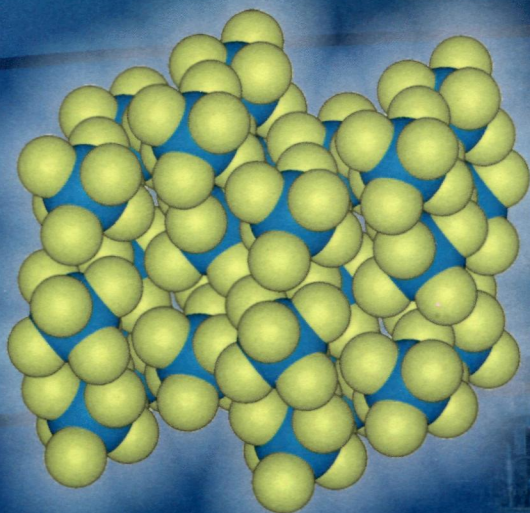


Е.Г. ЯЗУКОВ



МИНЕРАЛОГИЯ УРАНА



УДК 549.28(075.8)
ББК 24.126:26.31я73
Я20

Язиков Е.Г.

Я20 Минералогия урана: учебное пособие / Е.Г. Язиков; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 223 с.

ISBN 978-5-98298-879-9

В пособии представлены материалы по минералогии урана, рассмотрены физические и физико-химические свойства минералов. Подробно излагаются методы диагностики минералов, включая радиометрические, радиографические, люминесцентные и микрохимические. Даны основные химические реакции по определению катионного и анионного состава минералов. Приводится классификация минералов и их свойства. Подробно рассматриваются минералы руд основных промышленных типов урановых месторождений.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности «Прикладная геология», и для магистров специализации «Геология месторождений радиоактивного сырья» направления «Геология».

УДК 549.28(075.8)
ББК 24.126:26.31я73

Рецензенты

Доктор геолого-минералогических наук, профессор ТГАСУ
А.В. Мананков

Кандидат геолого-минералогических наук, доцент ТГУ
С.И. Коноваленко

ISBN 978-5-98298-879-9

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2011
© Язиков Е.Г., 2011
© Оформление. Издательство Томского политехнического университета, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ФИЗИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	10
1.1. Радиоактивность	10
1.2. Люминесценция	11
1.3. Цвет и черта.....	13
1.4. Форма выделений	13
1.5. Блеск.....	14
1.6. Магнитность	14
1.7. Твердость	14
1.8. Удельный вес.....	14
1.9. Оптические свойства	15
1.10. Растворимость	15
2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИНЕРАЛОВ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	16
2.1. Радиометрический метод	16
2.2. Радиографический метод	16
2.3. Люминесцентный метод	18
2.4. Метод отпечатка (фазовый анализ)	23
2.5. Методы качественных микрохимических реакций.....	25
2.5.1. Растворимость в кислотах	25
2.5.2. Определение анионного состава.....	26
2.5.3. Определение катионного состава.....	28
3. МИНЕРАЛОГИЯ УРАНА	33
3.1. Принципы систематики и классификации урановых минералов.....	33
3.2. Класс I. Гипогенные минералы. Минералы U^{4+}	45
3.2.1. Подкласс 1. Простые окислы	45
3.2.2. Подкласс 2. Сложные окислы U и Mo	63
3.2.3. Подкласс 3. Сложные окислы U и Ti	64
3.2.4. Подкласс 4. Силикаты	71
3.2.5. Подкласс 5. Фосфаты.....	75
3.3. Класс II. Гипергенные минералы. Минералы U^{6+}	77
3.3.1. Подкласс 1. Гидроокислы.....	77

3.3.2. Подкласс 2. Силикаты	85
3.3.3. Подкласс 3. Фосфаты	95
3.3.4. Подкласс 4. Арсенаты	112
3.3.5. Подкласс 5. Ванадаты	120
3.3.6. Подкласс 6. Карбонаты	127
3.3.7. Подкласс 7. Сульфаты	134
3.3.8. Подкласс 8. Молибдаты	139
3.3.9. Подкласс 9. Селениты	141
3.3.10. Подкласс 10. Теллуриты	141
3.3.11. Подкласс 11. Минералы смешанного состава (сульфат-карбонаты урана)	141
3.4. Класс III. Урансодержащие минералы	144
3.4.1. Подкласс 1. Уран как изоморфная примесь	145
3.4.2. Подкласс 2. Уран как механическая примесь	146
3.4.3. Подкласс 3. Уран в органическом веществе	147
4. Условия образования первичных и вторичных урановых минералов. Минералогическая зональность зоны окисления урановых месторождений	148
4.1. Условия образования первичных и вторичных урановых минералов	148
4.2. Минералогическая зональность зоны окисления урановых месторождений	157
5. Минералы руд геолого-промышленных типов урановых месторождений	162
5.1. Минералы руд урановых месторождений в долгоживущих разломах областей протоактивизации (центрально-украинский тип)	162
5.2. Минералы руд урановых месторождений в долгоживущих разломах областей мезозойской тектонимагматической активизации (эльконский тип)	165
5.3. Минералы руд урановых, молибден-урановых и фосфор-урановых месторождений в рифтогенных прогибах срединных массивов (кокчетавский тип)	168
5.4. Минералы руд молибден-урановых месторождений в субвулканических интрузиях и палеовулканических аппаратах (чу-илийский тип)	171
5.5. Минералы руд молибден-урановых месторождений в наложенных палеовулканических депрессиях (стрельцовский тип)	175
5.6. Минералы руд урановых месторождений в высокорadioактивных гранитах (чикойский тип)	179

5.7. Минералы руд уран-редкометалльно-фосфорных месторождений в морских глинистых отложениях (мангышлакский тип).....	183
5.8. Минералы руд урановых и уран-полиэлементных пластово-инфильтрационных месторождений в плитных комплексах платформ (чу-сарысуйский и кызылкумский типы).....	186
5.9. Урановые грунтово-инфильтрационные месторождения в эрозионных палеодолинах (зауральский и витимский типы).....	193
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	204
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	205
ПРИЛОЖЕНИЕ	209
Лабораторная работа № 1 «Диагностика первичных минералов урана».....	209
Лабораторная работа № 2 «Диагностика вторичных минералов урана».....	216