

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

TRỊNH ĐÌNH HUẤN

**ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ KHOÁNG SẢN ĐỘC HẠI
KHU VỰC THANH HOÁ - QUẢNG NAM VÀ
ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHÒNG NGỪA
ẢNH HƯỞNG CỦA CHÚNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA CHẤT

HÀ NỘI - 2015

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

TRỊNH ĐÌNH HUẤN

**ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ KHOÁNG SẢN ĐỘC HẠI
KHU VỰC THANH HOÁ - QUẢNG NAM VÀ
ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHÒNG NGỪA
ẢNH HƯỞNG CỦA CHÚNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG**

Ngành: Kỹ thuật Địa chất

Mã số: 62.52.05.01

LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA CHẤT

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

- 1. PGS.TS Nguyễn Phương**
- 2. TS. Nguyễn Quang Hưng**

HÀ NỘI - 2015

Lời cam đoan

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi.

Các số liệu, kết quả trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào.

Tác giả

Trịnh Đình Huấn

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	viii
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT SỬ DỤNG TRONG LUẬN ÁN.....	xi
MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1. ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT KHU VỰC NGHIÊN CỨU.....	8
1.1. Đặc điểm địa lý tự nhiên, kinh tế-xã hội và lịch sử nghiên cứu địa chất.....	8
1.1.1. <i>Khái lược đặc điểm địa lý tự nhiên, kinh tế - xã hội.....</i>	8
1.1.2. <i>Tóm tắt lịch sử nghiên cứu địa chất.....</i>	11
1.2. Đặc điểm địa chất - khoáng sản.....	13
1.2.1. <i>Địa tầng.....</i>	13
1.2.2. <i>Magma.....</i>	18
1.2.3. <i>Kiến tạo.....</i>	21
1.2.4. <i>Khoáng sản.....</i>	29
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	35
2.1. Cơ sở lý luận.....	35
2.1.1. <i>Khái niệm và các thuật ngữ sử dụng trong luận án.....</i>	35
2.1.2. <i>Các nguyên tố phóng xạ.....</i>	38
2.1.3. <i>Môi trường phóng xạ và ô nhiễm phóng xạ.....</i>	50
2.1.4. <i>Khoáng sản độc hại khác.....</i>	58
2.2. Phương pháp nghiên cứu.....	62
2.2.1. <i>Khái quát phương pháp điều tra, đánh giá môi trường.....</i>	62
2.2.2. <i>Quy trình kiểm soát hoạt độ phóng xạ.....</i>	63
CHƯƠNG 3. ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ KHOÁNG SẢN ĐỘC HẠI TRONG KHU VỰC NGHIÊN CỨU.....	79
3.1. Đặc điểm phân bố khoáng sản phóng xạ trong khu vực nghiên cứu.....	79
3.2.1. <i>Khoáng sản phóng xạ thực thụ.....</i>	81
3.2.2. <i>Khoáng sản phóng xạ đi kèm.....</i>	85
3.2. Đặc điểm phân bố khoáng sản asen.....	92
3.3. Thành phần vật chất các mỏ phóng xạ khu vực nghiên cứu.....	95

3.4. Phương thức hình thành các diện tích ô nhiễm phóng xạ	96
CHƯƠNG 4. KHOANH ĐỊNH DIỆN TÍCH DỰ BÁO Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG PHÓNG XẠ VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHÒNG NGỪA.....	99
4.1. Cơ sở và nguyên tắc khoanh định diện tích ô nhiễm môi trường phóng xạ	99
4.1.1. Cơ sở khoanh định diện tích ô nhiễm môi trường phóng xạ.....	99
4.1.2. Nguyên tắc khoanh định diện tích ô nhiễm môi trường phóng xạ.....	102
4.2. Kết quả khoanh định diện tích dự báo ô nhiễm phóng xạ tự nhiên khu vực nghiên cứu	104
4.2.1. Phương pháp dự báo ô nhiễm môi trường phóng xạ.....	104
4.2.2. Kết quả khoanh định diện tích dự báo ô nhiễm phóng xạ tự nhiên.....	104
4.2.3. Các kết quả nhận được khi nghiên cứu về sự phát tán ô nhiễm phóng xạ trong môi trường khu vực Thanh Hoá - Quảng Nam.....	132
4.2.4. Dự báo ảnh hưởng của phóng xạ đến môi trường trong quá trình điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản phóng xạ.....	132
4.3. Giải pháp phòng ngừa, giảm thiểu ảnh hưởng	139
4.3.1. Giải pháp tổng thể.....	140
4.3.2. Giải pháp chi tiết.....	143
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	146
CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC LIÊN QUAN LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ	149
TÀI LIỆU THAM KHẢO	151
PHỤ LỤC	158

DANH MỤC CÁC BẢNG

- Bảng 2.1 Liều tương đương hàng năm trung bình toàn cầu các nguồn bức xạ tự nhiên
- Bảng 2.2 Liều bức xạ hàng năm trung bình đối với dân chúng ở Mỹ
- Bảng 2.3 Liều bức xạ hàng năm trung bình đối với dân chúng ở Canada
- Bảng 2.4 Mạng lưới khảo sát địa chất môi trường
- Bảng 2.5 Mạng lưới đo gamma môi trường
- Bảng 2.6 Mạng lưới đo khí phóng xạ môi trường
- Bảng 3.1 Tổng hợp mỏ, điểm mỏ phóng xạ hoặc mỏ, điểm khoáng sản có chứa nguyên tố phóng xạ trong khu vực nghiên cứu
- Bảng 3.2 Tổng hợp mỏ, điểm khoáng sản chứa asen trong khu vực nghiên cứu
- Bảng 3.3 Tổng hợp khoáng sản độc hại khu vực nghiên cứu
- Bảng 3.4 Tổng hợp thành phần vật chất khoáng sản phóng xạ khu vực nghiên cứu
- Bảng 4.1 Khuyến cáo về các hành động áp dụng đối với chiếu xạ tự nhiên
- Bảng 4.2 Phân loại đối tượng tiếp xúc với phóng xạ
- Bảng 4.3 Thống kê liều bức xạ giới hạn của Việt Nam và thế giới
- Bảng 4.4 Hoạt độ phóng xạ giới hạn trong không khí, nước và thực phẩm
- Bảng 4.5 Thống kê đặc trưng suất liều chiếu ngoài khu mỏ An Điem
- Bảng 4.6 Thống kê nồng độ radon trong không khí trên các thành tạo địa chất khu mỏ An Điem
- Bảng 4.7 Thống kê hàm lượng phổ gamma trên các thành tạo địa chất khu mỏ An Điem
- Bảng 4.8 Kết quả xác định đặc trưng thống kê H_n , H_t theo phân bố chuẩn
- Bảng 4.9 Đặc trưng thống kê H_n , H_t khi chuyển sang giá trị $\ln(x)$
- Bảng 4.10 Thống kê đặc trưng suất liều chiếu ngoài mỏ monazit Bản Gié
- Bảng 4.11 Thống kê đặc trưng nồng độ radon, thoron trên các thành tạo địa chất mỏ Bản Gié

- Bảng 4.12 Đặc trưng thống kê hàm lượng phổ gamma trên các thành tạo địa chất mỏ Bản Gié
- Bảng 4.13 Kết quả xác định đặc trưng thống kê H_n , H_t theo phân bố chuẩn
- Bảng 4.14 Đặc trưng thống kê H_n khi chuyển sang giá trị $\ln(x)$
- Bảng 4.15 Kết quả xác định đặc trưng thống kê H_{td} phân bố chuẩn mỏ ilmenit Kỳ Ninh
- Bảng 4.16 Kết quả khoan định diện tích dự báo ô nhiễm phóng xạ khu vực Thanh Hóa - Quảng Nam
- Bảng 4.17 Suất liều bức xạ gamma trên thân quặng khu mỏ urani An Điền
- Bảng 4.18 Suất liều bức xạ gamma trên thân quặng monazit khu mỏ monazit Bản Gié
- Bảng 4.19 Tham số khuếch tán của radon trong môi trường khu mỏ monazit Bản Gié
- Bảng 4.20 Nồng độ khí phóng xạ suy giảm theo độ cao trong không khí khu mỏ monazit Bản Gié

DANH MỤC CÁC HÌNH

- Hình 1.1 Sơ đồ địa chất khu vực Thanh Hóa - Quảng Nam
- Hình 1.2 Sơ đồ phân bố các đơn vị kiến tạo khu vực Thanh Hóa - Quảng Nam
- Hình 2.1 Bức xạ ion hóa và tấm che chắn
- Hình 2.2 Sơ đồ phân rã của ba họ phóng xạ ^{238}U , ^{232}Th và ^{235}U
- Hình 2.3 Những tác động của phóng xạ đối với con người
- Hình 2.4 Mô hình phát tán phóng xạ ở các mỏ urani vùng trũng Nông Sơn
- Hình 2.5 Sự phát tán phóng xạ vào không khí phụ thuộc vào điều kiện môi trường
- Hình 2.6 Mô hình hoá sự thoát khí radon vào môi trường không khí
- Hình 2.7 Sự phát tán của nguyên tố phóng xạ vào động thực vật và con người
- Hình 2.8 Đo gamma môi trường ngoài sân (độ cao 1m)
- Hình 2.9 Đo gamma môi trường trong nhà (độ cao 1m)
- Hình 2.10 Giảm đồ Eh - pH của hệ Fe-As-S-O (25°C , 1atm) ở hai hàm lượng của các hợp phần
- Hình 2.11 Các con đường thâm nhập asen vào cơ thể con người
- Hình 2.12 Quy trình kiểm soát môi trường phóng xạ tự nhiên
- Hình 2.13 Trường bức xạ gamma của nguồn kích thích hữu hạn
- Hình 2.14 Mô hình phân bố nồng độ khí phóng xạ trong lớp eman hoá nằm ngang
- Hình 2.15 Mô hình tính nồng độ khí phóng xạ trong không khí
- Hình 3.1 Sơ đồ phân bố các mỏ, điểm mỏ phóng xạ trong các đơn vị kiến tạo khu vực Thanh Hóa - Quảng Nam
- Hình 3.2 Sơ đồ địa chất mỏ urani An Điem - Quảng Nam
- Hình 3.3 Mặt cắt địa chất tuyến T.31/4, mỏ urani An Điem - Quảng Nam
- Hình 3.4 Sơ đồ địa chất mỏ monazit Bản Gié - Nghệ An
- Hình 3.5 Mặt cắt địa chất tuyến AB (T.2), mỏ monazit Bản Gié - Nghệ An
- Hình 3.6 Sơ đồ địa chất mỏ ilmenit Kỳ Ninh - Hà Tĩnh
- Hình 3.7 Mặt cắt địa chất tuyến T.22, mỏ ilmenit Kỳ Ninh - Hà Tĩnh

- Hình 3.8 Mặt cắt địa chất tuyến T.1-1, mỏ than Nông Sơn - Quảng Nam
- Hình 3.9 Mặt cắt địa chất tuyến T.550, mỏ graphit Tiên An - Quảng Nam
- Hình 3.10 Sơ đồ phân bố các mỏ, điểm khoáng sản có chứa asen trong các đơn vị kiến tạo khu vực Thanh Hóa - Quảng Nam
- Hình 4.1 Mức liều khuyến cáo can thiệp trong chiếu xạ tự nhiên
- Hình 4.2 Sơ đồ nguyên tắc và quy trình khoan định diện tích dự báo ô nhiễm phóng xạ
- Hình 4.3 Tỷ lệ phần trăm các loại bệnh mắc phải của người dân sinh sống gần khu mỏ An Đầm
- Hình 4.4 Đồ thị tần suất suất liều chiếu ngoài khu mỏ An Đầm theo phân bố chuẩn
- Hình 4.5 Đồ thị tần suất suất liều chiếu trong khu mỏ An Đầm theo phân bố chuẩn
- Hình 4.6 Đồ thị tần suất suất liều chiếu ngoài khu mỏ An Đầm theo luật phân bố loga chuẩn
- Hình 4.7 Đồ thị tần suất suất liều chiếu trong khu mỏ An Đầm theo luật phân bố loga chuẩn
- Hình 4.8 Sự biến đổi không gian của các thành phần môi trường phóng xạ theo mặt cắt địa chất - môi trường T.1
- Hình 4.9 Sự biến đổi không gian của các thành phần môi trường phóng xạ theo mặt cắt địa chất - môi trường T.2
- Hình 4.10 Sơ đồ diện tích dự báo ô nhiễm phóng xạ khu mỏ An Đầm
- Hình 4.11 Tỷ lệ phần trăm các loại bệnh mắc phải của người dân sống gần mỏ monazit Bản Gié
- Hình 4.12 Đồ thị tần suất suất liều chiếu ngoài mỏ Bản Gié theo phân bố chuẩn
- Hình 4.13 Đồ thị tần suất suất liều chiếu trong khu mỏ Bản Gié theo phân bố chuẩn
- Hình 4.14 Đồ thị tần suất suất liều chiếu ngoài khu mỏ Bản Gié theo luật phân bố loga chuẩn
- Hình 4.15 Sự biến đổi không gian của các thành phần môi trường phóng xạ theo

- mặt cắt địa chất môi trường tuyến T.1
- Hình 4.16 Sự biến đổi không gian của các thành phần môi trường phóng xạ theo mặt cắt địa chất môi trường tuyến T.2
- Hình 4.17 Sự biến đổi không gian của các thành phần môi trường phóng xạ theo mặt cắt địa chất môi trường tuyến T.3
- Hình 4.18 Sơ đồ diện tích dự báo ô nhiễm phóng xạ khu mỏ Bản Gié
- Hình 4.19 Đồ thị tần suất suất liều tương đương khu mỏ Kỳ Ninh theo phân bố chuẩn
- Hình 4.20 Sự biến đổi không gian của các thành phần môi trường phóng xạ theo mặt cắt tuyến T.1
- Hình 4.21 Sự biến đổi không gian của các thành phần môi trường phóng xạ theo mặt cắt tuyến T.2
- Hình 4.22 Sơ đồ diện tích dự báo ô nhiễm phóng xạ khu mỏ Kỳ Ninh
- Hình 4.23 Đồ thị suy giảm suất liều bức xạ gamma trên mô hình thân quặng phóng xạ khu mỏ An Điem
- Hình 4.24 Đồ thị suy giảm suất liều bức xạ gamma trên mô hình thân quặng monazit chứa phóng xạ khu mỏ Bản Gié
- Hình 4.25 Mô hình các giải pháp phòng ngừa, giảm thiểu ảnh hưởng của khoáng sản độc hại đến môi trường