

Минералогия техногенных образований

Лекция № 1

Общие понятия о

минералогии техногенных образований

Лектор: Таловская

Анна Валерьевна

к.г.-м.н., доцент каф. ГЭГХ ИПР ТПУ



Содержание

1. Цель и задачи курса.
2. Основные понятия об экологической минералогии и минералогии техногенеза.
3. Основные термины и понятия. Классификация минеральных техногенных образований.

1. Цель и задачи курса

Цель курса - получение теоретических знаний по курсу «Минералогия техногенных образований», включая современные представления процессах техногенного минералообразования при анализе загрязнения объектов окружающей среды.

Задачи:

- дать понятие об основных закономерностях процессов минералообразования в техногенных условиях;
- познакомить с минералогическим подходом в оценке экологической ситуации;
- ознакомить с основными техногенными аналогами минералов и методами их диагностики.

Весенний семестр

**Зачет
(«автомат»)**

**Лекции
16 ч**

**Лабораторные
занятия
16 ч**

**Реферат
(защита)**

№ лекции	Тема лекции
1	Основные понятия о минералогии техногенеза и экологической минералогии
2	Механизм и процессы минералообразования в нефтегазопромысловом оборудовании при добычи и транспортировки нефти и газа
3	Минеральные новообразования в горных выработках и отвалах рудных и нерудных месторождений
4	Техногенные новообразования из возгонов угольных пожаров и терриконов шахт
5	Техногенные новообразования в отходах углесжигания
6	Техногенные образования в пылеаэрозолях
7	Техногенные образования в почвах
8	Минеральные новообразования в системах водопользования. Минерально-органические образования в биосубстратах человека

Лабораторные занятия с элементами научных исследований

- 1. Вещественный состав пробы твердого осадка снега (ЛБ № 1).
2. Вещественный состав пробы почв (ЛБ № 2).
3. Подготовка коллекции техногенных минералов.
4. Изучение проб с территории промышленного объекта для последующего использования в спецвопросе в дипломе.

Темы рефератов

• в рабочей программе к курсу, результаты научно-исследовательской работы, результаты спецвопроса в дипломном проекте, видеоролики. Подготовить и защитить реферат в форме презентации на 10-15 слайдов (минимум текста на слайдах) и с текстом к ней.

Учебно-методическая литература (430 ауд. 20 кор., 539 ауд., 20 корп., НТБ ТПУ)

<http://portal.main.tpu.ru/SHARED/t/TALOVSKAYA> - электронные версии

1. Язиков Е.Г., Таловская А.В. Минералогия техногенных образований. Рабочая программа для студентов специальности 020804 «Геоэкология». – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 16 с.
2. Таловская А.В., Язиков Е.Г. Вещественный состав твердого осадка снега: методические указания к выполнению лабораторной работы № 1.
3. Таловская А.В., Язиков Е.Г. Вещественный состав почвы: методические указания к выполнению лабораторной работы № 2.
4. Язиков Е.Г. Таловская А.В., Жорняк Л.В. Минералогия техногенных образований: Учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 264 с.
5. Язиков Е.Г., Таловская А.В., Жорняк Л.В. Оценка эколого-геохимического состояния территории г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей и почв: монография. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 264 с.

Список литературы

- Виноградов Б.Н. Петрография искусственных пористых заполнителей. - М.: Стройиздат, 1971.
- Пирогенный метаморфизм / Э.В. Сокол [и др.]; Институт минералогии и петрографии; под ред. Г. Г. Лепезина. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. — 284 с.
- Кизильштейн Л.Я. Компоненты зол и шлаков ТЭС / Л.Я. Кизильштейн, Н.В. Дубов, А.Л Шпицглюз, С.Г. Парада. – М.: Энерго-атомиздат, 1995. – 176 с.
- Природа, химический и фазовый состав энергетических зол челябинских углей / Э.В. Сокол, Н.В. Максимова, Е.Н. Нигматулина, А.Э. Френкель. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2001. – 107 с.
- Пат. 2229737 Россия, МПК7 G 01 V 9/00. Способ определения загрязненности снегового покрова техногенными компонентами / Языков Е.Г., Шатилов А.Ю., Таловская А.В.; заявитель и патентообладатель. Томский политехн. ун-т. – № 2002127851; заявл. 17.10.2002; опубл. 27.05.2004.
- Емлин Е.Ф. Техногенез колчеданных месторождений Урала. – Свердловск: Изд. Уральского университета, 1991. – 256 с.
- Ершов В.В. Минеральный состав солевых отложений в нефтепромысловом оборудовании / В.В. Ершов, С.С. Потапов, Б.В. Чесноков. – Свердловск: УрО АН СССР, 1989. – 56 с.
- Перепелицын В.А. Основы технической минералогии и петрографии. Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1987. – 255 с.
- Чесноков Б.В., Щербакова В.П. Минералогия горелых отвалов Челябинского угольного бассейна (опыт минералогии техногенеза). – М.: Наука, 1991. – 152 с.

2. Основные понятия об экологической минералогии и минералогии техногенеза

Процесс изменения природных комплексов под воздействием производственной деятельности человека называется *техногенезом*.

- Термин «техногенез» как совокупность геохимических и минералогических последствий технической деятельности человека ввел впервые в науку А.Е. Ферсман (1934).



Зоны техногенеза

Отвалы
рудников,
шахт



Склад руд
и
концентратов



трубопроводы



Стенки
подземных
и открытых
выработок





Минералогия техногенеза или минералогия техносферы

занимается изучением свойств и состава минералов, выявлением условий (причин) их образования, вскрытием механизмов зарождения, роста и разрушения минералов.

Объектом изучения являются минералы, образованные не в геологических процессах, а в результате техногенных преобразований земной поверхности.



Минералогия техногенеза или минералогия техносферы

начало развития минералогии техногенеза

В 1982 г. в лаборатории минералогии Ильменского государственного заповедника (ИГЗ) образовалась группа минералогии техногенеза, возглавляемая Б.В. Чесноковым с задачей изучения минералогии горелых отвалов Челябинского угольного бассейна



С 2000 г. - семинар
«Минералогия
техногенеза–2000» в
Институте минералогии
УрО РАН, г. Миасс



Экологическая минералогия

геологическая наука об изучении условий образования и существования минералов в условиях техногенеза, а также определении взаимосвязей между минералом и средой, в которой существует минерал.

Объект изучения - минералы, возникшие в зонах техногенеза, минеральные образования, связанные с добычей и переработкой полезных ископаемых.

Проблемы
экологической минералогии
и геохимии

Тезисы докладов

Годичного собрания
Минералогического общества
РАН



Санкт-Петербург
1997

Экологическая минералогия как новое научное направление была признана на Годичной сессии Московского отделения Всесоюзного минералогического общества «Прикладные и экологические аспекты минералогии» (г. Звенигород, март 1990 г.).



Схема научного направления «экологическая минералогия» (Далвчева-Илчева, 1993)

Методика экологической оценки природных и техногенных очагов с потенциальными токсикантами

1. Отбор проб.
2. Пробоподготовка.
3. Уточнение валового химического состава пробы и спектра токсикантов (экогеохимический спектр). ▶
4. Минералого-петрографическая характеристика субстрата (матрицы) пробы (экоминералогия). ▶
5. Выявление и диагностика твердофазных форм концентрации токсикантов (экоминералогия). ▶
6. Определение миграционно способных форм нахождения токсикантов в твердофазных объектах методами селективного выщелачивания (экоминералогия). ▶

ВИМС

Методы анализа

Стадия 3

спектральный

Рентгеноспектральный

Рентгенофлуорисцентный

нейтронно-активационный

Стадия 4

Рентгенофазовый

ИК-спектроскопия

дифференциально-термический

магнитометрия



Методы анализа

Стадия 5

Оптические

Микроспектральный
микрондовый

Электронная
микроскопия

Рентгенофазовый

Стадия 6

Селективное
выщелачивание

Экстракция с
помощью
агрохимических
вытяжек



3. Основные термины и понятия. Классификация минеральных техногенных образований

- **Техногенное образование (ТО)** – скопление на поверхности или в горных выработках Земли, в ее недрах, гидросфере или атмосфере продуктов, созданных человеком, а также минеральных веществ, искусственно отделенных от природного массива или подвергшихся изменению непосредственно в массиве в результате деятельности человека, являющихся отходами.

Объекты для размещения отходов

полигоны по
обезвреживанию и
захоронению
промышленных
и бытовых отходов



шламонакопители,
хвостохранилища и
другие сооружения,
обустроенные и
эксплуатируемые
в соответствии
с проектами



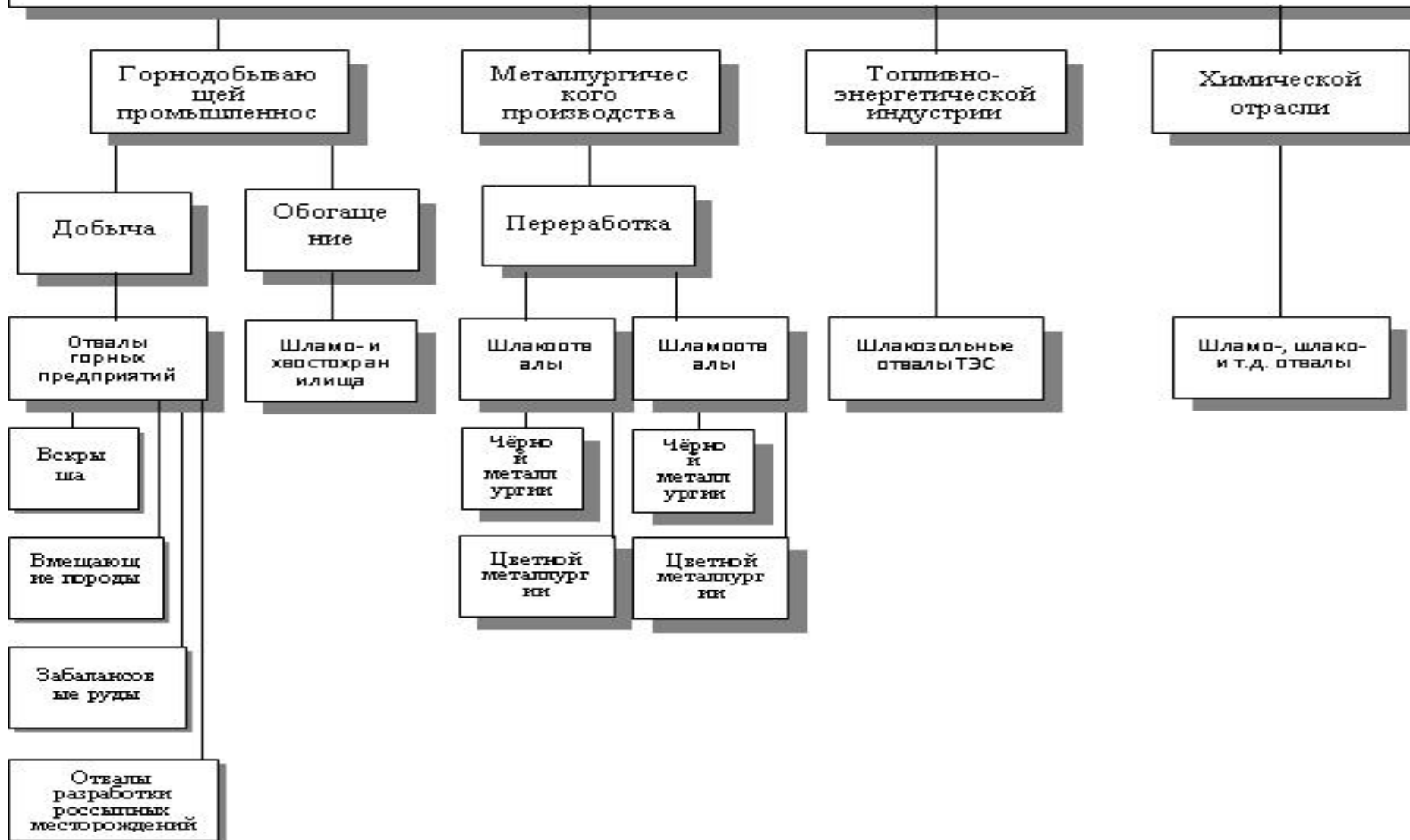
санкционированные
свалки



Отвалы,
терриконы



ТЕХНОГЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ



Техногенные минералы


Минерал – природное химическое соединение, имеющее кристаллическую структуру

Техногенные минералы – минеральные фазы, полученные в производственных процессах, а ***условно техногенные*** – минералы, оторванные этими процессами от своего естественного положения (Фекличев, 1997).

Техногенные минералы - созданные искусственно (синтезированные); образовавшиеся вследствие техногенного (прямого или косвенного) воздействия на горные породы; диагенетического или гипергенного изменения техногенных отложений (Чесноков и др., 1988, 2001).

Классификация производств и процессов, поставляющих в природу техногенные и условно техногенные минералы (по Фекличеву, 1997)

Усл. класс вредности	Тип производства или процесса	Тип твердых минеральных продуктов	Общее колич. минералов	Примеры вредных минералов
1	Металлургия и гидрометаллургия	Шлак, шлам, аэрозоли	>150	Сульфиды, металлы
2	Теплоэнергетика и теплотранспорт	Зола, шлак, аэрозоли	>20	Кварц, стекло
3	Отходы химических производств	Шламы, аэрозоли	>50	Фосфогипс, фториды
4	Разработка и обогащение полезных ископаемых	Грунт, шламы, аэрозоли	>200	Кварц, госларит, асбест
5	Металлообработка в машиностроении	Горелая земля, шламы, шлак	>50	Металлы, абразивы,
6	Производство керамики, огнеупоров и стройматериалов	Шламы, аэрозоли, облики изделий	>50	Арканит, кварц
7	Ржавление металлов и сплавов	Пыль, шламы, пленки	>70	Атакамит, англезит
8	Выветривание и разрушение красок, материалов в быту, на свалках	Пыль, шламы, аэрозоли	>100	Галенит, ртуть, асбест
9	Отходы в легкой промышленности и сельском хозяйстве	Шламы, аэрозоли	>20	Сульфиды, хроматы, арсенаты
10	Потери на транспорте	Пыль, аэрозоли	>50	Асбест, сульфиды
11	Строительство	Грунт, пыль, аэрозоли	>50	сульфиды, кварц
12	Аварии на АЭС	Аэрозоли, пыль,	>10	U-циркон
13	Военные действия	Грунт, пыль, аэрозоли	>50	Нитраты, металлы



Примеры техногенных веществ и мест расположения (по Х. Реслеру, 1981)

Авгит – шлаки металлургических заводов

Ангидрит – шлак бурого угля

Борнит – свинцовые шлаки

Волластонит – железные доменные шлаки,
частицы раскристаллизации в калийных и
натровых стеклах

Галит, гипс – осадок в трубопроводах
электростанций

Гематит - свинцовые и медные шлаки, зола
бурого угля, шлаковые включения в стали,
осадок в трубах

Генетические типы
техногенных образований

пирогенный

гипергенный

гидротермальный

холодноводный

антропогенный

атмогенный

технологенный

радиогаенный

биогаенный

Е.В. Глаголев (2008)

24.01.2012

Лектор: Таловская А.В.

26

Факторы, влияющие на образование техногенных аналогов минералов

1. Геохимические факторы
2. Микробиологический фактор.
3. Климатический фактор.
4. Радиоактивность.

