

УТВЕРЖДАЮ
Проректор-директор ИПР

_____ А.К. Мазуров
« __ » _____ 2011 г.

А.В. Волостнов

Методы исследования вещественного состава природных объектов

Методические указания к выполнению курсовой работы
по курсу «Методы исследования вещественного состава природных объектов»
для студентов, обучающихся по специальности
020804 «Геозкология»

Издательство
Томского политехнического университета
2011

УДК 552.08 (076.5)

ББК 26.31.я7

В683

Волостнов А.В.

- В683 Методы исследования вещественного состава природных объектов: методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Методы исследования вещественного состава природных объектов» для студентов, обучающихся по специальности 020804 «Геоэкология» / А.В. Волостнов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 16 с.

УДК 552.08(076.5)

ББК 26.31.я7

Методические указания рассмотрены и рекомендованы
к изданию методическим семинаром кафедры
геоэкологии и геохимии ИПР
« 01 » октября 2010 г.

Зав. кафедрой ГЭГХ

доктор геол.-мин. наук

_____ *Е.Г. Язиков*

Председатель

учебно-методической комиссии

_____ *Н.А. Осипова*

Рецензент

Профессор, доктор геолого-минералогических наук

С.И. Арбузов

© ГОУ ВПО НИ ТПУ, 2011

© Волостнов А.В., 2011

© Оформление. Издательство Томского
политехнического университета, 2011

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа имеет своей целью развить у студентов способности самостоятельно вести исследования вещественного состава природных объектов различными методами анализа.

Задачи курсовой работы сводятся к решению конкретной задачи по изучению определенного природного объекта. Студенты под руководством преподавателя решают вопрос исследования вещества, используя весь комплекс лабораторных методов, в том числе с использованием лабораторных установок кафедры (ДРОН-3М, LMA-10, Hitachi S3400N, Axioskop 40 A, Leica EZ4D) и других подразделений института.

Успешное выполнение курсовой работы возможно при условии знания студентами минералогии, петрографии, геохимии, генетических типов месторождений полезных ископаемых, методов петрографических и минералогических исследований. Поэтому курсовая работа выполняется после прослушивания данных курсов и выполнения необходимого объема соответствующих лабораторных работ.

Базой для составления курсовой работы служат реальные материалы, собранные студентами в процессе прохождения производственной практики, а также материалы кафедры, по которым совместно со студентами ведутся научно-исследовательские работы.

Студенты-заочники, не имеющие возможности по характеру своей производственной деятельности собрать необходимые материалы для выполнения курсовой работы, могут получить также материалы на кафедре.

ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Каждый студент получает конкретную тему курсового проекта, с учетом требований настоящих “Методических указаний”. При выборе темы необходимо учитывать следующее:

1. Работа должна строиться на основе изучения вещественного состава природного объекта.
2. В предстоящей разработке того или иного вопросов должны содержаться элементы новизны.
3. Тема по возможности должна представлять интерес для производства, т.е. решать конкретную производственную задачу.
4. Объем работы должен соответствовать возможности выполнения ее студентом в течение одного семестра

Оптимальным признается такой вариант, при котором курсовая работа является составной частью более крупной реальной научно-исследовательской работы, исходные материалы, для которой студенты собирают на практике или получают на кафедре и которые могут быть рассчитаны на два семестра и более. Однако и в этом случае рамки курсовой работы должны быть четко ограничены с таким расчетом, чтоб она имела законченный вид.

Студентам-заочникам темы курсовой работы определяются руководителем после собеседования с учетом возможности выполнения большей ее части в межсессионный период.

Примерные темы курсовых работ:

1. Вещественный состав руд и генезис рудопоявления (месторождения, минерализованной точки);
2. Геохимическая характеристика углей шахты (угольного бассейна, пласта);
3. Изучения вещественного состава продуктов сжигания углей шахты (угольного бассейна, пласта);
4. Изучение вещественного состава отходов производства;
5. Геохимическая характеристика природных вод (реки, озера);
6. Геохимическая оценка загрязнений территории по результатам исследования снеговых проб;
7. Геохимическая характеристика участка работ по результатам исследования почвенных проб;
8. Геохимическая оценка загрязнений нефтепровода участка работ;
9. Изучение вещественного и элементного состава накипи;
10. Исследования методом f-радиографии почечных камней;
11. Изучение элементного состава крови и волос человека;
12. Термолюминесцентные исследования почво-грунтов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из текстовой части с иллюстрациями (зарисовками, фотографиями и т.д.) и графических приложений (карт, планов, схем, разрезов и т.д.). Текстовая часть включает введение, заключение, и ряд глав, содержание которых может меняться в зависимости от темы. В конце работы приводится список использованной литературы.

При написании курсовой работы студентам необходимо иметь в виду, что 60–70% ее объема должны отражать результаты самостоятельных исследований. Содержание глав, равно как и соотношение их объемов, обсуждается с руководителем, исходя из конкретной темы.

ВВЕДЕНИЕ

Во введении необходимо указать место нахождения объекта исследования, обосновать целесообразность постановки темы работы, теоретическое и практическое значение работы, показать на каком материале выполнена работа.

ГЛАВА I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЙ

Физико-географический и экономический очерк района. Дается физико-географическая и экономическая оценка района работ, необходимые для освещения геолого-экономической оценки объекта.

Изученность объекта. Дается анализ проведенных ранее работ. Делается вывод о целесообразности постановки дальнейших работ.

Полезные ископаемые района работ. Приводятся сведения о наличии полезных ископаемых и об их использовании.

Геологическое строение района (для геологических тем курсовых проектов). Данная глава может состоять из нескольких разделов. Примерное содержание последних: а) геолого-петрографический очерк (стратиграфия, интрузивный магматизм); б) структура рудопроявления (месторождения); в) морфология рудных тел и условия их залегания.

ГЛАВА II. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В данной главе дается краткая характеристика методов, которые использовались при выполнении курсовой работы, указываются лаборатории, где они выполнялись и на каком оборудовании.

ГЛАВА III. «СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ»

Данная глава содержит самостоятельные исследования. Материалы должны иллюстрироваться схемой отбора проб, таблицами (прил. 2), рисунками, фотографиями и т.д. В приложении приводятся схемы обработки проб: типовая для шлихового анализа (прил. 3), для исследования почвенных и снеговых проб (прил. 4). Приведем перечень основных вопросов, которые необходимо раскрыть в специальной главе для каждой темы.

Тема 1: Вещественный состав руд и генезис рудопроявления “Северного”:

1. Характеристика минерального состава руд.
2. Текстурно-структурные особенности руд. Типы руд.
3. Характеристика химического состава рудных минералов по результатам лабораторных исследований.
4. Схема последовательности минералообразования.

Тема 2: Геохимическая характеристика углей шахты “Юбилейной”:

1. Геохимическая характеристика углей.
2. Геохимическая зональность элементов в пластах.
3. Токсичные вещества в углях и влияние их на здоровье человека.

Тема 3: Изучения вещественного состава продуктов сжигания углей шахты (угольного бассейна, пласта);

1. Минералогическая характеристика.
2. Геохимическая характеристика.
3. Токсичные вещества в углях и влияние их на здоровье человека.

Тема 4: Изучение вещественного состава отходов производства:

1. Общая характеристика отходов производства.
2. Геохимическая характеристика отходов.
3. Влияние отходов производства на здоровье человека.

Тема 5: Геохимическая характеристика природных вод (реки, озера):

1. Геохимическая характеристика природных источников.
2. Влияние компонентов вод на здоровье человека.

Тема 6: Геохимическая характеристика загрязнений территории вокруг завода тракторных запасных частей по результатам исследования снеговых проб:

1. Лабораторные методы исследования твердого осадка снеговых проб.
2. Характеристика твердого осадка снеговых проб.
3. Влияние загрязнений на здоровье человека.

Тема 7: Геохимическая характеристика участка “Северный” по результатам исследования почвенных проб:

1. Лабораторные методы исследования почвенных проб.
2. Характеристика почвенных проб.
3. Влияние загрязнений на здоровье человека.

Тема 8: Геохимическая оценка загрязнений нефтепровода участка Восточный:

1. Лабораторные методы исследования проб.
2. Геохимическая характеристика проб.

ГЛАВА IV. УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ (или “Условия формирования зоны окисления” или “Условия формирования россыпи”, или “Условия формирования углей” и т.д.)

В главе дается разносторонний анализ результатов исследования и обосновываются выводы о происхождении объекта исследования (об условиях формирования зоны окисления, россыпи и т.д.). Если вопрос обсуждался до автора другими исследователями, необходимо сделать сопоставление полученных выводов с ранними выводами предшественников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Здесь подводятся итоги работы студента в целом и кратко излагаются основные выводы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Является важной составной частью курсовой работы, завершает ее и включает только те материалы, на которые ссылки в тексте. Оформление списка литературы – в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Для неопубликованных работ указывается фамилия и инициалы авторов, название работ, отдел фондов организации и город, в которых находится работа, год написания, количество страниц.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ И ЕЕ ЗАЩИТА

Курсовая работа выполняется на листах белой бумаги формата А4 (210x297 мм) в печатном или электронном виде. Объем работы 30–40 страниц (листов). При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится, номера страницы ставятся по центру внизу. Оформление обложки приведено в приложении 1.

Курсовая работа должна быть краткой, но содержательной. Должно быть четко показано, что является достижением автора, а что принадлежит другим исследователям, поэтому необходима ссылка на использованную литературу.

Текстовая часть работы должна сопровождаться схемами, рисунками, фотографиями, подтверждая то или иное положение, развиваемое в работе. Все иллюстрации должны обозначаться одинаково – рис.1, рис.2 и т.д. В тексте необходимы ссылки на иллюстрации. Иллюстрации должны быть с сопроводительными подписями. В подписях к иллюстрациям указывается их основное содержание, масштаб или увеличение, условия получения. Если в

тексте имеются таблицы, то они должны иметь свою нумерацию, свое название.

Если к курсовой работе прилагаются крупногабаритные планы, карты, разрезы, то они не переплетаются в тексте, а прилагаются к нему и используются для демонстрации при защите курсовой работы. Такие чертежи выполняются на стандартных форматах по стандартному образцу. Курсовая работа должна иметь оглавление и писаться соответственно.

Необходимо при оформлении курсовой работы соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, абзацный отступ 1 см, одинарный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см, остальные – 2 см. Рекомендуется для основного текста использовать расстановку переносов. Переносы в заголовках и точки в конце заголовков не допускаются.

Курсовая работа сдаётся на бумажном носителе и в электронном виде. Рисунки из отчёта также сохраняются отдельными файлами и сдаются в электронном виде. Рекомендуемые форматы файлов рисунков: векторных – CDR, растровых – JPEG, TIFF. Все файлы сохраняются в папку, указанную ведущим преподавателем. Названия файлов и папок переписываются на титульной странице отчёта.

Библиографический список содержит ссылки на книги, периодические издания, интернет-страницы, использованные при выполнении работы и оформлении отчёта. В основном тексте отчёта ссылки на пункты библиографического списка приводятся в следующем виде: [4, стр.52], где 4 – номер пункта, стр.52 – дополнительное уточнение местоположения в тексте.

В приложение вносятся справочные таблицы, распечатки текстов программ, руководство (инструкция) пользователя программы и прочая информация, не включённая в основные разделы отчёта.

По завершению работы оформленная курсовая работа вместе с препаратами (образцами, аншлифами, пробами и т.д.) сдаётся руководителю курсового проекта или преподавателю курса. Допущенная руководителем к защите работа защищается студентом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимарин И.П., Фрид Б.И. Количественный микрохимический анализ минералов и руд. Практическое руководство. – М.: Госх имиздат, 1961. – 399 с.
2. Арнаутов Н.В., Глухова Н.М., Яковлева Н.А. Приближенный количественный спектральный анализ природных объектов: таблицы появления и усиления спектральных линий. – Новосибирск: Наука, 1987. – 104 с.
3. Бокий Г.Б., Порай-Кошиц М.А. Рентгено-структурный анализ, т.I, – М.: МГУ, 1964. – 489 с.

4. Вахромеев С.А. Руководство по минераграфии. Иркутское книжное издательство, 1956. – 284с.
5. Галюк В.А. Руководство к лабораторным занятиям по курсу «Минералогия и геохимия радиоактивных элементов». – М.: Высшая школа, 1964. – 138 с.
6. Гиллер Я.Л. Таблицы межплоскостных расстояний. /в 2-х томах, Т..2, - М: Недра,1966, – 360 с.
7. Гинзбург А.И., Кузьмин В.И., Сидоренко Г.А. Минералогические исследования в практике геологоразведочных работ. – М.: Недра, 1981. – 237 с.
8. Горобец Б.С., Гафт М.Л., Подольский А.М. Люминесценция минералов и руд. (Учебное пособие) – М.: Недра, 1989. –53 с.
9. Дробышев А.И. Основы атомного спектрального анализа: Учебное пособие. – СПб.: изд-во С.-Петербург ун-та, 1997. – 200 с.
- 10.Егорова О.В. Техническая микроскопия. Практика работы с микроскопами для технических целей. С микроскопом на "ты". – М.: Техносфера, 2007. –360 с.
- 11.Исаенко М.П., Афанасьева Е.Л. Лабораторные методы исследования руд. – М.: Недра, 1992.
- 12.Кирюков В.В. Методы исследования вещественного состава твердых горючих ископаемых. Л. Недра 1970. – 240 с.
- 13.Косовец Ю.Г., Ставров О.Д. Локальный спектральный анализ в геологии. – М.: Недра, 1983. –103 с.
- 14.Крейг Дж., Воган Д. Рудная микроскопия и рудная петрография. – М.: Мир, 1983. – 423 с.
- 15.Лабораторные методы исследования и анализа редкоземельных и радиоактивных минералов и руд: учеб.пособие/ сост.: Э.М. Муратов, О.В. Василевский. – Алматы: КазНТУ имени К.И. Сатпаева, 2007. – 122 с.
- 16.Лазерный спектральный микроанализ: Методическое руководство по работе на ЛМА-10 с использованием МАЭС. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 52 с.
- 17.Лебедева С.И. Определение микротвердости минералов. – М.: изд-во Академии наук СССР, 1963. – 123 с.
- 18.Маслов А.В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретации полученных данных. Учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. – 289 с.
- 19.Методы лабораторного исследования вещественного состава руд и диагностические свойства промышленно-ценных рудных минералов в отраженном свете: учебное пособие / С.В. Воробьева; Томский политехнический университет (ТПУ) – Томск : Изд-во ТПУ, 2008 – 164 с.
- 20.Методические основы исследования химического состава горных пород, руд и минералов. / Под ред. Г. В. Остроумова. – М.: Недра, 1979. – 400 с.
- 21.Методы минералогических исследований. Справочник. / Под ред. А.И. Гинзбурга. – М.: Недра, 1985. – 480 с.

22. Михеев В.Н. Рентгенометрический определитель минералов. – М.: Гос. научн.-техн. изд-во, 1957. – 34 с.
23. Недома И. Расшифровка рентгенограмм порошков. – М.: Металлургия, 1975. – 56 с.
24. Озеров И. М. Шлиховая съемка и анализ шлихов. М.: Госгеолиздат, 1959. – 379 с.
25. Петрография и петрология магматических, метаморфических и метасоматических горных пород: Учебник / М.А. Афанасьева, Н.Ю. Бардина, О.А. Богатикова. – М.: Логос, 2001. – 768 с.
26. Рид С.Дж.Б. Электронно-зондовый микроанализ и растровая электронная микроскопия в геологии. – М.: Техносфера, 2008. – 232 с.
27. Рихванов Л.П. Общие и региональные проблемы радиоэкологии. – Томск. Изд-во ТПУ, 1997. – 410 с.
28. Сарнаев С.И., Рихванов Л.П. Опыт по созданию эталона для определения урана методом f-радиографии // Радиографические методы исследования в радиогеохимии и смежных областях: Тез. докл. III Всесоюзн. совещ. Новосибирск, 1991.
29. Сидоренко Г.А. Методические основы фазового анализа минерального сырья, №4 / М.: ВИМС. 1999. – 182 с.
30. Синдо Д. Оикава Т. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия. – М.: Техносфера, 2006. – 256 с.
31. Справочник по радиометрии. / Под. ред. А.И. Колосова. – М.: Госгеолтехиздат, 1957. – 198 с.
32. Трофимов Н.Н., Науменко Б.Н., Дранцова М.А. Разделение шлиха на фракции. М.: Университет дружбы народов, 1980. – 27 с.
33. Фекличев В.Г. Диагностика минералов. Теория, методика, автоматизация. – М.: Наука, 1975. – 237 с.
34. Флейшер Р.Л., Прайс П.Б., Уокер Р.М. Треки заряженных частиц в твердых телах: Принципы приложения. В 3-х ч. Пер. с англ. Под общ. ред. Ю.А. Шуколюкова. – М.: Энергоиздат, 1981. – 152 с.
35. Флеров Г.Н., Берзина И.Г. Радиография минералов, горных пород и руд. – М.: Атомиздат, 1979. – 224 с.
36. Фролов В.В. Ядерно-физические методы контроля делящихся веществ. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 184 с.
37. Шуколюков Ю.А. Деление ядер урана в природе. – М.: Атомиздат, 1970.
38. Юшко С.А. Методы лабораторного исследования руд. Учебное пособие для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1984. – 389 с.
39. Язиков Е.Г., Рябцева Н.А., Методические указания «Лазерный спектральный микроанализ (ЛМА-10)», – Томск, Изд. ТПИ, 1990. – 25 с.
40. Якубович А.Л., Зайцева Е.И., Пржиягловский С.М. Ядерно-физические методы анализа горных пород. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоиздат, 1982. – 264 с.
41. Powder Diffraction File. ISPDFS, International Centre for Diffraction Data. (ASTM). – (картотека Американского общества испытателей материалов ASTM). Наиболее полный рентгенометрический справочник.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт геологии и нефтегазового дела

Кафедра геоэкологии и геохимии

КУРСОВАЯ РАБОТА

**на тему: «Вещественный состав золошлаковых отходов
месторождения Северного»**

**Выполнил: студент гр.2630 ГЭГХ ИГНД
Ильенок С.С.**

Руководитель: профессор Арбузов С.И.

Проверил: доцент Волостнов А.В.

Томск 2009

Типовая характеристика твёрдого осадка

№ п/п	Описание частиц	Номер пробы										Сред. содер.. в %
		1		5		10		15		20		
		Сод., в %	Размер, в мкм	Сод., в %	Размер, в мкм	Сод., в %	Размер, в мкм	Сод., в %	Размер, в мкм	Сод., в %	Размер, в мкм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Угловатые, бесцветные, прозрачные	5	28-250	7	28-300	8	28-420	5	28-350	3	28-1000	5,6
2	Полуугловаты, жёлто-бурые, прозрачные											
3	Неметал- лические сферулы											
4	Металлические сферулы											
5												

Типовая таблица химического состава частиц твёрдого осадка

(по данным лазерного спектрального анализа)

№ п/п	Описание частиц	Химический состав
1	Металлические сферулы	Fe, Ti, Ca, Si, Mg
2	Неметаллические сферулы	Si, Fe, Ca, Mg, Mn, Ti, Al, Cd
3	Частицы сажи	Fe, Ca
4		
5		

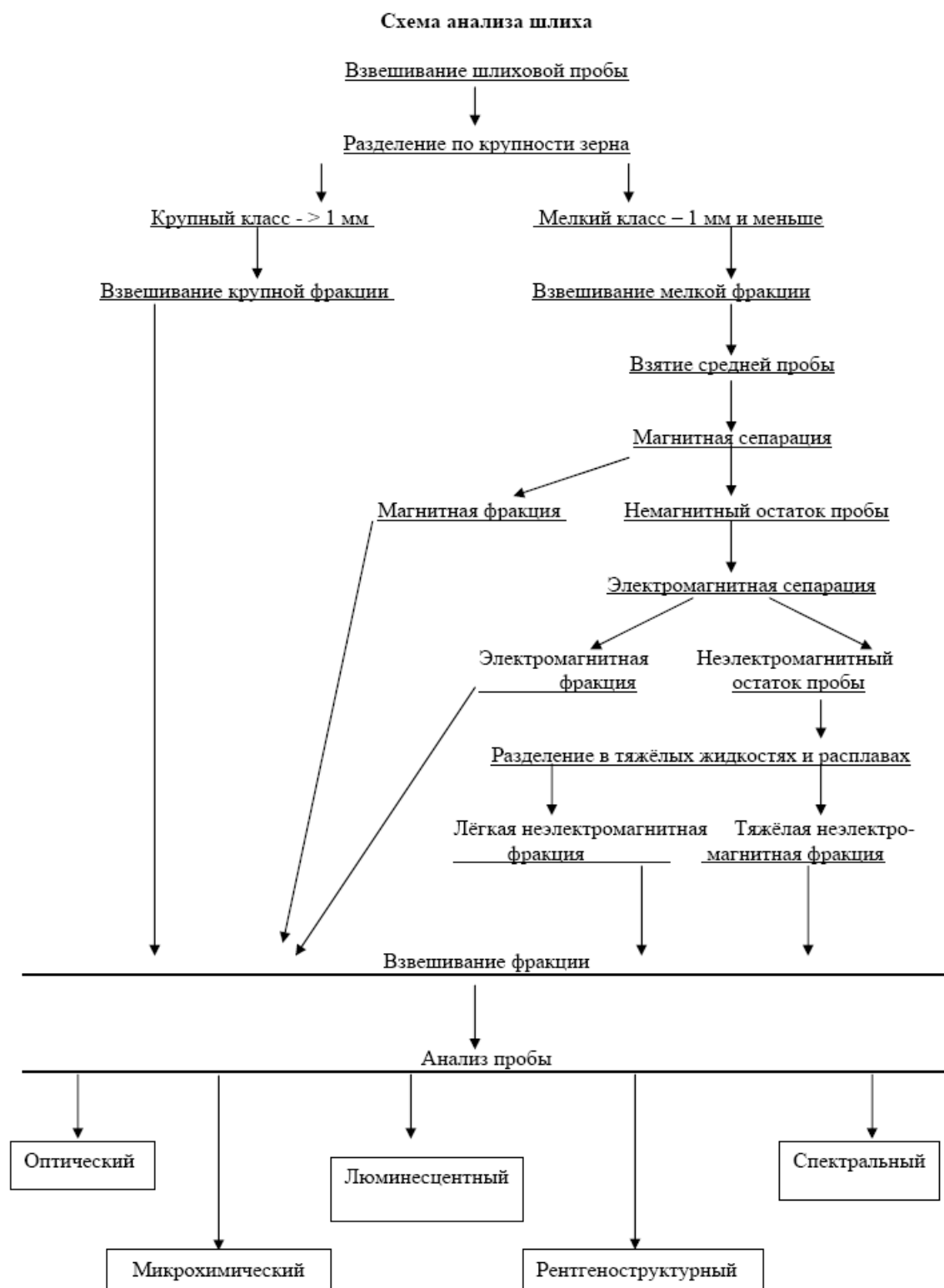
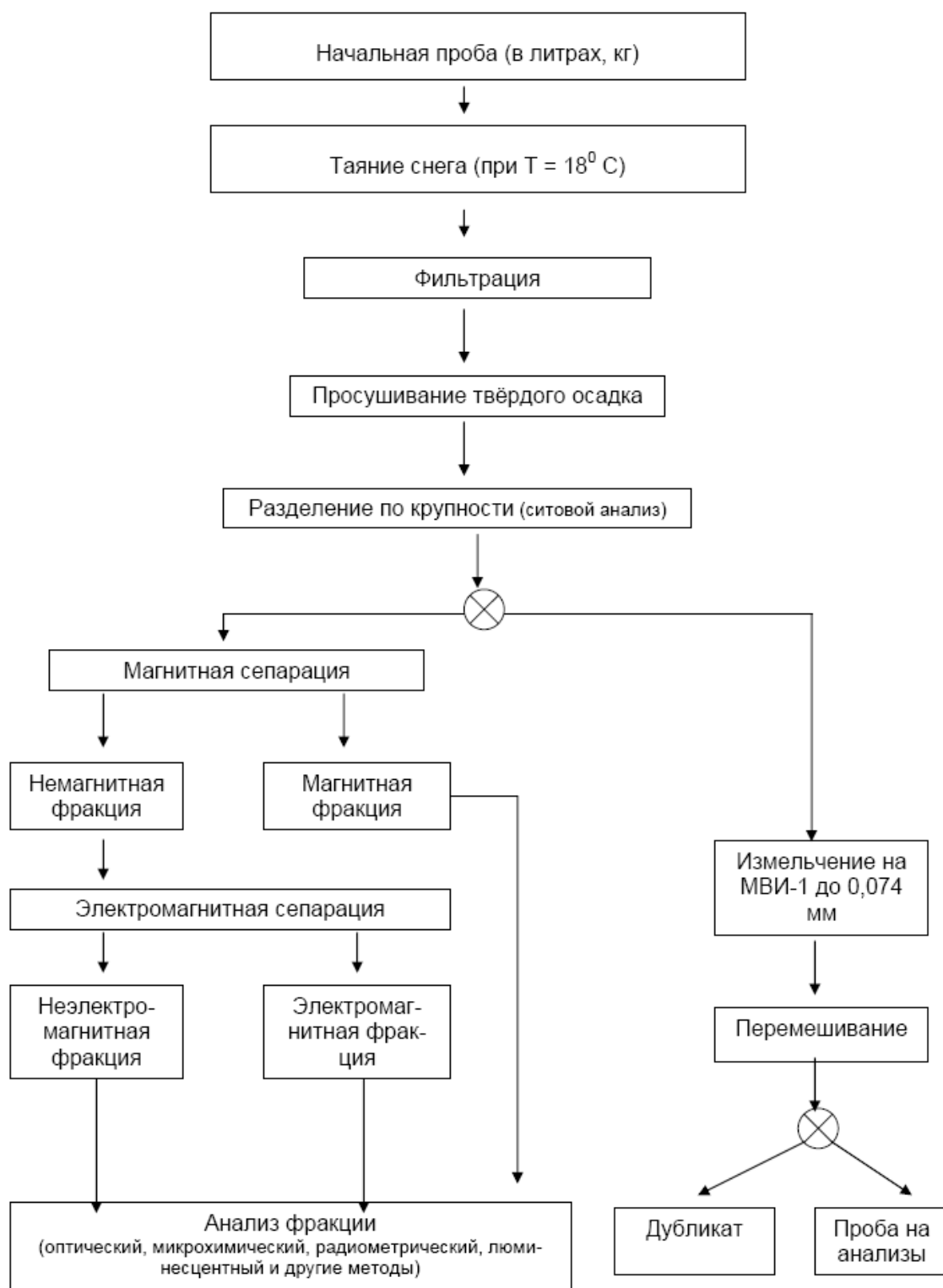


Схема обработки снеговых проб и твёрдого осадка



Сводная таблица минералов по фракциям

Фракции	Прозрач- ность минералов	Группы минералов							
		Самородные элементы	Сульфиды Сульфосоли и арсениды	Галоиды и окислы	Гидро- окислы	Силикаты	Титанаты, титано- силикаты, танталониобаты	Карбонаты и сульфаты	Фосфаты, вольфраматы, молибдаты, арсенаты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Магнитная	Непрозрачные	Железо Магнитная платина Магнитное золото	Кубанит Пирротин	Магнетит Титано- магнетит					
Электро- магнитная	Непрозрачные			Гематит Ильменит Лимонит Пиrolозит Хромит	Лимонит Псиломеланвад		Колумбит -танталит		Вольфрамит Ферберит
	Прозрачные			Шпинель		Амфиболы Гельвин Гранаты Оливин Ортит Пироксены Ставролит Турмалин Эпидот	Астрофиллит Лампрофиллит Сфен Перовскит Пирохлор	Сидерит Ярозит	Гюбнерит Ксенотим Монацит

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тяжелая неэлектро- магнитная	Непрозрачные	Висмут Золото Медь Олово Осмистый иридий Платина, Свинец Серебро	Антимонит Арсенопирит Борнит Буланжерит Висмутин Галенит Кобальтин Ковеллин Марказит Молибденит Сперрит Станнин Пентландит Пирит Тетрадимит Тетраэдрит Халькозин Халькопирит	Тенорит					1
	Прозрачные	Алмаз	Аурипигмент Киноварь Реальгар Сфалерит	Кераргирит Флюорит Анаказ Брукит Валентинит Касситерит Кермезит Корунд Куприт Рутит Тунгстит Шпинель		Андалузит Волластонит Кианит Родонит Силлиманит Сподумен Топаз Тремолит Циркон		Азурит Базобисмутит Малахит Родохрозит Смитсонит Церуссит Ангидрит Англезит Барит	Апатит Ванадинит Вульфенит Пироморфит Повеллит Скородит Шеелит Штольцит Эритрин
Легкая	Непрозрачные	Графит							
	Прозрачные	Сера		Кварц		Берилл Гарниерит Полевые шпаты Слюды Хлориты Хризоколла		Алунит Гипс Доломит Кальцит	

Учебное издание

ВОЛОСТНОВ Александр Валерьевич

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Методические указания к выполнению курсовой работы
по курсу «Методы исследования вещественного состава природных объектов»
для студентов, обучающихся по специальности
020804 «Геоэкология»

Научный редактор
доктор геол.-мин. наук,
профессор

Л.П. Рихванов

**Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати .2011. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».
Печать XEROX. Усл.печ.л. Уч.-изд.л.
Заказ . Тираж 50 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО



ТПУ, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru