 с.
5. Белоногова, В.Д. Перспективы использования дикорастущих лекарственных растений Пермской области / В.Д. Белоногова, А.Б. Яковлев, Г.И. Олешко, А.В. [и др.]// Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. Пятигор. гос. фармацев. акад.- Пятигорск, 2005. Вып.60.- С.8.
6. Берлянт, А.М. Геоинформационное картографирование / А.М. Берлянт. – Москва, 1997. – 64 с.
7. Борисова, Н.А. Изучение ресурсов лекарственного растительного сырья для организации их рационального использования и охраны / Н.А. Борисова, В.Д. Токарева, М.А. Кузнецова. – Курск: Курская правда, 1982. – 50 с.
8. Борисова, Н.А. К методике учета и картирования ресурсов лекарственных растений / Н.А. Борисова, А.И. Шретер // Растительные ресурсы. – 1966. – Т.2, Вып. 2. – С. 271-277.
9. Борисова, Н.А. К определению запасов лекарственного растительного сырья / Н.А. Борисова // Вопросы фармакогнозии: тр. Ленинград. хим. – фармацев. ин-та. – Л., 1965. – Т.19, Вып. 3. – С. 9-16.
10. Борисова, Н.А. Методические указания по учету запасов и составлению карт распространения лекарственных растений / Н.А. Борисова. – Л., 1961. – 31 с.

11. Борисова, Н.А. О роли выборочных методов при изучении запасов сырья дикорастущих лекарственных растений / Н.А. Борисова // Раст. ресурсы. – 1977. – Т.13, Вып. 2. – С. 381-387.
12. Вернадский, В. И. Очерки геохимии. Избранные сочинения / В. И. Вернадский. – Москва: АН СССР, 1954. – Т.1. – 140 с.
13. Владимирова, А.П. «Поиск зарослей *Hypericum perforatum* L. и *Hypericum maculatum* Crantz в Еловском районе имеющих эксплуатационное значение для рационального использования» / А.П. Владимирова, А.А. Шамова, Е.В. Первакова, К.Ю. Кузнецова, А.С. Власов // Вестник Перм. гос. фарм. акад.: научно-практический журнал. – Пермь, 2013 – №10. – С. 113-114.
14. Власов, А.С. Антропогенное воздействие на лекарственные растения и экологическая обстановка в Пермском крае / А.С. Власов, В.Д. Белоногова, А.В. Курицын, Е.О. Абызова // Сборник материалов всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием, посвященной 30-летию фармацевтического факультета Ярославской государственной медицинской академии «Инновационные процессы в лекарствоведении» - Ярославль, 2012 – С.70-75.
15. Власов, А.С. Запасы сырья дикорастущих лекарственных растений в некоторых районах Пермского края / А.С. Власов, В.Д. Белоногова, А.В. Курицын, А.Ю. Турышев // Актуальные проблемы науки фармацевтических вузов: от разработки до коммерциализации: материалы науч.-практ. конф. с международным участием, посв. 75-летию Перм. гос. фарм. акад. (7 – 9 декабря 2011 года, г.Пермь). – Пермь, 2011. – С. 196-197.
16. Власов, А.С. Оценка качества сырья дикорастущих лекарственных растений Куединского района Пермского края / А.С. Власов // Вест. Перм. гос. фарм. акад.: науч.-практ. журнал. – Пермь, 2011 - №8. – С. 147-148.
17. Власов, А.С. Оценка экологической чистоты и химическая таксация зарослей дикорастущих лекарственных растений Пермского края / А.С. Власов, В.Д. Белоногова, А.В. Курицын // Вестник уральской медицинской академической науки (Тематический выпуск по микробиологии, иммунологии и биотехнологии). - Екатеринбург, 2011. - №4/1 (38). – С. 165-166.

18. Власов, А.С. Перспективы заготовки сырья *Hypericum perforatum* L. и *Hypericum maculatum* Grantz. на территории некоторых южных районов Пермского края / А.С. Власов, А.Н. Соловьев, А.В. Курицын, А.Ю. Турышев // Вестник Перм. гос. фарм. акад.: научно-практический журнал (Материалы Российской науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых «Современные проблемы фармацевтической науки», посвященной 75-летию ПГФА). – Пермь, 2011.- №9. - С. 160-161.
19. Власов, А.С. Перспективы фитоэкологического картографирования дикорастущих лекарственных растений Пермского края / А.С. Власов, А.Ю. Турышев, А.В. Курицын // Сборник научных трудов по материалам V межрегиональной науч.-практ. конф. «Геоинформационное обеспечение пространственного развития Пермского края» - Пермь, 2012. – С. 43 – 45.
20. Власов, А.С. Ресурсоведческая и экологическая оценка сырья дикорастущих лекарственных растений Куединского района пермского края / А.С. Власов, В.В. Соколова, А.Н. Согрина // Вестник Перм. гос. фарм. акад.: науч.-практ. журнал. - Пермь, 2010 - №6. – С. 205-207.
21. Власов, А.С. Ресурсоведческий мониторинг зарослей *Achillea millefolium* L. в южных районах Пермского края / А.С. Власов, А.В. Курицын, Э.Ф. Даминова, Т.В. Казначеева, Е.А. Тимофеева // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения – Липецк, 2013 – №6 (декабрь) – С.30-32.
22. Власов, А.С. Ресурсы, экологическая безопасность лекарственных растений Пермского края / А.С. Власов, В.Д. Белоногова, А.В. Курицын, Е.О. Абызова // Materials digest of the xxxvi international research and practice conference and the iii stage of the championship in earth sciences, biological and agricultural sciences « Issues of limits, reproduction and rational use of natural resources» - London, 2013. – С.85-87.
23. Власов, А.С. Фитоэкологическое картографирование на примере пермского края / А.С. Власов, В.Д. Белоногова, А.В. Курицын // Юбилейный XX Рос. нац. конгр. Человек и лекарство: тез. докл. – Москва, 2013. – С. 310.
24. Власюк, П.А. О физиологических функциях микроэлементов в растениях / П.А. Власюк. // Микроэлементы и естественная радиоактивность. Тезисы докладов. Ч. 3. – Петрозаводск, 1965. – Ч. 3 – С. 40.

25. Геоинформационные системы и технологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gistechinik.ru>. – Загл. с экрана.
26. Города и районы края / Пермский региональный сервер [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.perm.ru>. – Загл. с экрана.
27. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 1. Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. - М.: Медицина, 1987. – 336 с.
28. Государственная Фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. - М.: Медицина, 1989. – 400 с.
29. Димиденко, Ж.А. Содержание тяжелых металлов в почвах и продукции растениеводства южной зоны Среднего Приамурья / Ж.А. Димиденко, С.Г. Харина // Электронный журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ» - 2005. – С. 419-428.
30. Донцов, А.А. «Определение содержания тяжелых металлов в лекарственном растительном сырье из Артинского района Свердловской области» / А.А. Донцов, Э.В. Долбилкина, В.А. Алёшкина, Г.И. Олешко, А.С. Власов, Д.С. Мантуров // Вест. Перм. гос. фарм. акад. (материалы научно-практической конференции с международным участием) «Современные тенденции и перспективы развития фармацевтического образования и науки в России и за рубежом» Пермь, 2013 - №11 – С. 61-62.
31. Егорова, И. Н. Содержание тяжелых металлов и радионуклидов в сырьевых лекарственных растениях кемеровской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук / И. Н. Егорова. – 2010. – 21 с.
32. Зайцев, Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – 424 с.
33. Ильин, В.Б. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях / В.Б. Ильин, А.И. Сысо. – Новосибирск: изд-во СО РАН, 2001. – 229 с.
34. Ильин, В.Б. Тяжелые металлы в почвах и растениях / В.Б. Ильин, Л.А. Юданова // Поведение ртути и других тяжелых металлов в экосистемах. – Новосибирск, 1989. – С. 6-47.

35. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
36. Касьянов, З.В. GIS-technologies application for efficient explotation of Perm Krai wild-growing medicinal plants resources / З.В. Касьянов, А.Ю. Турышев, А.С. Власов, В.Д. Белоногова // Сборник научных трудов по материалам Международной заочной научно-практической конференции «Современные тенденции в науке: новый взгляд» - Тамбов, 2011. – С. 62- 64.
37. Каталымов, М. В. Микроэлементы и микроудобрения / М. В. Каталымов. – М-Л.: Химия,1975. – 353 с.
38. Келимханова, С.Е. Микроэлементный состав лекарственного растительного сырья – как показатель его качества / С.Е. Келимханова, А.Е. Баелова, А.С. Кожамжанова // Вестник КАЗНМУ – 2011. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kaznmu.kz/press/2011/09/09/> микроэлементный-состав-лекарстве. – Загл. с экрана.
39. Ковальский, В.В. Геохимическая экология / В.В. Ковальский. – Москва: Наука, 1974. – 299 с.
40. Коломиец, Н.Э. Экологические аспекты заготовки и использования лекарственного растительного сырья / Н.Э.Коломиец, Г.И.Калинкина, А.А.Марьин, Р.А. Бондарчук // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12, № 1 (8). – С. 2051-2054.
41. Копылова, Л.В. Аккумуляция железа и марганца в листьях древесных растений в техногенных районах забайкальского края / Л.В. Копылова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. - т. 12, №1 (3). – С.709-712.
42. Коротченко, И.С. Фиторемедиация почв, загрязненных тяжелыми металлами (Co, Ni) / И.С. Коротченко // Проблемы современной аграрной науки Материалы международной заочной научной конференции – 2013. . [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kgau.ru/new/all/konferenc/konferenc/2013/b5.pdf>. – Загл. с экрана.

43. Котова, Т.В. Проблемы согласования в традиционном и геоинформационном картографировании / Т.В. Котова, Л.Ф. Январева. // Картография на рубеже тысячелетий. Москва, 1997. – С. 395–400.
44. Крылова, И.Л. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений / И.Л. Крылова, А.И. Шретер. – М.: ВИЛР, 1971. – 22 с.
45. Крылова, И.Л. О ресурсной характеристике вида / И.Л. Крылова // Ресурсы дикорастущих лекарственных растений СССР. – М.: Наука, 1972. – С. 53-56.
46. Крылова, И.Л. О числе учетных площадок и модельных экземпляров при определении урожайности лекарственных растений СССР / И.Л. Крылова // Раст. ресурсы. – 1973. – Т.9, Вып. 3. – С. 457-466.
47. Кунц, Д.А. Изучение элементного состава древесной зелени и шишек ели обыкновенной, произрастающей в пермском крае / Д.А. Кунц, Д.К. Гуляев, Власов А.С. // Вестник Перм. гос. фарм. акад.: научно-практический журнал. – Пермь, 2014 – №12 – С. 171-174.
48. Курицын, А.В. Количественное определение флавоноидов в траве тысячелистника обыкновенного / А.В. Курицын, В.Д. Белоногова, И.В. Коротков, Е.Л. Королева // Вестник пермской государственной фармацевтической академии. – 2007. - № 2. – С. 256 - 260.
49. Курицын, А.В. Проблемы экологической чистоты лекарственного растительного сырья Пермского края / А.В. Курицын, В.Д. Белоногова, Г.И. Олешко // Фармация. – 2007. – №3. – С. 11-13.
50. Курицын, А.В. Ресурсоведческая и фитохимическая характеристика *Nyctaginia perfoliata*, *Nyctaginia maculata* в южных районах Пермского края / А.В. Курицын, В.Д. Белоногова // Новая технологическая платформа биомедицинских исследований (биология, здравоохранение, фармация): материалы науч.-практ. конф. (16 – 17 октября 2006 г., Ростов-на-Дону): [Тез. докл.]. - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ, 2006. – С. 92 - 93.
51. Курицын, А.В. Ресурсоведческий, фитохимический и экологический мониторинг дикорастущих лекарственных растений южных районов пермского края : дис. ... канд. фармацевт. наук / А.В. Курицын. – 2007. – 190 с.

52. Курицын, А.В. Сырьевой потенциал дикорастущих лекарственных растений Пермского края / А.В. Курицын, В.Д. Белоногова, А.С. Власов // Медицинский альманах. – Нижний Новгород, 2011. - №5. – С. 292- 294.
53. Кутявина, М.В. Исследования по содержанию кремния и свинца в тысячелистнике обыкновенном произрастающем в южных районах пермского края / М.В. Кутявина, А.С. Власов, А.П. Владимирова, А.В. Курицын // Вестник Перм. гос. фарм. акад.: научно-практический журнал. – Пермь, 2014 – №12 – С. 175-177.
54. Ладынина, Е.Я. Химический анализ лекарственных растений: Учеб. пособие для фарм. вузов / Е.Я. Ладынина, Л.Н. Сафронич; Под ред. Н.И. Гринкевич, Л.Н. Сафронич. – Москва: Высш. шк.1983. – 176 с.
55. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 293 с.
56. Лиу, Д. Влияние свинца на активность ферментов антиоксидантной защиты и ультраструктуру листьев у двух экотипов / Д. Лиу, Т.Ц. Ли, С.Е. Ян, Е. Ислам, С.Ф. Цзин, К. Махмуд // Физиология растений. 2008. - №1. – С. 73-82.
57. Майстренко, В.Н. Эколого – аналитический мониторинг супертоксиантов / В.Н. Майстренко, Р.З. Хамитов, Г.К. Будников. – Москва: Химия, 1996. – 319 с.
58. Материалы сборника «Состояние и охрана окружающей среды Пермского края в 2009 году» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.permecology.ru> ежегодный-экологический-доклад/ежегодный-экологический-доклад-2009. – Загл. с экрана.
59. Материалы сборника «Состояние и охрана окружающей среды Пермского края в 2011 году» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.permecology.ru> ежегодный-экологический-доклад/ежегодный-экологический-доклад-2011. – Загл. с экрана.
60. Материалы сборника «Состояние и охрана окружающей среды Пермского края в 2012 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.permecology.ru> ежегодный-экологический-доклад/ежегодный-экологический-доклад-2012. – Загл. с экрана.
61. Мезенцева, А.А. «Анализ сырья зверобоя, заготовленного в различных регионах России, по некоторым товароведческим показателям» / А.А. Мезенцева,

- А.В. Галеев, А.С. Власов // Вестник Перм. гос. фарм. акад.: научно-практический журнал. – Пермь, 2013 – №10. – С. 121-123.
62. Методика определения запасов лекарственных растений. – М., 1986. – 52 с.
63. Никитенко, М. А. Влияние урбанизации на трансформацию почвенного покрова и условия функционирования древесных растений городов среднего предуралья (на примере г. Сарапула и г. Камбарки) : дис. ... канд. биол. наук / М. А. Никитенко. – 2007. – 143 с.
64. ОФС 42-0013-03. Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб / Гос. инспекция за качеством лекарств, средств и изделий мед. техники, – Взамен ГФ XI, вып 1, стр. 267; Введ. 16.06.2003 до 16.06.2008. – [Б.м.], [б.г.] - 15 с.
65. Пейве, Я. В. Биохимия почв / Я. В. Пейве. – Москва: АН СССР, 1961. – 422 с.
66. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
67. Полевой, В.В. Физиология растений. Учебник. – М.: Высшая школа, 1989. – 464 с.
68. Полиенко, И.Н. Оценка эффективности использования детоксикантов соединения свинца при выращивании свеклы кормовой / И.Н. Полиенко, Е.Н. Конышева // Проблемы современной аграрной науки : материалы международной заочной научной конференции – 2009. – С. 58-61.
69. Полезная информация / О микроэлементах [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.microelements.ru>. – Загл. с экрана.
70. Правдивцева, О.Е. Исследования по обоснованию новых подходов к стандартизации сырья и препаратов зверобоя продырявленного / О.Е. Правдивцева, В.А. Куркин // Химия растительного сырья. – 2008. – № 1 – С. 81-86.
71. Применение ГИС и ДЗЗ в экологии и природопользовании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kafbor.psu.ru>. – Загл. с экрана.
72. Прохорова, Н.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях в условиях техногенеза / Н.В. Прохорова, Н.М. Матвеев // Вестник САМГУ.Специальный выпуск – 1996. – С. 125-147.

73. Пустовалова, Л.А. Фитоэкологическое картографирование особо охраняемых природных территорий: сравнительный аспект / Л.А. Пустовалова // Экология от южных гор до северных морей Материалы Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 90-летию со дня рождения академика П.Л. Горчаковского. – 2010. – С. 139-140.
74. Редозубова, Е.В. Сравнительная характеристика содержания некоторых микроэлементов в лекарственных растениях произрастающих на территории Пермского края / Е.В. Редозубова, А.А. Лукина, А.С. Власов // Вестник Перм. гос. фарм. акад.: научно-практический журнал. – Пермь, 2014 – №12 – С. 185-188.
75. Роль микроэлементов в жизни растений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mikrovit.ru>. – Загл. с экрана.
76. Роль элементов в жизни растений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://enc.sci-lib.com>. – Загл. с экрана.
77. Рубин, Б.А. Курс физиологии растений. Учебник. – М.: Высшая школа, 1971. – 672 с.
78. Самоенко, А.С. Влияние микроэлементов и серы на урожайность и качество озимой пшеницы в условиях типичного и обыкновенного чернозёмов Воронежской области: автореф. дис.... канд. с.-х. наук / А. С. Самоенко, – Москва, 2011. – 25 с.
79. СанПиН 2.3.2.1078-01. Продовольственное сырье и пищевые продукты. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – М., 2001. – С. 87-88.
80. Снитько, Л. В. О накоплении тяжелых металлов доминирующими видами растительности / Л. В. Снитько // Известия Челябинского научного центра. – 1999. – Вып. 1 (3). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://csc.ac.ru>. – Загл. с экрана.
81. Сычев, В. Г. Интенсификация продукционного процесса растений. Приемы управления. / В. Г. Сычев, А. Н. Аристархов, А. Ф. Харитонова А. Ф и др. – Москва: ВНИИА, 2009. – 520 с.
82. Токсичное воздействие металлов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biohim2005.narod.ru>. – Загл. с экрана.

83. Турышев, А.Ю. Геоинформационные технологии в изучении дикорастущих лекарственных растений пермского края : дис. ... канд. фармац. наук / А.Ю. Турышев. – 2007. – 215 с.
84. Школьник, М. Я. О физиологической роли бора у растений / М. Я. Школьник. // Тезисы докладов V Всесоюзного совещания «Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине». – Улан-Удэ, 1966 – Т.3. – С. 6-7.
85. Федосова, И.В. Распределение микроэлементов-биофилов и тяжелых металлов в системе почва-растение в урбанизированной среде / И.В Федосова, Ю.М. Злобина // V Международная студенческая электронная научная конференция "СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2013" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru>. – Загл. с экрана.
86. Физиология растений. Микроэлементы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fizrast.ru>. – Загл. с экрана.
87. Химический анализ биологически активных веществ лекарственного растительного сырья и продуктов животного происхождения: учеб. пособие для фарм. вузов / М.Д. Решетникова, В.Ф. Левинова, А.В. Хлебников [и др.]; под ред. Г.И. Олешко . – Пермь. – 2006 . – 335 с.
88. Холопов, Ю.А. Тяжелые металлы как фактор экологической опасности / Ю.А.Холопов // Методические указания к самостоятельной работе по экологии для студентов 3 курса дневной формы обучения /. – Самара: СамГАПС, 2003. – 16 с.
89. Черняев, А.М. Урал и экология: Учебное пособие / Под. ред. А.М. Черняева, Б.А. Урванцева.- Екатеринбург: Банк культурной информации, 2000.- 288 с.
90. Экологическое картографирование: Учебное пособие / В.И. Стурман. – Москва: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.
91. Aftab, K. Determination of different trace and essential element in lemon grass samples by x-ray fluorescence spectroscopy technique / K. Aftab, M. D. Ali, P. Aijaz, N. Beena, H. J. Gulzar, K. Sheikh, Q. Sofia, S. Tahir Abbas // International Food Research Journal – 2011. – № 18 – P. 265-270.

92. Ahmed, A. Essential and trace elements of *tacazzea apiculata* oliv. (periplocaceae) / A. Ahmed, H. Ibrahim, N. Ilyas, K.Y. Musa M. U. Saidu. // International journal of pharmaceutical research and innovation. – 2010. – № 1. – P. 1-3.
93. Aliyu, A.B. Phytochemical analyses and mineral elements composition of some medicinal plants of northern Nigeria / A.B. Aliyu, A.M. Musa, J.A. Oshanimi, H.A. Ibrahim, A.O. Oyewale // Nigerian journal of pharmaceutical sciences. – 2008. – № 1 – P. 119-125.
94. Antonijević, M.M. Determination of the content of heavy metals in pyrite contaminated soil and plants / M. M. Antonijević, M. Marić // Sensors. – 2008. – № 8 – P. 5857-5865.
95. Ayoola, P.B. Trace elements and major minerals evaluation of *spondias mombin*, *vernonia amygdalina* and *momordica charantia* leaves / P.B. Ayoola, A. Adeyeye, O.O. Onawumi // Pakistan Journal of Nutrition – 2010. – № 9 (8) – P. 755-758.
96. Belonogova V.D. Ecological monitoring of wild-growing medicinal plants in Perm krai / V.D. Belonogova, A.S. Vlasov, A.V. Kuritsyn // Materiály VII mezinárodní vědecko – praktická conference «Zprávy vědecké - 2011». – Díl 18. Ecologie. Zeměpis a geologie. Zemědělství. Zvěrolékařství – Praha. Publishing House «Education and Sciene» 2011 – P. 37-39.
97. Bozhanov, S. Determination of trace elements in the Lavender inflorescence (*Lavandula angustifolia* Mill.) — Lavender oil system / S. Bozhanov, I. Karadjova, S. Alexandrov // Microchemical Journal. – 2007. – №86 – P. 119-123.
98. Bukhsh, E. Estimation of nutritional value and trace elements content of *carthamus oxyacantha*, *eruca sativa* and *plantago ovate* / E. Bukhsh, S. Akbar Malik, S. Saeed Ahmad // Pakistan Journal of Botany – 2007. – № 39 (4) – P. 1181-1187.
99. Christensen, L. P. Selection of elderberry (*Sambucus nigra* L.) genotypes best suited for the preparation of elderflower extracts rich in flavonoids and phenolic acids / L. P. Christensen, K. Kaack, X. C. Fretté // 3and Technology. – 2008. – № 227 – P. 293-305.
100. Cullen, J. T. Determination of trace elements in filtered suspended marine particulate material by sector field HR-ICP-MS / Jay T. Cullen, M. Paul Field and Robert M. Sherrell // Journal of Analytical Atomic Spectrometry. – 2001. – № 16 – P. 1307-1312.

101. Gentscheva, G. D. Determination of some essential and toxic elements in herbs from Bulgaria and Macedonia using atomic spectrometry / G. D. Gentscheva, T. Stafilov, E. H. Ivanova // *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*. – 2010. – № 5 (2) – P. 104-111.
102. Gjorgieva, D. Metallic trace elements in medicinal plants from Macedonia / D. Gjorgieva, T. Kadifkova-Panovska, K. Ba'eva, T. Stafilov. // *Middle-east journal of scientific research*. – 2011. – № 7 (1) – P. 109-114.
103. Jabeen, S Determination of major and trace elements in ten important folk therapeutic plants of Haripur basin, Pakistan / S. Jabeen, M. Tahir Shah, S. Khan, M. Qasim Hayat // *Journal of Medicinal Plants Research* – 2010 – Vol. 4 (7) – P. 559-566.
104. Jiang, S.L. Genotypic variation of mineral elements contents in rice (*Oryza sativa* L.) / S. L. Jiang, J. G. Wu, Nguyen Ba Thang, Y. Feng, X. E. Yang, C. H. Shi. // *Eur. Food Res. Technol.* – 2008. – № 228 – P. 115-122.
105. Këucëëukbay, F. Z. Determination of trace element contents of *Thymus* species from Turkey / F. Z. Këucëëukbay, E. Kuyumcu // *Turkish Journal of Chemistry*. – 2010. – № 34 – P. 911-919.
106. Koche, D. Trace element analysis and vitamins from an indian medicinal plant *nepeta hindostana* (roth) haines / D. Koche // *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* – 2011 – Vol 3, Issue 2 – P. 53-54.
107. Koniecznyński, P. Determination of zinc, iron, nitrogen and phosphorus in several botanical species of medicinal plants / P. Koniecznyński, M. Wesołowski. // *Polish Journal of Environmental Studies*. – 2007. – № 5 – P. 785-790.
108. Nguyen Thi Kim Dzung Quantitative determination of trace elements in some oriental herb products / Nguyen Thi Kim Dzung, Pham Ngoc Khai, and Rainer Ludwig // *World Academy of Science, Engineering and Technology*. – 2010. – № 65 – P. 694-697.
109. Nile, S.H. Antioxidant activity and flavonoid derivatives of *Plumbago zeylanica* / Shivraj H. Nile, C.N.Khobragade // *Journal of Natural Products*. – 2010. – № 3 – P. 130-133.
110. Oprea, C. XRF method applied for researches concerning trace element content of medicinal plants / C. Oprea, M.V. Gustova, O.D. Maslov, A.G. Belov, M. Niculescu,

I.A. Oprea, A. Mihul [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.researchgate.net>. – Загл. с экрана.

111. Salvador, M. J. Determination of trace elements in *alternanthera brasiliana* and *pfaffia glabrata* by SRTXRF: application in environmental pollution control / M. J. Salvador, S. Moreira, D. A. Dias, O. L. A. D. Zucchi // *Instrumentation science & technology* – 2004 – Vol. 32, № 3 – P.321-333.

112. Sharat Singh, N.K. Trace elements of some selected medicinal plants of Manipur / N.K. Sharat Singh, Ch. Bino Devi, Th. Sony Singh, N. Rajmuhon Singh // *Indian journal of natural products and resources*. – 2010. – № 1 (2) – P. 227-231.

113. Sykorova, M. Determination of selected elements by XRF and total phenolics in leaves and crude methanol extract of leaves of *arctostaphylos uva-ursi* / M. Sykorova, V. Janošova, O. Štroffekova, D. Košťalova, E. Havranek, L. Račkova // *Acta facultatis pharmaceuticae universitatis comenianaе*. – Bratislava, 2009. – T. LVI – P. 136-145.

114. Tuo Fei Determination of trace elements in Chinese medicinal plants by instrumental neutron activation analysis / Tuo Fei, Li Dehong, Zhou Fengqun, Luo Junhua, Tuo Hua, Kong Xiangzhong // *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. – 2010. – № 284 – P. 507-511.

115. Yamashita, C.I. Characterization of trace elements in *Casearia* medicinal plant by neutron activation analysis / C.I. Yamashita, M. Saiki, M.B.A. Vasconcellos, J.A.A. Sertie. // *Applied Radiation and Isotopes*. – 2005. – № 63 – P. 841-846.

116. Yildiz, D. Determination of trace elements in the plants of mt. Bozdag, izmir, turkey / D. Yildiz, I. Kula, G. Ay, S. Baslar, Y. Dogan // *Archives of Biological Science Belgrade*. – 2010. – №62 (3) – P. 731-738.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Утверждаю
Генеральный директор
ООО НПК «Апифитогруп»



2014 г

Акт апробации внедрения

ООО НПК «Апифитогруп» (г. Пермь) использует в своей работе, при организации заготовок лекарственного растительного сырья, произрастающего в Пермском крае, результаты по определению экологической безопасности и фитоэкологического картографирования, полученные аспирантом Власовым А.С. под руководством зав. кафедрой фармакогнозии, д.ф.н., профессором В.Д. Белоноговой.

Апробация показала полное соответствие показателей качества лекарственного растительного сырья, заготовленного в районах обследования, требованиям нормативных документов.

Разработанные фитоэкологические карты могут являться основой для составления заготовок высококачественного экологически безопасного лекарственного растительного сырья.

Главный технолог ООО НПК «Апифитогруп»

Александр Васильевич

Утверждаю
Ректор ГБОУ ВПО ПГФА
Минздрава России
проф., Т.Ф. Одегова
« 05 » сентября 2014 г.



АКТ

внедрения в практику ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России результатов диссертации Власова А.С., на тему: «Изучение ресурсов, оценка качества сырья, фитозоологическое картографирование дикорастущих лекарственных растений Пермского края».

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя и членов комиссии удостоверяем, что результаты научно-исследовательской работы Власова А.С. и д. фарм. н., проф. Белоноговой В.Д.:

- фитозоологические карты дикорастущих лекарственных растений Пермского края,
- оценка экологической безопасности, химическая таксация зарослей дикорастущих лекарственных растений Пермского края, используемые в курсе практических занятий по фармакогнозии на 4 - 5 курсе факультета очного обучения,

внедрены в учебный процесс кафедры фармакогнозии с курсом ботаники ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России с « 05 » сентября 2014 г.

Председатель комиссии:

Проректор по учебно-воспитательной
работе ГБОУ ВПО ПГФА,
д. фарм. н., профессор

Алексеева И.В.

Члены комиссии:

Доц. кафедры фармакогнозии
с курсом ботаники ГБОУ ВПО ПГФА
к. фарм. н.

Курицын А.В.

Доц. кафедры
фармакогнозии с курсом ботаники
ГБОУ ВПО ПГФА к. фарм. н.

Решетникова М.Д.

« 05 » сентября 2014 г.

Утверждаю
Ректор ГБОУ ВПО ПГФА
Минздрава России
Т.Ф. Одегова проф., Т.Ф. Одегова
«10» марта 2014 г.



АКТ

внедрения в практику ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России результатов диссертации Власова А.С., на тему: «Изучение ресурсов, оценка качества сырья, фитоэкологическое картографирование дикорастущих лекарственных растений Пермского края».

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя и членов комиссии удостоверяем, что разработанный Власовым А.С. и д. фарм. н., проф. Белоноговой В.Д. комплекс фитоэкологических карт дикорастущих лекарственных растений Пермского края, внедрен в учебный процесс кафедры фармакогнозии с курсом ботаники ГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Минздрава России с «05» марта 2014 г., используется на практических занятиях провизоров – интернов по специальности фармацевтическая химия, фармакогнозия.

Председатель комиссии:

Проректор по учебно-воспитательной
работе ГБОУ ВПО ПГФА,
д. фарм. н., профессор

Алексеева И.В.

Члены комиссии:

Доц. кафедры фармакогнозии
с курсом ботаники ГБОУ ВПО ПГФА,
к. фарм. н.

Коротков И.В.

ассистент кафедры
фармакогнозии с курсом ботаники
ГБОУ ВПО ПГФА,
к. фарм. н.

Гилева А.А.

«10» марта 2014 г.



Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Новосибирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ГБОУ ВПО НГМУ Минздрава России)

NOVOSIBIRSK STATE MEDICAL UNIVERSITY

Красный проспект, 52, г. Новосибирск, 630091, тел./факс 383-2-223204
52, Krasny prospect, Novosibirsk 630091, RUSSIA, tel./fax 383-2-223204
e-mail: rectorngmu@yandex.ru; http://www.ngmu.ru

№ _____
На _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе ГБОУ ВПО НГМУ
Профессор Бродович А.П.

«24» сентября 2014 г.

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

в учебный процесс кафедры фармакогнозии и ботаники ГБОУ ВПО «Новосибирский Государственный Медицинский Университет» Минздрава России результатов диссертации Власова А.С., на тему: «Изучение ресурсов, оценка качества сырья, фитоэкологическое картографирование дикорастущих лекарственных растений Пермского края».

Мы, ниже подписавшиеся, комиссия в составе председателя и членов комиссии удостоверяем, что разработанная Власовым А.С. и д. фарм. н., проф. Белоноговой В.Д. методика формирования комплекса фитоэкологических карт дикорастущих лекарственных растений на примере Пермского края, внедрена в учебный процесс кафедры фармакогнозии и ботаники фармацевтического факультета ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России с «26» сентября 2014 г. Комплекс карт является информативным ресурсом для мониторинга и организации заготовок экологически чистого лекарственного растительного сырья с высоким содержанием биологически активных веществ.

Председатель комиссии: и.о. зав. кафедрой фармакогнозии и ботаники, к.фарм.н., доцент Величко В.В. *Величко*

Члены комиссии: доцент, к.б.н. Качкин К.В. *Качкин*

доцент, к.фарм.н. Макарова Д.Л. *Макарова*

доцент, к.т.н. Круглов Д.С. *Круглов*



Утверждаю
Ректор ГБОУ ВПО СамГМУ
Минздрава России,
академик РАН,
З.Д.Н. РФ, профессор


Г.П. Котельников
« 23 » сентября 2014 г.

АКТ

внедрения в практику ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России результатов диссертации Власова А.С. на тему: «Фитозкологическое картографирование дикорастущих лекарственных растений Пермского края».

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя и членов комиссии удостоверяем, что методики отображения на фитозкологической карте состояния и динамических тенденций растительного покрова природных территорий, разработанные Власовым А.С. и д. фарм. н., проф. Белоноговой В.Д., на основании которых составлен комплекс фитозкологических карт дикорастущих лекарственных растений Пермского края, внедрены в учебный процесс кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России с «15» мая 2014 г.

Комплекс карт является информативным ресурсом для организации заготовок лекарственного растительного сырья и может служить основой для фитомониторинга.

Председатель комиссии:

Зав. кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии
ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России
профессор, д. фарм. н.

 Куркин В.А.

Члены комиссии:

Профессор кафедры фармакогнозии с ботаникой
и основами фитотерапии ГБОУ ВПО СамГМУ
Минздрава России, доцент, д. фарм. н.

 Авдеева Е.В.

Доцент кафедры фармакогнозии с ботаникой
и основами фитотерапии ГБОУ ВПО СамГМУ
Минздрава России, доцент, д. фарм. н.

 Правдивцева О.Е.

« 23 » сентября 2014 г.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГБОУ ВПО Пермская государственная фармацевтическая академия

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ГБОУ ВПО ПГФА

 / Т.Ф. Одегова/

«10» июня 2014 г.

М.П.



РЕКЛАМНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ


Геоинформационная система «Фитозокологические карты
лекарственных растений Пермского края»

Листов 7

Разработчики:

 / Власов А.С./

 / Белоногова В.Д./

 / Турышев А.Ю./

10.06.2014

Пермь 2014